

**Antragsteller:**



**LENK Paper GmbH**

Richard-Lenk-Str. 19-23

77876 Kappelrodeck

**Antrag  
nach § 16 Bundes-  
Immissionsschutzgesetz**

**- Wesentliche Änderung einer Papierfabrik -  
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW)**

**Standort:**

Richard-Lenk-Str. 19-23  
77876 Kappelrodeck

**Projekt Nr.:**

101.10895/22

**Verfasser:**

**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH**

**Albert-Schweitzer-Straße 22**

**09648 Mittweida**



Telefon: 03727 999061-0

Telefax: 03727 999061-9

Mail: [info@ib-ulbricht.de](mailto:info@ib-ulbricht.de)



ENERGIE FÜR MEHR.



GETEC

GETEC heat & power GmbH · Albert-Vater-Straße 50 · 39108 Magdeburg

Regierungspräsidium Freiburg  
Referat 54.3 - Industrie/Kommunen Schwerpunkt  
Abwasser  
z. Hd. Frau Balbach  
Schwendistraße 12  
79102 Freiburg i. Br.

**IHR ANSPRECHPARTNER**  
Matthias Lind  
Projektingenieur  
Genehmigung & Umweltschutz  
M +49 (0) 151 1881 8452  
T +49 (0) 391 2568 - 182  
F +49 (0) 391 2568 - 120  
matthias.lind@getec.de

**IHR ZEICHEN**  
RPF54.3-8823-  
3668/3/10

**IHRE NACHRICHT VOM**

**BEARBEITET VON**  
MLI

**DATUM**  
05.09.2022

## **ANTRAG AUF GENEHMIGUNG FÜR DIE WESENTLICHE ÄNDERUNG GENEHMIGUNGSBEDÜRFTIGER ANLAGEN GEMÄß § 16 BIMSCHG**

### **HIER: ERRICHTUNG EINES BIOMASSEHEIZWERKES BEI DER FIRMA LENK PAPER GMBH IN KAPPELRODECK**

Sehr geehrte Frau Balbach,

die Firma Lenk Paper GmbH beabsichtigt auf ihrem Werksgelände, Richard-Lenk-Straße 19-23, 77876 Kappelrodeck, Gemarkung Kappelrodeck, Flurstück 527 und 5039 zur Abdeckung des gesamten Wärmebedarfs ein Biomasseheizkraftwerk (BMHKW) zu errichten und zu betreiben.

Die Planung und Errichtung des BMHKW erfolgt durch die GETEC heat & power GmbH. Die Erstellung der Antragsunterlagen nach BImSchG für die geplante Anlage wird von der G+E GETEC Holding GmbH übernommen.

Wir übergeben Ihnen hiermit den Antrag für die Änderung der genehmigungsbedürftigen Anlage in 12-facher Ausfertigung. Alle Ordner sind identisch und enthalten die Originalunterschriften. Des Weiteren erhalten Sie zwei digitale Ausfertigungen, auf jener der Gesamtantrag und die Einzelkapitel enthalten sind. Es sind Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse enthalten (Kapitel 9 – Entwurf Erlaubnis Antrag).

Weiterhin übergeben wir Ihnen den Antrag für die Änderung der genehmigungsbedürftigen Anlage in 2-facher Ausfertigung zur öffentlichen Auslegung. Diese Ausfertigungen enthalten keine Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse (Entwurf des Erlaubnis Antrages).

Außerdem ist die Kurzbeschreibung in 20-facher Ausfertigung enthalten.

GETEC heat & power GmbH  
Albert-Vater-Straße 50  
39108 Magdeburg  
T +49 (0) 391 2568 - 133  
F +49 (0) 391 2568 - 120

Gesellschaft ist Organgesellschaft  
des Unternehmens  
G+E GETEC Holding GmbH  
USt-ID DE312887210

**REGISTERGERICHT**  
Amtsgericht Stendal  
HRB 24662

**UMSATZSTEUER-ID**  
DE156386089

**GESCHÄFTSFÜHRUNG**  
Björn Kablitz  
Vural Oezcan  
Dr. Thomas Stephanblome

**BANKVERBINDUNG**  
UniCredit Bank AG  
DE67 2003 0000 0029 0395 52  
HYVEDEMM300

heat-power@getec.de  
www.getec-energyservices.com





Darüber hinaus möchten wir als Prüfstatiker folgendes Büro vorschlagen:

Ingenieurbüro Ulrich Beyer & Sohn  
Humboldtstraße 3  
39112 Magdeburg  
Tel: 0391 610 890  
Fax: 0391 610 89 20  
[ibb@ingenieurbuero-beyer.com](mailto:ibb@ingenieurbuero-beyer.com)

Für weitere Abstimmungen zum Genehmigungsantrag ist Herr Lind gerne für Sie unter der Telefonnummer 0391/2568-182 oder per E-Mail unter [matthias.lind@getec.de](mailto:matthias.lind@getec.de) erreichbar.

Wir hoffen, Ihnen einen schlüssigen Antrag vorgelegt zu haben und freuen uns auf die gemeinsame Realisierung des Projektes.

Mit freundlichen Grüßen

**i. A. SOPHIE KRUSE**

Leiterin  
Genehmigung & Umweltschutz

**i. A. MATTHIAS LIND**

Projektingenieur  
Genehmigung & Umweltschutz

Anlagen:

- 12-fache Ausfertigung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrages **inkl. Erlaubnis Antrag (Sperrvermerk)**
- 2-fache Ausfertigung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrages **exkl. Erlaubnis Antrag (Sperrvermerk)** zur öffentlichen Auslegung (13. und 14. Ausfertigung)
- 2-fache digitale Ausfertigung auf USB-Stick in der 1. Ausfertigung
- 20-fache Kurzbeschreibung zur öffentlichen Auslegung

## A. Antragstellung

Allgemeine Angaben zum Antrag und zum Verfahren <b>Formblatt 1</b>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

## B. Antragsunterlagen

1. Allgemeine Angaben zum Antragsinhalt und zum Standort; Pläne	<input type="checkbox"/>
2. Anlagen- und Betriebsbeschreibung; Schematische Darstellungen	<input type="checkbox"/>
Darstellung der technischen Betriebseinrichtungen <b>Formblatt 2.1</b>	<input type="checkbox"/>
Darstellung des Produktionsverfahrens und der Einsatzstoffe <b>Formblatt 2.2</b>	<input type="checkbox"/>
Angaben zu Energieeffizienz / Wärmenutzung	<input type="checkbox"/>
3. Angaben zu Luftschadstoffen einschließlich Gerüchen <b>Formblätter 3.1 – 3.3</b>	<input type="checkbox"/>
4. Angaben zu Lärm <b>Formblatt 4</b>	<input type="checkbox"/>
5. Angaben zu elektromagnetischen Feldern, Erschütterungen, Licht	<input type="checkbox"/>
6. Abwasser <b>Formblätter 5.1 – 5.3</b>	<input type="checkbox"/>
7. Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen <b>Formblätter 6.1 – 6.2</b>	<input type="checkbox"/>
8. Angaben zu anfallenden Abfällen <b>Formblatt 7</b>	<input type="checkbox"/>
9. Angaben zu Arbeitsschutz und Betriebssicherheit <b>Formblatt 8</b>	<input type="checkbox"/>
10. Angaben zu Maßnahmen nach der Betriebseinstellung	<input type="checkbox"/>
11. Angaben zum Ausgangszustand für Anlagen nach der IE-Richtlinie <b>Formblatt 9</b>	<input type="checkbox"/>
12. Angaben zur Anlagensicherheit für Betriebsbereiche <b>Formblätter 10.1 – 10.2</b>	<input type="checkbox"/>
13. Angaben zur UVP-Vorprüfung bzw. UVP-Prüfung <b>Formblatt 11</b>	<input type="checkbox"/>



### C. Integrierte Anträge

Bauantrag Bauvorlagen, Lageplan, Bauzeichnungen nach der LBOVVO	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Brandschutz	<input type="checkbox"/>
Antrag auf Beschreibungen und Pläne	<input type="checkbox"/>
Antrag auf Beschreibungen und Pläne	<input type="checkbox"/>
Antrag auf Beschreibungen und Pläne	<input type="checkbox"/>


### D. Weitere Unterlagen

UVP-Bericht	<input type="checkbox"/>
Sicherheitsbericht	<input type="checkbox"/>
Ausgangszustandsbericht	<input type="checkbox"/>
Sachverständigengutachten	<input type="checkbox"/>
Sonstige Gutachten	<input type="checkbox"/>
Weitere Unterlagen	<input type="checkbox"/>

#### **Anmerkung:**

Die Art und Anzahl der zu verwendenden Formblätter und die Anzahl der Antragsfertigungen sind mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen.

Soweit beim Ausfüllen der Formblätter die Textfelder nicht ausreichen sollten, können zusätzliche Angaben separat beigefügt werden.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	Seite 1 von 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

**0     Antrag**

**-     Formblatt 1**


**Antrag**  
auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung

Anlage 1 / Formblatt 1

Antragsstellung

**1. Antragsteller / Betreiber**

<b>Name Antragsteller</b>	
Postanschrift (Straße, Hausnummer, PLZ, Ort) <sup>1</sup>	
<b>Name Betreiber</b>	
Postanschrift (Straße, Hausnummer, PLZ, Ort)	
Ansprechpartner für Rückfragen im immissionsschutzrechtlichen Verfahren	
Telefon	E-Mail-Adresse

**2. Antragsgegenstand****2.1 Verfahrensart**

<b>Neuvorhaben</b>		
<b>mit Öffentlichkeitsbeteiligung</b>	<b>ohne Öffentlichkeitsbeteiligung</b>	<b>ggf. ergänzend</b>
<input type="checkbox"/> Genehmigung für Neuanlage (§§ 4, 10 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung für Neuanlage (§§ 4, 19 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Teilgenehmigung (§ 8 BImSchG)
<input type="checkbox"/> Genehmigung für Neuanlage nach § 19 Abs. 3 BImSchG (auf Antrag kein vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung als Versuchsanlage (§ 19 BImSchG i. V.m. § 2 Abs. 3 der 4. BImSchV)	<input type="checkbox"/> Zulassung vorzeitigen Beginns (§ 8a BImSchG)
<input type="checkbox"/> Genehmigung zur störfallrelevanten Errichtung und Betrieb genehmigungsbedürftiger Anlagen (§ 19 Abs. 4 BImSchG)		<input type="checkbox"/> Vorbescheid (§ 9 BImSchG)
<b>Änderungsvorhaben</b>		
<b>mit Öffentlichkeitsbeteiligung</b>	<b>ohne Öffentlichkeitsbeteiligung</b>	<b>ggf. ergänzend</b>
<input type="checkbox"/> Genehmigung zur Änderung einer bestehenden Anlage (§ 16 Abs. 1 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung zur Änderung einer bestehenden Anlage (§ 16 Abs. 2 Satz 1 BImSchG) <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> Teilgenehmigung (§ 8 BImSchG)
<input type="checkbox"/> Genehmigung zur Änderung einer bestehenden Anlage nach § 19 Abs. 3 BImSchG (auf Antrag kein vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung zur Änderung einer im vereinfachten Verfahren genehmigten bestehenden Anlage (§ 16 Abs. 2 Satz 3 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Zulassung vorzeitigen Beginns (§ 8a BImSchG)

<sup>1</sup> Anzugeben ist der Sitz des Antragstellers, nicht die Postanschrift einer evtl. unselbstständigen Zweigniederlassung.

<sup>2</sup> Falls von der Möglichkeit des § 16 Abs. 2 BImSchG Gebrauch gemacht werden soll, ist ein Antrag auf Verzicht auf die öffentliche Bekanntmachung des Vorhabens sowie die Auslegung des Antrags und der Unterlagen beizufügen. Das Vorliegen der Voraussetzungen des § 16 Abs. 2 BImSchG ist entsprechend zu begründen.



# Antrag

## auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung

Anlage 1 / Formblatt 1

Antragsstellung

<input type="checkbox"/> Genehmigung zur störfallrelevanten Änderung genehmigungsbedürftiger Anlagen (§ 16a BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung zur Änderung einer bestehenden Anlage nach § 16 Abs. 4 BImSchG i.V.m. § 19 BImSchG (auf Antrag kein Anzeigeverfahren nach § 15 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Vorbescheid (§ 9 BImSchG)
<input type="checkbox"/> Genehmigung zur störfallrelevanten Änderung genehmigungsbedürftiger Anlagen (§ 19 Abs. 4 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung als Versuchsanlage (§ 19 BImSchG i.V.m. § 2 Abs. 3 der 4. BImSchV)	

## 2.2 Art und Umfang des Vorhabens

### 2.2.1 Neugenehmigung

Nummer gemäß Anhang 1 zur 4. BImSchV einschließlich Verfahrensart		Anlage gemäß Art. 10 der RL 2010/75/EU (IE-Richtlinie) vorhanden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Werksinterne Bezeichnung der Anlage		
Leistung der Anlage / Anlagengröße Nr. gemäß Anhang 1 zur 4. BImSchV		Betriebszeiten





# Antrag

## auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung

Anlage 1 / Formblatt 1

Antragsstellung

### 2.2.2 Änderungsgenehmigung

Nummer gemäß Anhang 1 zur 4. BImSchV einschließlich Verfahrensart 6.2.1 Papierfabrik, Hauptanlage 8.1.1.3 BMHKW, Nebenanlage		Anlage gemäß Art. 10 der RL 2010/75/EU (IE-Richtlinie) vorhanden  <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Gegenstand der Änderung Erweiterung der Papierfabrik um ein Biomasseheizkraftwerk inkl. Redundanzkessel erdgasbefeuert				
Leistung der Anlage / Anlagengröße Nr. gemäß Anhang 1 zur 4. BImSchV			Betriebszeiten	
	bisher:	künftig:	bisher:	künftig:
6.2.1	6.2.1	keine Änderung	0-24 Uhr	0-24 Uhr keine Änderung
8.1.1.3	-	16,3 MW > 3 t/h Brennstoffdurchsatz		0-24 Uhr
		Redundanzkessel für Erdgas 15 MW		Bei Bedarf ca. 600 h/a





### 3. Weitere Angaben

Es handelt sich um eine Anlage nach der Industrieemissions-Richtlinie (§ 3 Abs. 8 BImSchG i.V.m § 3 der 4. BImSchV) mit folgendem maßgeblichem BVT-Merkblatt (§ 3 Abs. 6a BImSchG):

nicht zutreffend

Die Anlage ist Betriebsbereich oder Teil eines Betriebsbereichs (§ 3 Abs. 5a BImSchG):  ja  nein

Beim Vorhaben handelt es sich um eine störfallrelevante Errichtung und einen Betrieb oder eine störfallrelevante Änderung einer Anlage oder eines Betriebsbereichs (§ 3 Abs. 5b BImSchG):  ja  nein

12. BImSchV nicht anzuwenden

Für das Vorhaben ist eine Vorprüfung des Einzelfalls oder UVP gemäß Nr. der Anlage 1 zum UVPG erforderlich.  ja  nein

UVPG nicht anzuwenden

### 4. Integrierte Anträge

- Beantragt wird außerdem:
- Baugenehmigung nach Landesbauordnung
  - Wasserrechtliche Genehmigung nach § 48 WG
  - Wasserrechtliche Genehmigung nach § 60 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WHG
  - Indirekteinleitergenehmigung nach § 58 WHG
  - Erlaubnis nach § 18 BetrSichV
  - Eignungsfeststellung für AwsV-Anlage nach § 63 WHG
  - Genehmigung zum Emittieren von Treibhausgasen nach § 4 Abs. 1 TEHG
  - Eingriffszulassung nach §15 BNatSchG
  - Sonstige Zulassungen<sup>3</sup>

#### 4.1 Für die beantragte Anlage bzw. den beantragten Anlagenteil liegen bereits folgende Zulassungen vor:

Art der Zulassung und Genehmigungsbehörde	Datum	Aktenzeichen

<sup>3</sup> siehe Textteil Leitfaden, Kapitel 4.1.3



**5. Folgende nicht integrierte Anträge werden separat gestellt:**

- Wasserrechtliche Erlaubnis nach § 8 i.V.m. § 10 WHG
- Waldumwandelungsgenehmigung nach § 9 LWaldG
- Sonstige Zulassungen<sup>4</sup>

**6. Standort der Anlage**

PLZ, Ort

Straße, Hausnummer

ggf. Werksbezeichnung

Flurstück-Nr.:

Gebietsausweisung laut BauNVO

Maßgeblicher / gültiger Bebauungsplan (Bez.)

In Kraft getreten am (Datum)

- GI    GE<sup>5</sup>    unbeplanter Bereich (§ 34 BauGB)<sup>6</sup>    Außenbereich (§ 35 BauGB)<sup>7</sup>
- Sonstige:

Lage in Schutzgebieten

- Überschwemmungsgebiet (HQ 100)    Wasserschutzgebiet
- Sonstige:

bei ortsveränderlichen Anlagen Angaben der vorgesehenen Standorte (ggf. Sonderblatt)

<sup>4</sup> siehe Textteil Leitfaden, Kapitel 4.1.3

<sup>5</sup> Erläuterungen zur Atypik der Anlage erforderlich, siehe Textteil Leitfaden, Kapitel 4.3

<sup>6</sup> Erläuterungen erforderlich, siehe Textteil Leitfaden, Kapitel 4.3

<sup>7</sup> Erläuterungen erforderlich, siehe Textteil Leitfaden, Kapitel 4.3



Antrag

auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung

Anlage 1 / Formblatt 1

Antragsstellung

### 7. Zeitpunkt der vorgesehenen Inbetriebnahme

Monat / Jahr

08/2023

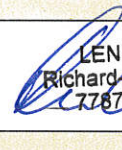
### 8. Voraussichtliche Kosten des Vorhabens

Investitionskosten inkl. Planungskosten und Umsatzsteuer	10.336.020,- Euro
davon Baukosten gemäß DIN 276	902.649,- €
EMAS-Registrierung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

Ort, Datum

Kappelrodeck, 15.07.2022

Unterschrift

  
LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77676 Kappelrodeck  
Germany

<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>IVZ</b> Seite 1 von 5
<b>- Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

## I n h a l t s v e r z e i c h n i s

<b>0</b>	<b>Antrag</b>	<b>1</b>
<hr/>		
	- Formblatt 1	
<b>1</b>	<b>Allgemeine Angaben</b>	<b>1</b>
<hr/>		
1.1	Inhaltsverzeichnis	1
1.2	Kurzbeschreibung des Vorhabens - für die Auslegung	2
1.2.1	Allgemeines	2
1.2.2	Gegenstand der Antrages	3
1.2.3	Konzept	3
1.2.4	Ausgewählte technische Daten	3
1.2.5	Technische Anlagenbeschreibung	4
1.2.6	Entfernung zu Wohngebieten	8
1.2.7	Emissionen	8
1.2.8	Abfälle	10
1.2.9	Wasser, Abwasser	10
1.3	Standort und Umgebung der Anlage	11
1.3.1	Örtliche Lage	11
1.3.2	Entfernung zu Wohngebieten	13
1.3.3	Eigentumsverhältnisse	13
1.3.4	Verkehrsanbindung	13
1.3.5	Derzeitige Geländenutzung	13
1.3.6	Überschwemmungsgebiet/Hochwasserschutz	14
1.3.7	Bauplanerische Beurteilung	15
1.4	Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse	16
1.5	Begründung für einen Antrag nach § 8a BImSchG	16
	- Übersichtskarte	
	- Auszug aus der Flurkarte	
	- Lageplan (Original siehe Bauantrag)	
	- Ansichten / Schnitte (siehe Bauantrag)	
	- Bebauungsplan (siehe Bauantrag)	

<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>IVZ</b> Seite 2 von 5
<b>- Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

<b>2</b>	<b>Anlagen-, Verfahrens- und Betriebsbeschreibung, Stoffe</b>	<b>1</b>
2.1	Allgemeines	1
2.1.1	Dampfversorgung	1
2.1.2	Einstufung BImSchG Gesamtanlage	2
2.2	Gegenstand des Antrages	3
2.3	Anlagenkapazität	3
2.4	Personal	3
2.5	Betriebseinheiten	4
2.6	Bauliche Maßnahmen	4
2.7	Anlagenbeschreibung	4
2.7.1	AN 1 Papierfabrik - keine Änderung	6
2.7.2	AN 2 - BE 1 Brennstofflager	9
2.7.3	AN 2 - BE 2 - Feuerungsanlage incl. Dampfkessel	10
2.7.4	AN 2 - BE 3 Dampfturbine	16
2.7.5	AN 2 - BE 4 Abgasreinigung	16
2.7.6	AN 2 - BE 5 Beschreibung Redundanzkessel Erdgas	19
2.7.7	Elektronische Steuerung	19
2.7.8	Speisewasseraufbereitung	22
2.7.9	Dampf- und Kondensatanbindung inkl. Trasse	22
2.7.10	Weitere Nebenanlagen	22
2.8	Stoffe	24
2.8.1	Holz/Altholz	24
2.8.2	Maximale Lagermengen und Lagerbedingungen Brennstoff	25
2.8.3	Kesselspeisewasser/Kreislaufwasser	25
2.8.4	Verbrennungsrückstand Asche	25
2.8.5	Hydrauliköl	25
2.8.6	Harnstoff	26
2.8.7	Kalkhydrat	26
2.8.8	Turbinenöl	26
2.8.9	Notstromaggregat	26
	- Formblatt 2.1 - 2.2	
	- Technische Daten (Notstromaggregat, Trafostationen)	
	- Maschinenaufstellungspläne	
	- Blockfließbild	
	- PID Gasversorgung	



<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>IVZ</b> Seite 3 von 5
<b>- Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

- PID Feuerung
- PID SNCR
- PID Wasser-Dampf
- Sicherheitsdatenblätter (Harnstoff, Hydrauliköl, Kalkhydrat, Notstrom Diesel, Notstrom Kühlerschutz, Notstrom Motorenöl, Turbinenöl)

<b>3</b>	<b>Luftreinhaltung</b>	<b>1</b>
<hr/>		
3.1	Emissionen	1
3.2	Maßnahmen zur Luftreinhaltung	1
3.2.1	Rauchgasreinigungsanlagen	1
3.2.2	Staubförmige Emissionen bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen	5
3.2.3	Dampfschwaden	5
3.3	Technische Kenndaten der Abgasreinigungseinrichtungen	5
3.4	Vorgesehene Maßnahmen zur Messung der Emissionen	5
3.5	Ableitung der Abgasse	8
3.6	Bewertung der Immissionen	8
	- Formblatt 3.1 - 3.3	
	- Auslegungsdaten Abgasreinigungsanlagen (SNCR Anlage, Multizyklon, Gewebe-Filter)	
	- Emissions-/Immissionsprognose inkl. Schornsteinhöhenberechnung	
<b>4</b>	<b>Lärm</b>	<b>1</b>
<hr/>		
	- Formblatt 4	
	- Geräuschimmissionsprognose	
	- Stellungnahme AVV Baulärm	
<b>5</b>	<b>Elektromagnetische Felder, Erschütterungen, Licht</b>	<b>1</b>
<hr/>		
<b>6</b>	<b>Abwasser</b>	<b>1</b>
<hr/>		
6.1	Schmutzwasser/Produktionsabwasser	1
6.2	Niederschlagswasser	2
6.3	Erlaubnis für eine Anlage am oder über dem Gewässer gemäß § 28 WG	2
6.4	Erlaubnis für Grundwassermessstellen nach § 43 Abs. 2 S. 2 WG	3


<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>IVZ</b> Seite 4 von 5
- Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -	

- Formblatt 5.1 - 5.3
- Berechnungen zum Hochwasserschutz (Gutachten Hydrotec)
- Abwasseranalyse Kesselwasser

<b>7</b>	<b>Umgang mit wassergefährdenden Stoffen</b>	<b>1</b>
<hr/>		
7.1	Löschwasserrückhaltung	9
	- Anlagendokumentation AwSV Anlagen	
	- Formblatt 6.1	
	- Formblatt 6.2 entfällt	
	- Anzeige AwSV	
<b>8</b>	<b>Abfälle</b>	<b>1</b>
<hr/>		
	- Formblatt 7	
<b>9</b>	<b>Arbeitsschutz</b>	<b>1</b>
<hr/>		
	- Formblatt 8	
	- Vorabversion des Erlaubnis-antrages (Entwurf)	
<b>10</b>	<b>Maßnahmen nach Betriebseinstellung</b>	<b>1</b>
<hr/>		
<b>11</b>	<b>Ausgangszustandsbericht</b>	<b>1</b>
<hr/>		
	- Formblatt 9 entfällt	
<b>12</b>	<b>Anlagensicherheit</b>	<b>1</b>
<hr/>		
12.1	Anlagensicherheit - Anwendung der Störfall - Verordnung	1
12.2	Mögliche Störungen und deren Auswirkungen	1
12.2.1	Störungen der Feuerung oder Rauchgasreinigung	1
12.3.	Maßnahmen zum Brandschutz	2
12.4	Explosionsschutz	2
	- Formblatt 10.1, 10.2	
	- Unterlagen zur Rückbrandsicherung	






	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 1</b> Seite 1 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## **1 Allgemeine Angaben**

### **1.1 Inhaltsverzeichnis**

(siehe vorn, nach Deckblatt)

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 2 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik -          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## 1.2 Kurzbeschreibung des Vorhabens - für die Auslegung

### 1.2.1 Allgemeines


Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch eine Bestandsanlage auf Erdgasbasis. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse) mit nachgeschalteter Gegendruckdampfturbine in Verbindung mit einem Synchrongenerator zur Stromerzeugung. Ein Dampfkessel auf Erdgasbasis ist als Redundanzkessel zusätzlich vorgesehen.

Der Standort befindet sich in: Richard-Lenk-Str. 19-23  
 77876 Kappelrodeck  
 Gemarkung Kappelrodeck  
 Flurstück 5039 und 527 (Standort Turbine)

Die neue BMHKW Anlage ist unter folgender Nummer aufgeführt.

<b>8.</b>	<b>Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen</b>		
8.1	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponiegas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Bestandteilen durch		
8.1.1	thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren mit einer Durchsatzkapazität von		
8.1.1.3	3 Tonnen nicht gefährlichen Abfällen oder mehr je Stunde,		G E

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 3 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### 1.2.2 Gegenstand des Antrages

Im Rahmen des Antrages nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung ist Folgendes vorgesehen:

- Errichtung und Betrieb eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW) zur Dampferzeugung
- Errichtung und Betrieb eines Brennstofflagers (Toploader) zur Lagerung von Brennstoff (Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II).

### 1.2.3 Konzept


Das durch die GETEC heat & power GmbH zu errichtende BMHKW besteht aus zwei Dampferzeugern (1x Biomasse und 1x Erdgas), einer Dampfturbine sowie Nebenanlagen. Die Aufstellung der Dampferzeuger erfolgt in einer neu zu errichtenden Stahlbauhalle. Als außenstehende Nebenanlagen kommen ein Brennstoffsilo mit Toploader, eine Rohrbrücke, ein Additivsilo, zwei Transformatorstationen, ein Notstromdiesel und zwei Kamine hinzu.

Die Gesamtanlage umfasst weitere Nebenanlagen, die innerhalb des Gebäudes aufgestellt werden und im Wesentlichen der Versorgung Gesamtanlage dienen, dazu gehören: Brennstoffversorgung, Rauchgasbehandlung, Gewebefilter, Ascheaustragung, Luftvorwärmung, Speise- und Frischwasserversorgung, Abwassersystem, Schaltanlage und Warte.

### 1.2.4 Ausgewählte technische Daten:

#### **Kessel 1 (Biomasse)**

Kesselanlage:	Sattdampfkessel mit Dampftrommel
Feuerungskonstruktion:	Vorschubrost
Brennkammer:	Hochtemperatur-Vergaserbrennkammer mit automatischer Entaschung
Brennstoff:	Biomasse aus Altholz A I/ A II und Waldrestholz
Dampferzeugung:	20 t/h Heißdampf
Druck Kesselaustritt:	ca. 27 bar (ü) (nach Überhitzer)
Dampftemperatur Kesselaustritt:	ca. 340 °C

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 4 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

Nennwirkungsgrad:	ca. 89,1 %
Nennwärmeleistung:	14,7 MWth
Feuerungsleistung:	16,3 MW
Absicherungsdruck:	33 bar(ü)

### ***Kessel 2 (Erdgas)***

Kesselanlage:	Heißdampfkessel
Feuerungskonstruktion:	vollautomatische Monoblock Erdgasfeuerung
Brennstoff:	Erdgas H
Dampferzeugung:	20 t/h Heißdampf
Druck Kesselaustritt:	ca. 24,5 bar (ü) (nach Überhitzer)
Dampftemperatur Kesselaustritt:	320 °C
Nennwirkungsgrad:	ca. 95,6 %
Nennwärmeleistung:	14.285 kW
Feuerungsleistung:	14.945 kW
Absicherungsdruck:	30 bar(ü)


### ***Dampfturbine***

Leistung (Volllast):	ca. 1,7 MWeI
Dampfeintritt:	ca. 26 bar(ü) Frischdampf
Eintrittstemperatur:	340 °C
Dampfaustritt:	2,7 bar(ü)
Austrittstemperatur:	ca. 150 °C

## 1.2.5 Technische Anlagenbeschreibung

### Biomasse

Das Konzept sieht vor, Biomasse (Mischung aus Altholz A I + A II und Waldrestholz) als Festbrennstoff einzusetzen. Die mit Biomasse beladenen LKW werden zunächst auf einer neu zu errichtenden LKW-Waage gewogen. Dabei wird durch das Betriebspersonal auch eine Sichtprüfung durchgeführt. Die Entladung der LKW erfolgt direkt im Brennstofflager,

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 5 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik -          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

das aus 3 Lagerboxen mit vollautomatisch arbeitenden Toploader-Systemen besteht. Das Gebäude ist bis auf Lüftungsöffnungen geschlossen. Die Toploader-Systeme ziehen den Brennstoff nach dem Abladen auf dem Fundament mit einem Rechen automatisch ein und schütten ihn bis zu einer Lagerhöhe von 4 m auf. Der Austrag erfolgt mit Hilfe des Rechens und einem Fördersystem bestehend aus drei Förderbändern, die Brennstoff bedarfsgerecht vom Brennstofflager zum Kesselhaus in den Kesselsammelbehälter transportieren.


Ausführung:	Toploader (Vollautomatische Beschickung)
Brennstoff:	Altholz A I/A II, Waldrestholz
Gebäudelänge:	43,12 m
Gebäudebreite:	13,2 m
Gebäudehöhe:	11,49 m auf einer Länge von 18,00 m (Abladebereich für LKW) 6,99 m auf einer Länge von 25,05 m
Breite Lagerboxen:	3 x 4m
Lagerhöhe:	4 m
Speicherkapazität:	3 x ca. 500 m <sup>3</sup>
Vorhaltezeit:	ca. 4 Tage
Förderleistung:	20 m <sup>3</sup> /h
Radlader:	1 Stk (für Notbetrieb, Retouren)

#### Dampfkesselanlage (Biomasse)

Der mit Biomasse befeuerte Dampfkessel mit Überhitzer wird über einen Vorschubrost befeuert. Innerhalb der Hochtemperatur-Vergaserbrennkammer findet eine automatische Entaschung statt. Durch den Verbrennungsprozess von Biomasse aus Altholz A I/ A II und Waldrestholz werden ca. 20 t/h Heißdampf erzeugt. Der Dampf weist bei Kesselaustritt nach Überhitzer ca. 27 bar (ü) sowie ca. 340 °C auf. Der Nennwirkungsgrad wird ca. 89,1 % betragen.

#### Dampfkesselanlage (Erdgas)

Als Redundanzanlage wird ein mit Erdgas befeuerter Heißdampfkessel mit vollautomatischer Monoblock Erdgasfeuerung eingesetzt. Hierbei werden 20 t/h Heißdampf bei einem Druck von ca. 24,5 bar (ü) erzeugt. Die Dampftemperatur bei Kesselaustritt beträgt ca. 320 °C. Der Nennwirkungsgrad beläuft sich hierbei auf ca. 95,6 %.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 6 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik -          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### Dampfturbine

Zur Erzeugung von ca. 1,7 MWel wird in den vorhandenen Betriebsgebäuden eine neue Gegendruckdampfturbine installiert. Die Turbine benötigt eine Heißdampf Temperatur von min. 320 °C im Nennlastbetrieb und reduziert den Druck von 26 bar(ü) am Eintritt auf 2,7 bar(ü) am Austritt. Der erforderliche Dampfdurchsatz für die Erzeugung 1,7 MWel beträgt ca. 20 t/h. Die Kühlung der Turbine erfolgt mit Kühlwasser.

### Speisewasseraufbereitung und -anbindung

Zur Wasseraufbereitung wird eine Bestandswasseraufbereitungsanlage weiterverwendet. Zu dieser gehören eine VE-Wasser-Anlage und ein Speisewasserbehälter. Die Speisewasserpumpen werden erneuert. Die Wasseraufbereitung stellt ca. 20 t/h vollentsalztes Wasser zur Verfügung.

### Dampf- und Kondensatanbindung

Von der neu zu errichtenden Biomasseanlage wird eine neue Dampftrasse mit Rohrbrücke über die Acher errichtet. Diese versorgt den Kunden auf den Verbraucherdruckstufen 7 bar(ü) und auf 2,7 bar(ü). Zur Druckreduzierung werden die Dampfturbine und Reduzierstationen verwendet. Die Dampftrasse wird im Bereich der vorhandenen Dampfverteilung ins Bestandsnetz eingebunden.

### Anbindung

Das Grundstück verfügt über eine direkte Anbindung zu einer öffentlichen Straße. Die Zufahrt und Anlieferung der Biomasse kann über die südwestliche Straße (Bronnmattstraße) erfolgen. Auf dem Gelände des BMHKW befindet sich das Brennstofflager mit anliegender LKW-Waage.


Für die Versorgung mit Speisewasser, Kühlwasser und Druckluft wird das BMHKW und die Turbine an das bestehende Leitungssystem des Werks angeschlossen.

Die Entwässerung der Dach- und Verkehrsflächen des BMHKWs erfolgt über die direkte Einleitung mittels RW-Leitungen in die Acher. Das Prozessabwasser wird in das bestehende Werksnetz eingeleitet.

Die Stromversorgung erfolgt über eine neu zu errichtende Transformatorstation mit 400V.

### Automatisierungs- und Personalkonzept

Die Anlage läuft 72 Stunden ohne ständige Beaufsichtigung. Über eine speicherprogrammierbare Steuerung erfolgt der Regelungsprozess. Für den sicherheitsrelevanten Betrieb wird mittels Visualisierungssystem über einen Leitstand in Magdeburg gesorgt. Des Weiter-

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 7 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik -          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	


ren kann mittels VPN mit einem externen Bedien-PC auf die Anlagensvisualisierung zugegriffen werden. Durch eine schnelle Verfügbarkeit von Werkzeugen, Betriebsmitteln und Anlagenbauteilen wird eine hohe Verfügbarkeit der Anlage sichergestellt.

Für die Brennstoffannahme, das Reststoffhandling, Anlagenbeschickung, Betriebsführung und das Controlling der Anlagen wird qualifiziertes Personal eingesetzt. Für die Bedienung der Anlage, d. h. Kesselbetriebsdienst, notwendige, tägliche Kontrollen, Quittieren von Störungen usw. ist ebenso qualifiziertes örtliches Personal notwendig. Wartung und Instandsetzung werden durch entsprechenden Fachfirmen durchgeführt.

### Weitere Komponenten und Nebenanlagen

Weiterhin gehört zum Lieferumfang für ein betriebsfertiges Biomasse-Heizwerk alle Rohrleitungen, Pumpen, Armaturen und Behälter, die für die Fahrweise des Heizwerkes erforderlich sind.

Rauchgasbehandlung:	SNCR-Anlage mit Harnstofftank zur Reduzierung der NOx-Emissionen, Kalkhydrat-Dosierung zur Reduzierung der Chlorwasserstoff-Emissionen, Multizyklon Flugaschenabscheider zur Fliehkraftabscheidung, Gewebefilter (Impulsfilter),
Ascheaustragung:	Automatisches Entschungssystem in Aschecontainer
Rauchgas-Luftvorwärmung:	Luftvorwärmer zur Erhöhung der Verbrennungsluft-Temperatur
Speise- und Frischwasserversorgung:	Kesselspeisewasser zur Versorgung des Dampfkessels
Speisewasservorwärmung:	Economizer als Wärmetauscher zur Vorwärmung der Speisewassertemperatur und zur Absenkung der Rauchgastemperatur
Schaltanlage:	Steuerung über SPS sowie externen Monitoring Zur Leistungsregelung und Prozessüberwachung
Notstromversorgung:	Notstromdiesel zur Versorgung der Sicherheitseinrichtungen des Biomassekessels mit einer Leistung von 220 kVA bei einer Spannung von 400V
Trafostation:	außen aufgestellte, kompakte Transformatorenstation 20kV/400V, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, nicht begebar, Traforaum als geschlossene Wanne mit

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 8 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

öldichtem Anstrich, Drehstrom- Gießharz-Trocken-  
transformator 800 kVA.

Trafo Turbine: Aufgestellt wird außen eine kompakte Transformatorenstation 20kV/6kV, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, begebar. Der Traforaum ist als geschlossene Wanne mit öldichtem Anstrich und Drehstrom-Gießharz-Trockentransformator ausgeführt.

### 1.2.6 Entfernung zu Wohngebieten

Die nächstliegende Bebauung lässt sich wie folgt einordnen:

Tabelle 1: Nächste Bebauung


<b>Bebauung</b>	<b>Nutzung</b>	<b>Abstand zum Mittelpunkt Kesselhaus</b>
Bronnmattstraße 3	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 40 m südwestlich
Richard-Lenk-Straße 15-17	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 100 m südöstlich
Richard-Lenk-Straße 7	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 100 m südöstlich
Bronnmattstraße 6	REWE-Markt im Industriegebiet	ca. 70 m nordwestlich
Bernhardshöf 60 u.a.	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 160 m nördlich
Herrenmatte	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 150 m südöstlich
Freiamt 16	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 210 m östlich
Rosenweg 1	Wohngebäude im Wohngebiet	ca. 300 östlich

### 1.2.7 Emissionen

#### *Emissionen von Luftschadstoffen*

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus A I / A II / Frischholz (Feuerungswärmeleistung = ca. 16 MW, Brennstoffdurchsatz > 3 t/h) errichtet werden.



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 9 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

Die Redundanz wird durch einen neuen Erdgaskessel sichergestellt.

Mit diesem Prozess ist die Ableitung von Rauchgas in die Atmosphäre verbunden. Bedingt durch die chemische Zusammensetzung der Brennstoffe und die Stoffumwandlungsprozesse bei der Verbrennung enthält das Rauchgas eine Reihe von Stoffkomponenten, welche in der natürlichen Atmosphäre nicht oder nur in weitaus geringeren Konzentrationen auftreten.

Der Betrieb, einer dem Stand der Technik entsprechenden Anlage mit einer Abgasreinigungsanlage, stellt jedoch sicher, dass die heute zulässigen Emissions- und Immissionswerte eingehalten werden.

Die Emissionswerte entsprechen den Anforderungen der TA Luft.

Als Rauchgasreinigungsanlage werden ein Multizyklon, ein Gewebefilter und eine SNCR-Anlage eingesetzt. Kalkhydrat wird zur Reduzierung von Chlorwasserstoff und des Schwefelgehaltes durch pulverförmige Dosierung in den Abgasstrom zugegeben.

Für die Eignung des geplanten Schornsteins wurde ein Schornsteinhöhengutachten erstellt, welches den Antragsunterlagen im Kapitel 3 beiliegt.


Zur Beurteilung der Relevanz gas- und staubförmiger Emissionen wurde eine Emissions-/Immissionsprognose erstellt. Im Ergebnis wurde festgestellt das alle Immissionswerte eingehalten werden

#### *Lärmemissionen*

Durch den Betrieb der beantragten Anlage einschließlich Nebenanlagen werden Lärmemissionen verursacht. Die Anlage als geschlossenes System stellt jedoch sicher, dass die zulässigen Emissions- und Immissionswerte unterschritten werden.

Zur Beurteilung der Relevanz von Geräuschimmissionen wurde eine Geräuschimmissionsprognose (sich Kap. 4 der Unterlagen) erstellt. Das Ergebnis der Prognose stellt sich wie folgt dar:

Mit der durchgeführten Ausbreitungsrechnung wurde festgestellt, dass die Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 10 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik -          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### *Erschütterungen/Schwingungen*

Relevante Erschütterungen durch den Betrieb der Energiezentrale sind nicht zu erwarten.

#### 1.2.8 Abfälle

Als Reststoffe fallen in der Biomassefeuerung Rostaschen an.

In der Rauchgasreinigungseinrichtung (Gewebefilter und Multizyklon) fällt Flugasche an.


Für diese Abfälle kann eine ordnungsgemäße Entsorgung über einen zugelassenen Fachbetrieb gewährleistet werden.

#### 1.2.9 Wasser, Abwasser

Die Wasserversorgung mit Speise- und Kühlwasser erfolgt über das vorhandene Netz. Zur Wasseraufbereitung des Speisewassers wird eine Bestandwasseraufbereitungsanlage weiterverwendet. Zu dieser gehören eine VE-Wasser-Anlage und ein Speisewasserbehälter.

Abwässer fallen aus der Abschlammung und Absalzung des Dampfkessels an. Das Abwasser wird in bestehende Kläranlage der Papierfabrik eingeleitet. Bezüglich der Gesamtbilanz erfolgt keine Erhöhung der Abwassermenge, da die in der zu genehmigenden Anlage anfallenden Wässer in gleicher Menge nicht mehr in dem vorhandenen Heizwerk anfallen.

Niederschlagwasser der unbelasteten Flächen wird direkt in die Acher eingeleitet. Die wasserrechtliche Erlaubnis wird beantragt.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 11 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### 1.3 Standort und Umgebung der Anlage

Der Standort befindet sich in: Richard-Lenk-Str. 19-23  
77876 Kappelrodeck  
Gemarkung Kappelrodeck  
Flurstücke 5039 und 527

#### 1.3.1 Örtliche Lage

Der geplante Anlagenstandort befindet sich im nördlichen Teil der Stadt Kappelrodeck. Das Flurstück ist Eigentum des Antragstellers. Bei dem beantragten Anlagenstandort handelt es sich um das Betriebsgelände des Antragstellers. Die Fläche für das BMHKW wird derzeit als Verkehrsfläche genutzt. Das Grundstück grenzt direkt an den Fluss Acher (nördlich der BMHKW-Anlage) an.

Der mittlere Anlagenstandort wird durch folgende UTM ETRS89 Koordinaten der Zone 32 beschrieben:

Tabelle 1: Standortkoordinaten

<b>Mittelpunkt</b>	<b>Ostwert m</b>	<b>Nordwert m</b>
Mittelpunkt BMHKW	32U 434700	5382890


Der geplante Anlagenstandort kann dem folgenden Lageplan entnommen werden.

Bei dem beantragten Anlagenstandort handelt es sich um das Betriebsgelände des Antragstellers.

Die Fläche für das BMHKW wird derzeit als Verkehrsfläche genutzt.



Grafik 1 Übersichtslageplan

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 13 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik -          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### 1.3.2 Entfernung zu Wohngebieten

Die nächstliegende Bebauung lässt sich wie folgt einordnen:

Tabelle 2: Nächste Bebauung

<b>Bebauung</b>	<b>Nutzung</b>	<b>Abstand zum Mittel- punkt Kesselhaus</b>
Bronnmattstraße 3	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 40 m südwestlich
Richard-Lenk-Straße 15-17	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 100 m südöstlich
Richard-Lenk-Straße 7	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 100 m südöstlich
Bronnmattstraße 6	REWE-Markt im Industriegebiet	ca. 70 m nordwestlich
Bernhardshöf 60 u.a.	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 160 m nördlich
Herrenmatte	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 150 m südöstlich
Freiamt 16	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 210 m östlich
Rosenweg 1	Wohngebäude im Wohngebiet	ca. 300 östlich

### 1.3.3 Eigentumsverhältnisse

Die Flurstücke sind Eigentum des Antragstellers.


### 1.3.4 Verkehrsanbindung

Die Anbindung des BMHKW an das öffentliche Straßennetz erfolgt über die Zufahrt von der Bronnmattstraße.

### 1.3.5 Derzeitige Geländennutzung

Bei dem beantragten Anlagenstandort handelt es sich um das Betriebsgelände des Antragstellers.

Die Fläche für das BMHKW wird derzeit als Verkehrsfläche genutzt.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 14 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### 1.3.6 Überschwemmungsgebiet/ Hochwasserschutz

Der geplante Standort wird bei HQextrem-Abfluss der Acher überflutet. Bei Starkregen ist zusätzlich mit einer Überflutung durch direkt oberflächlich abfließendes Niederschlagswasser (in Ba-Wü als Starkregen-Hochwasser bezeichnet) zu rechnen. Nach § 5 (2) WHG verpflichtet sich der Bauherr in Eigenverantwortung zu Vorsorgemaßnahmen zur Schadensverminderung bei beiden Hochwasser-Arten zu treffen. Es ist geplant die Bebauung hochwasserangepasst auszuführen. Die Höhe der Gebäude ist so geplant, dass sie HQ<sub>EXTREM</sub> über dem Überflutungsniveau liegen (siehe Bauantrag).

Zur Prüfung der hochwasserangepassten Planung wurde eine hydraulische Stellungnahme zur Vorlage bei der Genehmigungsbehörde erstellt. Das Gutachten weist folgendes aus:

Im HQextrem ist das geplante Biomasseheizwerk an der südöstlichen Ecke vom Hochwasser mit Einstautiefen kleiner 10 cm betroffen. Aufgrund der 30 cm hohen Aufkantung wird ein Ein-dringen von Wasser ins Gebäude verhindert.

Im Bereich des Brennstofflagerlagers treten die maximalen Wasserspiegellagen auf der west-lichen Seite auf. Dort ist das Gebäude ebenfalls von einer 30 cm hohen Aufkantung umgeben, sodass bei einem maximalen Wasserspiegel von 204,20 m NHN die Aufkantung noch 20 cm höher ist.


Die Zufahrt zum Brennstofflager befindet sich an der nördlichen Gebäudeseite. Die geplante Einfahrtshöhe am Brennstofflager soll um 10 cm auf ein Niveau von 204,20 m NHN angeho-ben werden. Somit liegt die Erdgeschossfußbodenhöhe ca. 10 cm über dem ma-ximalen Was-serstand von 204,09 m NHN.

Durch die Ableitung des Wassers Richtung Acher über die Rampe von der Bronnmattstraße zum Ladebereich des Brennstofflagers werden die benachbarten Discounter Rewe und Lidl eher geringer eingestaut als im Istzustand.

Die Fließweganalyse hat gezeigt, dass es keine erhöhte Gefährdung durch Starkregen im Be-reich des geplanten BMHW und Brennstofflagers gibt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass unter Berücksichtigung der oben genannten Punkte aus hydraulischer Sicht nichts gegen die Errichtung des geplanten Biomasseheizwerks und Brennstofflagers spricht.



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 15 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik -          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### 1.3.7 Bauplanerische Beurteilung

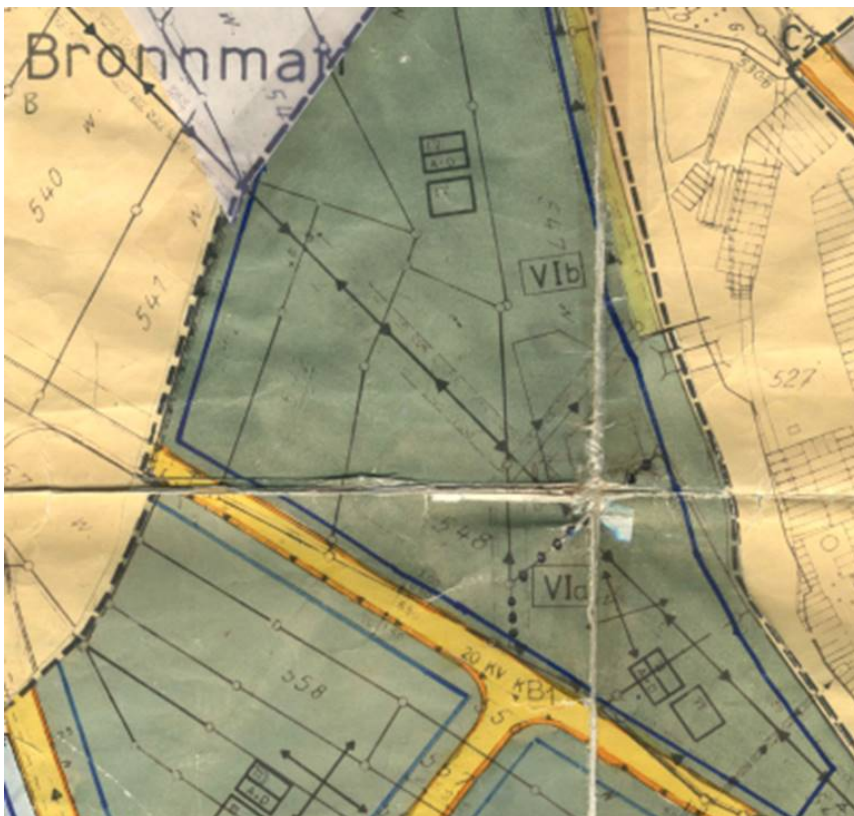
Für den Standort liegt ein Bebauungsplan vor.

Die Anforderungen aus dem B-Plan werden eingehalten.


Der Anlagenstandort befindet sich im ausgewiesenen Industriegebiet.

VIa	GI	GRZ	0.8	GRZ	0.8	VIb
		BMZ	9.0	BMZ	9.0	
		o		o	g	

Laut Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 1 Bronnmatt u.a. vom 04.06.1975, befindet sich die geplante Anlage ungefähr im Kreuz der Knickstellen.



Eine Erschließung ist gesichert, da sich auf dem Gelände bereits eine Anlage des Antragstellers befindet.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 16 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

#### 1.4 Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse

In den Antragsunterlagen sind keine Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse enthalten.

#### 1.5 Begründung für einen Antrag nach § 8a BImSchG

Der Antragsteller beantragt vor Erteilung der Genehmigung eine Zulassung nach § 8a BImSchG, insbesondere für die Zufahrt- und Lagerflächenbefestigung, Fundamenterrichtung und Errichtung Stahlkonstruktion.

Dies soll für folgende Gewerke beantragt werden:


- Zufahrt- und Lagerflächenbefestigung
- Errichtung der kompletten Fundamente für das Kesselhaus, das Brennstofflager, die Rohrbrücke und außenstehende Komponenten wie Kamine, Waage und Additivsilo
- Aufstellung der Großkomponenten der Kesselanlage d.h. Fördersystem, Feuerbox/ stehende Brennkammer, Dampfkessel, Gaskessel, Economiser, Überhitzer, Luftvorwärmer, Multizykon, Gewebefilter, Kamine, Abgasstrecke, Harnstofftank, Additivsilo, Notstromdiesel, Trafostationen, Rohrbrücke und zu den genannten Komponenten zugehörige Bühnen und Stahlbau
- Errichtung des kompletten Brennstofflagers inkl. Massivbauwände, Stahlkonstruktion, Wandverkleidungen und Dach
- Errichtung des kompletten Kesselhauses inkl. Massivbauteil, Stahlkonstruktion, Wandverkleidungen und Dach
- Errichtung der Turbine inkl. Turbinenfundament im Bestandsgebäude

Der Bauherr wird vor der Ausführung der o.g. Arbeiten die erforderlichen geprüften Fundamentstatiken, Standsicherheitsnachweise, Stahlbaustatiken, etc. erstellen und beim Bauordnungsamt einreichen.

Ziel der Beantragung des vorzeitigen Beginns nach § 8a BImSchG ist, die bauliche Errichtung der Biomasseanlage zu beschleunigen und den Genehmigungsablauf zeitlich dem geplanten Baugeschehen anzugleichen.


Diese vorgezogene Maßnahme würde die Errichtung der kompletten Anlage erheblich verkürzen. Nach Genehmigung könnte somit die weitere Errichtung sofort ohne Zeitverzug beginnen. Damit würde der Bauablauf im Vorfeld verkürzt und die Anlage könnte damit



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 1</b> Seite 17 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

früher zur Effizienzsteigerung der Wärmeerzeugung und zur CO<sub>2</sub> Reduzierung des Werkes beitragen.

Der Antragsteller verpflichtet sich, alle bis zur Entscheidung durch die vorzeitige Errichtung der Anlage verursachten Schäden zu ersetzen, wenn das Vorhaben nicht genehmigt wird und den früheren Zustand wiederherzustellen.

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 1</b> Seite 18 von 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

**Übersichtskarte**

**Auszug aus der Flurkarte**

**Lageplan (Original siehe Bauantrag)**

**Ansichten / Schnitte (siehe Bauantrag)**

**Bebauungsplan (siehe Bauantrag)**



**Legende**

\* Immissionsort

**Immissionsorte**

- IO 1 Bronnmattstraße 3
- IO 2 Bronnmattstraße 6
- IO 3 Richard-Lenk-Str.17
- IO 4 Richard-Lenk-Straße 15
- IO 5 Richard-Lenk-Str. 7
- IO 6 Bernhardshöf 60e
- IO 7 Bernhardshöf 60
- IO 8 Herrenmatte 5
- IO 9 Freiamt 16
- IO 10 Rosenweg 1

**Ingenieurbüro  
Ulbricht GmbH**

Auftraggeber:  
GETEC heat & power GmbH  
39108 Magdeburg

Projekt: 101.10895/22  
Wesentliche Änderung einer Papierfabrik  
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW)

Aufgabenstellung:  
Antrag nach § 16 BImSchG

Maßstab: M 1 : 5000

Datum: 09.06.2022

Anlage:  
Übersichtskarte

Bearbeiter:  
Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold  
Tel.: 03727/9990610

Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg

Landratsamt Ortenaukreis  
Vermessungsbehörde

Kronenstraße 29  
77652 Offenburg

### Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Liegenschaftskarte 1 : 1500

Erteilt am 09.03.2022

Flurstück: 5039, 525, 526, 527, 777  
Flur: Kappelrodeck  
Gemarkung: Kappelrodeck

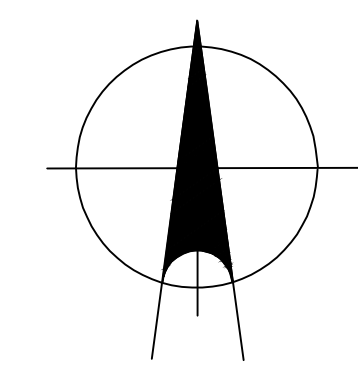
Gemeinde: Kappelrodeck  
Kreis: Ortenaukreis  
Regierungsbezirk: Freiburg

## Gerbersbühn



Die Basisinformationen und Basisdaten des Liegenschaftskatasters unterliegen dem Verwendungs-  
vorbehalt nach § 2 Abs. 3 und 4 des Vermessungsgesetzes vom 1. Juli 2004 (GBl. S. 489, 509),  
zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. November 2010 (GBl. S. 989). Sie dürfen vom Empfänger  
nur für den Zweck verwendet werden, zu dem sie übermittelt worden sind. Eine Verwendung für  
andere Zwecke ist nur zulässig, wenn die Vermessungsbehörde eingewilligt hat.





777  
GFIG

527  
GFIG

169916  
GFIG

Richard-Lenk-Straße

Bronnmattstraße

- Legende:**
- Geplante Gebäude und technische Anlagen
  - vorhandene Gebäude
  - allgemeine Nutzfläche
  - Nutzfläche/Verkehrsfläche
  - Grünflächen
  - Gewässer-Randschneisen
  - Flußbett
  - Grundstücksgrenze
- NUMMER BEZEICHNUNG**
- |   |   |
|---|---|
| 1   | Kamine  |
| 2   | Kesselhaus  |
| 3   | Rauchgasreinigungsanlage  |
| 4   | Additivsilo   |
| 5   | LKW-Waage   |
| 6   | Brennstofflager (Toploader)   |
| 7   | Trogkettenförderer  |
| 8   | Nostrumaggregat   |
| 9   | Trafo   |
| 10  | Neubau Springlerzentrale und Wassertank                                   |
| (Planung: RS Ingenieure in 77855 Achern, Allerheiligenstr. 1 Stand: 06.05.2022) |   |
| 11  | Trafostation Turbine  |
| 12  | Rohrücke nach statischen Erfordernissen, Belegung siehe Medienplan        |
| 13  | neues Turbinenfundament nach statischen Erfordernissen im Bestandsgebäude |

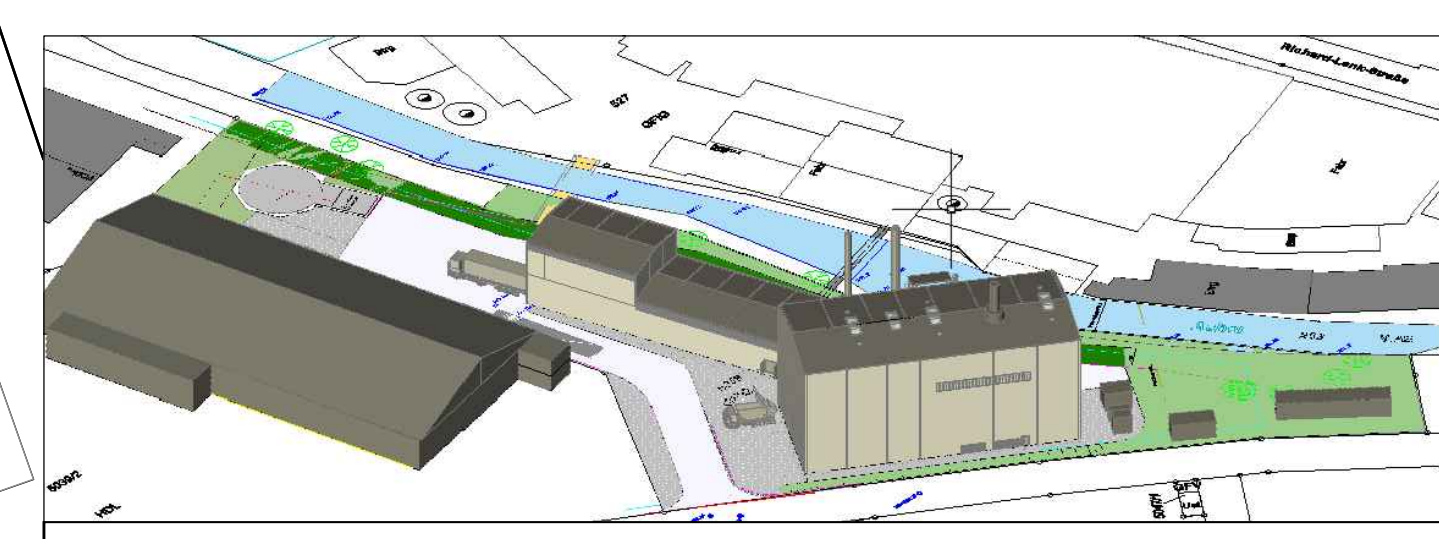
Auf einer zu bebauenden Grundstücksteilfläche der Firma "LENK Paper GmbH" liegt ein Bebauungsplan der Gemeinde Kappelrodeck, für die Gewanne laut Plan Nr.1:

- Leimet,
- Bernhardshöfe,
- Steinebach,
- Bronnmatt,
- Obere Binzig,

rechtskräftig seit 10.10.1975, die Gewanne Bronnmatt wurde als Industriegebiet "GI", (Via und Vib) festgelegt.

Quelle: Erstellung durch Vermessungsbüro

Dieter Gerber  
Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur  
Wendelin-Morgenthaler-Str. 13  
77855 Achern  
Tel: (07841) 682956  
post@gerber-vg.de  
www.gerber-vg.de



OK Bodenplatte Kesselhaus = OKFF = ± 0,00 m = 204,50 m ü NN  
OK Bodenplatte Brennstofflager = OKFF = ± 0,00 m = 204,00 m ü NN

Projekt: Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHW)

Bauherr: LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck


Bauplaner: GETEC Building GmbH  
Wilhelm-Liess-Dipl.-Ing.  
An der Steinkuhle 2b  
39128 Magdeburg

0391 54414-226  
0391 54414-229

<b>GETEC Building</b>		Skala/Scale: 1:200		Genehmigung	
Client: LENK Paper GmbH		Skala/Scale: 1:200		Genehmigung	
007 Vorschubung Toploader, Kesselhaus		07.04.2022	LW	LW	Übersicht/Overview
008 Toploader, Kesselhaus		31.03.2022	LW	LW	Biomasseheizkraftwerk BMHW
009 Gebäudemaschinen, Filterkondensat		16.03.2022	LW	LW	Übersicht/Overview
010 Gebäudemaschinen, Filterkondensat		13.06.2022	LW	LW	Übersicht/Overview
011 Anpassung Höhenangaben, Trafo		09.06.2022	LW	LW	Übersicht/Overview
012 Anpassung Höhenangaben, Trafo		01.06.2022	LW	LW	Übersicht/Overview
013 Maßstab, Lage, Springlerzentrale, d. Anpassung		11.05.2022	LW	LW	Übersicht/Overview
014 Anpassung		25.04.2022	LW	LW	Übersicht/Overview
015					
016					
017					
018					
019					
020					
021					
022					
023					
024					
025					
026					
027					
028					
029					
030					
031					
032					
033					
034					
035					
036					
037					
038					
039					
040					
041					
042					
043					
044					
045					
046					
047					
048					
049					
050					
051					
052					
053					
054					
055					
056					
057					
058					
059					
060					
061					
062					
063					
064					
065					
066					
067					
068					
069					
070					
071					
072					
073					
074					
075					
076					
077					
078					
079					
080					
081					
082					
083					
084					
085					
086					
087					
088					
089					
090					
091					
092					
093					
094					
095					
096					
097					
098					
099					
100					





	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

## 2 Anlagen-, Verfahrens- und Betriebsbeschreibung, Stoffe

### 2.1 Allgemeines

#### 2.1.1 Dampfversorgung

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck.

Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt.

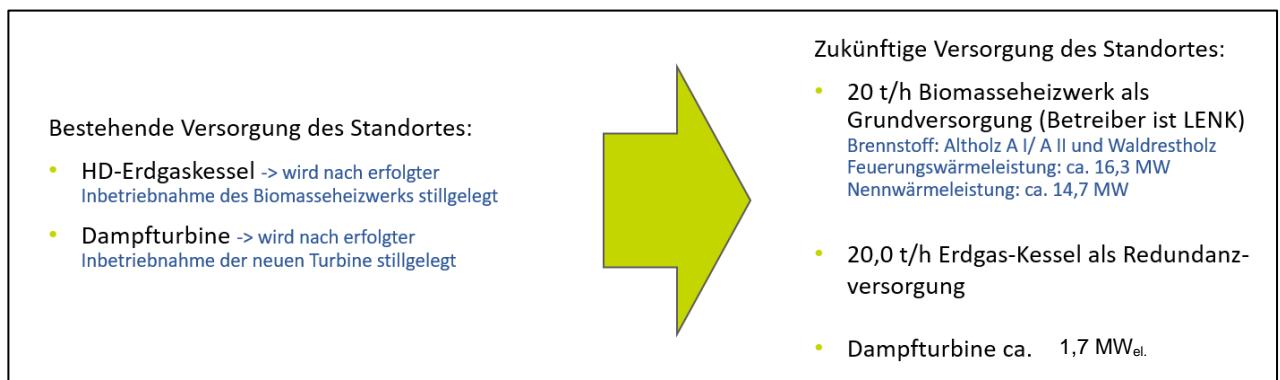
Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).


Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus A I / A II / Frischholz (Feuerungswärmeleistung = ca. 16 MW, Brennstoffdurchsatz > 3 t/h errichtet werden.

Die Redundanz wird durch einen neu zu errichtenden Erdgaskessel sichergestellt.

Die folgende Übersicht zeigt eine Zusammenfassung der Neuplanung am Standort.



**Grafik 1** Zusammenfassung Neuplanung Energieversorgung

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 2
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

### 2.1.2 Einstufung BImSchG Gesamtanlage

Für den Betrieb der Anlagen liegen folgende immissionsschutzrechtlichen Genehmigungen vor.

Tabelle 1 Bestehende relevante Genehmigungen

Datum des Bescheids	Typ	Rechtsgrundlage	Aktenzeichen/ Behörde	Projekttitel/ Bemerkungen
20.08.1987	G	Genehmigung BImSchG	313-106.11 LRA Ortenaukreis	Errichtungsgenehmigung neuer Dampferzeuger,
23.11.1987	G	Genehmigung BImSchG	704-106.11 LRA Ortenaukreis	Änderungsgenehmigung, Betriebsgenehmigung, LRA Ortenaukreis
	G	Genehmigung BImSchG	704-106.11 LRA Ortenaukreis	Änderungsgenehmigung, Umstellung Feuerungsanlage auf Heizöl EL


Der Antrag auf wesentliche Änderung nach § 16 BImSchG soll eine wesentliche Änderung der Bestandsanlage darstellen.

Bei der bestehenden Hauptanlage handelt es sich um einen Anlagentyp, welcher im Anhang der 4. BImSchV unter nachfolgend genannter Nummer aufgeführt ist.

<b>6.</b>	<b>Holz, Zellstoff</b>		
6.2	Anlagen zur Herstellung von Papier, Karton oder Pappe mit einer Produktionskapazität von		
<b>6.2.1</b>	20 Tonnen oder mehr je Tag,	G	E

Die neue BMHKW Anlage ist unter folgender Nummer aufgeführt.

<b>8.</b>	<b>Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen</b>		
8.1	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponiegas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Bestandteilen durch		
8.1.1	thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren mit einer Durchsatzkapazität von		
8.1.1.3	3 Tonnen nicht gefährlichen Abfällen oder mehr je Stunde,	G	E

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 3
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

## 2.2 Gegenstand des Antrages

Im Rahmen des Antrages nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung ist Folgendes vorgesehen:

- Errichtung und Betrieb eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW) zur Dampferzeugung
- Errichtung und Betrieb eines Brennstofflagers (Toploader) zur Lagerung von Brennstoff (Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II).

## 2.3 Anlagenkapazität

Das neue BMHKW soll eine Dampfleistung von 20 t/h haben.

Die Feuerungswärmeleistung ist mit 16,3 MW geplant.

Der Brennstoffdurchsatz liegt bei > 3 t/h.

Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II geplant. Die Brennstofflagerung erfolgt in einer neu zu errichtenden Lagerhalle.

Die Anlage soll als Ersatz für die Bestands-Energieversorgung errichtet werden.

Die Anlage soll montags bis sonntags **von 00:00 bis 24:00 Uhr** betrieben werden.

## 2.4 Personal


Im Kesselhaus ist kein Dauerarbeitsplatz vorgesehen. Die Ausstattung der zu errichtenden Energieerzeugungsanlage wird dampfseitig für einen 72-Stunden beaufsichtigungsfreien und vollautomatischen Betrieb ausgerüstet. Eine permanente Überwachung kann über einen Leitstand erfolgen.

Das BMHKW wird über eine übergeordnete Leittechnik verfügen, die es ermöglicht, die Anlage vom Betriebspersonal vor Ort mittels Datenfernübertragung zu überwachen. Bei Störungen wird das BMHKW in einen sicheren Zustand gebracht und automatisch der Leitstand benachrichtigt. Der Leitstand ist rund um die Uhr besetzt und koordiniert den Notdienst bei Bedarf.

Für die Bedienung der Anlage, d. h. Kesselbetriebsdienst, notwendige, tägliche Kontrollen, Quittieren von Störungen usw. wird ebenso qualifiziertes Personal vor Ort eingesetzt.

Brennstoffannahme, Reststoffhandling, Anlagenbeschickung, Betriebsführung und Controlling der Anlagen werden vom Personal vor Ort abgedeckt.



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 4
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

Wartung und Instandsetzungen an der Anlage werden im Rahmen von Verträgen mit entsprechenden Fachfirmen durchgeführt.

## 2.5 Betriebseinheiten

Die Gesamtanlage wird wie folgt gegliedert:

- Hauptanlage Papierfabrik (AN 1) und
- Nebenanlage BMHKW (AN 2)

**An der Hauptanlage AN 1 werden keine Änderungen geplant.**

Für die AN 2 werden folgende Betriebseinheiten vergeben:

- **BE 1: Brennstofflager Toploader**
- **BE 2: Feuerungsanlage incl. Dampfkessel**
- **BE 3: Dampfturbine**
- **BE 4: Abgasreinigung**
- **BE 5: Redundanzkessel Erdgas**

## 2.6 Bauliche Maßnahmen


Das BMHKW wird komplett neu errichtet. Der Bauantrag befindet sich im Kapitel 14 der Antragsunterlagen.

## 2.7 Anlagenbeschreibung

Geplant ist die Errichtung einer Heizzentrale, einer mit Biomasse befeuerten Dampfkesselanlage mit bis zu 20 t/h Sattdampfleistung.

Das durch die GETEC heat & power GmbH zu errichtende BMHKW besteht aus einem Dampferzeuger und Nebenanlagen. Die Aufstellung des Dampferzeugers erfolgt in einer neu zu errichtenden Stahlleichtbauhalle (Kesselhaus). Als außenstehende Nebenanlagen kommen ein Brennstofflager (Toploader ca. 1500 m<sup>3</sup>), ein Gewebefilter, ein Additivsilo, 2 Kamine, zwei Trafostationen und eine LKW-Waage hinzu.

Die Gesamtanlage umfasst weitere Nebenanlagen, die innerhalb des Gebäudes aufgestellt werden und im Wesentlichen der Versorgung Gesamtanlage dienen, dazu gehören:


	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 5
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

Rauchgasbehandlung, Ascheaustragung, Luftvorwärmung, Speise- und Frischwasserversorgung, Abwassersystem und Schaltanlage.

Der Dampf wird über eine neu errichtete Trasse (Rohrbrücke) an die Produktion angebunden.

Das Konzept sieht vor, Biomasse wie Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II als Festbrennstoff einzusetzen.

Nachfolgend werden die Bestandsanlage und die Hauptkomponenten des Lieferumfangs beschrieben.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 6
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

### 2.7.1 AN 1 Papierfabrik – keine Änderung

Die Lenk Paper GmbH betreibt auf dem Werksgelände in Kappelrodeck eine Anlage zur Erzeugung von Papier und dessen Ausrüstung zu Rollen- und Fromatware. Die maximale Kapazität beträgt 130 t/d.

Bei einer Gesamtbelegschaft von derzeit 180 gewerblichen Mitarbeiter und Angestellten, läuft die eigentliche Produktion im 4-Schichtbetrieb.

#### **Beschreibung des Verfahrens:**

Die zur Papierherstellung benötigten Rohstoffe werden mit Wasser zu einer pumpfähigen Suspension im Pulper aufgelöst. Diese Suspension wird unter Verdünnung mit Wasser in die Ableerbütte gepumpt. Nach Passieren der Refiner (Mahlanlage) erfolgt die Zwischenlagerung in der Zwischenbütte.


Nach der Rezeptur wird die Suspension aus 3 Zwischenbüten in die Mischbütte gepumpt. Hier werden optional noch die Farbstoffe und Füllstoffe eingesetzt. Nach Einwirkung wird der Stoff in Ableerbütte gepumpt. Von Ableerbütte fließt die Suspension kontinuierlich in die Maschinenbütte. Von den Maschinenbüten fördert eine Stoffpumpe unter Zwischenschaltung eines Nachmahlrefiners, die für die Papiermaschine benötigte Stoffmenge in den Konstantteil.

Die so genau vorgegebene Stoffmenge wird für die Papiermaschine benötigte Stoffdichte (ca 0,4-1,2%) verdünnt und in einer 3-stufigen Cleanieranlage von Schwerschmutz gereinigt. Nachfolgend passiert die Stoffsuspension zur Entfernung von größeren Schmutzpartikeln 2 Vertikalsortierer und strömt dann zur Blattbildung über den Stoffverteiler und durch den Stoffauflauf auf das Langsieb.

Auf dem Langsieb wird unter Bildung eines homogenen Blattes durch eingebaute Entwässerungselemente die Suspension auf einen Trockengehalt auf 25% otro entwässert und die Stoffbahn mit Hilfe des Pick-ups in die Pressenpartie und weiterhin in Trockenpartie überführt.

In der Pressenpartie (Druck-Press) wird die Papierbahn auf einen Trockengehalt von ca 35-40 % otro mechanisch entwässert und weiter mit Hilfe des Filzes und zwei Anpresswalzen auf das Yankeezyliner gepresst. Weiterhin durchläuft die Papierbahn zwei Nachtrockner, wo das Papier einen Trockengehalt von ca. 95% erreicht. Es besteht die Möglichkeit die Bahn im Softnip-Kalender je nach Anforderung zu glätten. Am Ende der Papiermaschine wird die Papierbahn auf Tamboure aufgewickelt. Das auf Tamboure aufgewickelte Papier wird auf einer Umrollmaschine dem Kundenwunsch entsprechend geschnitten und verpackt oder weiter in der Ausrüstung geleitet. In der Ausrüstung werden Kundenspezifische Aufträge gefertigt und zum Versand vorbereitet.

Als Faserstoffe kommen die verschiedenen Altpapiersorten und auch Frischfasern zum Einsatz. Dazu kommen Füllstoffe, Farbstoffe, Leim und Retentionsmittel als

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 7
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

Zuschlagstoffe. Durch Sortierung entstehen die Faser und Füllstoff Verluste. Diese Verluste landen über Kanal und Rohrleitung in der Betriebskläranlage.

Der benötigte Dampf wird von betriebliche Energiezentrale mit Hilfe des Dampfkessels und Dampfturbine erzeugt. Durchschnittliche Dampferzeugung liegt bei 15to/h und 1500 KW Strom. Neben selbsterzeugten Strom wird noch ca. 2200 KW fremd bezogen. Die Frischwasserversorgung erfolgt über das Kesselhaus, wo das Wasser erst über ein Filtersystem gereinigt wird. Ein durchschnittlicher Frischwasserbedarf liegt bei ca. 2200 qm/t. Neben Frischwasser wird das betriebliche Rückwasser benutzt.


Die Abwässer werden mechanisch geklärt und auf ihre Qualität geprüft und dann an die Kommunale Kläranlage Kappelrodeck weitergeleitet.

Nebenprodukte fallen beim Verfahren der Papiererzeugung nicht an. Bei Störungen im Verfahrensablauf treten keinerlei Nebenreaktionen und Nebenprodukte auf.

Zur Unterstützung und Aufrechterhaltung der Produktionsabläufe verfügt der Standort über eine angepasste Verwaltung und technische Werkstätten.


Technische Einrichtungen:

Ausrüstung	Kesselhaus (Bestand)	ADKA
Umroller 1 - 12 to/d	1 Dampfkessel:	1 Flockungsbecken
Umroller „Rapid“- 3 to/d	22,5 MW Leistung	2 Schlambütten je 150 qm
Wickel Roller - 1,2 to/d	27,5 to Dampf max.	1 Flotator
Umroller 6 - 5 to/d	2 Kombibrenner für Öl und	1 Dickstoffbehälter
Querschneider - 11 to/d	Gas (werden zurück gebaut)	1 Qualitätsmessung
Kreppmaschine - 8,5 to/d		1 Vorlagebehälter
Planschneider - 4 to/d	1 Dampfturbine:	2 Havarien Becken je 500 qm
	4,2 MW Leistung	1 Banddruckfilter
	max. 2100 KW bei 20 to	1 Schneckenpresse
	Dampf (werden zurück gebaut)	
	Wasseraufbereitung	
	Reduzierstation	
	Frischwasserversorgung	
	Wassersturbine mit 20 KW/h	

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 8
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

Technische Einrichtungen:

Produktionslinie 2	Produktionslinie 4	
Disperger Anlage: 1 HC-Stoffauflöser 1 Ableerbütte 1 Zwischenbütte 1 Banddruckfilter 1 Heizschnecke 1 Mahlanlage 1 Eindickerbütte  Stoffaufbereitung 2 NC-Stoffauflöser 3 Zwischenbütte 3 Entstipper 3 Refiner 3 Ableerbütte 1 Mischbütte mit Dosierstation	1 NC-Stoffauflöser 3 Ableerbütte 3 Zwischenbütte 5 Entstipper 5 Refiner 1 Mischbütte mit Dosierstation	Stoffaufbereitung
1 Ableerbütte 1 Maschinenbütte 1 Eindicker 1 Stofffänger 3-stufige Cleaneranlage 2 Vertikalsortierer 1 Fincksortierer 1 Stoffverteiler 1 Farb/Dosierstation 1 Nachmahlrefiner	1 Ableerbütte 1 Maschinenbütte 1 Eindicker 1 Stofffänger 3-stufige Cleaneranlage 2 Vertikalsortierer 1 Nachmahlrefiner 1 Farb/Dosierstation 1 Stoffverteiler	Konstanter Teil
1 Stoffauflauf 1 Langsieb mit Egotteur Pressenpartie mit 3 Pressen 1 Vortrockenpartie mit XX Tro- ckenzylinder und einen Yankee 1 Leimpresse 1 Nachtrocknungsgruppe mit 13 Tro- ckenzylinder und Kühlzylinder 1 Kalander mit 2 Hardnips 1 Bahnbefeuchtung 1 Poperoller 1 Umroller	1 Stoffauflauf 1 Langsieb 1 Pressenpartie mit 1 Presse und eine Gegenwalze 1 Yankee 2 Nachtockner 1 Kalnader mit 1 Soft/Hardnip 1 Poperoller 1 Umroller	Variabler Teil

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 9
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

### 2.7.2 AN 2 - BE 1 Brennstofflager

Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II geplant. Die Brennstofflagerung erfolgt in einer neu zu errichtenden Halle (Toploader).

Brennstoff:                      Festbrennstoff  
(Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne,  
Altholz Kategorie A I und Altholz Kategorie A II)

#### *Brennstoffvorhaltung*

Das Brennstofflager ist in drei 4,0 m breite Schüttbereiche eingeteilt, die seitlich mit 5,50 m hohen Stahlbetonwänden eingefasst sind. Auf die Stahlbetonwände ist eine Stahlinkl. Dachkonstruktion aufgesetzt. Diese wird feuerverzinkt und korrosionsgeschützt ausgeführt. Die Dachhaut besteht aus Trapezblech.

An den Seitenwänden unterhalb des Daches wird zur Be- und Entlüftung ein offenes 50 cm hohes Gitter vorgesehen.

Die Wandverkleidungen in der Höhe von 5,50 m bis 10,00 m im höheren Teil des Gebäudes, sowie die Front- und Rückseite sind aus Trapezblech und den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne / Fallrohre herzustellen. An der Vorderseite des Gebäudes befinden sich drei Tore für die Zufahrt der LKW in die drei Schüttbereiche. Die Lager-/Schütthöhe beträgt max. ca. 4 m.


Die Sohle des Lagers besteht aus einer wasserundurchlässigen Stahlbetonplatte.

#### 3-4 Tage Brennstofflager

Art:                                      Toploader ca. 1500 m<sup>3</sup>  
Austrag:                                mittels Fördersystem

#### Biomassehandling

Die mit Biomasse beladenen LKW werden zunächst auf der instandgesetzten LKW-Waage gewogen. Dabei wird durch das Betriebspersonal auch eine Sichtprüfung durchgeführt. Die Entladung der LKW erfolgt direkt im Brennstofflager das aus 3 Lagerboxen mit vollautomatisch arbeitenden Toploader-Systemen besteht. Die Toploader-Systeme ziehen den Brennstoff nach dem Abladen auf dem Fundament mit einem Rechen automatisch ein und schütten ihn bis zu einer Lagerhöhe von 4 m auf. Der Austrag erfolgt mit Hilfe des Rechens und einem Fördersystem bestehend aus drei Förderbändern, die Brennstoff bedarfsgerecht vom Brennstofflager zum Kesselhaus in den Kesselsammelbehälter transportieren..

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 10
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

## BESCHICKUNG


Die Entladung der LKW erfolgt direkt im Brennstofflager das aus 3 Lagerboxen mit vollautomatisch arbeitenden Toploader-Systemen besteht. Das Gebäude ist bis auf Lüftungsöffnungen geschlossen. Die Toploader-Systeme ziehen den Brennstoff nach dem Abladen auf dem Fundament mit einem Rechen automatisch ein und schütten ihn bis zu einer Lagerhöhe von 4 m auf. Der Austrag erfolgt mit Hilfe des Rechens und einem Fördersystem bestehend aus drei Förderbändern, die Brennstoff bedarfsgerecht vom Brennstofflager zum Kesselhaus in den Kesselsammelbehälter transportieren.

Ausführung:	Toploader (Vollautomatische Beschickung)
Brennstoff:	Altholz AI/AII, Waldrestholz
Gebäudelänge:	43,12 m
Gebäudebreite:	13,2 m
Gebäudehöhe:	11,49 m auf einer Länge von 18,00 m (Abladebereich für LKW) 6,99 m auf einer Länge von 25,05 m
Breite Lagerboxen:	3 x 4 m
Lagerhöhe:	4 m
Speicherkapazität:	3 x ca. 500 m <sup>3</sup>
Vorhaltezeit:	ca. 4 Tage
Förderleistung:	20 m <sup>3</sup> /h
Radlader:	1 Stk. (für Notbetrieb, Retouren)

### 2.7.3 AN 2- BE 2- Feuerungsanlage incl. Dampfkessel

#### Wesentliche technische Parameter Wärmeerzeugung:

Kesselanlage:	Sattdampfkessel mit Dampftrommel
Feuerungskonstruktion:	Vorschubrost
Brennkammer:	Hochtemperatur-Vergaserbrennkammer mit automatischer Entaschung
Brennstoff:	Biomasse aus Altholz A I/ A II und Waldrestholz
Dampferzeugung:	20 t/h Heißdampf
Druck Kesselaustritt:	ca. 27 bar (ü) (nach Überhitzer)

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 11
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

Dampftemperatur Kesselaustritt:	ca. 340 °C
Nennwirkungsgrad:	ca. 89,1 %
Nennwärmeleistung:	14,7 MWth
Feuerungsleistung:	16,3 MW
Absicherungsdruck:	33 bar(ü)
Rauchgasreinigung:	Multizyklon, Gewebefilter, Kalkdosierung und SNCR.

### Stahlhalle Kesselhaus lt. Baubeschreibung

Das zu errichtende Kesselhaus für ein Biomasseheizkraftwerk besteht aus einer Halle in geschlossener Bauweise mit genormten Stahlprofilen in verzinkter Ausführung.

Die Dachhaut besteht aus Dachpaneelen 8,0 cm mit Mineralwolle, welche auf Unterkonstruktion und den unterstützenden Stahlträgern gelagert ist.

Die Wandverkleidungen sind aus isolierten Sandwichpaneelen 6,0 cm mit Mineralwolle inkl. den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne und Fallrohre herzustellen.

Die tragende Stahlkonstruktion wird feuerverzinkt und korrosionsgeschützt ausgeführt.

In der Außenwandverkleidung sind Türen, Tore, Fenster, Lichtbänder und Lüftungsöffnungen integriert.

Zur Erschließung / Rettungsweg und für einen sicheren Aufstieg auf das Kesselhallendach dient eine offene Treppenanlage, die auf einer Bodenplatte aus Stahlbeton über OK Gelände ihre Aufstellung findet.

Um sich sicher auf dem Dach zu bewegen, wird ein Sekurantensystem zur Absturzsicherung montiert. In der Dachfläche integriert sind eine Notentlastungsklappe, RWA-Elemente und Dachventilatoren.

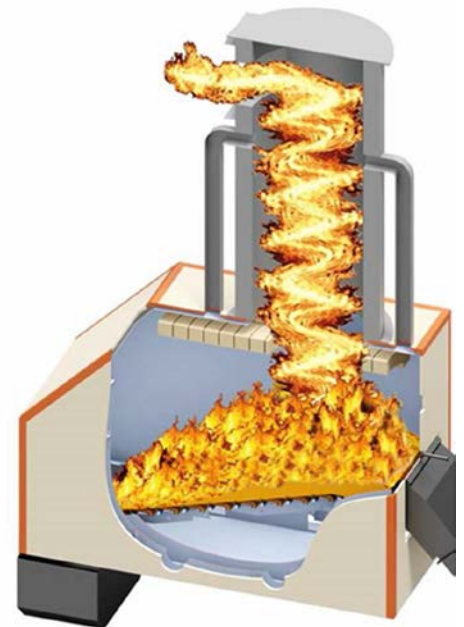
Die bewehrte Hallenbodenplatte wird (gem. statischen Erfordernissen) auf einer Sauberkeitsschicht mit umlaufender Frostschräge ca. 1,00 m gegründet.



### AGRO Vorschubrostfeuerung Turbo-Challenger® mit Dampfkessel

Der AGRO - Turbo Challenger® ist eine Kombination aus Vorschubrostfeuerung und vertikaler Zyklonverbrennung. Die Primärverbrennung findet auf dem Vorschubrost statt. Durch die großzügige Dimensionierung der Rostkonstruktion erfolgt die Trocknung des Brennstoffes und die nachfolgende Primärverbrennung in einem kontrollierten Glutbett.

Diese Verbrennung hat wesentliche Vorteile gegenüber einer Wirbelschichtfeuerung, u.a. geringere Luftgeschwindigkeiten am Rost. Der Rohstaubgehalt wird bereits im Primärbereich minimiert. Durch die räumliche Trennung der Primär- und Sekundärverbrennung kann die Primärverbrennung in reduzierender Atmosphäre betrieben werden. Dadurch ist eine wesentliche Reduktion der Stickoxide möglich. Unmittelbar über der Primärzone ist die vertikale Zyklonverbrennung angeordnet.



Der speziell geformte Eintritt der Zyklonkammer und die tangential angeordneten Luftdüsen für Sekundär- und Rezirkulation versetzen das Rauchgas in Rotation. Durch die Rotationsbewegung der Rauchgase werden die schweren Staubteilchen nach außen gedrückt, wo sie verbrennen, und weiter nach unten oder zurück in die Primärzone fallen. Dieser dynamische, durch die Tangential- und die Schwerkraft beeinflusste Verbrennungsprozess, ermöglicht einen größtmöglichen Ausbrand und verhindert bestmöglich den Ascheaustrag über die Abgase. Daher fällt möglichst wenig Flugasche an.


Die hohe Turbulenz ermöglicht die exakte Vermischung der Schwelgase mit Sauerstoff, wodurch die Verbrennung mit einem sehr geringen Restsauerstoff und damit hohen feuerungstechnischen Wirkungsgrad betrieben werden kann.

Durch den Selbstreinigungseffekt der vertikal angeordneten Zyklonverbrennungskammer wird das Ablagern von Flugasche verhindert.

Durch die leistungsabhängig gesteuerte Rost-Vorschubbewegung wird der Brennstoff dem natürlichen Verbrennungsablauf entsprechend von der Aufgabe bis zum Ausbrand kontinuierlich über die ganze Rostfläche gefördert. Die Verbrennungsluft wird gestuft als Primär- und Sekundärluft zugeführt. Sie ist in eine Trocknungs- und Vergasungs- sowie Ausbrandzone unterteilt. Über dem gesamten Verbrennungsrast ist eine allseitig mit hochhitzebeständigem Material ausgemauerte Nachverbrennungskammer integriert. Sie garantiert einen maximalen Ausbrand der Abgase.

Die Feuerungsanlage besteht aus:

- Feuerboxaufbau mit integrierter Verbrennungsluftvorwärmung

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

- Tragrohraufgabe mit seitlichen Führungen aus Stahl zur Aufnahme der Roststäbe
- Hydraulischer Antrieb der Vorschubroste
- Rostbelegung aus hochhitzebeständigen Roststäben, ausgebildet als Hochleistungsrost
- Schamottierung aus hochtemperaturfesten Schamottewerkstoffen
- Feuerraumtüren in der Frontwand
- Reinigungs- Servicetüren unter dem Rost
- Entaschungszone für automatische Ascheaustragung
- Anschlüsse für SNCR.

### Verbrennungsluftzuführung

Die Verbrennungsluft wird über Gebläse innerhalb des Kesselhauses angesaugt. 3 Primärluft- und 2 Sekundärluftströme werden separat zugeführt und über Frequenzumformer leistungsabhängig geregelt.

### Hydraulikstoker mit Brennstoffvorlage

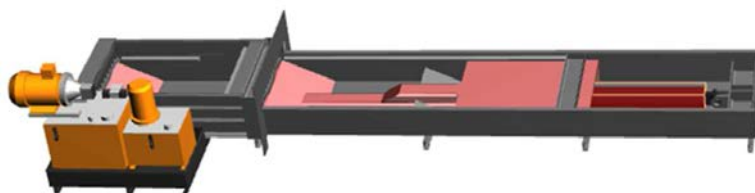
Typ: HS


Schubförderer für den Transport von Schnitzel, Rinde und ähnlichem Material, bestehend aus: Stahlblechtrug mit eingebauter Schubstange aus Profilstahl mit keilförmigen Mitnehmerprofilen.

Dieser Schubförderer ist mit einem Vorlagetrichter ausgestattet und fördert den Brennstoff in den Feuerraum. Er besteht aus einem Stahlblechtrug mit eingebauter Schubstange und keilförmigen Mitnehmerprofilen. Der Vorlagetrichter wird über das Fördersystem vom Toploader aus bedarfsgerecht befüllt.

### *Rückbrandsicherung*

Die Rückbrandsicherung ist in den Hydraulikstoker integriert.



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 14
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

### Rauchgaskanäle und Rauchgasventilator

Der Rauchgasventilator erzeugt den erforderlichen Unterdruck im Feuerraum zum Ansaugen der Verbrennungsluft und leitet die Rauchgase über die Rauchgaskanäle und die Rauchgasreinigung zum Kamin.

- 1 robustes Spiral-Gehäuse in Stahl mit Reinigungsöffnung
- 1 Radiallaufrad geschweißt und dynamisch ausgewuchtet
- 1 Motor mit verlängerter Welle und Wärmeableitscheibe, für hohe Temperaturen ausgelegt, Isolationsklasse F

Die Rauchrohre leiten die Rauchgase über die Rauchgasreinigung und den Rauchgasventilator zum Kamin.

### Rauchgasrezirkulation

Zur Temperaturführung im Feuerraum bei der Verbrennung von sehr trockenem Brennstoff wird Rauchgas in den Feuerraum zurückgeführt. Die Regelung der Rauchgasrezirkulation erfolgt über die Feuerraumtemperatur.

### Rauchgas-Luftvorwärmer

Type: LUV0

Der Luftvorwärmer dient der Erhöhung der Verbrennungsluft-Temperatur vor dem Eintritt in den Feuerraum. Die benötigte Wärme wird dem Rauchgas entzogen, was zu einer Verbesserung des Wirkungsgrades der Anlage führt. Der LUV0 ist als vollgeschweißter Wärmetauscher aufgebaut. Die robuste Bauweise ermöglicht einen sicheren Betrieb zwischen 30 und 100 %.

### Sattdampfkessel mit Überhitzer

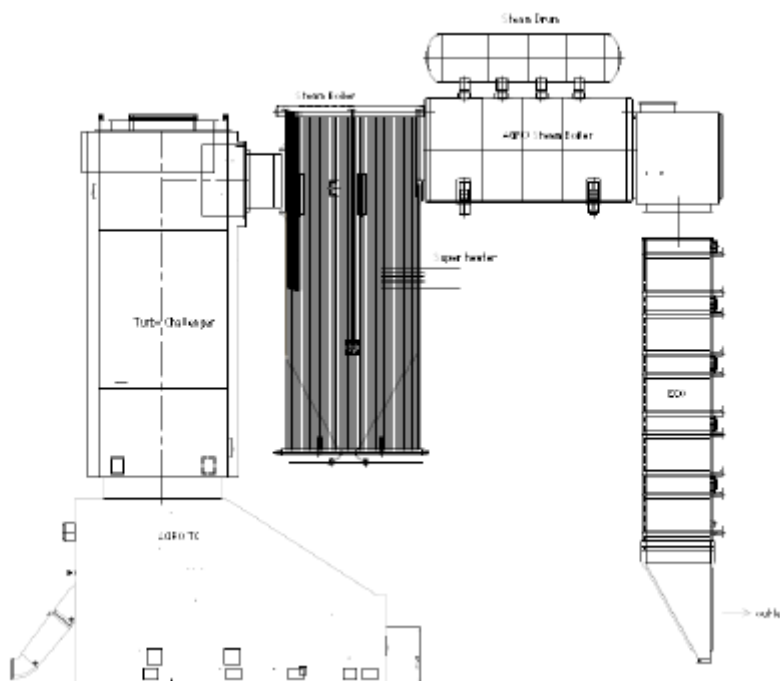
Der Biomassekessel ist als liegender 2-Zug Sattdampfkessel mit zwischengeschalteten 3-stufigen Überhitzer und nachgeschalteten Economiser für die Verbrennung von Holzbiomasse ausgeführt.


Dampfleistung	20 t/h
Betriebsdruck	27 barü
Heißdampf Temperatur	340 °C
Speisewassertemperatur	104 °C

Dampferzeuger bestehend aus:

- Anschlussrahmen für den Rauchgas-Eintritt mit Kompensator
- Kesseltrommel mit Kühlschirmen und zwei Kesselzügen
- 3-Stufiger Überhitzer
- Economiser in Glattrohrbauweise
- Heißdampfkühler als Einspritzkühler mit Regelarmaturen zum Einbau in die Dampfleitung zwischen den Überhitzern
- Dampfarmaturen und Sicherheitsausrüstung
- Automatisches Heizflächen-Abreinigungssystem zum periodischen Abreinigen der Heizflächen.

Die Anlage ist ausgelegt, bemessen, hergestellt und geprüft nach der Druckgeräte-Richtlinie. Sie entspricht dem neuesten Stand der Technik.



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 16
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

#### 2.7.4 AN 2- BE 3 Dampfturbine

Zur Erzeugung von ca. 1,7 MW<sub>el</sub> wird in den vorhandenen Betriebsgebäuden eine neue Gegendruckdampfturbine installiert. Die Turbine benötigt eine Heißdampf Temperatur von min. 320 °C im Nennlastbetrieb und reduziert den Druck von 26 bar(ü) am Eintritt auf 2,7 bar(ü) am Austritt. Der erforderliche Dampfdurchsatz für die Erzeugung 1,7 MW<sub>el</sub> beträgt ca. 20 t/h. Die Kühlung der Turbine erfolgt mit Kühlwasser.

Leistung (Volllast):	ca. 1,7 MW <sub>el</sub>
Dampfeintritt:	ca. 26 bar(ü) Frischdampf
Eintrittstemperatur:	340 °C
Dampfaustritt:	2,7 bar(ü)
Austrittstemperatur:	ca. 150 °C

#### 2.7.5 AN 2 - BE 4 Abgasreinigung

Eine detaillierte technische Beschreibung zur Abgasreinigung befindet sich im Kapitel 3 der Antragsunterlagen.

##### Multizyklon Flugaschenabscheider


Zur Abscheidung größerer Aschepartikel im Abgasstrom ist dem Gewebefilter ein Multizyklon vorgeschaltet. Dieser arbeitet nach dem Fliehkraftprinzip.

##### Gewebefilter

Impulsfilter mit vollautomatischer Abreinigung der Filterschläuche mittels Druckluftimpulsen, Reingasstaubgehalt gemäß Anhang Emissionen, bestehend aus:

- Impulsfilter
- Filterkopf
- Gehäuse
- Rohgaskanal / Reingaskanal
- Staubsammelwanne
- Unterstützungsgerüst



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 17
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

- Aufstiegsleiter auf Bypassbühne
- Aufstiegsleiter auf Filterkopf
- Rohrgeländer am Filterkopf
- Ascheaustrag mittels Förderschnecke und Zellenradschleuse
- elektrische Begleitheizung
- Wärmeschutzisolierung
- elektrische Steuerung.

#### Additivsilos

Zur Reduzierung von Chlorwasserstoff im Abgas wird ein Additiv (Kalkhydrat) in den Abgasstrom vor dem Gewebefilter eingeblasen. Das Additiv wird in einem 20 m<sup>3</sup> Additivsilos gelagert und über eine Austrags- und Dosiereinrichtung dem Abgas zugeführt.

Diese besteht aus einem Multischneckendosierer und einer mit Druckluft arbeitenden Förderleitung mit Einblaslanze.

Additivsilos zur Zwischenspeicherung des benötigten Additives, mit Austrags- und Dosier-technik zur Einbringung in den Gasstrom, bestehend aus:


- Additivsilos ca. 40 m<sup>3</sup>, Werkstoff 1.0038/S235JRG2 (keine Atex-Zone)
- Unterstützungsstruktur
- Aufstiegsleiter und Rückenschutz, Dachgeländer
- Füllrohrleitung mit Kupplung
- Füllstandsmelder
- Dosieranlage mittels Multischneckendosierer und Einblasung in den Rauchgasstrom durch eine
- pneumatische Förderleitung (max. 25 m) und Einblaslanze mittels Förderluft.

#### Rauchgasentstickung SNCR - Anlage

Bei diesem Verfahren wird ein stickstoffhaltiges Reduktionsmittel bei hoher Temperatur in den Feuerraum eingedüst. Dabei wird, je nach Reduktionreaktion, NO<sub>x</sub> in Wasser (H<sub>2</sub>O), molekularem Stickstoff (N<sub>2</sub>) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) umgewandelt. In diesem Fall wird Harnstofflösung als Reduktionsmittel verwendet. Diese wird in einem doppelwandigen 20 m<sup>3</sup> Tank gelagert.

Entstickungsanlage zur Stickoxidminderung (SNCR) im Rauchgas, bestehend aus:

Lager für Verfahrenshilfsstoff:

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 18
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

- 1 doppelwandiger Tank für Reduziermittel Harnstoff ca. 20 m<sup>3</sup>,
- Niveauanzeige,
- Kreislaufpumpe mit Kreislaufleitung und Druckhaltevorrichtung.

Behälter werden in einem frostgeschützten Raum aufgestellt werden.

Misch- und Verteilereinrichtung:

- 1 Dosierstation,
- Interne Verrohung und Verkabelung,
- Mess-, Steuer- und regeltechnische Ausrüstung.

Eindüssystem:

- Eindüslanze zur gleichmäßigen Verteilung des verdünnten Verfahrenshilfsstoffes vor dem Reaktionsraum,
- Schlauchverbindungen zwischen Rohrleitung und Verdüsungslanze für Druckluft und Gemisch.

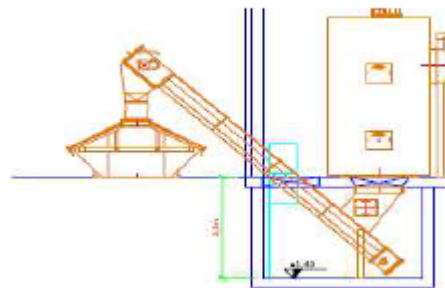
### Kamin

Zur Abführung der Abgase wird ein 28 m hoher Kamin als stehender selbsttragender Stahlzylinder errichtet.


### Entaschung

Entaschungssystem bestehend aus:

- Aschenschubstange für den waagrechten Asche-transport in der Feuerbox,
- Aschenschleuse ausgeführt als Doppelschleuse,
- Aschenschubstange für den waagrechten Asche-transport zum Trogkettenförderer,
- Aschetrogkettenförderer für den schrägen Transport der Asche nach oben,





	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 19
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

### 2.7.6 AN 2- BE 5 Beschreibung Redundanzkessel Erdgas

Als Redundanzanlage wird ein mit Erdgas befeuerter Heißdampfkessel mit vollautomatischer Monoblock-Erdgasfeuerung eingesetzt. Hierbei werden 20 t/h Heißdampf bei einem Druck von ca. 25,5 bar (ü) erzeugt. Die Dampftemperatur bei Kesselaustritt beträgt ca. 320 °C. Der Nennwirkungsgrad beläuft sich hierbei auf ca. 95,6 %.

Kesselanlage:	Heißdampfkessel
Feuerungskonstruktion:	vollautomatische Monoblock Erdgasfeuerung
Brennstoff:	Erdgas H
Dampferzeugung:	20 t/h Heißdampf
Druck Kesselaustritt:	ca. 24,5 bar (ü) (nach Überhitzer)
Dampftemperatur Kesselaustritt:	320 °C
Nennwirkungsgrad:	ca. 95,6 %
Nennwärmeleistung:	14.285 kW
Feuerungsleistung:	14.945 kW
Absicherungsdruck:	30 bar(ü)

#### *Kamin Redundanzkessel*


Zur Abführung der Abgase aus dem Redundanzkessel wird ein 28 m hoher Kamin als stehender selbsttragender Stahlzylinder errichtet.

### 2.7.7 Elektronische Steuerung

#### Elektronische Steuerung

Komplette Steuerung für die Holzfeuerungsanlage. Sie überwacht und steuert die Kessel und Feuerungseinheit, die Siloaustragung und den Materialtransport zum Kessel. Die Ansteuerung von optionalen Komponenten, wie zum Beispiel eine Entaschung, wird ebenfalls von der Steuerung übernommen.

Die in der SPS-Steuerung integrierten Regelkreise ermöglichen, auch bei unterschiedlicher Feuchtigkeit, Stückgröße und Heizwert des Holzbrennstoffs eine Verbrennung mit konstant tiefen Emissionen.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 20
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

### Leistungsregelung

Die Feuerungsleistung wird automatisch dem Wärmebedarf angepasst. Als Führungsgröße dient die Vorlauftemperatur. Die Leistungsregelung berechnet die Sollwerte für die Luftmengen und die Verbrennungsoptimierung. Mit dieser Leistungsregelung können sehr lange Einschaltzyklen erreicht werden, welche sowohl die Emissionswerte als auch die Stillstandsverluste reduzieren.

### Verbrennungsoptimierung

Auf Grund der im Feuerraum gemessenen Verbrennungstemperatur wird die benötigte Brennstoffmenge zudosiert. So wird sichergestellt, dass die Verbrennung bei einem optimalen Betriebszustand betrieben wird.

### Lambdaregelung

Auf Grund des in den Abgasen gemessenen Luftüberschusses werden die Luftmengensollwerte so korrigiert, dass die Verbrennung bei einem idealen Luftüberschuss gefahren werden kann.


### Unterdruckregelung

Voraussetzung für den optimalen Ausbrand ist auch ein gleichbleibender Unterdruck im Feuerraum, welcher durch Drehzahlregelung des Abgasventilators mit einem Frequenzumrichter, auch bei veränderter Leistung, konstant gehalten wird.

### Steuerungsschrank

- Schaltschrank staubdichte Stahlkonstruktion
- Hauptschalter
- Alle zur Steuerung der Anlage erforderlichen Bauelemente wie SPS, Netzgeräte, Messumformer, Messsonden, Frequenzumrichter, sowie Schützen mit Motorschutz und Relais.



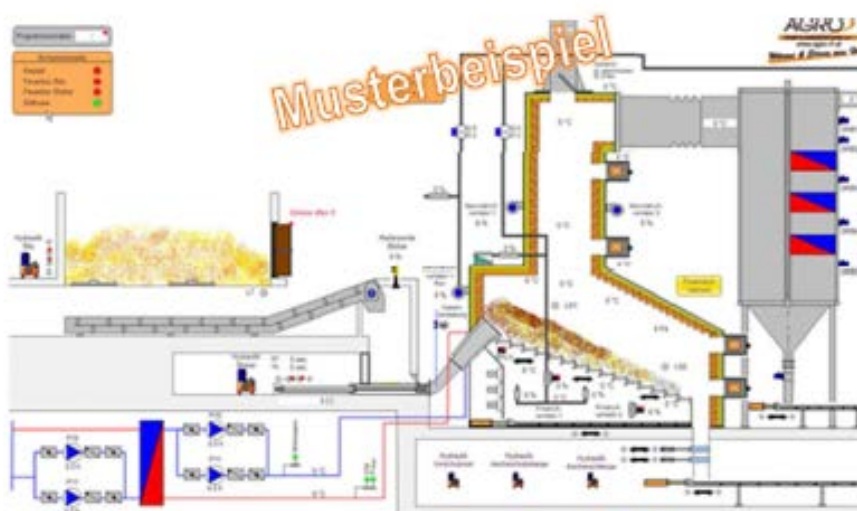
	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 21
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

### Prozessvisualisierung

Bedienung und Information mit Prozessvisualisierung:

Die Prozessvisualisierung ermöglicht die komfortable Bedienung und Überwachung aller Prozessabläufe. Über die PC-Tastatur sind die Veränderung und Eingabe in Sollwerten jederzeit möglich. Die dargestellten Anlagenbilder zeigen den Prozessablauf mit den repräsentativen Echtzeitdaten.

Alle Betriebsdaten werden archiviert und können auf entsprechenden Datenträgern abgespeichert werden. Eine Fernbedienung ist über eine bauseits beizustellende Modem-Verbindung und der entsprechenden Software am externen PC jederzeit möglich.




Die Ausführung und der Aufbau der Schaltanlage erfolgt nach Standard AGRO. Abweichungen zu unserem Standard sind nur gegen Aufpreis möglich.  
 Schnittstelle an übergeordnete Steuerung erfolgt über Ethernet TCP IP.

### AGRO Efficiency Booster

Der AGRO Efficiency Booster ermöglicht für ein breites Brennstoff- und Leistungsspektrum (W 15 - 55 %; P 20 - 100 %) die optimale Verbrennungsregelung mit bestmöglichem Wirkungsgrad. Das permanente Brennstoffmonitoring stellt der Regelung vorausschauend die aktuellen Brennstoffdaten zur Verfügung, wodurch bei variierenden Brennstoffsportimenten der Verbrennungsprozess prädiktiv (vorhersehbar) geregelt wird.

Durch die Prozessführung mit idealer Brennstoffdosierung, optimalen O<sub>2</sub> Gehalt in der Primär- Rezirkulation sowie Sekundär-Rezirkulation, ist die thermische Verwertung von unterschiedlichen, auch sehr anspruchsvollen Brennstoffen, wie Altholz A I und A II, mit höchstem Wirkungsgrad über das gesamte Brennstoff- und Leistungsspektrum möglich.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 22
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

Die prädiktive Prozessführung garantiert:

- Niedrige Kohlenstoff- und Nox-Emissionen
- Bestmöglicher Wirkungsgrad im Kesselbereich
- Höchste Effizienz für den Betrieb der Rauchgaskondensation
- Minimierter Verschleiß
- Geringe Betriebskosten
- Maximale Verfügbarkeiten.

#### 2.7.8 Speisewasseraufbereitung

Zur Wasseraufbereitung wird eine Bestandswasseraufbereitungsanlage weiterverwendet. Zu dieser gehören ein Speisewasserbehälter und eine VE-Wasser-Anlage. Die Speisewasserpumpen werden erneuert. Die Wasseraufbereitung stellt ca. 20 t/h vollentsalztes Wasser zur Verfügung.

#### 2.7.9 Dampf- und Kondensatanbindung inkl. Trasse

Von der neu zu errichtenden Biomasseanlage wird eine neue Dampftrasse mit Rohrbrücke über die Acher errichtet. Diese versorgt die Produktion auf den Verbraucherdruckstufen 7 bar(ü) und auf 2,7 bar(ü). Zur Druckreduzierung werden die Dampfturbine und Reduzierstationen verwendet. Die Dampftrasse wird im Bereich der vorhandenen Dampfverteilung ins Bestandsnetz eingebunden.


#### 2.7.10 Weitere Nebenanlagen

##### Notstromaggregat

Das Notstromaggregat ist bei Stromausfall dafür gedacht, den Kessel aus dem Speisewasserbehälter noch ausreichend mit Wasser zu versorgen.

Leistung 176 kW

Notstromaggregat mit Dieselmotor, Tank, Starbatterie, montiert auf Grundrahmen mit Auffangwanne.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 23
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	


### Trafo

Aufgestellt wird außen eine kompakte Transformatorenstation 20kV/400V, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, nicht begehbar. Der Traforaum ist als geschlossene Wanne mit öldichtem Anstrich und Drehstrom-Gießharz-Trockentransformator 800 kVA ausgeführt.

Typ: KS19/28

### Trafo Turbine

Aufgestellt wird außen eine kompakte Transformatorenstation 20kV/6kV, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, begehbar. Der Traforaum ist als geschlossene Wanne mit öldichtem Anstrich und Drehstrom-Gießharz-Trockentransformator ausgeführt.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 24
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

## 2.8 Stoffe

### 2.8.1 Holz/Altholz

Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (unbehandelt), Altholz Kategorie A I und Altholz Kategorie A II (Mischungsverhältnis variiert) aus eigener Produktion, Industrieholz im Sinne der Biomasseverordnung geplant.


Altholz wird nach der Altholzverordnung (AltholzV) in Abhängigkeit von der Belastung mit Schadstoffen in die Altholzkategorien A I bis A IV und die Sonderkategorie PCB-Altholz eingeteilt (s. Tab.). In Anhang III der AltholzV sind gängige Altholzsortimente den Kategorien zugeordnet. Die dort vorgenommene Zuordnung zu den jeweiligen Altholzkategorien stellt den Regelfall dar.

Tabelle 2 Auszug Kategorien nach § 2 Nr. 4 und Nr. 5 AltholzV und Beispiele für wesentliche Sortimente entsprechend Anhang III AltholzV

Kategorie	Bezeichnung	Beispiele für Sortimente / Zuordnung im Regelfall
A I	Naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz, das bei seiner Verwendung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigt wurde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschnitt, Abschnitte, Späne von naturbelassenem Vollholz</li> <li>- Paletten aus Vollholz (z. B. Europaletten)</li> <li>- Transportkisten, Obst- und Gemüsekisten</li> <li>- Kabeltrommeln aus Vollholz (Herstellung nach 1989)</li> <li>- naturbelassenes Vollholz von Baustellen</li> <li>- Vollholzmöbel</li> </ul>
A II	Verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen (PVC) in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschnitt, Abschnitte, Späne von Holzwerkstoffen und sonstigem behandeltem Holz (ohne schädliche Verunreinigungen)</li> <li>- Paletten aus Holzwerkstoffen</li> <li>- Schalhälzer von Baustellen</li> <li>- Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen, Deckenpaneele, Türblätter, Zargen usw. aus dem Innenausbau (ohne schädliche Verunreinigungen)</li> <li>- Bauspanplatten</li> <li>- Möbel ohne PVC-Beschichtungen</li> </ul>

Der Brennstoffdurchsatz beträgt > 3 t/h. Die Lagerung erfolgt in einer Lagerhalle (Toploader).



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 25
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

### 2.8.2 Maximale Lagermengen und Lagerbedingungen Brennstoff

Ein größeres Lagervolumen ist nur für die Holzhackschnitzel vorgesehen. Die Holzbrennstoffe werden in einem Brennstofflager auf dem BMHKW-Gelände bevorratet.

Ein Fördersystem fördert die Biomasse aus dem Toploader automatisch zum Kessel.

Die geplante Lagermenge beträgt 1500 m<sup>3</sup> bzw. 400 t im Toploader.

### 2.8.3 Kesselspeisewasser/Kreislaufwasser

Die Wärmeübertragung erfolgt durch ein Dampfwassernetz. Es wird keine neue Wasseraufbereitung errichtet. Zur Wasserbehandlung werden keine neuen Chemikalien eingesetzt.

### 2.8.4 Verbrennungsrückstand Asche

Als Reststoffe fallen in der Biomassefeuerung Rostaschen an.

In der Rauchgasreinigungseinrichtung (Gewebefilter) und Multizyklon fällt Flugasche an.

Die kalkulierten Aschemengen werden wie folgt abgeschätzt:

Asche (LKW-Abholung):

ca. 1958 t/a Asche


Die detaillierte Aufteilung der Aschemengen ist im Kapitel 8 aufgezeigt.

### 2.8.5 Hydrauliköl

Die Hydraulikaggregate werden jeweils in einer Ölauffangwanne installiert, welche die gesamte enthaltene Ölmenge aufnehmen kann. Der gesamte Inhalt an Hydrauliköl beträgt 725 Liter. Fa. Agro Forst verwendet das Öl, AZOLLA ZS 32, des Herstellers Total. Das Sicherheitsdatenblatt liegt bei.

Folgende Aggregate besitzen Hydrauliköl:

- Stoker
- Rost
- ASST
- Ascheschleuse.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 26
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

### 2.8.6 Harnstoff

Harnstoff wird zur Stickstoffreduktion in der SNCR-Anlage eingesetzt. Die Lagerung erfolgt in einem Lagertank 20 m<sup>3</sup>, doppelwandig mit Leckanzeiger und Füllstandsanzeige innerhalb des Gebäudes. Die Befüllung erfolgt über einen Befüllstutzen mit Tankwagenfahrzeug an der Außenwand des Gebäudes. Das Sicherheitsdatenblatt liegt bei.

### 2.8.7 Kalkhydrat

Kalkhydrat wird zur Reduzierung von Chlorwasserstoff durch pulverförmige Dosierung in den Abgasstrom zugegeben. Die Lagerung erfolgt im Silo mit einer Lagermenge von 20 m<sup>3</sup>. Das Sicherheitsdatenblatt liegt bei.

### 2.8.8 Turbinenöl

In der Turbine befinden sich ca. 800 l Turbinenöl. Das Sicherheitsdatenblatt liegt bei.

### 2.8.9 Notstromaggregat

Diesel wird für den Betrieb des Notstromaggregates benötigt.


Weiterhin werden im Aggregat Kühlflüssigkeit und Motorenöl eingesetzt.

Die Lagermengen werden wie folgt angegeben:

Diesel: 450 l Tank (Betankung erfolgt mobil über 220 l Stahlfass)

Motorenöl: ca. 17 l

Kühlflüssigkeit: ca. 26 l.

	<b>LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 2</b> Seite 27
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

## Formblatt 2.1, 2.2

### Anlagendaten

Reihenfolge nach Fließbild

Anlage (Anlagenteile) und Nebeneinrichtungen		Kennbuchstabe Fließbild	Betriebszeiten [h/Tag oder h/a]	Betriebsweise	Auslegungsdaten			Bemerkungen
Nr.	(Werks-) Bezeichnung				Kapazität/Leistung [SI-Einheit]	Temp. (°C)	Druck, absolut (Pascal)	
1	Brennstofflager Toploader		24 h/d	K	1500 m3			
2	Feuerungsanlage Kessel AVR 20/30/340 DK		24 h/d	K	16,2 MW FWL	950		
3	Sattdampfkessel SV 33 bar		24 h/d	K	20 t/h Dampf		3400000	
4	Luftvorwärmer LUV0		24 h/d	K		180		
5	Dampfturbine		24 h/d	K	1,7 MWeI			
6	Multizyklon (Fliehkraftabscheider)		24 h/d	K		180		
7	Gewebefilter		24 h/d	K		180		
8	SNCR-Anlage incl. Lager		24 h/d	K	20 m3 Tank			
9	Additivsilo		24 h/d	K	20 m3 Silo			
10	Redundanzkessel (Erdgas)		bei Bedarf	D	14,945 MW			
11	Notstromaggregat		Bei Bedarf	D	20 t/h Dampf 176 kW			
12	Trafo			K	20 kV/ 400 V			
13	Trafo Turbine			K	800 kVA			

### Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Datum


Anlage 1 / Formblatt 2.1

Technische  
Betriebszeichnungen

## Stoff-Übersicht

Anlage/Anlagenteile/ Nebeneinrichtungen (eindeutige Bezeichnung und Gliederung ggf. lfd. Nr. gemäß Fließbild)	Stoff-Übersicht					Angabe der Abfallschlüssel- nummer (AVV) bei eingesetzten Abfällen	CAS-Nr. und Angabe H-Sätze <sup>1</sup>	
	<u>Bezeichnung Stoffname oder Gemisch:</u> Mit Angabe der Verwendung als: Einsatzstoff, eingesetzter Abfall, Hilfsstoff, Zwischen- produkt, Nebenprodukt, Endprodukt	Aggregat- zustände f,fl,g,ae	max. Lagermenge in t oder m <sup>3</sup> (entsprechend Anhang 1 der 4. BImSchV)	Verbrauch bzw. Durchsatz in m <sup>3</sup> /h, kg/h, t/a	Zusammensetzung			
					Komponente			[Gew-%] [Vol%]
BMHKW und Brennstofflager	Holzhackschnittel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (unbehandelt), Altholz Kategorie A1 und AII, Brennstoff	f	Toploader 1500 m3 bzw. 400 t	450 m3 pro Tag			170201 191207 200138	
Notstromaggregat	Motorenöl Diesel Kühlmittel	fl	17,2 l 450 l 25,5 l					
Dampfturbine  Feuerung, Abgasreinigung	Turbinenöl  Asche Abfall	f  f	800 l  Container 15 und 7 m3	  4,4 m3 pro Tag	  Rost- und Flugasche Multizyklon, Flug- asche Gewebefilter		  100115  100117	
BMHKW	Hydrauliköl, Hilfsstoff	fl	HBV Anlage 725 l					
SNCR Rauchgasbe- handlung SNCR Rauchgasbe- handlung	Harnstoff Hilfsstoff  Kalkhydrat Hilfsstoff	fl  f	20 m3  20 m3	60 kg/h  20 kg/h				

<sup>1</sup> Falls zu dem Stoff oder Gemisch ein Sicherheitsdatenblatt vorliegt, das Datenblatt dem Antrag beifügen.

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 2</b> Seite 28
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

## Technische Daten

- **Notstromaggregat**
- **Trafostation**





# HO-MA H200-3A-IV

Industrie Baureihe | schallisoliert

Die Stromerzeuger von HO-MA tragen das CE Zeichen und erfüllen die folgenden Vorschriften:

- 2006/42/CE Maschinensicherheit
- 2014/30/UE elektromagnetische Verträglichkeit
- 2014/35/UE elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen
- 2000/14/CE Lärmeinwirkung von Maschinen: Anwendung im Freien (modifiziert durch 2005/88/CE)
- 97/68/CE Abgasausstoss und Schadstoffteilchen (modifiziert durch 2002/88/CE und 2004/26/CE)
- EN 12100, EN 13857, EN 60204



technische Daten		PRP	ESP
Leistung	kVA	200	220
Leistung	kW	160	176
Betriebsart	U/min	1.500	
Spannung Standard	V	400/230	
verfügbare Spannungen	V	230 – 230/132	
Leistungsfaktor	Cos Phi	0,8	

### Aufstellbedingungen:

1.000 mbar, 25°C, 30% relative Luftfeuchtigkeit. Leistung gemäß der Norm ISO 3046.

### PRP:

Ständig verfügbare Leistung bei variabler Last für eine unbegrenzte Stundenanzahl pro Jahr nach ISO 8528-1.

### ESP:

Standby-Leistung verfügbar für eine Notstromanwendung (eine Stunde) bei variabler Last nach ISO 8528-1.

Abbildung ähnlich





# HO-MA H200-3A-IV

## Produktinformationen

### \\ Motorspezifikationen

Motor	PRP	ESP	
Nennleistung	kW	175	195
Hersteller	Iveco		
Modell	NEF67TE3F		
Motortyp	Diesel Viertakt		
Art der Einspritzung	direkt		
Art der Ansaugung	mit Turbolader und Nachkühlung		
Zylinder, Anzahl und Anordnung	6-L		
Durchmesser x Arbeitsweg	mm	104 x 132	
Gesamthubraum	l	6,7	
Kühlsystem	Kühlfüssigkeit (Wasser + 50% Glykol)		
Spezifikationen Motoröl	ACEA E3 - E5		
Kompressionsverhältnis	17,5 : 1		
Kraftstoffverbrauch Standby-Betrieb	l/h	49	
Kraftstoffverbrauch 100 % PRP	l/h	45,5	
Kraftstoffverbrauch 80 % PRP	l/h	41,9	
Kraftstoffverbrauch 50 % PRP	l/h	29,9	
Ölverbrauch unter voller Belastung	0,5 % des Kraftstoffverbrauchs		
Insgesamt Ölmenge (einschließlich Schläuche und Filter)	l	17,2	
Gesamtmenge Kühlfüssigkeit	l	25,5	
Regler	Typ	elektronisch	
Luftfilter	Typ	trocken	







# HO-MA H200-3A-IV

## Produktinformationen

### \\ Drehstromgenerator

Generator		
Pole		4
Verbindungsart (Standard)		Stern-Bauweise
Kupplungsart		S-3 11"1/2
Schutzart und Isolierung		Klasse H
mechanische Schutzart (gemäß IEC-34-5)		IP23
Ansteuerungssystem		selbsterregt, ohne Bürsten
Spannungsregler		A.V.R. (elektronisch)
Art der Halterung		Einlagerausführung
Kupplungssystem		flexible Scheibe
Art der Abdeckung		Standard (Vakuumtränkung)

### \\ Abgasanlage und Lüftung

Abgasanlage		
Höchsttemperatur Abgas Betrieb	°C	580
maximal zulässiger Gegendruck	kPa	6
Wärmeabführung durch Abzugsrohr	kcal/kWh	-
benötigte Luftmenge		
maximaler Luftdurchsatz für die Verbrennung	m³/h	662
Luftstrom Ventilator Motor	m³/s	3,8
Luftstrom Ventilator Drehstromgenerator	m³/s	0,533







# HO-MA H200-3A-IV

## Produktinformationen

### Startsystem

#### Inbetriebnahmesysteme

Anlaufleistung	kW	3
Anlaufleistung	CV	4,08
empfohlene Batterie	Ah	180
Hilfsspannung	Vcc	12



### Abmessungen

#### Abmessungen und Gewicht

Länge	mm	3.300
Höhe	mm	1.956
Breite	mm	1.200
maximales Verpackungsvolumen	m <sup>3</sup>	7,75
Gewicht mit Flüssigkeiten in Kühler und Ölwanne	kg	2.310
Fassungsvermögen Tank	l	450
Schalldruckpegel bei 7m Entfernung	dB(A)	68 ± 2,4







#### HO-MA Elektro Aggregate Service GmbH

##### Hauptsitz Berlin

Motardstraße 101 | 13629 Berlin

Tel. (030) 36 75 86-100

Fax (030) 36 75 86-199

##### Betriebsstätte Hamburg

Heselstücken 22 | 22453 Hamburg

Tel. (040) 30 931 891

Fax (040) 30 931 895

##### Serviceabteilungen

(030) 36 75 86-100 | Berlin

(040) 30 931 891 | Hamburg

##### Vermietung und Verkauf

(030) 36 75 86-160

##### Notdienste

(030) 36 75 86-110 | Service

(030) 36 75 86-112 | Vermietung

##### Registergericht

AG Charlottenburg | 96 HRB 46 801

USTIDNr. DE 155530930 | Gerichtsstand Berlin

##### Geschäftsführer

Kris, Kai und Thomas Hoffmann



##### Internetseite und E-Mail

[www.ho-ma-notstrom.de](http://www.ho-ma-notstrom.de)

[www.ho-ma-lichtmasten.de](http://www.ho-ma-lichtmasten.de)

[www.ho-ma-anlagenbau.de](http://www.ho-ma-anlagenbau.de)

[info@ho-ma-notstrom.de](mailto:info@ho-ma-notstrom.de)

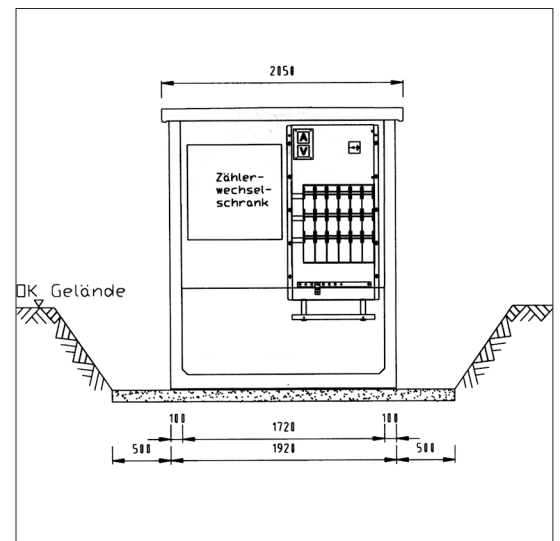
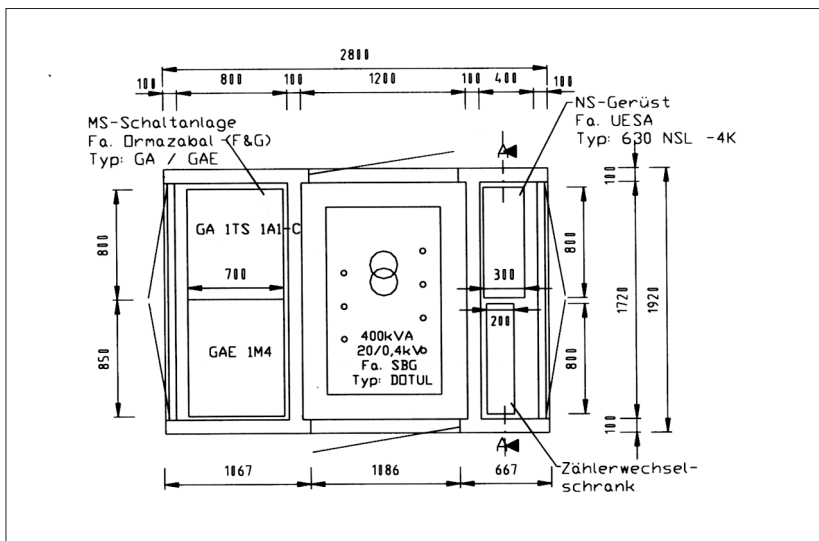


Unsere HO-MA Gesellschaft behält sich das Recht vor, Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Die Abbildungen können optionales Zubehör und / oder Zubehör enthalten. Alle Bilder sind nicht vertraglich bindend. Die technischen Daten in diesem Handbuch basieren ebenfalls nur auf den zum Zeitpunkt der Drucklegung verfügbaren Informationen. Alle Rechte sind vorbehalten.

# Transformatorstationen kompakt, nicht begehbar 1 Transformator · Typ KS19/28



2370



## Bauteil

- Der Baukörper der KS 19/28 ist eine Stahlbetonmontagekonstruktion mit den Grundbauteilen Kellerelement, Wandelemente und Dachelement
- Beton mit Festigkeitsklasse C 30/37, wasserundurchlässig
- Traforaum als geschlossene Wanne, öldichter Anstrich
- Segment Mittelspannung mit wasserfesten Kabeldurchführungen
- Segment Niederspannung im Bereich der Bodenplatte offen/wahlweise geschlossen mit Kabeldurchführungen
- Türen und Lüftungsgitter aus Stahlblech aus eigener Fertigung, UV- beständige Pulverbeschichtung
- Baustromeinführungen mit Kabelbefestigungsmöglichkeit
- Außenbeschichtung unten mit Bitumenschutzanstrich, Fassade gemäß Kundenwunsch (Reibputz, Rollputz usw.)

## Technische Ausrüstung

- entsprechend den Technischen Anschlussbedingungen des jeweiligen VNB
- Typprüfungen nach IEC 1330:1995

## Mittelspannung

- Einsatz von 2- bis 4-feldrigen, typgeprüften SF6-isolierten Schaltanlagen renommierter Hersteller im Bereich von 6 bis 36 kV

## Transformatoren

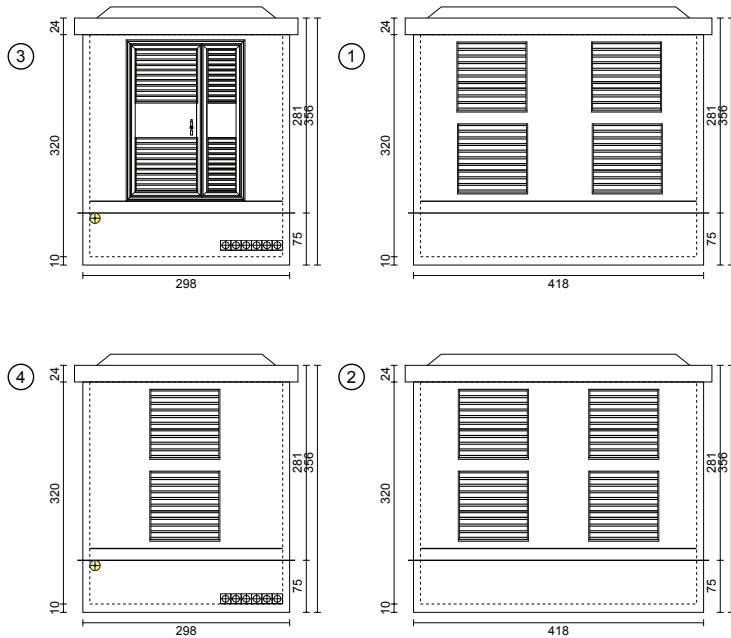
- Einsatz von Standard-Drehstrom-Öl- oder Gießharz-Transformatoren möglich; max. technische Abmaße, bedingt durch Baukörper
- Be- und Entlüftung dimensioniert für Trafoleistungen bis 800 KVA

## Niederspannung

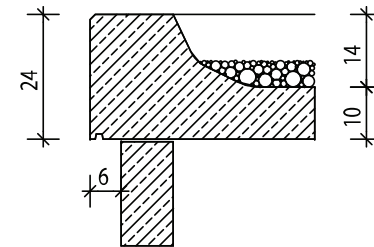
- Einsatz von Niederspannungsverteilungen in Montageplattenbauweise aus eigener Fertigung gemäß Ihren Anforderungen
- Option: NS-seitige Messung



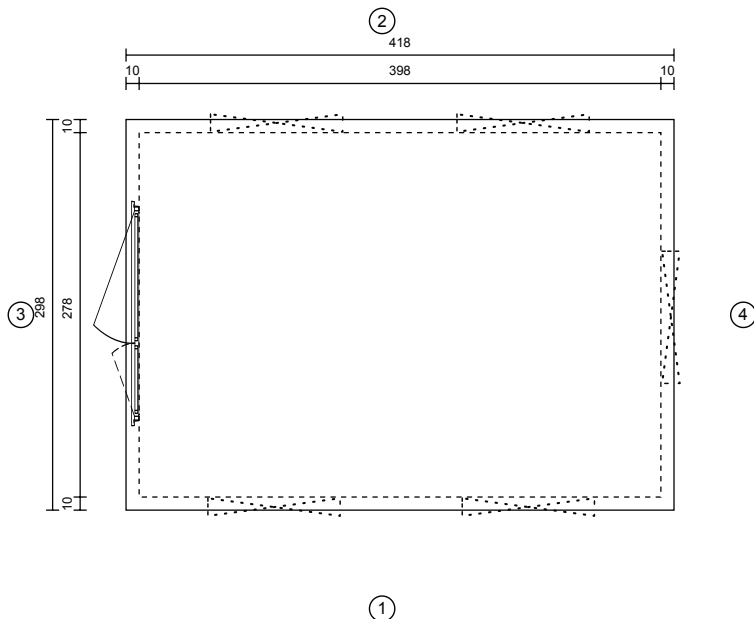
## Ansichten (Außenabmessungen)



## Dach: DV Dach mit Vorsprung



## Grundriss (Außenabmessungen)



Alle Maßangaben, wenn nicht anders vermerkt in [cm].

### Ihre Konfiguration:

Datum: 01.06.2022

ID: [Vorschau-PDF, keine ID verfügbar](#)

Stationskörper: UF 3042

Projektname: nicht.angegeben.projektname

Stellort der Station / Anlieferadresse: nicht.angegeben.stellort

- ① Vorderseite
- ② Rückseite
- ③ Linke Seite
- ④ Rechte Seite



BETONBAU

Betonbau GmbH & Co. KG  
Schwetzingler Straße 19-21 | 68753 Waghäusel

Telefon: +49 (72 54) 9 80-6 | Telefax: +49 (7254) 9 80-4 49  
E-Mail: [info@betonbau.com](mailto:info@betonbau.com)

Betonbau behält sich alle Rechte für die dargestellten Daten vor. Die Abbildungen sind als Entwurfsskizzen zu verstehen.



**Konfiguration:** [Vorschau-PDF, keine ID verfügbar](#)  
**Datum:** 01.06.2022  
**Stationskörper:** UF 3042  
**Projektname:** nicht.angegeben.projektname  
**Stellort der Station / Anlieferadresse:** nicht.angegeben.stellort

## Pos Artikel

### Stationskörper

1 UF 3042

## Anzahl Beschreibung

1 Lichte Innenmaße: B x L x H = 2,78 x 3,98 x 3,20 m  
Außenmaße: B x L x H = 2,98 x 4,18 x 3,32 m bei einer Wandstärke von 10 cm und Boden- (oder Decken-) stärke von 12 cm (oder mehr)  
Veränderung der Außenmaße bei Modifikation der Wand- bzw. Boden- (oder Decken-) stärke aus statischen Gründen  
Zelle fugenlos aus einem Guss  
Expositionsklassen nach DIN 1045-2 und DIN EN 13369 für Außenbauteile XC4, XF1, XA1, für Innenbauteile XC1, Feuchteklasse WF  
Potentialausgleich nach VDE.

### Türen

2 TAM3 Breite 172 cm / Höhe 232,5 cm

1 Wartungsarme Aluminiumtür in Rahmenbauweise mit Queraussteifungen und umlaufender Dichtung, innenliegenden Bändern.  
Standardmäßig ausgerüstet mit mechanischem Türfeststeller selbsttätig einrastend bei ca. 95 Grad und Erdungsverbindung.  
Im System mit Betonbau-Stationen nach DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) geprüft. Schutzgrad IP 23 DH nach DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1) geprüft.  
Fabrikat BETONBAU.  
Mit folgender Ausprägung:  
Aluminiumtür Vorzugsmaße TAM3 Breite 172 cm / Höhe 232,5 cm; Anschlag Gehflügel Links; integrierter Lüfter; Lüfter: LL Breite 100 cm / Höhe 77 cm  
F0=0,35 m<sup>2</sup>; Position Lüfter: oben, unten

#### Aluminiumtür Vorzugsmaße

Türbreite.Tür.PDF: 172 cm

Höhe.Tür.PDF: 232.5 cm

Rohbaumaß Breite.Tür.PDF: 184 cm

Rohbaumaß Höhe.Tür.PDF: 244.5 cm

### Dach

3 Dach

1 Dachart: DV Dach mit Vorsprung



**Konfiguration:** [Vorschau-PDF, keine ID verfügbar](#)  
**Datum:** 01.06.2022  
**Stationskörper:** UF 3042  
**Projektname:** nicht.angegeben.projektname  
**Stellort der Station / Anlieferadresse:** nicht.angegeben.stellort

### Fassadengestaltung

- |   |                               |   |
|---|-------------------------------|---|
| 4 | WDVS: ohne                    | 1 |
| 5 | Innenfarbe: BB 4721 Cremeweiß | 1 |
| 6 | Wannenanstrich: ohne          | 1 |
| 7 | Schwarzanstrich: ohne         | 1 |

### Lüfter

- |    |   |   |  |
|----|---|---|--|
| 8  | LL Breite 100 cm / Höhe 99,5 cm $F_0=0,46 \text{ m}^2$ ; Art: Zuluft; Lüftungswert in $\text{m}^2$ : 0.46 | 5 | Aluminiumlüfterelement LLE 100,3/99/10 silber eloxiert, Breite x Höhe = 1003 x 988 mm; Freier Lüftungsquerschnitt $F_0 = 0,467 \text{ m}^2$ Lüfter Ausführung L, aus 1,5 mm gekantetem Aluminiumblech, Bautiefe 100 mm, Verbindungen genietet, Wassernase unten, Erdungsanschluß, stoche- und insektensicher, Schutzgrad IP 23 DH, PEHLA geprüft |
| 9  | LL Breite 100 cm / Höhe 99,5 cm $F_0=0,46 \text{ m}^2$ ; Art: Abluft; Lüftungswert in $\text{m}^2$ : 0.46 | 5 | Aluminiumlüfterelement LLE 100,3/99/10 silber eloxiert, Breite x Höhe = 1003 x 988 mm; Freier Lüftungsquerschnitt $F_0 = 0,467 \text{ m}^2$ Lüfter Ausführung L, aus 1,5 mm gekantetem Aluminiumblech, Bautiefe 100 mm, Verbindungen genietet, Wassernase unten, Erdungsanschluß, stoche- und insektensicher, Schutzgrad IP 23 DH, PEHLA geprüft |
| 10 | Kuppel  | 1 | KL 36/136 Kuppel aus Aluminiumblech 3 mm stark; für Dachausschnitt 360x1360 mm; vorgerichtet für Befestigung an Ankerschienen; Insektensicher durch Lochblech; Freier Lüftungsquerschnitt $F_0 = 0,258 \text{ m}^2$<br>Lüftungskuppel KL 36 / 136 $F_0=0,258$ ; Farbe: nicht gewählt   |

### Durchführungen

- |    |                     |   |                             |
|----|---------------------|---|-----------------------------|
| 11 | KD 150-K2/100 (UGA) | 2 | Kabeldurchführung 6-fach    |
| 12 | Erdung              | 2 | Erdungsdurchführung (Hauff) |

### Elektro-Ausbau

- |    |                     |   |   |
|----|---------------------|---|---|
| 13 | Ausführungsoptionen | 1 | Keine Beleuchtung Schalträume<br>Keine Beleuchtung Traforäume |
|----|---------------------|---|---|

Ohne Innenerde

Heizung: Keine Angabe



BETONBAU

**Konfiguration:** [Vorschau-PDF, keine ID verfügbar](#)

**Datum:** 01.06.2022

**Stationskörper:** UF 3042

**Projektname:** nicht.angegeben.projektname


**Stellort der Station / Anlieferadresse:** nicht.angegeben.stellort

Seite 4

Anzahl Schukosteckdosen: Keine Angabe

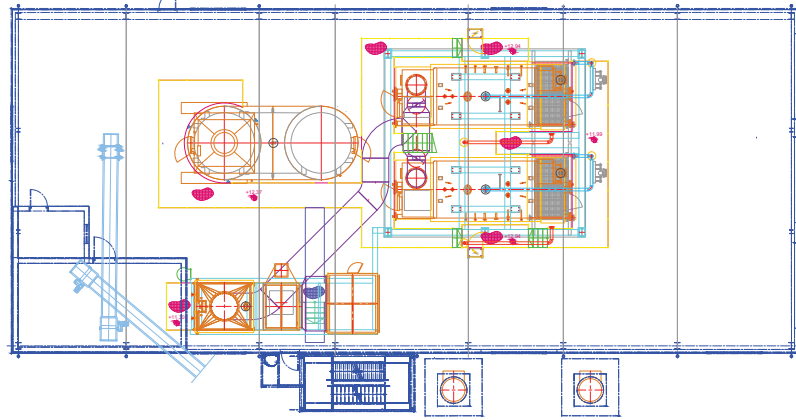
Anzahl CEE Steckdosen: Keine Angabe

Anzahl Handleuchten: Keine Angabe

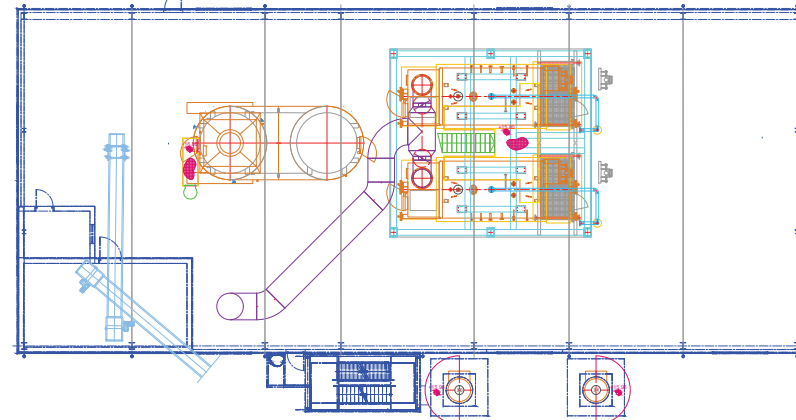
	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 2</b> Seite 29
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

## Maschinenaufstellungspläne

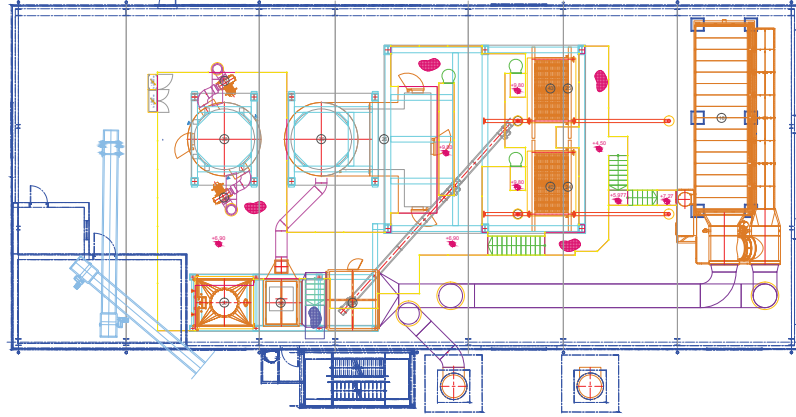
Grundriss:  
+15.00m



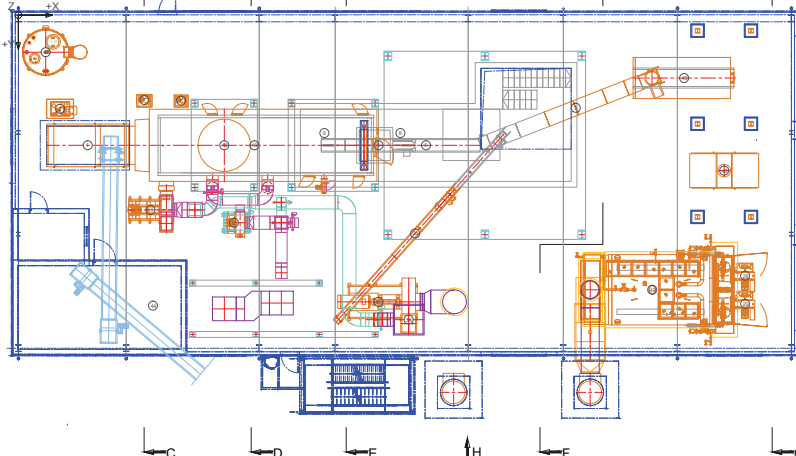
Grundriss:  
+17.00m



Grundriss:  
+8.00m



Grundriss:  
+0.00m



Position	Bezeichnung
1	Position
2	Position
3	Position
4	Position
5	Position
6	Position
7	Position
8	Position
9	Position
10	Position
11	Position
12	Position
13	Position
14	Position
15	Position
16	Position
17	Position
18	Position
19	Position
20	Position
21	Position
22	Position
23	Position
24	Position
25	Position
26	Position
27	Position
28	Position
29	Position
30	Position
31	Position
32	Position
33	Position
34	Position
35	Position
36	Position
37	Position
38	Position
39	Position
40	Position
41	Position
42	Position
43	Position
44	Position
45	Position
46	Position
47	Position
48	Position
49	Position
50	Position
51	Position
52	Position
53	Position
54	Position
55	Position
56	Position
57	Position
58	Position
59	Position
60	Position
61	Position
62	Position
63	Position
64	Position
65	Position
66	Position
67	Position
68	Position
69	Position
70	Position
71	Position
72	Position
73	Position
74	Position
75	Position
76	Position
77	Position
78	Position
79	Position
80	Position
81	Position
82	Position
83	Position
84	Position
85	Position
86	Position
87	Position
88	Position
89	Position
90	Position
91	Position
92	Position
93	Position
94	Position
95	Position
96	Position
97	Position
98	Position
99	Position
100	Position

Rev.	Änderung	Datum	Name
8	Baue/Bezeichnung	10.08.22	Breznik A.
7	Allgemeine Anpassungen	12.03.22	Breznik A.
6	Geländeanpassung	07.04.22	Breznik A.
5	Position SRV geändert	28.03.22	Breznik A.
4	Allgemeine Änderung	08.03.22	Breznik A.
3	Bühnenkonzept ergänzt	08.03.22	Breznik A.
2	Fortschreibung Planung	04.03.22	Breznik A.
1	Anpassungen laut Vorgabe Giebel	08.10.21	Breznik A.
0	Erstellung	13.09.21	Breznik A.

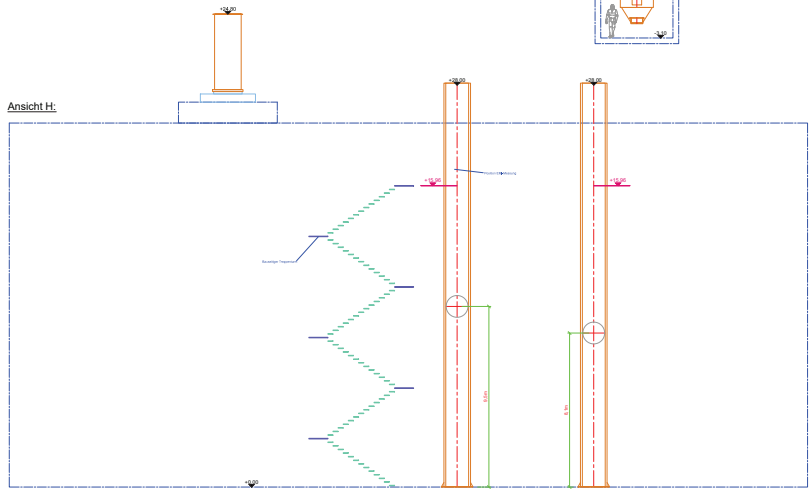
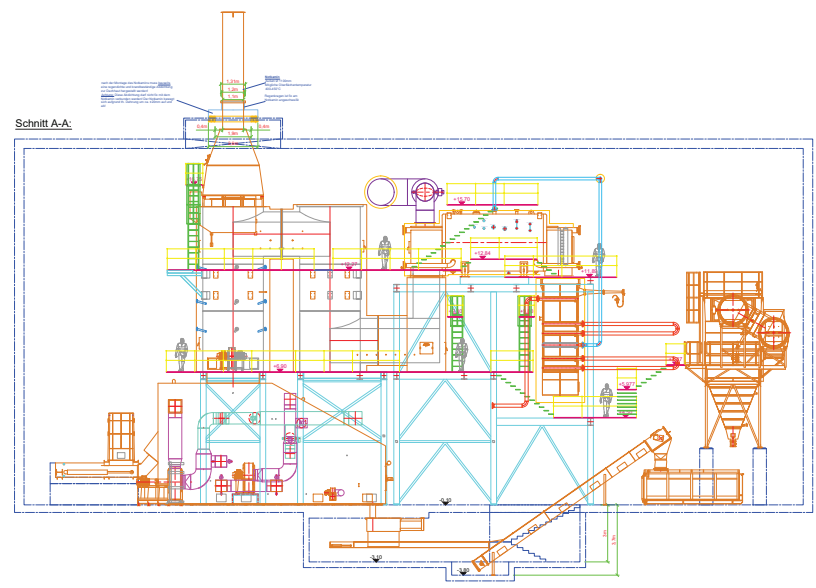
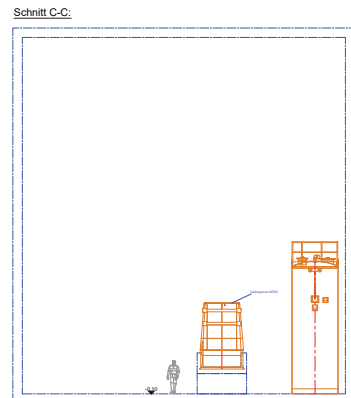
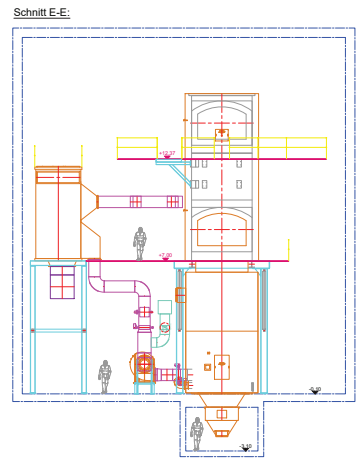
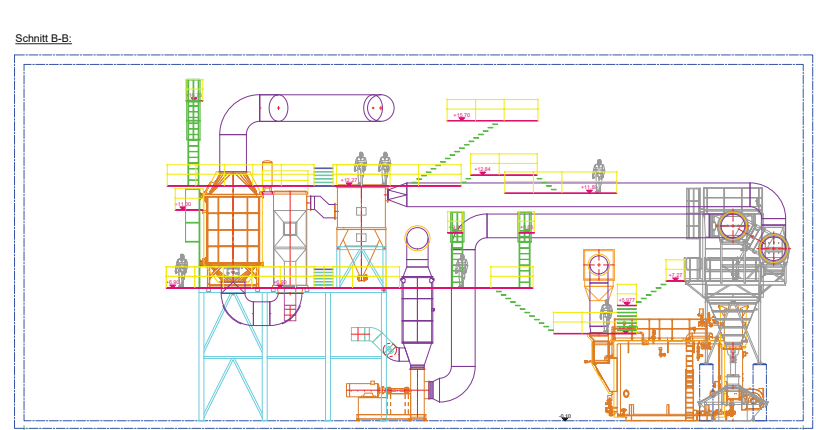
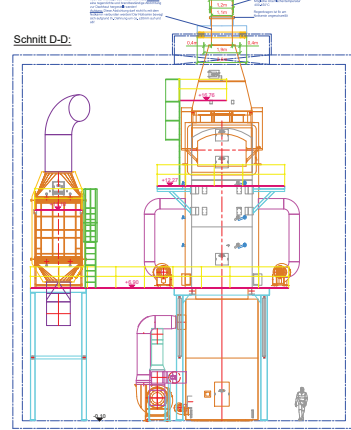
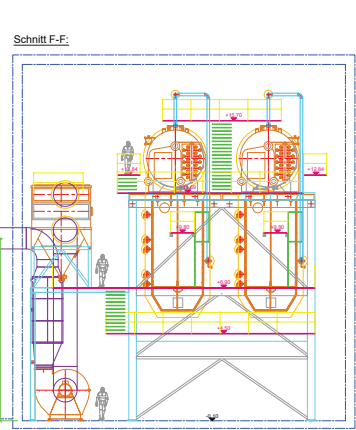
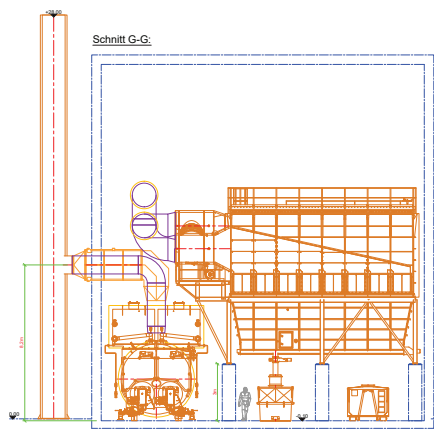
Titel	Name
Dat.	21.08.21
Gezeichnet	Breznik A.
Geprüft	
Maßstab	Benennung
1:500	
Finf	

<b>Disposition</b>	
<b>Kappelrodeck Grundrisse</b>	
Zip-Nr.: 02_Kappelrodeck_und_umliegend	Erstellt für:
	Erstellt durch:


100% Copyright © 2021/2022/2023/2024/2025/2026/2027/2028/2029/2030/2031/2032/2033/2034/2035/2036/2037/2038/2039/2040/2041/2042/2043/2044/2045/2046/2047/2048/2049/2050/2051/2052/2053/2054/2055/2056/2057/2058/2059/2060/2061/2062/2063/2064/2065/2066/2067/2068/2069/2070/2071/2072/2073/2074/2075/2076/2077/2078/2079/2080/2081/2082/2083/2084/2085/2086/2087/2088/2089/2090/2091/2092/2093/2094/2095/2096/2097/2098/2099/2100/2101/2102/2103/2104/2105/2106/2107/2108/2109/2110/2111/2112/2113/2114/2115/2116/2117/2118/2119/2120/2121/2122/2123/2124/2125/2126/2127/2128/2129/2130/2131/2132/2133/2134/2135/2136/2137/2138/2139/2140/2141/2142/2143/2144/2145/2146/2147/2148/2149/2150/2151/2152/2153/2154/2155/2156/2157/2158/2159/2160/2161/2162/2163/2164/2165/2166/2167/2168/2169/2170/2171/2172/2173/2174/2175/2176/2177/2178/2179/2180/2181/2182/2183/2184/2185/2186/2187/2188/2189/2190/2191/2192/2193/2194/2195/2196/2197/2198/2199/2200/2201/2202/2203/2204/2205/2206/2207/2208/2209/2210/2211/2212/2213/2214/2215/2216/2217/2218/2219/2220/2221/2222/2223/2224/2225/2226/2227/2228/2229/2230/2231/2232/2233/2234/2235/2236/2237/2238/2239/2240/2241/2242/2243/2244/2245/2246/2247/2248/2249/2250/2251/2252/2253/2254/2255/2256/2257/2258/2259/2260/2261/2262/2263/2264/2265/2266/2267/2268/2269/2270/2271/2272/2273/2274/2275/2276/2277/2278/2279/2280/2281/2282/2283/2284/2285/2286/2287/2288/2289/2290/2291/2292/2293/2294/2295/2296/2297/2298/2299/2300/2301/2302/2303/2304/2305/2306/2307/2308/2309/2310/2311/2312/2313/2314/2315/2316/2317/2318/2319/2320/2321/2322/2323/2324/2325/2326/2327/2328/2329/2330/2331/2332/2333/2334/2335/2336/2337/2338/2339/2340/2341/2342/2343/2344/2345/2346/2347/2348/2349/2350/2351/2352/2353/2354/2355/2356/2357/2358/2359/2360/2361/2362/2363/2364/2365/2366/2367/2368/2369/2370/2371/2372/2373/2374/2375/2376/2377/2378/2379/2380/2381/2382/2383/2384/2385/2386/2387/2388/2389/2390/2391/2392/2393/2394/2395/2396/2397/2398/2399/2400/2401/2402/2403/2404/2405/2406/2407/2408/2409/2410/2411/2412/2413/2414/2415/2416/2417/2418/2419/2420/2421/2422/2423/2424/2425/2426/2427/2428/2429/2430/2431/2432/2433/2434/2435/2436/2437/2438/2439/2440/2441/2442/2443/2444/2445/2446/2447/2448/2449/2450/2451/2452/2453/2454/2455/2456/2457/2458/2459/2460/2461/2462/2463/2464/2465/2466/2467/2468/2469/2470/2471/2472/2473/2474/2475/2476/2477/2478/2479/2480/2481/2482/2483/2484/2485/2486/2487/2488/2489/2490/2491/2492/2493/2494/2495/2496/2497/2498/2499/2500/2501/2502/2503/2504/2505/2506/2507/2508/2509/2510/2511/2512/2513/2514/2515/2516/2517/2518/2519/2520/2521/2522/2523/2524/2525/2526/2527/2528/2529/2530/2531/2532/2533/2534/2535/2536/2537/2538/2539/2540/2541/2542/2543/2544/2545/2546/2547/2548/2549/2550/2551/2552/2553/2554/2555/2556/2557/2558/2559/2560/2561/2562/2563/2564/2565/2566/2567/2568/2569/2570/2571/2572/2573/2574/2575/2576/2577/2578/2579/2580/2581/2582/2583/2584/2585/2586/2587/2588/2589/2590/2591/2592/2593/2594/2595/2596/2597/2598/2599/2600/2601/2602/2603/2604/2605/2606/2607/2608/2609/2610/2611/2612/2613/2614/2615/2616/2617/2618/2619/2620/2621/2622/2623/2624/2625/2626/2627/2628/2629/2630/2631/2632/2633/2634/2635/2636/2637/2638/2639/2640/2641/2642/2643/2644/2645/2646/2647/2648/2649/2650/2651/2652/2653/2654/2655/2656/2657/2658/2659/2660/2661/2662/2663/2664/2665/2666/2667/2668/2669/2670/2671/2672/2673/2674/2675/2676/2677/2678/2679/2680/2681/2682/2683/2684/2685/2686/2687/2688/2689/2690/2691/2692/2693/2694/2695/2696/2697/2698/2699/2700/2701/2702/2703/2704/2705/2706/2707/2708/2709/2710/2711/2712/2713/2714/2715/2716/2717/2718/2719/2720/2721/2722/2723/2724/2725/2726/2727/2728/2729/2730/2731/2732/2733/2734/2735/2736/2737/2738/2739/2740/2741/2742/2743/2744/2745/2746/2747/2748/2749/2750/2751/2752/2753/2754/2755/2756/2757/2758/2759/2760/2761/2762/2763/2764/2765/2766/2767/2768/2769/2770/2771/2772/2773/2774/2775/2776/2777/2778/2779/2780/2781/2782/2783/2784/2785/2786/2787/2788/2789/2790/2791/2792/2793/2794/2795/2796/2797/2798/2799/2800/2801/2802/2803/2804/2805/2806/2807/2808/2809/2810/2811/2812/2813/2814/2815/2816/2817/2818/2819/2820/2821/2822/2823/2824/2825/2826/2827/2828/2829/2830/2831/2832/2833/2834/2835/2836/2837/2838/2839/2840/2841/2842/2843/2844/2845/2846/2847/2848/2849/2850/2851/2852/2853/2854/2855/2856/2857/2858/2859/2860/2861/2862/2863/2864/2865/2866/2867/2868/2869/2870/2871/2872/2873/2874/2875/2876/2877/2878/2879/2880/2881/2882/2883/2884/2885/2886/2887/2888/2889/2890/2891/2892/2893/2894/2895/2896/2897/2898/2899/2900/2901/2902/2903/2904/2905/2906/2907/2908/2909/2910/2911/2912/2913/2914/2915/2916/2917/2918/2919/2920/2921/2922/2923/2924/2925/2926/2927/2928/2929/2930/2931/2932/2933/2934/2935/2936/2937/2938/2939/2940/2941/2942/2943/2944/2945/2946/2947/2948/2949/2950/2951/2952/2953/2954/2955/2956/2957/2958/2959/2960/2961/2962/2963/2964/2965/2966/2967/2968/2969/2970/2971/2972/2973/2974/2975/2976/2977/2978/2979/2980/2981/2982/2983/2984/2985/2986/2987/2988/2989/2990/2991/2992/2993/2994/2995/2996/2997/2998/2999/3000/3001/3002/3003/3004/3005/3006/3007/3008/3009/3010/3011/3012/3013/3014/3015/3016/3017/3018/3019/3020/3021/3022/3023/3024/3025/3026/3027/3028/3029/3030/3031/3032/3033/3034/3035/3036/3037/3038/3039/3040/3041/3042/3043/3044/3045/3046/3047/3048/3049/3050/3051/3052/3053/3054/3055/3056/3057/3058/3059/3060/3061/3062/3063/3064/3065/3066/3067/3068/3069/3070/3071/3072/3073/3074/3075/3076/3077/3078/3079/3080/3081/3082/3083/3084/3085/3086/3087/3088/3089/3090/3091/3092/3093/3094/3095/3096/3097/3098/3099/3100/3101/3102/3103/3104/3105/3106/3107/3108/3109/3110/3111/3112/3113/3114/3115/3116/3117/3118/3119/3120/3121/3122/3123/3124/3125/3126/3127/3128/3129/3130/3131/3132/3133/3134/3135/3136/3137/3138/3139/3140/3141/3142/3143/3144/3145/3146/3147/3148/3149/3150/3151/3152/3153/3154/3155/3156/3157/3158/3159/3160/3161/3162/3163/3164/3165/3166/3167/3168/3169/3170/3171/3172/3173/3174/3175/3176/3177/3178/3179/3180/3181/3182/3183/3184/3185/3186/3187/3188/3189/3190/3191/3192/3193/3194/3195/3196/3197/3198/3199/3200/3201/3202/3203/3204/3205/3206/3207/3208/3209/3210/3211/3212/3213/3214/3215/3216/3217/3218/3219/3220/3221/3222/3223/3224/3225/3226/3227/3228/3229/3230/3231/3232/3233/3234/3235/3236/3237/3238/3239/3240/3241/3242/3243/3244/3245/3246/3247/3248/3249/3250/3251/3252/3253/3254/3255/3256/3257/3258/3259/3260/3261/3262/3263/3264/3265/3266/3267/3268/3269/3270/3271/3272/3273/3274/3275/3276/3277/3278/3279/3280/3281/3282/3283/3284/3285/3286/3287/3288/3289/3290/3291/3292/3293/3294/3295/3296/3297/3298/3299/3300/3301/3302/3303/3304/3305/3306/3307/3308/3309/3310/3311/3312/3313/3314/3315/3316/3317/3318/3319/3320/3321/3322/3323/3324/3325/3326/3327/3328/3329/3330/3331/3332/3333/3334/3335/3336/3337/3338/3339/3340/3341/3342/3343/3344/3345/3346/3347/3348/3349/3350/3351/3352/3353/3354/3355/3356/3357/3358/3359/3360/3361/3362/3363/3364/3365/3366/3367/3368/3369/3370/3371/3372/3373/3374/3375/3376/3377/3378/3379/3380/3381/3382/3383/3384/3385/3386/3387/3388/3389/3390/3391/3392/3393/3394/3395/3396/3397/3398/3399/3400/3401/3402/3403/3404/3405/3406/3407/3408/3409/3410/3411/3412/3413/3414/3415/3416/3417/3418/3419/3420/3421/3422/3423/3424/3425/3426/3427/3428/3429/3430/3431/3432/3433/3434/3435/3436/3437/3438/3439/3440/3441/3442/3443/3444/3445/3446/3447/3448/3449/3450/3451/3452/3453/3454/3455/3456/3457/3458/3459/3460/3461/3462/3463/3464/3465/3466/3467/3468/3469/3470/3471/3472/3473/3474/3475/3476/3477/3478/3479/3480/3481/3482/3483/3484/3485/3486/3487/3488/3489/3490/3491/3492/3493/3494/3495/3496/3497/3498/3499/3500/3501/3502/3503/3504/3505/3506/3507/3508/3509/3510/3511/3512/3513/3514/3515/3516/3517/3518/3519/3520/3521/3522/3523/3524/3525/3526/3527/3528/3529/3530/3531/3532/3533/3534/3535/3536/3537/3538/3539/3540/3541/3542/3543/3544/3545/3546/3547/3548/3549/3550/3551/3552/3553/3554/3555/3556/3557/3558/3559/3560/3561/3562/3563/3564/3565/3566/3567/3568/3569/3570/3571/3572/3573/3574/3575/3576/3577/3578/3579/3580/3581/3582/3583/3584/3585/3586/3587/3588/3589/3590/3591/3592/3593/3594/3595/3596/3597/3598/3599/3600/3601/3602/3603/3604/3605/3606/3607/3608/3609/3610/3611/3612/3613/3614/3615/3616/3617/3618/3619/3620/3621/3622/3623/3624/3625/3626/3627/3628/3629/3630/3631/3632/3633/3634/3635/3636/3637/3638/3639/3640/3641/3642/3643/3644/3645/3646/3647/3648/3649/3650/3651/3652/3653/3654/3655/3656/3657/3658/3659/3660/3661/3662/3663/3664/3665/3666/3667/3668/3669/3670/3671/3672/3673/3674/3675/3676/3677/3678/3679/3680/3681/3682/3683/3684/3685/3686/3687/3688/3689/3690/3691/3692/3693/3694/3695/3696/3697/3698/3699/3700/3701/3702/3703/3704/3705/3706/3707/3708/3709/3710/3711/3712/3713/3714/3715/3716/3717/3718/3719/3720/3721/3722/3723/3724/3725/3726/3727/3728/3729/3730/3731/3732/3733/3734/3735/3736/3737/3738/3739/3740/3741/3742/3743/3744/3745/3746/3747/3748/3749/3750/3751/3752/3753/3754/3755/3756/3757/3758/3759/3760/3761/3762/3763/3764/3765/3766/3767/3768/3769/3770/3771/3772/3773/3774/3775/3776/3777/3778/3779/3780/3781/3782/3783/3784/3785/3786/3787/3788/3789/3790/3791/3792/3793/3794/3795/3796/3797/3798/3799/3800/3801/3802/3803/3804/3805/3806/3807/3808/3809/3810/3811/3812/3813/3814/3815/3816/3817/3818/3819/3820/3821/3822/3823/3824/3825/3826/3827/3828/3829/3830/3831/3832/3833/3834/3835/3836/3837/3838/3839/3840/3841/3842/3843/3844/3845/3846/3847/3848/3849/3850/3851/3852/3853/3854/3855/3856/3857/3858/3859/3860/3861/3862/3





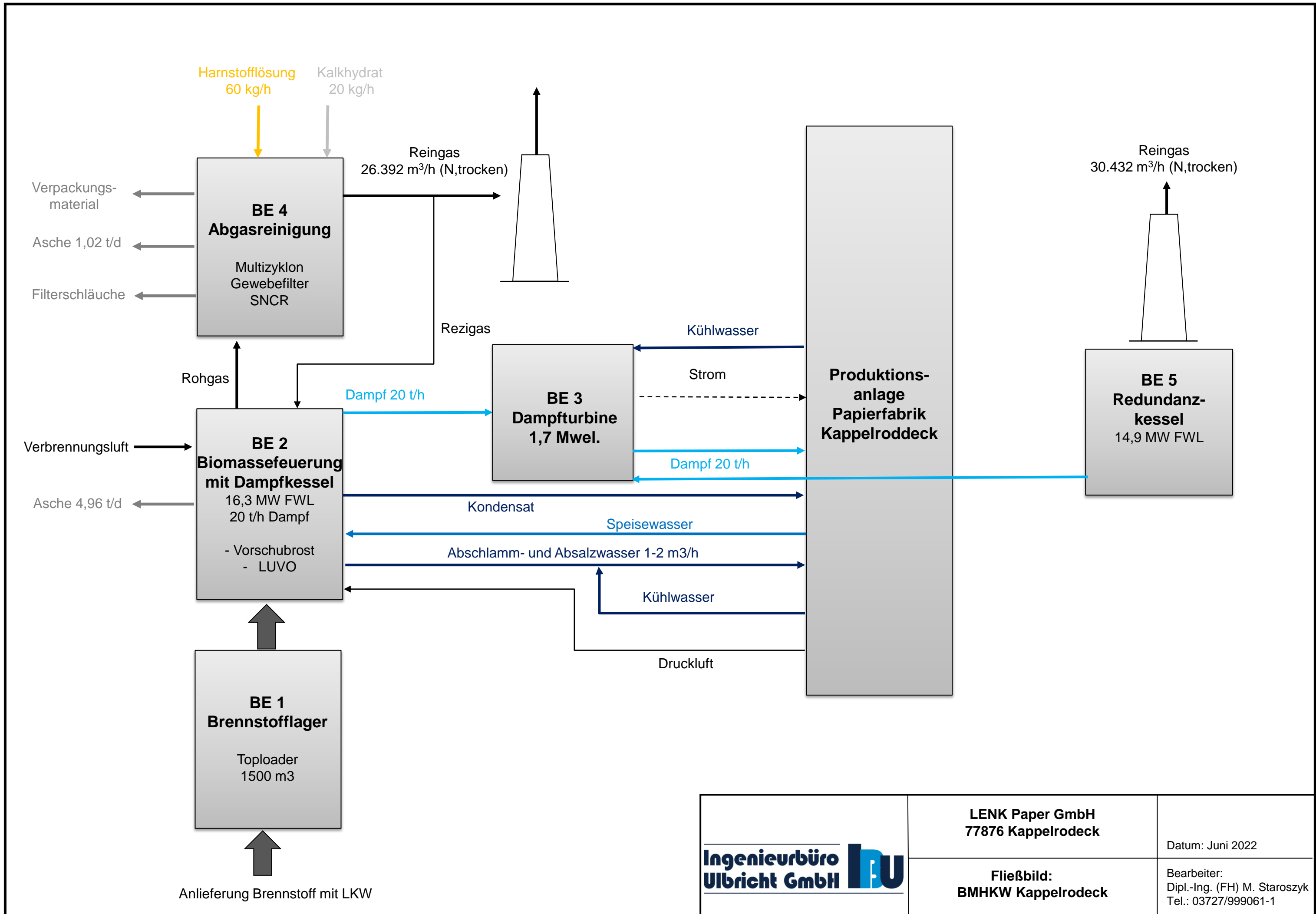
8	Bauteilbezeichnung	10.06.22	Breznik A
7	Allgemeine Anpassungen	12.05.22	Breznik A
6	Geländesplan ergänzt	07.04.22	Breznik A
5	Position SRV geändert	28.03.22	Breznik A
4	Allgemeine Änderung	08.03.22	Breznik A
3	Bühnenkonzept ergänzt	08.03.22	Breznik A
2	Fortschreibung Planung	04.03.22	Breznik A
1	Anpassungen laut Vorgabe Oetec	08.10.21	Breznik A
0	Erstellung	13.09.21	Breznik A
Rev.	Änderung	Datum	Name
	Titel	Name	
	Daz:	21/02/21	Breznik A
	Gesch:		
	Objekt:		
	Benennung		
1/00	Disposition		Zip-Nr.: 02_Kappelrodeck_vord_schm
	Kappelrodeck Risse		Erstellt für:
			Erstellt durch:




	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 2</b> Seite 30
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

## **Fließbilder**

- **Blockfließbild**
- **PID Gasversorgung**
- **PID Feuerung**
- **PID SNCR**
- **PID Wasser-Dampf**

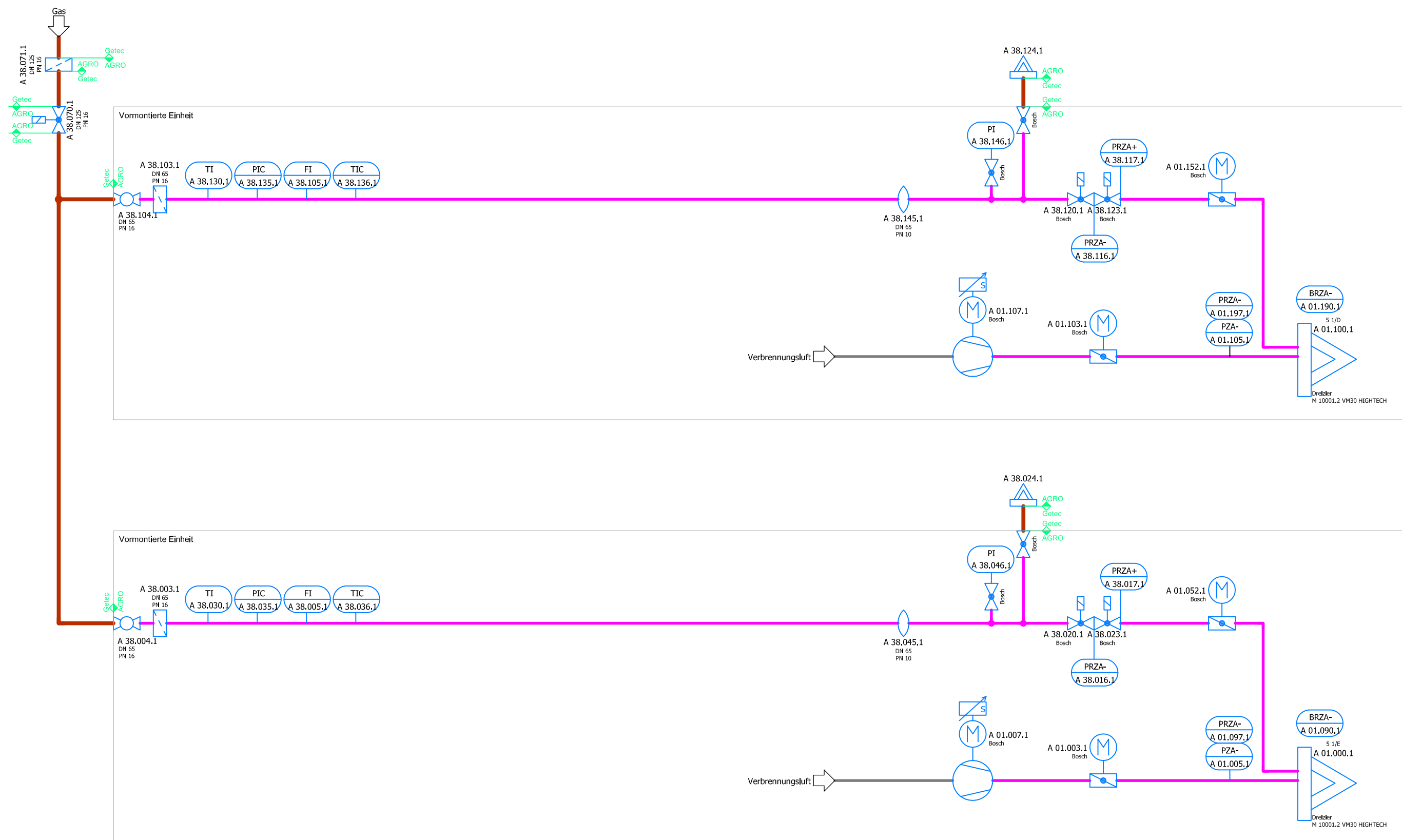


	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	Datum: Juni 2022
	<b>Fließbild:</b> <b>BMHKW Kappelrodeck</b>	Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) M. Staroszyk Tel.: 03727/999061-1

The unauthorized resp. other use than agreed of this document is not allowed and will be legally prosecuted.

(c) Copyright by AGRO FORST & ENERGIETECHNIK GmbH

Die unbenutzte bzw. bestimmungswidrige Verwendung dieser Unterlage ist nicht gestattet und wird gerichtlich verfolgt.



### Legende Schema PID

**Bezeichnungssystem EMSR:**

1. Buchstabe		Ergänzungsbuchstabe			
F	Durchfluss	A	Alarm	I	Anzeige
L	Niveau	E	Aufnahme	R	Aufzeichnung
Q	Qualität, Menge	O	J/N - Anzeige	Z	Notschaltung
G	Stellung	S	Schaltung	-	Niedrig
P	Druck	C	Regelung	+	Hoch
T	Temperatur				

**Farbgebung Leitungssystem:**

— Heizöl Leicht (bauseits)

**Pumpen:**

⊕ Kreiselpumpe    ⊕ Zahnradpumpe

**Armaturen allgemein:**

⊗	Armatur allg.	⊗	3-Wege-Ventil
⊗	Absperrventil (Hand)	⊗	Rückschlagventil
⊗	Kugelhahn (Hand)	⊗	Rückschlagklappe
⊗	Absperrventil mit Regelkegel (Hand)	⊗	Schmutzfänger
⊗	kleines Absperrventil (Hand)	⊗	Absperrventil, gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert
⊗	Absperrklappe	⊗	Sicherheitsventil
⊗	Druckminderer, federbelastet	⊗	elektrischer Antrieb
⊗	Druckminderer Eckausführung, federbelastet	⊗	Pneumatischer Antrieb
⊗	Schlauchverbindung	⊗	Handantrieb
⊗	Flanschverbindung	⊗	Schraubverbindung, Kappe
⊗	Regler	⊗	Entlüftungsventil
⊗	Stickstoffflasche	⊗	Entlüftung mit Lufttopf
⊗	Gas-Schmutzabscheider	⊗	Gasabscheider
		⊗	Rohrkompensator

**EMSR Armaturen und sonstiges:**

⊗	Anzeige vor Ort	⊗	Bedienung vor Ort
⊗	Anzeige in der Warte	⊗	Bedienung in der Warte
⊗	Leitung mit Gefälle	⊗	Reduzierung
⊗	Flussrichtungssymbol	⊗	AGRO Liefergrenze Kunde

1	Filter Gasregelstrecke ergänzt	21.04.22	Breznik A.
0	Erstfassung	30.03.22	Breznik A.
Rev.	Änderung	Datum	Name
	Tag	Name	
Gez.:	30.03.22	Breznik A.	
Geän.:			
Gepr.:			
Maßst.	Benennung		
Fmt.	<b>Gasversorgung 21-594 LKAP</b>		
	Zgs -Nr.: PID_21-594 LKAP_BV Gaskessel_ALB_rev		
	Ersatz für:		
	Ersatz durch:		



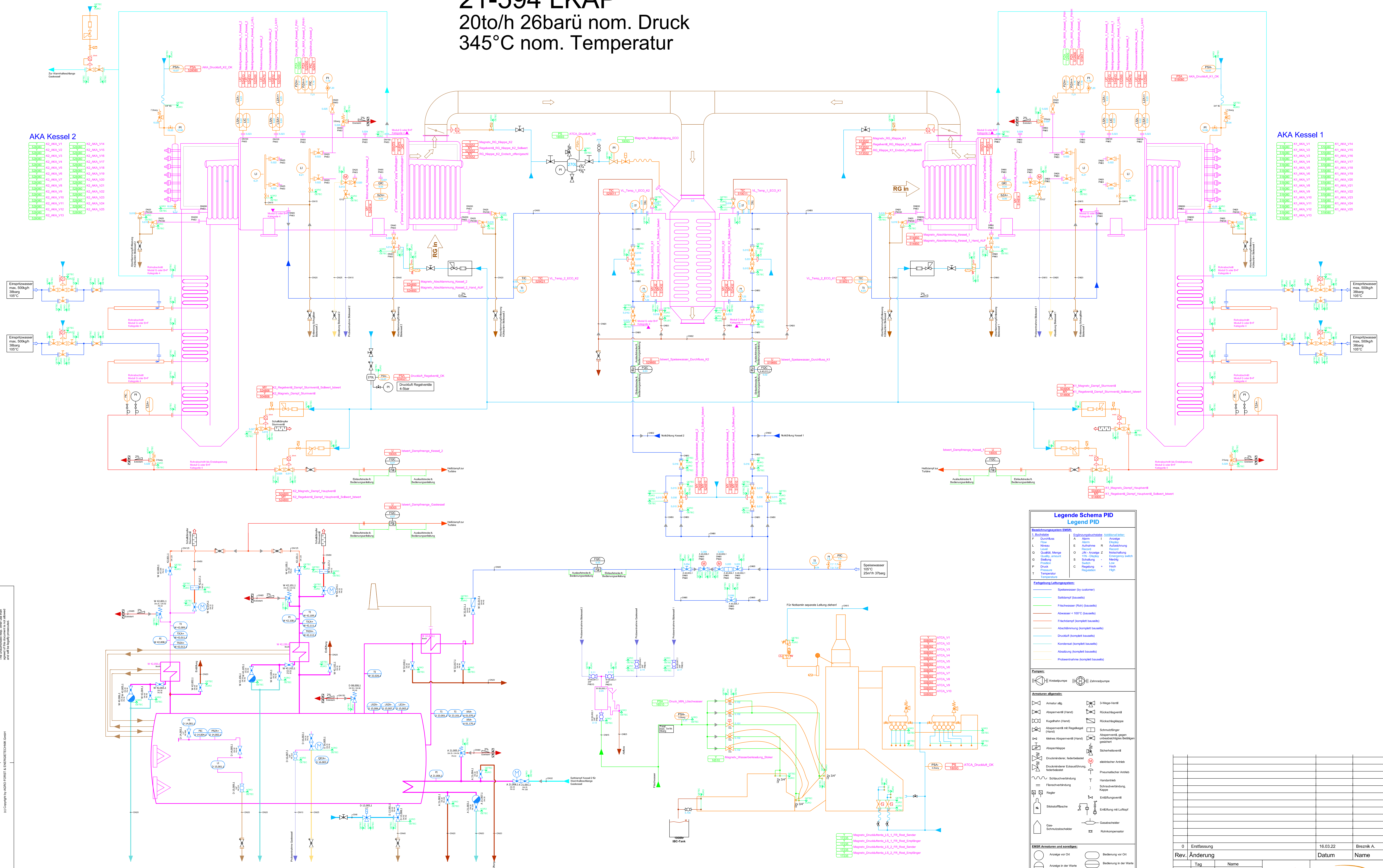




# Dampf-Wasser-Schema Kappelrodeck

## 21-594 LKAP

20to/h 26barü nom. Druck  
345°C nom. Temperatur



### Legende Schema PID Legend PID

Bezeichnungssystem	Bezeichnung	Erklärung	Additional Info
Buchstaben	A	Alarm	Alarm
	F	Flow	Flow
	L	Level	Level
	Q	Quality	Quality
	D	Druck	Druck
	P	Position	Position
	Dr	Druck	Druck
	T	Temperature	Temperature
	Reg	Regulation	Regulation

Farbgebung Leitungs-system	Leitungs-system
Schwarz	Schwarz (neutral)
Blau	Frühwasser (Blau)
Grün	Frühwasser (Grün)
Orange	Abdampfung (komplett Saug)
Rosa	Druckluft (komplett Saug)
Rot	Kondensat (komplett Saug)
Blau	Abbildung (komplett Saug)
Grün	Prozesswasser (komplett Saug)

Pumpen	Symbol	Erklärung
Kreislaufpumpe	(Kreislaufsymbol)	Kreislaufpumpe
Zahnradpumpe	(Zahnradsymbol)	Zahnradpumpe

Andere Symbole	Symbol	Erklärung
Armatur	(Armatursymbol)	Armatur
Absperrventil (Hand)	(Absperrventilsymbol)	Absperrventil (Hand)
Kugelhahn (Hand)	(Kugelhahnsymbol)	Kugelhahn (Hand)
Absperrventil mit Regelgerät (Hand)	(Absperrventilsymbol mit Regelgerät)	Absperrventil mit Regelgerät (Hand)
Mehrs Absperrventil (Hand)	(Mehrs Absperrventilsymbol)	Mehrs Absperrventil (Hand)
Absperrklappe	(Absperrklappensymbol)	Absperrklappe
Druckreducer, Niederdruck	(Druckreducer-Symbol)	Druckreducer, Niederdruck
Druckreducer, Erkauführung, Hochdruck	(Druckreducer-Symbol)	Druckreducer, Erkauführung, Hochdruck
Schlauchverbindung	(Schlauchverbindungssymbol)	Schlauchverbindung
Fleischverbindung	(Fleischverbindungssymbol)	Fleischverbindung
Regler	(Reglersymbol)	Regler
Schweißnaht	(Schweißnahtsymbol)	Schweißnaht
Einleitung mit Luftleit	(Einleitungssymbol)	Einleitung mit Luftleit
Gas	(Gas-Symbol)	Gas
Schweißnaht	(Schweißnahtsymbol)	Schweißnaht

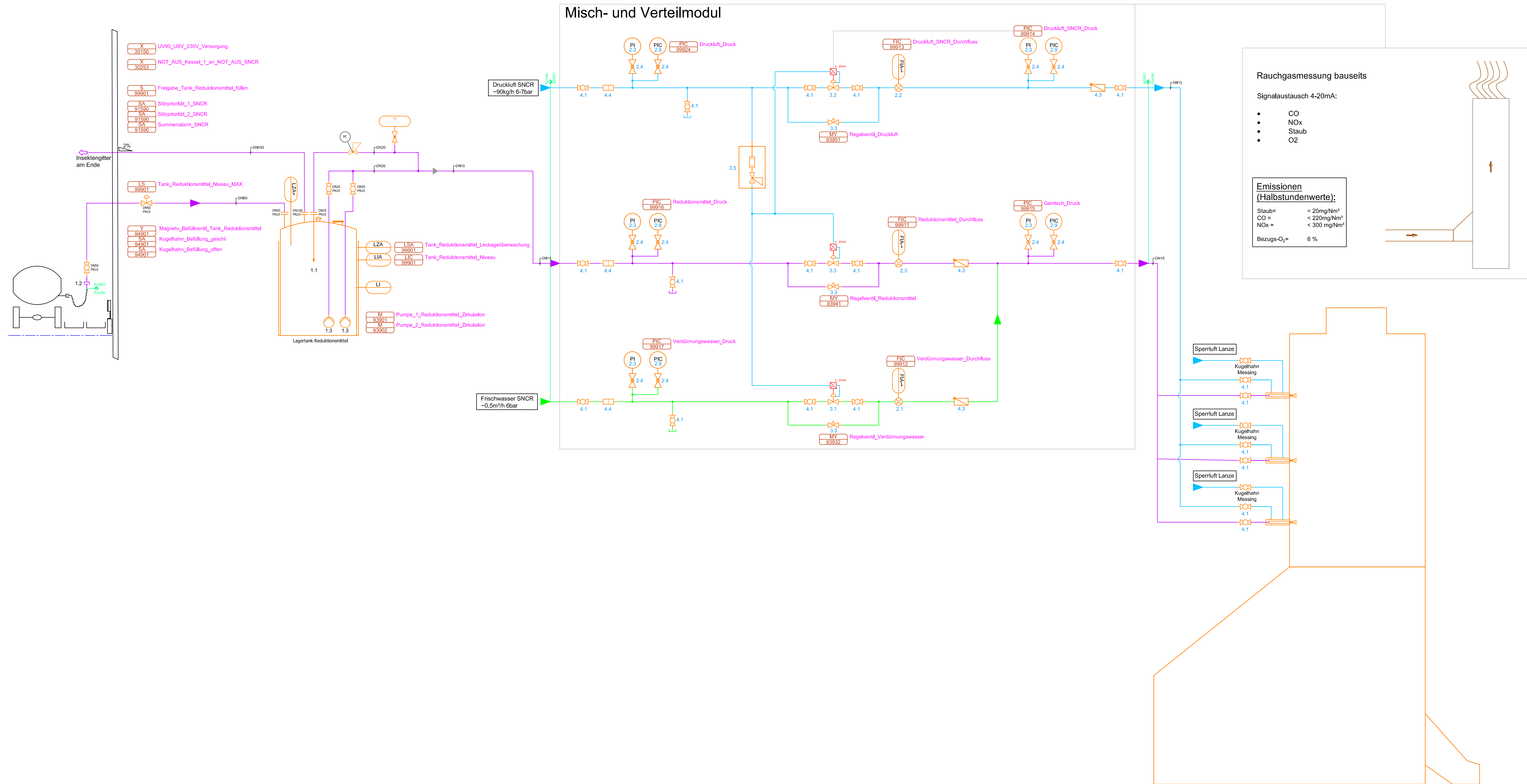
EMER Anzeigen und Anordnungen	Symbol	Erklärung
Anzeige vor Ort	(Anzeigesymbol)	Anzeige vor Ort
Anzeige in der Waite	(Anzeigesymbol)	Anzeige in der Waite
Leitung mit Getriebe	(Leitungssymbol)	Leitung mit Getriebe
Flussrichtungssymbol	(Flussrichtungssymbol)	Flussrichtungssymbol
Bedienung vor Ort	(Bedienungssymbol)	Bedienung vor Ort
Bedienung in der Waite	(Bedienungssymbol)	Bedienung in der Waite
Restruierung	(Restruierungssymbol)	Restruierung
AGRO	(AGRO-Symbol)	AGRO
Leitungsart	(Leitungsart-Symbol)	Leitungsart

0	Erstfassung	16.03.22	Breznik A.
Rev.	Änderung	Datum	Name
Gez.	Tag	Name	
Gepr.	8.9.22	Breznik A.	
Maßst.	Benennung	Zgs.-Nr.: PID_21-SRL_LKAP_0_rev_01B	
Fmt.	<b>PID Dampf-Wasser-Druckluft Kappelrodeck</b>	Ersatz für:	
		Ersatz durch:	



AGRO & STEAM  
Wärme & Strom aus Holz





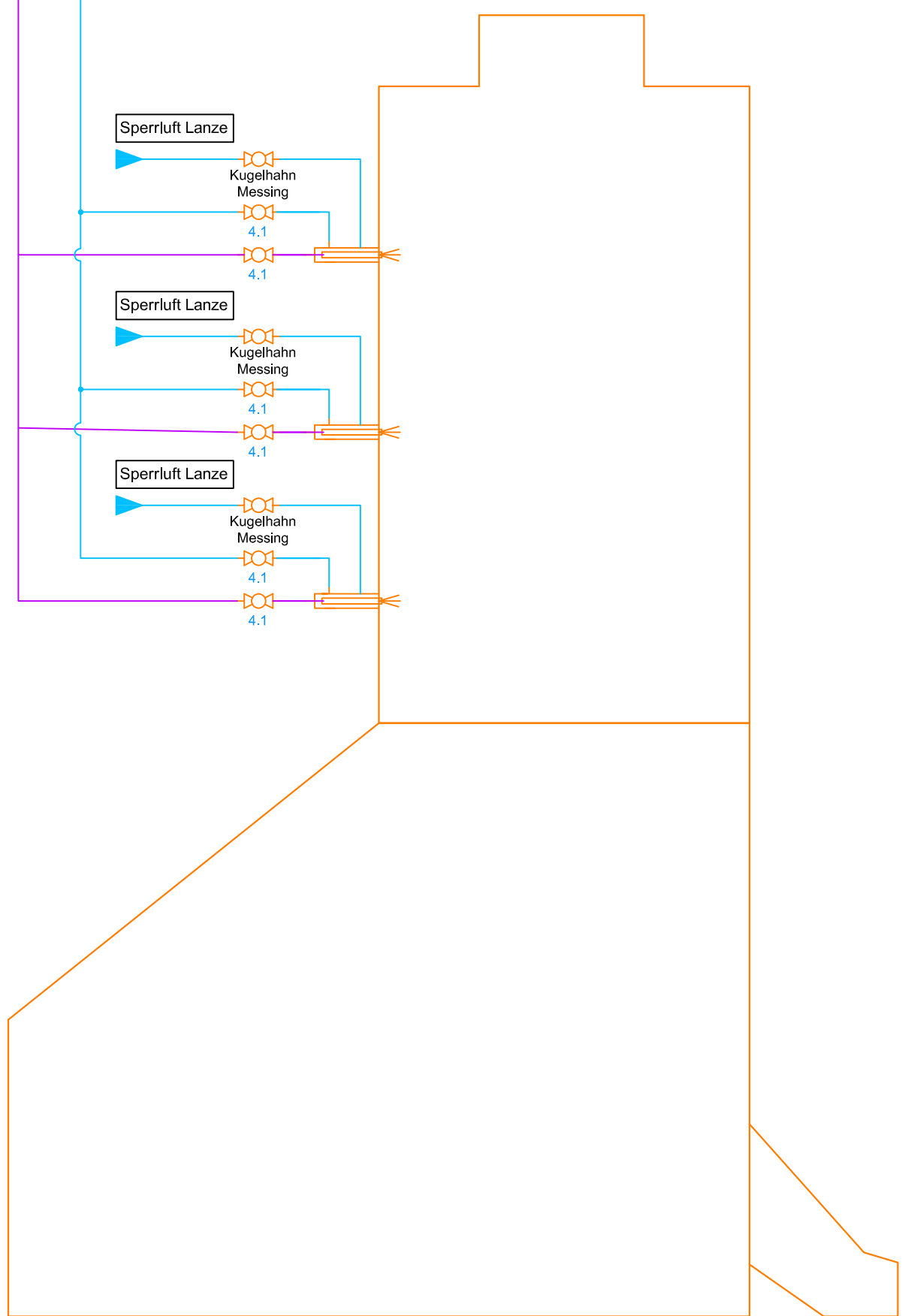
**Rauchgasmessung bauseits**

Signalaustausch 4-20mA:

- CO
- NOx
- Staub
- O2

**Emissionen (Halbstundenwerte):**


Staub= < 20mg/Nm<sup>3</sup>  
CO = < 220mg/Nm<sup>3</sup>  
NOx = < 300 mg/Nm<sup>3</sup>  
Bezugs-O<sub>2</sub>= 6 %



0	Erstfassung	19.04.22	Breznik A.
Rev.	Änderung	Datum	Name
Gez.:	19.04.2022	Breznik A.	
Gepr.:			
Maßst.	Benennung		
Fmt.	<p align="center"><b>PID SNCR</b> <b>Lenk Kappelrodeck</b></p>		
		<p align="center"><b>AGRO</b> FORT &amp; ENERGIE-TECHNIK GMBH Wärme &amp; Strom aus Holz!</p>	
		Zgs.-Nr.: PID_21-594_LKAP_SNCR_rev0_ALB	
		Ersatz für:	
		Ersatz durch:	

Die unbefugte bzw. bestimmungswidrige Verwendung dieser Unterlagen ist nicht gestattet und wird gerichtlich verfolgt.  
 (c) Copyright by AGRO FÜRST & ENERGIE-TECHNIK GMBH  
 The unauthorized resp. other use, than agreed of this document is not allowed and will be legally prosecuted.



	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 2</b> Seite 31
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck -</b>	

## Sicherheitsdatenblätter

- **Harnstoff**
- **Hydrauliköl**
- **Kalkhydrat**
- **Notstrom Diesel**
- **Notstrom Kühlerschutz**
- **Notstrom Motorenöl**
- **Turbinenöl**

**SICHERHEITSDATENBLATT**

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

<b>Produktname</b>	<b>Aral AdBlue</b>
<b>Versandbezeichnung</b>	<b>U</b> Harnstoff Lösung
<b>Produktcode</b>	SGY2407
<b>SDS-Nr.</b>	SGY2407
<b>Produkttyp</b>	Flüssigkeit.

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

<b>Verwendung des Stoffes/ des Gemisches</b>	Betriebsmittel zur Senkung der Abgasemissionen.
--	---

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

<b>Lieferant</b>	Aral Aktiengesellschaft Wittener Str. 45 44789 Bochum Germany Telefon: +49 (0) 234 315-0
<b>E-Mail-Adresse</b>	MSDSadvice@bp.com

### 1.4 Notrufnummer

<b>NOTRUFNUMMER</b>	+49 (0) 30 30686 790 (Giftnotruf Berlin)
---------------------	--

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

<b>Produktdefinition</b>	Gemisch
--------------------------	---------

#### Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP/GHS]

Nicht eingestuft.

Abschnitte 11 und 12 enthalten genauere Informationen zu Gesundheitsgefahren, Symptomen und Umweltrisiken.

### 2.2 Kennzeichnungselemente

<b>Signalwort</b>	Kein Signalwort.
<b>Gefahrenhinweise</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

#### Sicherheitshinweise

<b>Prävention</b>	Nicht anwendbar.
<b>Reaktion</b>	Nicht anwendbar.
<b>Lagerung</b>	Nicht anwendbar.
<b>Entsorgung</b>	Nicht anwendbar.
<b>Ergänzende Kennzeichnungselemente</b>	Nicht anwendbar.

#### EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

<b>Anhang XVII - Beschränkung der Herstellung des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Mischungen und Erzeugnisse</b>	Nicht anwendbar.
---	------------------

**Anhang XVII -  
Beschränkung der  
Herstellung des  
Inverkehrbringens und  
der Verwendung  
bestimmter gefährlicher  
Stoffe, Mischungen und  
Erzeugnisse**

#### Spezielle Verpackungsanforderungen

<b>Produktname</b> Aral AdBlue	<b>Produktcode</b> SGY2407	<b>Seite:</b> 1/12
<b>Version</b> 3.01	<b>Ausgabedatum</b> 9 August 2018	<b>Format</b> Deutschland (Germany)
		<b>Sprache</b> DEUTSCH

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

Mit kindergesicherten Verschlüssen auszustattende Behälter	Nicht anwendbar.
Tastbarer Warnhinweis	Nicht anwendbar.

### 2.3 Sonstige Gefahren

Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung	Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.
--	--

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.2 Gemische

Produktdefinition	Gemisch
Wasser und Harnstoff (32.5%)	

Dieses Produkt enthält keine gefährlichen Bestandteile oberhalb der gesetzlich festgelegten Grenzwerte.

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

<b>Augenkontakt</b>	Bei Berührung die Augen sofort mindestens 15 Minuten lang mit viel Wasser spülen. Die Augenlider sollten vom Augapfel ferngehalten werden, damit ein gründliches Ausspülen gewährleistet ist. Auf Kontaktlinsen prüfen und falls vorhanden entfernen. Beim Auftreten von Reizungen Arzt hinzuziehen.
<b>Hautkontakt</b>	Kontaminierte Haut mit reichlich Wasser abspülen. Verschmutzte Kleidung und Schuhe ausziehen. Kleidung vor erneutem Tragen waschen. Schuhe vor der Wiederverwendung gründlich reinigen. Beim Auftreten von Reizungen Arzt hinzuziehen.
<b>Inhalativ</b>	Falls eingeatmet, an die frische Luft bringen. Bei Einatmen der Verbrennungsprodukte können Symptome verzögert eintreten. Die betroffene Person muss möglicherweise 48 Stunden unter ärztlicher Beobachtung bleiben. Beim Auftreten von Symptomen einen Arzt aufsuchen.
<b>Verschlucken</b>	Kein Erbrechen herbeiführen außer bei ausdrücklicher Anweisung durch medizinisches Personal. Beim Auftreten von Symptomen einen Arzt aufsuchen.
<b>Schutz der Ersthelfer</b>	Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden.

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Siehe Abschnitt 11 für detailliertere Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen und Symptomen.

#### Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit

<b>Inhalativ</b>	Die Einwirkung der Zersetzungsprodukte kann Gesundheitsschäden verursachen. Nach der Exposition können ernste Schäden verzögert eintreten.
<b>Verschlucken</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
<b>Hautkontakt</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
<b>Augenkontakt</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

#### Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition

<b>Inhalativ</b>	Starke Exposition durch Inhalation von Tröpfchen in der Luft oder Aerosolen kann zu Reizungen der Atemwege führen.
<b>Verschlucken</b>	Verschlucken großer Mengen kann Übelkeit und Durchfall verursachen.
<b>Hautkontakt</b>	Langfristiger oder wiederholter Kontakt kann die Haut austrocknen und zur Irritation und/oder Dermatitis führen.
<b>Augenkontakt</b>	Potentielles Risiko vorübergehender Probleme wie Brennen oder Rötungen bei zufälligem Augenkontakt.

### 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

<b>Hinweise für den Arzt</b>	Die Behandlung sollte im allgemeinen von den Symptomen abhängen und auf die Linderung der Auswirkungen ausgerichtet sein. Bei Einatmen der Verbrennungsprodukte können Symptome verzögert eintreten. Die betroffene Person muss möglicherweise 48 Stunden unter ärztlicher Beobachtung bleiben.
------------------------------	---

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1 Löschmittel

- Geeignete Löschmittel** Im Brandfall Schaum-, Trockenchemikalien- oder Kohlendioxidlöscher oder -spray verwenden.
  
- Ungeeignete Löschmittel** Keinen Wasserstrahl verwenden. Bei Verwendung eines Wasserstrahls kann das Feuer durch Verspritzen des Produktes verteilt werden.

### 5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

- Gefahren, die von dem Stoff oder der Mischung ausgehen** Bei Erwärmung oder Feuer tritt ein Druckanstieg auf, und der Behälter kann platzen.
  
- Gefährliche Verbrennungsprodukte** Zu den Verbrennungsprodukten können folgende Verbindungen gehören:  
Kohlenstoffoxide (CO, CO<sub>2</sub>)  
Stickoxide (NO, NO<sub>2</sub> etc.)

### 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

- Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Feuerwehrpersonal** Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Im Brandfall den Ort des Geschehens umgehend abriegeln und alle Personen aus dem Gefahrenbereich evakuieren.
  
- Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung** Feuerwehrleute sollten angemessene Schutzkleidung und umluftunabhängige Atemgeräte mit vollem Gesichtsschutz tragen, die im Überdruckmodus betrieben werden. Kleidung für Feuerwehrleute (einschließlich Helm, Schutzstiefel und Schutzhandschuhe), die die Europäische Norm EN 469 einhält, bietet einen Grundschatz bei Unfällen mit Chemikalien.

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

### 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

- Nicht für Notfälle geschultes Personal** Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Umgebung evakuieren. Nicht benötigtem und ungeschütztem Personal den Zugang verwehren. Verschüttete Substanz nicht berühren oder betreten. Vorsicht Rutschgefahr; Vorsichtig gehen um Sturz zu vermeiden. Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen.
  
- Einsatzkräfte** Falls für den Umgang mit der Verschüttung Spezialkleidung benötigt wird, ist Abschnitt 8 zu geeigneten und ungeeigneten Materialien zu beachten. Siehe auch Informationen in "Nicht für Notfälle geschultes Personal".

### 6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen. Die zuständigen Stellen benachrichtigen, wenn durch das Produkt Umweltbelastung verursacht wurde (Abwassersysteme, Oberflächengewässer, Boden oder Luft).

### 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

- Kleine freigesetzte Menge** Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Mit inertem Material absorbieren und in einen geeigneten Entsorgungsbehälter geben. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.
  
- Große freigesetzte Menge** Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Eintritt in Kanalisation, Gewässer, Keller oder geschlossene Bereiche vermeiden. Ausgetretenes Material mit unbrennbarem Aufsaugmittel (z.B. Sand, Erde, Vermiculite, Kieselgur) eingrenzen und zur Entsorgung nach den örtlichen Bestimmungen in einen dafür vorgesehenen Behälter geben. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.

### 6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Siehe Abschnitt 1 für Kontaktinformationen im Notfall.  
 Brandbekämpfungsmaßnahmen finden Sie in Abschnitt 5.  
 Siehe Abschnitt 8 für Informationen bezüglich geeigneter persönlicher Schutzausrüstung.  
 Siehe Abschnitt 12 für Umweltschutzmassnahmen.  
 Siehe Abschnitt 13 für weitere Angaben zur Abfallbehandlung.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

- Schutzmaßnahmen** Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen.
  
- Ratschlag zur allgemeinen Arbeitshygiene** Das Essen, Trinken und Rauchen ist in Bereichen, in denen diese Substanz verwendet, gelagert oder verarbeitet wird, zu verbieten. Nach Umgang gründlich waschen. Kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstung vor dem Betreten des Essbereichs entfernen. Siehe Abschnitt 8 für weitere Angaben zu Hygienemaßnahmen.

**ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung****7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**

Aufbewahren gemäß den örtlichen Bestimmungen. An einem trockenen, kühlen und gut durchlüfteten Ort von unverträglichen Materialien entfernt lagern (siehe Abschnitt 10). Von Hitze und direkter Sonneneinstrahlung fernhalten. Behälter bis zur Verwendung dicht verschlossen und versiegelt halten. Behälter, welche geöffnet wurden, sorgfältig verschließen und aufrecht lagern, um das Auslaufen zu verhindern. Lagerung und Verwendung nur in für dieses Produkt vorgesehenen Gefäßen/Behältern. Nicht in unbeschrifteten Behältern aufbewahren.

Ungeeignet

Längere Exposition bei erhöhter Temperatur.

Deutschland - Lagerklasse

12

**7.3 Spezifische Endanwendungen****Empfehlungen**

Siehe Abschnitt 1.2 sowie die Szenarien unter Exposition im Anhang, wo zutreffend.

**ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen****8.1 Zu überwachende Parameter****Arbeitsplatz-Grenzwerte**

Es ist kein Expositionsgrenzwert bekannt.

**Empfohlene Überwachungsverfahren**

Falls dieses Produkt Inhaltsstoffe mit Expositionsgrenzen enthält, kann eine persönliche, atmosphärische (bezogen auf den Arbeitsplatz) oder biologische Überwachung erforderlich sein, um die Wirksamkeit der Belüftung oder anderer Kontrollmaßnahmen und/oder die Notwendigkeit der Verwendung von Atemschutzgeräten zu ermitteln. Es sollte ein Hinweis auf Überprüfungsnormen erfolgen, wie beispielsweise der Folgende: Europäische Norm DIN EN 689 (Arbeitsplatzatmosphären - Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Messstrategie) Europäische Norm DIN EN 14042 (Arbeitsplatzatmosphären - Leitfaden für die Anwendung und den Einsatz von Verfahren und Geräten zur Ermittlung chemischer und biologischer Arbeitsstoffe) Europäische Norm DIN EN 482 (Exposition am Arbeitsplatz - Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe) Hinweis auf nationale Anleitungsdokumente für Methoden zur Bestimmung gefährlicher Stoffe wird ebenfalls gefordert.

**Abgeleitetes Kein-Effekt-Niveau**

Es liegen keine DNELs/DMELs-Werte vor.

**Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration**

Es liegen keine PNECs-Werte vor.

**8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition****Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**

Absauganlage oder eine andere technische Einrichtung vorsehen, um die relevanten Konzentrationen in der Luft unter den jeweils zulässigen Arbeitsplatzgrenzwerten zu halten. Alle Aktivitäten mit Chemikalien sollten hinsichtlich der damit verbundenen Gesundheitsrisiken evaluiert werden, um sicherzustellen, dass jede Exposition unter ausreichend kontrollierten Bedingungen geschieht. Persönliche Schutzausrüstung sollte erst dann in Betracht gezogen werden, nachdem andere Kontrollmaßnahmen (z. B. Kontrollen technischer Art) entsprechend evaluiert wurden. Persönliche Schutzausrüstung sollte den jeweils gültigen Normen entsprechen, geeignet für den Verwendungszweck sein, in gutem Zustand gehalten und vorschriftsmäßig gewartet werden. Persönliche Schutzausrüstung unter Beachtung der gültigen Normen auswählen. Dazu wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten für Persönliche Schutzausrüstung. Weitere Informationen zu Standards erhalten Sie von Ihrer national zuständigen Organisation. Die endgültige Wahl der Schutzausrüstung wird sich nach der Gefährdungsbeurteilung richten. Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass alle Teile der persönlichen Schutzausrüstung miteinander kompatibel sind.

**Individuelle Schutzmaßnahmen****Hygienische Maßnahmen**

Waschen Sie nach dem Umgang mit chemischen Produkten und am Ende des Arbeitstages ebenso wie vor dem Essen, Rauchen und einem Toilettenbesuch gründlich Hände, Unterarme und Gesicht. Stellen Sie sicher, dass in der Nähe des Arbeitsbereichs Augenspülstationen und Sicherheitsduschen vorhanden sind.

**Atemschutz**

Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen. Die richtige Wahl des Atemschutzes hängt von der Anwendung, den verwendeten Chemikalien und den Zustand der Atemschutzausrüstung ab. Sicherheitsanweisungen sollten für alle beabsichtigten Anwendungen erstellt werden. Die Auswahl der Atemschutzausrüstung sollte immer in Zusammenarbeit mit dem Hersteller unter Berücksichtigung der lokalen Arbeitsbedingungen erfolgen.

Produktname Aral AdBlue

Produktcode SGY2407

Seite: 4/12

Version 3.01 Ausgabedatum 9 August 2018

Format Deutschland (Germany)

Sprache DEUTSCH

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### Augen-/Gesichtsschutz

Schutzbrille mit Seitenblenden.

### Hautschutz

#### Handschutz

#### Allgemeine Angaben:

Da die jeweiligen Arbeitsumgebungen und Methoden der Materialhandhabung variieren, müssen für jede geplante Anwendung Sicherheitsverfahren entwickelt werden. Die Auswahl der korrekten Schutzhandschuhe hängt von den gehandhabten Chemikalien und den Arbeits- und Gebrauchsbedingungen ab. Die meisten Handschuhe bieten nur für einen begrenzten Zeitraum Schutz, bevor sie entsorgt und ausgetauscht werden müssen (selbst bei den besten chemikalienbeständigen Handschuhen kommt es nach wiederholter Exposition gegenüber Chemikalien zum Durchbruch).

Die Handschuhe sollten in Rücksprache mit dem Ausrüster/Hersteller und unter Berücksichtigung einer umfassenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen ausgewählt werden.

#### Durchbruchzeit:

Daten zu Durchbruchzeiten werden von Handschuhherstellern unter Laborprüfbedingungen erfasst und geben an, wie lange ein Handschuh eine wirksame Permeationsbeständigkeit bietet. Bei der Befolgung von Empfehlungen zu den Durchbruchzeiten ist es wichtig, die tatsächlichen Bedingungen am Arbeitsplatz zu berücksichtigen. Holen Sie vom Handschuhhersteller stets aktuelle technische Informationen zu den Durchbruchzeiten der empfohlenen Handschuharten ein.

Wir geben zur Auswahl von Handschuhen folgende Empfehlungen ab:

#### Ständiger Kontakt:

Handschuhe mit einer Mindest-Durchbruchzeit von 240 Minuten oder besser > 480 Minuten, falls geeignete Handschuhe bezogen werden können.

Wenn keine geeigneten Handschuhe erhältlich sind, die dieses Schutzniveau bieten, sind Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten akzeptabel, solange ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm für die Handschuhe eingerichtet und befolgt wird.

#### Kurzzeitiger/Spritzschutz:

Empfohlene Durchbruchzeiten siehe oben.

Bekanntermaßen werden bei kurzzeitiger, vorübergehender Exposition häufig Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten getragen. Daher muss ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm eingerichtet und strikt befolgt werden.

#### Handschuhdicke:

Für allgemeine Anwendungen empfehlen wir üblicherweise Handschuhe mit einer Dicke von mehr als 0,35 mm.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Handschuhdicke kein Garant für die Resistenz des Handschuhs gegenüber einer speziellen Chemikalie darstellt, da die Permeationswirkung von der Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängig ist. Aus diesem Grund sollte die Auswahl der Handschuhe unter Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen und der Durchdringungszeit erfolgen.

Die Handschuhdicke kann zudem je nach Hersteller, Handschuhart und Modell abweichen. Aus diesem Grund sollten die technischen Daten des Herstellers immer in die Auswahl von passenden Handschuhen für die entsprechende Arbeit miteinbezogen werden.

Hinweis: Abhängig von der ausgeübten Tätigkeit können Handschuhe mit abweichender Dicke für eine spezielle Arbeit erforderlich sein. Zum Beispiel:

- Dünnere Handschuhe (bis zu 0,1 mm oder dünner) können dort erforderlich sein, wo ein hoher Grad an Fingerfertigkeit gefordert ist. Allerdings ist die Schutzwirkung dieser Handschuhe eher auf eine sehr kurze Zeit beschränkt, deshalb werden sie üblicherweise in Form von Einweghandschuhen verwendet.

- Dickere Handschuhe (bis zu 3 mm oder dicker) können dort erforderlich sein, wo ein erhöhtes mechanisches (auch chemisches) Risiko, wie Abrieb oder Punktierung, besteht.

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### Haut und Körper

Die Verwendung von Schutzkleidung ist eine gute industrielle Praxis. Vor dem Umgang mit diesem Produkt sollte die persönliche Schutzausrüstung auf der Basis der durchzuführenden Aufgabe und den damit verbundenen Risiken ausgewählt und von einem Spezialisten genehmigt werden. Baumwoll- oder Polyester-/Baumwoll-Overalls bieten lediglich Schutz gegen leichte oberflächliche Kontamination, die nicht bis zur Haut durchsickern wird. Overalls sollten regelmäßig gewaschen werden. Bei hohem Hautkontaminationsrisiko (z.B. beim Reinigen von verschüttetem Material oder bei Spritzgefahr) werden chemikalienbeständige Schürzen und/oder undurchdringliche chemische Anzüge und Stiefel erforderlich sein.

### Bezieht sich auf den Standard:

Atemschutz: EN 529  
 Handschuhe: EN 420, EN 374  
 Augenschutz: EN 166  
 Halbmaske mit Filter: EN 149  
 Halbmaske mit Filter und Ventil: EN 405  
 Halbmaske: EN 140 plus Filter  
 Vollmaske: EN 136 plus Filter  
 Partikelfilter: EN 143  
 Gas-/kombinierte Filter: EN 14387

### Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Emissionen von Belüftungs- und Prozessgeräten sollten überprüft werden, um sicherzugehen, dass sie den Anforderungen der Umweltschutzgesetze genügen. In einigen Fällen werden Abluftwäscher, Filter oder technische Änderungen an den Prozessanlagen erforderlich sein, um die Emissionen auf akzeptable Werte herabzusetzen.

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

#### Aussehen

<b>Physikalischer Zustand</b>	Flüssigkeit.
<b>Farbe</b>	Farblos.
<b>Geruch</b>	Ammoniakartig. [Schwach]
<b>Geruchsschwelle</b>	Nicht verfügbar.
<b>pH-Wert</b>	9.8 bis 10 [Konz. (% w/w): 10%]
<b>Schmelzpunkt/Gefrierpunkt</b>	Nicht verfügbar.
<b>Siedebeginn und Siedebereich</b>	Nicht verfügbar.
<b>Flammpunkt</b>	Nicht verfügbar.
<b>Verdampfungsgeschwindigkeit</b>	Nicht verfügbar.
<b>Entzündbarkeit (fest, gasförmig)</b>	Nicht verfügbar.
<b>Obere/untere Entzündbarkeits- oder Explosionsgrenzen</b>	Nicht verfügbar.
<b>Dampfdruck</b>	6.4 kPa (48 mm Hg) [40°C (104°F)]
<b>Dampfdichte</b>	Nicht verfügbar.
<b>Relative Dichte</b>	Nicht verfügbar.
<b>Dichte</b>	1090 kg/m <sup>3</sup> (1.09 g/cm <sup>3</sup> ) bei 20°C
<b>Löslichkeit(en)</b>	Löslich in Wasser.
<b>Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser</b>	Nicht verfügbar.
<b>Selbstentzündungstemperatur</b>	Nicht verfügbar.
<b>Zersetzungstemperatur</b>	100°C (212°F)
<b>Viskosität</b>	Nicht verfügbar.
<b>Explosive Eigenschaften</b>	Nicht verfügbar.
<b>Oxidierende Eigenschaften</b>	Nicht verfügbar.

### 9.2 Sonstige Angaben

Keine weiteren Informationen.



**ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität**

- 10.1 Reaktivität** Zu diesem Produkt gibt es keine spezifischen Testdaten. Weitere Informationen finden Sie unter „Zu Vermeidende Bedingungen“ und „Unverträgliche Materialien“.
- 10.2 Chemische Stabilität** Das Produkt ist stabil.
- 10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen** Unter normalen Lagerbedingungen und bei normalem Gebrauch treten keine gefährlichen Reaktionen auf.  
Unter normalen Lagerbedingungen und bei normaler Anwendung tritt keine gefährliche Polymerisation auf.
- 10.4 Zu vermeidende Bedingungen** Jegliche Kontamination irgendwelcher Art einschliesslich Metalle, Staub oder organische Substanzen vermeiden.
- 10.5 Unverträgliche Materialien** Keine spezifischen Daten.
- 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte** Unter normalen Lagerungs- und Gebrauchsbedingungen sollten keine gefährlichen Zersetzungsprodukte gebildet werden.

**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben**

**11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen**

Schätzungen akuter Toxizität

Wirkungsweg	ATE-Wert
Nicht verfügbar.	

**Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen** Zu erwartende Eintrittswege: Dermal, Inhalativ.

**Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen**

Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit

- Inhalativ** Die Einwirkung der Zersetzungsprodukte kann Gesundheitsschäden verursachen. Nach der Exposition können ernste Schäden verzögert eintreten.
- Verschlucken** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
- Hautkontakt** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
- Augenkontakt** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

Symptome im Zusammenhang mit den physikalischen, chemischen und toxikologischen Eigenschaften

- Inhalativ** Keine spezifischen Daten.
- Verschlucken** Keine spezifischen Daten.
- Hautkontakt** Keine spezifischen Daten.
- Augenkontakt** Keine spezifischen Daten.

Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition

- Inhalativ** Starke Exposition durch Inhalation von Tröpfchen in der Luft oder Aerosolen kann zu Reizungen der Atemwege führen.
- Verschlucken** Verschlucken großer Mengen kann Übelkeit und Durchfall verursachen.
- Hautkontakt** Langfristiger oder wiederholter Kontakt kann die Haut austrocknen und zur Irritation und/oder Dermatitis führen.
- Augenkontakt** Potentielles Risiko vorübergehender Probleme wie Brennen oder Rötungen bei zufälligem Augenkontakt.

Mögliche chronische Auswirkungen auf die Gesundheit

- Allgemein** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
- Karzinogenität** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
- Mutagenität** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
- Auswirkungen auf die Entwicklung** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
- Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben****12.1 Toxizität**

**Umweltgefahren** Nicht als gefährlich eingestuft

**12.2 Persistenz und Abbaubarkeit**

Voraussichtlich biologisch abbaubar.

**12.3 Bioakkumulationspotenzial**

Bei diesem Produkt wird von keiner Bioakkumulation in der Umwelt durch die Nahrungsketten ausgegangen.

**12.4 Mobilität im Boden**

**Verteilungskoeffizient Boden/Wasser ( $K_{oc}$ )** Nicht verfügbar.

**Mobilität** Löslich in Wasser.

**12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**

Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.

**12.6 Andere schädliche Wirkungen**

Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung****13.1 Verfahren der Abfallbehandlung**Produkt

**Entsorgungsmethoden** Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

**Gefährliche Abfälle** Nach gegenwärtigem Kenntnisstand des Lieferanten ist dieses Produkt nicht als gefährlicher Abfall im Sinne der EU-Richtlinie 2008/98/EG zu betrachten.

Verpackung

**Entsorgungsmethoden** Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

**Besondere****Vorsichtsmaßnahmen**

Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden. Leere Behälter und Auskleidungen können Produktrückstände enthalten. Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen.

**Sonstige Angaben**

Leere Gebinde können Restmengen enthalten. Warnhinweise enthalten Anleitungen zur sicheren Handhabung der leeren Verpackungen und sollten nicht entfernt werden.

**Referenzen**

Beschluss 2014/955/EU der Kommission  
Richtlinie 2008/98/EG

**ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport**

	<b>ADR/RID</b>	<b>ADN</b>	<b>IMDG</b>	<b>IATA</b>
<b>14.1 UN-Nummer</b>	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.
<b>14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung</b>	-	-	-	-
<b>14.3 Transportgefahrenklassen</b>	-	-	-	-
<b>14.4 Verpackungsgruppe</b>	-	-	-	-
<b>14.5 Umweltgefahren</b>	Nein.	Nein.	Nein.	Nein.
<b>Zusätzliche Informationen</b>	-	-	-	-

**Produktname** Aral AdBlue

**Produktcode** SGY2407

**Seite:** 8/12

**Version** 3.01 **Ausgabedatum** 9 August 2018

**Format** Deutschland  
(Germany)

**Sprache** DEUTSCH

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender** Nicht verfügbar.

**14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code**

<b>Versandbezeichnung</b>	☑ Farnstoff Lösung
<b>Schiffotyp</b>	☑ 3
<b>Verschmutzungskategorie</b>	☑ Z

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

[EG Verordnung \(EG\) Nr. 1907/2006 \(REACH\)](#)

[Anhang XIV - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe](#)

[Anhang XIV](#)

Keine der Komponenten ist gelistet.

[Besonders besorgniserregende Stoffe](#)

Keine der Komponenten ist gelistet.

[Sonstige Bestimmungen](#)

**REACH Status** Das in Abschnitt 1 genannte Unternehmen verkauft das Produkt in der EU gemäß den geltenden REACH-Bestimmungen.

**US-Inventar (TSCA 8b)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Australisches Chemikalieninventar (AICS)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Kanadisches Inventar** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Inventar vorhandener chemischer Substanzen in China (IECSC)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Japanisches Inventar für bestehende und neue Chemikalien (ENCS)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Koreanisches Inventar bestehender Chemikalien (KECI)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Philippinisches Chemikalieninventar (PICCS)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Taiwan, Bestand chemischer Substanzen (TCSI)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

[Ozonabbauende Substanzen \(1005/2009/EU\)](#)

Nicht gelistet.

[Vorherige Zustimmung nach Inkenntnissetzung \(PIC, Prior Informed Consent\) \(649/2012/EU\)](#)

Nicht gelistet.

[Seveso-Richtlinie](#)

Dieses Produkt wird nicht unter der Seveso-Richtlinie kontrolliert.

[Nationale Vorschriften](#)

**Störfallverordnung** Nicht anwendbar.

**Wassergefährdungsklasse** 1 (eingestuft gemäß AwSV)

**Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV)** Dieses Produkt unterliegt beim Inverkehrbringen in Deutschland nicht der Chemikalien-Verbotsverordnung.

**Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung** Folgende Beschäftigungsbeschränkungen beachten:  
Gesetz zum Schutz der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz – JArbSchG)  
Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG)

**ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften**

**15.2** **Stoffsicherheitsbeurteilung** Für eine oder mehrere Substanzen in diesem Gemisch wurde eine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt. Für das Gemisch selbst wurde keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

**ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**

**Abkürzungen und Akronyme**

ADN = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstrassen  
 ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse  
 ATE = Schätzwert akute Toxizität  
 BCF = Biokonzentrationsfaktor  
 CAS = Chemical Abstracts Service  
 CLP =Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung [Verordnung (EG) Nr. 1272/2008]  
 CSA = Stoffsicherheitsbeurteilung  
 CSR = Stoffsicherheitsbericht  
 DMEL = Abgeleiteter Minimaler-Effekt-Grenzwert  
 DNEL = Abgeleiteter Nicht-Effekt-Grenzwert  
 EINECS = Altstoffverzeichnis  
 ES = Expositionsszenario  
 EUH-Satz = CLP-spezifischer Gefahrenhinweis  
 EAK = Europäischer Abfallkatalog  
 GHS = Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien  
 IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung  
 IBC = Intermediate Bulk Container  
 IMDG = Gefährliche Güter im internationalen Seeschiffsverkehr  
 LogPow = Dekadischer Logarithmus des Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten  
 MARPOL = Internationales Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978. ("Marpol" = marine pollution)  
 OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung  
 PBT = Persistent, bioakkumulierbar und toxisch  
 PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration  
 REACH = Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe [Verordnung (EG) Nr. 1907/2006]  
 RID = Regelung zur internationalen Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter  
 RRN = REACH Registriernummer  
 SADT = Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur  
 SVHC = Besonders besorgniserregende Substanzen  
 STOT-RE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition  
 STOT-SE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition  
 Zeitlich gemittelter Grenzwert = Zeitgewichtete Durchschnitts  
 UN = Vereinigte Nationen  
 UVCB = Komplexe Kohlenwasserstoffsubstanzen  
 VOC = Flüchtige organische Verbindungen  
 vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar  
 Variiert = Kann eine oder mehrere der folgenden Substanzen enthalten 101316-69-2 / RRN 01-2119486948-13, 101316-70-5, 101316-71-6, 101316-72-7 / RRN 01-2119489969-06, 64741-88-4 / RRN 01-2119488706-23, 64741-89-5 / RRN 01-2119487067-30, 64741-95-3 / RRN 01-2119487081-40, 64741-96-4/ RRN 01-2119483621-38, 64741-97-5 / RRN 01-2119480374-36, 64742-01-4 / RRN 01-2119488707-21, 64742-44-5 / RRN 01-2119985177-24, 64742-45-6, 64742-52-5 / RRN 01-2119467170-45, 64742-53-6 / RRN 01-2119480375-34, 64742-54-7 / RRN 01-2119484627-25, 64742-55-8 / RRN 01-2119487077-29, 64742-56-9 / RRN 01-2119480132-48, 64742-57-0 / RRN 01-2119489287-22, 64742-58-1, 64742-62-7 / RRN 01-2119480472-38, 64742-63-8, 64742-64-9, 64742-65-0 / RRN 01-2119471299-27, 64742-70-7 / RRN 01-2119487080-42, 72623-85-9 / RRN 01-2119555262-43, 72623-86-0 / RRN 01-2119474878-16, 72623-87-1 / RRN 01-2119474889-13, 74869-22-0 / RRN 01-2119495601-36, 90669-74-2 / RRN 01-2119970171-43

**Verfahren zur Ableitung der Einstufung gemäß der Verordnung (EG) 1272/2008 (CLP/GHS)**

Einstufung	Begründung
Nicht eingestuft.	

**Volltext der abgekürzten H-Sätze** Nicht anwendbar.

**Volltext der Einstufungen [CLP/GHS]** Nicht anwendbar.

**Historie**

**Ausgabedatum/Überarbeitungsdatum** 09/08/2018.

**Datum der letzten Ausgabe** 09/08/2018.

<b>Produktname</b> Aral AdBlue	<b>Produktcode</b> SGY2407	<b>Seite:</b> 10/12
<b>Version</b> 3.01 <b>Ausgabedatum</b> 9 August 2018	<b>Format</b> Deutschland (Germany)	<b>Sprache</b> DEUTSCH

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Erstellt durch Product Stewardship

✓ Kennzeichnet gegenüber der letzten Version veränderte Informationen.

### Hinweis für den Leser

Es wurden alle angemessenerweise praktikablen Schritte unternommen, um sicherzustellen, dass dieses Datenblatt und die darin enthaltenen Informationen zu Gesundheit, Sicherheit und Umwelt zum unten angegebenen Datum genau sind. Es werden keine Gewährleistungen oder Zusicherungen, ob ausdrücklich oder stillschweigend, in Bezug auf die Genauigkeit oder Vollständigkeit der Daten und Informationen in diesem Datenblatt gemacht.

Die Daten und erteilten Ratschläge gelten, wenn das Produkt für die angegebene(n) Anwendung(en) verkauft wird. Das Produkt sollte ohne vorherige Rücksprache mit der BP-Gruppe nur für die beschriebene Anwendung oder Anwendungen eingesetzt werden.

Der Benutzer ist verpflichtet, dieses Produkt zu überprüfen und sicher einzusetzen und alle geltenden Gesetze und Vorschriften einzuhalten. Der BP Konzern übernimmt keine Verantwortung für Schäden oder Verletzungen, die aus einer Verwendung resultieren, die der angegebenen Produktverwendung des Materials nicht entspricht, aus Nichtbefolgen der Empfehlungen oder aus Gefahren, die mit der Natur des Materials untrennbar verbunden sind. Käufer des Produkt für die Lieferung an Dritte für den Einsatz bei der Arbeit haben eine Pflicht, alle notwendigen Schritte zu ergreifen, um sicherzustellen, dass allen Personen, die das Produkt handhaben oder verwenden, die Informationen auf diesem Blatt zur Verfügung gestellt werden. Arbeitgeber haben die Pflicht, Mitarbeitern und anderen, die von den auf diesem Blatt beschriebenen Gefahren betroffen sein können, alle Vorsichtsmaßnahmen zu erklären, die ergriffen werden sollten. Sie können sich gerne an die BP-Gruppe wenden, um sicherzustellen, dass dieses Dokument die neueste Version ist. Änderungen an diesem Dokument sind streng verboten.

**Produktname** Aral AdBlue

**Produktcode** SGY2407

**Seite:** 11/12

**Version** 3.01 **Ausgabedatum** 9 August 2018

**Format** Deutschland  
(Germany)

**Sprache** DEUTSCH







# Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (geändert durch Verordnung (EU) Nr. 453/2010)

Bearbeitungsdatum: 30.07.2014

Version: 4.0

Druckdatum: 06.08.2014

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

Handelsname/Bezeichnung:	Harnstoff 40% in wässriger Lösung für die Mikrobiologie
Produkt-Nr.:	992830 (VWR International)
Stoffname:	Harnstoff in wässriger Lösung
CAS-Nr.:	57-13-6
INDEX-Nr.:	000-000-00-0
REACH-Registrierungsnr.:	Noch nicht entlang der Lieferkette kommuniziert.
Andere Bezeichnungen:	

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Relevante identifizierte Verwendungen:	Chemisches Reagenz
--	--------------------

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Lieferant (Hersteller/Importeur/Alleinvertreter/nachgeschalteter Anwender/Händler)

#### *Deutschland*

#### **VWR International GmbH**

Straße	Hilpertstraße 20a
Postleitzahl/Ort	64295 Darmstadt
Telefon	0800 - 702 00 07
Telefax	0180 - 570 22 22
E-Mail (fachkundige Person)	vwrsds@eu.vwr.com

#### **Notrufnummer**

Telefon	+44 (0) 1270 502894
---------	---------------------



---

## Österreich

### **VWR International GmbH**

Straße	Graumangasse 7
Postleitzahl/Ort	1150 Wien
Telefon	+43 (0) 1 97 002 0
Telefax	+43 (0) 1 97 002 600
E-Mail (fachkundige Person)	vwrds@eu.vwr.com

### **Notrufnummer**

Telefon	01 / 406 43 43 (Vergiftungsinformationszentrale)
---------	--

---

## Schweiz

### **VWR International GmbH**

Straße	Lerzenstrasse 16/18
Postleitzahl/Ort	8953 Dietikon
Telefon	+44 (0) 745 13 13
Telefax	+44 (0) 745 13 10
E-Mail (fachkundige Person)	vwrds@eu.vwr.com

### **Notrufnummer**

Telefon	145
---------	-----

---

## Belgien

### **VWR International bvba**

Straße	Geldenaaksebaan 464
Postleitzahl/Ort	3001 Leuven, Researchpark Haasrode 2020
Telefon	+32 (0) 16 385 011
Telefax	+32 (0) 16 385 385
E-Mail (fachkundige Person)	vwrds@eu.vwr.com

### **Notrufnummer**

Telefon	070/245 245
---------	-------------



## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

#### 2.1.1 Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

Das Gemisch ist als nicht gefährlich eingestuft im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP].

### 2.2 Kennzeichnungselemente

#### 2.2.1 Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

Das Produkt ist nach EG-Richtlinien oder den jeweiligen nationalen Gesetzen nicht kennzeichnungspflichtig.

Sonstige Gefahren

SVHC Nein

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen

### 3.1 Stoffe

nicht relevant (Produktidentifikator)

### 3.2 Gemische

Gefährliche Inhaltsstoffe Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

Stoffname	Konzentration	Produktidentifikator	Gefahrenklassen und Gefahrenkategorien
keine Daten verfügbar			

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Allgemeine Hinweise

In allen Zweifelsfällen oder wenn Symptome vorhanden sind, ärztlichen Rat einholen. Bei Bewusstlosigkeit in stabile Seitenlage bringen und ärztlichen Rat einholen. Niemals einer bewusstlosen Person oder bei auftretenden Krämpfen etwas über den Mund verabreichen. Beschmutzte, durchtränkte Kleidung wechseln. Betroffenen nicht unbeaufsichtigt lassen.

#### Nach Einatmen

Betroffenen an die frische Luft bringen und warm und ruhig halten. Bei Atembeschwerden oder Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten. Bei Reizung der Atemwege Arzt aufsuchen.

#### Bei Hautkontakt

Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser und Seife. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen. Bei Hautreaktionen Arzt aufsuchen.

#### Nach Augenkontakt

Bei Berührung mit den Augen sofort bei geöffnetem Lidspalt 10 bis 15 Minuten mit fließendem Wasser spülen und Augenarzt aufsuchen. Unverletztes Auge schützen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.

#### Nach Verschlucken

Nach Verschlucken den Mund mit reichlich Wasser ausspülen (nur wenn die Person bei Bewusstsein ist) und sofort medizinische Hilfe holen. KEIN Erbrechen herbeiführen. Nichts zu essen oder zu trinken geben.

### 4.2 Wichtigste akute oder verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

keine Daten verfügbar



#### **4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

keine Daten verfügbar

#### **4.4 Selbstschutz des Ersthelfers**

Ersthelfer: Auf Selbstschutz achten!

#### **4.5 Hinweise für den Arzt**

keine Daten verfügbar

### **ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung**

#### **5.1 Löschmittel**

##### **Geeignete Löschmittel**

Das Produkt selbst brennt nicht. Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

##### **Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel**

keine Beschränkung

#### **5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

Im Brandfall können entstehen: Pyrolyseprodukte, toxisch

#### **5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**

KEINE Brandbekämpfung, wenn das Feuer explosive Stoffe/Gemische/Erzeugnisse erreicht. Im Brandfall: Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

#### **5.4 Zusätzliche Hinweise**

Löschwasser nicht in Kanäle und Gewässer gelangen lassen. Explosions- und Brandgase nicht einatmen. Vorsicht bei der Verwendung von Kohlendioxid in geschlossenen Bereichen. Kohlendioxid kann Sauerstoff verdrängen. Zum Schutz von Personen und zur Kühlung von Behältern im Gefahrenbereich Wassersprühstrahl einsetzen.

### **ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung**

#### **6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**

Bei Großbrand und großen Mengen: Personen in Sicherheit bringen.

#### **6.2 Umweltschutzmaßnahmen**

Ein Eintrag in die Umwelt ist zu vermeiden.

#### **6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**

Verschüttetes Produkt nie in den Originalbehälter zwecks Wiederverwertung geben. In geeigneten, geschlossenen Behältern sammeln und zur Entsorgung bringen.

#### **6.4 Zusätzliche Hinweise**

Verschüttete Mengen sofort beseitigen.

### **ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung**

#### **7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**

Alle Arbeitsverfahren sind grundsätzlich so zu gestalten, dass folgendes so gering wie möglich ist: Einatmen Hautkontakt Augenkontakt

#### **7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**

Lagertemperatur: 15-25 °C

Lagerklasse: 10-13

Behälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren.



## 7.3 Spezifische Endanwendungen

keine Daten verfügbar

# ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

## 8.1 Zu überwachende Parameter

Enthält keine Stoffe in Mengen oberhalb der Konzentrationsgrenzen, für die ein Arbeitsplatzgrenzwert festgelegt ist.

## 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

### 8.2.1 Geeignete technische Steuerungseinrichtungen

Technische Maßnahmen und die Anwendung geeigneter Arbeitsverfahren haben Vorrang vor dem Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen. Bei offenem Umgang sind Vorrichtungen mit lokaler Absaugung zu verwenden.

### 8.2.2 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen. Beim Umgang mit chemischen Arbeitsstoffen darf nur Chemikalienschutzkleidung mit CE-Kennzeichen inklusive vierstelliger Prüfnummer getragen werden. Zum Schutz vor unmittelbarem Hautkontakt ist Körperschutz (zusätzlich zur üblichen Arbeitskleidung) erforderlich.

#### *Augen-/Gesichtsschutz*

Gestellbrille mit Seitenschutz DIN-/EN-Normen: DIN EN 166

Empfehlung: VWR 111-0432

#### *Hautschutz*

keine Daten verfügbar

#### Bei kurzzeitigem Handkontakt

Geeignetes Material:	keine Daten verfügbar
Dicke des Handschuhmaterials:	keine Daten verfügbar
Durchdringungszeit (maximale Tragedauer):	keine Daten verfügbar
Empfohlene Handschuhfabrikate:	keine Daten verfügbar

#### Bei häufigerem Handkontakt

Geeignetes Material:	keine Daten verfügbar
Dicke des Handschuhmaterials:	keine Daten verfügbar
Durchdringungszeit (maximale Tragedauer):	keine Daten verfügbar
Empfohlene Handschuhfabrikate:	keine Daten verfügbar

#### *Atemschutz*

Atemschutz ist erforderlich bei: Aerosol- oder Nebelbildung

Geeignetes Atemschutzgerät: Voll-/Halb-/Viertelmaske (DIN EN 136/140)

Empfehlung: VWR 111-0206

Geeignetes Material: A2B2E2K2P3

Empfehlung: VWR 111-0059

#### *Zusätzliche Hinweise*

Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen. Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden. Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen. Augenbrausen bereitstellen und ihren Standort auffällig kennzeichnen.

### 8.2.3 Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

keine Daten verfügbar



## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

a) Aussehen	
Aggregatzustand:	flüssig
Farbe:	farblos
b) Geruch:	keine Daten verfügbar
c) Geruchsschwelle:	keine Daten verfügbar

#### Sicherheitsrelevante Basisdaten

d) pH-Wert:	keine Daten verfügbar
e) Schmelzpunkt/Gefrierpunkt:	keine Daten verfügbar
f) Siedebeginn und Siedebereich:	keine Daten verfügbar
g) Flammpunkt:	keine Daten verfügbar
h) Verdampfungsgeschwindigkeit:	keine Daten verfügbar
i) Entzündbarkeit (fest, gasförmig):	nicht anwendbar
j) obere/untere Entzündbarkeits- oder Explosionsgrenzen	
Untere Explosionsgrenze:	keine Daten verfügbar
Obere Explosionsgrenze:	keine Daten verfügbar
k) Dampfdruck:	keine Daten verfügbar
l) Dampfdichte:	keine Daten verfügbar
m) relative Dichte:	keine Daten verfügbar
n) Löslichkeit(en)	
bei 20 °C:	keine Daten verfügbar
Löslich (g/L) in:	keine Daten verfügbar
o) Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser:	keine Daten verfügbar
p) Selbstentzündungstemperatur:	keine Daten verfügbar
q) Zersetzungstemperatur:	keine Daten verfügbar
r) Viskosität	
Viskosität, kinematisch:	keine Daten verfügbar
Viskosität, dynamisch:	keine Daten verfügbar
s) explosive Eigenschaften:	nicht anwendbar
t) oxidierende Eigenschaften:	nicht anwendbar

### 9.2 Sonstige Angaben

Schüttdichte:	keine Daten verfügbar
Brechungsindex:	keine Daten verfügbar
Dissoziationskonstante:	keine Daten verfügbar
Oberflächenspannung:	keine Daten verfügbar
Henry-Konstante:	keine Daten verfügbar

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

### 10.1 Reaktivität

keine Daten verfügbar

### 10.2 Chemische Stabilität

Das Produkt ist unter normalen Umgebungsbedingungen (Raumtemperatur) chemisch stabil.





### 10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Die für Wasser allgemein bekannten Reaktionspartner.

### 10.4 Zu vermeidende Bedingungen

keine Daten verfügbar

### 10.5 Unverträgliche Materialien

keine Daten verfügbar

### 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

keine Daten verfügbar

### 10.7 Zusätzliche Hinweise

keine Daten verfügbar

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

### 11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

#### **Akute Wirkungen**

*Akute orale Toxizität:*

keine Daten verfügbar

*Akute dermale Toxizität:*

keine Daten verfügbar

*Akute inhalative Toxizität:*

keine Daten verfügbar

#### **Reizung und Ätzwirkung**

*Primäre Reizwirkung an der Haut:*

nicht anwendbar

*Reizung der Augen:*

nicht anwendbar

*Reizung der Atemwege:*

nicht anwendbar

#### **Sensibilisierung der Atemwege/Haut**

Bei Hautkontakt: nicht sensibilisierend

Nach Einatmen: nicht sensibilisierend

#### **Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**

nicht anwendbar

#### **Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**

nicht anwendbar

#### **CMR-Wirkungen (krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Wirkung)**

##### **Karzinogenität**

Kein Hinweis auf Karzinogenität am Menschen.

##### **Keimzellmutagenität**

Keine Hinweise auf Keimzellmutagenität am Menschen vorhanden.



**Reproduktionstoxizität**

Keine Hinweise auf Reproduktionstoxizität am Menschen vorhanden.

**Aspirationsgefahr**

nicht anwendbar

**Andere schädliche Wirkungen**

keine Daten verfügbar

**Zusätzliche Angaben**

keine Daten verfügbar

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1 Ökotoxizität

**Akute (kurzfristige) Fischtoxizität:**

keine Daten verfügbar

**Chronische (langfristige) Fischtoxizität:**

keine Daten verfügbar

**Akute (kurzfristige) Daphnientoxizität:**

keine Daten verfügbar

**Chronische (langfristige) Daphnientoxizität:**

keine Daten verfügbar

**Akute (kurzfristige) Algentoxizität:**

keine Daten verfügbar

**Chronische (langfristige) Algentoxizität:**

keine Daten verfügbar

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

keine Daten verfügbar

### 12.3 Bioakkumulationspotenzial

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser: keine Daten verfügbar

### 12.4 Mobilität im Boden:

keine Daten verfügbar

### 12.5 Ergebnis der Ermittlung der PBT-/vPvB Eigenschaften

keine Daten verfügbar

### 12.6 Andere schädliche Wirkungen

keine Daten verfügbar



## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

#### Sachgerechte Entsorgung / Produkt

Unter Beachtung der behördlichen Vorschriften beseitigen. Wegen einer Abfallentsorgung den zuständigen zugelassenen Entsorger ansprechen.

Abfallschlüssel Produkt: keine Daten verfügbar

#### Sachgerechte Entsorgung / Verpackung

Unter Beachtung der behördlichen Vorschriften beseitigen. Kontaminierte Verpackungen sind wie der Stoff zu behandeln.

#### Zusätzliche Angaben

keine Daten verfügbar

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

### 15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

#### Allgemeine Bestimmungen

Wassergefährdungsklasse (WGK): schwach wassergefährdend (WGK 1)

EU: Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission

EU: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

EU: Verordnung (EU) Nr. 453/2010 der Kommission vom 20. Mai 2010 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)

CH: Jugendliche bis zum 18. Altersjahr: Jugendarbeitsschutz beachten, ArGV5, SR 822.115, Verordnung des WBF über gefährliche Arbeiten für Jugendliche, SR 822.115.2

CH: Mutterschutz: Die Verordnung über gefährliche CH und beschwerliche Arbeiten bei Schwangerschaft und Mutterschaft sind zu beachten Arbeitsgesetz (ArGV1, SR 822.111), Mutterschutzverordnung, (SR 822.111.52)

DE: Jugendliche bis zum 18. Altersjahr: Jugendarbeitsschutz beachten, Richtlinie 94/33/EG des Rates vom 22. Juni 1994 über den Jugendarbeitsschutz

DE: Mutterschutz: Richtlinie 92/85/EWG des Rates vom 19. Oktober 1992 über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz (zehnte Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG)



## 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

keine Daten verfügbar

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

### Abkürzungen und Akronyme

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists  
ADR - European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road  
AGS - Ausschuss für Gefahrstoffe  
CLP - Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen  
DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft  
Gestis - Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung  
IATA-DGR - International Air Transport Association-Dangerous Goods Regulations  
ICAO-TI - International Civil Aviation Organization-Technical Instructions  
IMDG - International Maritime Code for Dangerous Goods  
LTV - Long Term Value  
NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health  
OSHA - Occupational Safety & Health Administration  
PBT - Persistent, bioakkumulierbar und toxisch (Persistent, Bioaccumulative and Toxic)  
RID - Regulation concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail  
STV - Short Term Value  
SVHC - Substances of Very High Concern  
vPvB - Hoch persistent, hoch bioakkumulierbar (very Persistent, very Bioaccumulative)

### R-Sätze

keine Daten verfügbar

### S-Sätze

keine Daten verfügbar

### Zusätzliche Angaben

Änderungshinweise:                      allgemeine Aktualisierung

*Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen bei Drucklegung. Die Informationen sollen Ihnen Anhaltspunkte für den sicheren Umgang mit dem in diesem Sicherheitsdatenblatt genannten Produkt bei Lagerung, Verarbeitung, Transport und Entsorgung geben. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte. Soweit das Produkt mit anderen Materialien vermengt, vermischt oder verarbeitet wird, oder einer Bearbeitung unterzogen wird, können die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt, soweit sich hieraus nicht ausdrücklich etwas anderes ergibt, nicht auf das so gefertigte neue Material übertragen werden.*



## SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

SDB-Nr: 31373

### AZOLLA ZS 32

Datum der Vorgängerversion 2019-01-14

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

#### Abschnitt 1: BEZEICHNUNG DES STOFFS BZW. DES GEMISCHS UND DES UNTERNEHMENS

##### 1.1. Produktidentifikator

Produktname	AZOLLA ZS 32
Nummer	157
Stoff/Gemisch	Gemisch

##### 1.2. Relevante ermittelte Verwendungszwecke des Stoffs oder Gemischs und Verwendungszwecke, von denen abgeraten wird

Identifizierte Verwendungen	Hydrauliköl.
-----------------------------	--------------

##### 1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Lieferant	A - TOTAL DEUTSCHLAND GMBH Jean-Monnet-Straße 2 10557 BERLIN DEUTSCHLAND Tel: +49 (0)30 2027 60 Fax: +49 (0)30 2027 9420
	B - TOTAL LUBRIFIANTS 562 Avenue du Parc de L'île 92029 Nanterre Cedex FRANCE Tél: +33 (0)1 41 35 40 00 Fax: +33 (0)1 41 35 84 71

##### Für weitere Informationen bitte kontaktieren:

Kontaktstelle	A - HSE + 49 (0) 30/ 2027-9429
Email-Adresse	B - HSE A - msds@total.de
	B - rm.msds-lubs@total.com

##### 1.4. Notfall-Telefonnummer

Giftnotruf Berlin, Tel. 0049 (0)30 19240 (24 h erreichbar, Beratung in Deutsch und Englisch)

#### Abschnitt 2: MÖGLICHE GEFAHREN

##### 2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs



SDB-Nr: 31373

## AZOLLA ZS 32

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

### VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008

Den Volltext der in diesem Abschnitt aufgeführten Gefahrenhinweise finden sie unter Abschnitt 2.2.

#### Einstufung

Das Produkt ist nicht als gefährlich eingestuft gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

### 2.2. Kennzeichnungselemente

**Kennzeichnung nach** VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008

#### Signalwort

Kein(e,er)

#### Gefahrenhinweise

Kein(e,er)

#### Sicherheitshinweise

Kein(e,er)

#### Zusätzliche Gefahrenhinweise

EUH210 - Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich

### 2.3. Sonstige Gefahren

**Physikalisch-chemische Eigenschaften** Verunreinigte Flächen werden äußerst rutschig.

**Umweltgefährliche Eigenschaften** Das Produkt kann einen Ölfilm auf der Wasseroberfläche bilden, der den Sauerstoffaustausch verhindern kann.

### Abschnitt 3: ZUSAMMENSETZUNG/ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

#### 3.2. Gemisch

**Chemische Charakterisierung** aus Erdöl hergestelltes Mineralöl.

#### Gefährliche Inhaltsstoffe

Chemische Bezeichnung	EG-Nr	REACH Registrierungsnum mer	CAS-Nr	Gewichtspro zent	Einstufung (VO (EG) 1272/2008)
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte leichte paraffinhaltige	265-158-7	01-2119487077-29	64742-55-8	10-<20	Asp. Tox. 1 (H304)

**Zusätzliche Hinweise** Produkt auf Mineralölbasis mit einem DMSO-Extrakt < 3% (IP 346).

Den Volltext der in diesem Abschnitt aufgeführten Gefahrenhinweise finden sie unter Abschnitt 16.



SDB-Nr: 31373

## AZOLLA ZS 32

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

### Abschnitt 4: ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

#### 4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

<b>Allgemeine Hinweise</b>	BEI STARKEM ODER BLEIBENDEM UNWOHLSEIN EINEN ARZT ODER MEDIZINISCHEN NOTDIENST AUFSUCHEN.
<b>Augenkontakt</b>	Sofort mit viel Wasser ausspülen. Nach erstem Ausspülen, jegliche Kontaktlinsen entfernen und während mindestens 15 Minuten weiter ausspülen. Auge weit geöffnet halten beim Spülen.
<b>Hautkontakt</b>	Sofort mit Seife und viel Wasser abwaschen. Beschmutzte Kleidung und Schuhe ausziehen. Kontaminierte Kleidung vor erneutem Tragen waschen. Ein Hochdruckstrahl kann zu Hautverletzungen führen. Patient umgehend in ein Krankenhaus bringen.
<b>Einatmen</b>	Bringen Sie die verunglückte Person an die frische Luft und sorgen Sie dafür, dass sie sich in einer stabilen Lage befindet und dabei problemlos atmen kann. Bei Atemstillstand, künstlich beatmen.
<b>Verschlucken</b>	Den Mund mit Wasser ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen. Nie einer ohnmächtigen Person etwas durch den Mund einflößen. Sofort einen Arzt oder ein Behandlungszentrum für Vergiftungsfälle verständigen.
<b>Schutz der Ersthelfer</b>	Ersthelfer muss sich selbst schützen. Siehe Abschnitt 8 für Einzelheiten. Keine Mund-zu-Mund-Beatmung an Opfern durchführen, die die Substanz verschluckt oder eingeatmet haben. Künstliche Beatmung mithilfe einer Taschenmaske mit einem Einwegventil oder anderen geeigneten Beatmungsgeräten durchführen.

#### 4.2. Wichtigste sowohl akute als auch verzögerte Symptome und Auswirkungen

<b>Augenkontakt</b>	Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten.
<b>Hautkontakt</b>	Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten. Durch Hochdruck unter die Haut gepresste Produkte können ernsthafte Auswirkungen haben, auch wenn keine offensichtliche Symptome oder Verletzungen vorliegen.
<b>Einatmen</b>	Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten. Einatmen der Dämpfe in hohen Konzentrationen kann die Atemwege reizen.
<b>Verschlucken</b>	Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten. Beim Verschlucken kann es zu Magenreizungen, Übelkeit, Erbrechen und Durchfall kommen.

#### 4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

<b>Hinweise für den Arzt</b>	Symptomatische Behandlung.
------------------------------	----------------------------

### Abschnitt 5: MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

#### 5.1. Löschmittel

<b>Geeignete Löschmittel</b>	Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), ABC-Pulver, Schaum, Wassersprühstrahl oder Nebel.
------------------------------	--

SDB-Nr: 31373

## AZOLLA ZS 32

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

### Ungeeignete Löschmittel

Keinen Wasservollstrahl verwenden, um eine Zerstreung und Ausbreitung des Feuers zu unterdrücken.

### **5.2. Besondere von dem betreffenden Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

#### Besondere Gefahr.

Durch unvollständige Verbrennung und Thermolyse können Gase unterschiedlicher Toxizität entstehen, wie z.B. CO, CO<sub>2</sub>, verschiedene Kohlenwasserstoffe, Aldehyde und Ruß. Diese können sehr gefährlich sein, wenn sie in hohen Konzentrationen oder in geschlossenen Räumen eingeatmet werden. Zu den Verbrennungsprodukten gehören Schwefeloxide (SO<sub>2</sub> und SO<sub>3</sub>) und Schwefelwasserstoff H<sub>2</sub>S, Mercaptane, Phosphoroxide, Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Zinkoxide.

### **5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung**

#### Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Schutzkleidung tragen.

#### Sonstige Angaben

Container/Tanks mit Wassersprühstrahl kühlen. Brandrückstände und kontaminiertes Löschwasser müssen entsprechend den örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

## **Abschnitt 6: MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG**

### **6.1. Persönliche Schutzmaßnahmen, Schutzausrüstung und Notfallmaßnahmen**

#### Allgemeine Informationen

Ausgetretenes Material nicht berühren und nicht hindurchlaufen. Verunreinigte Flächen werden äußerst rutschig. Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Für angemessene Lüftung sorgen. Alle Zündquellen entfernen.

### **6.2. Umweltschutzmaßnahmen**

#### Allgemeine Informationen

Verunreinigung des Grundwassers durch das Material vermeiden. Das Eindringen in Gewässer, Abflüsse, Keller oder geschlossene Räume verhindern. Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

### **6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**

#### Methoden zur Eindämmung

Große Mengen ausgetretener Flüssigkeit eindämmen. Das Produkt bei Bedarf mit trockener Erde, Sand oder ähnlichen nicht brennbaren Materialien eindämmen.

#### Reinigungsverfahren

Inhalt/Behälter in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften entsorgen. Im Falle einer Verunreinigung des Bodens kontaminierten Boden in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften einer Aufbereitung oder Entsorgung zuführen.

### **6.4. Verweis auf andere Abschnitte**

#### Persönliche Schutzausrüstung

Siehe Abschnitt 8 für Einzelheiten.

#### Abfallhandhabung

Siehe Abschnitt 13.

SDB-Nr: 31373

## AZOLLA ZS 32

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

### Abschnitt 7: HANDHABUNG UND LAGERUNG

#### 7.1. Schutzmaßnahmen für die sichere Handhabung

<b>Hinweise zum sicheren Umgang</b>	Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8. Nur in gut belüfteten Räumen verwenden. Dämpfe und Sprühnebel nicht einatmen. Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.
<b>Brand- und Explosionsverhütung</b>	Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.
<b>Hygienemaßnahmen</b>	Darauf achten, dass alle der Gefahr eines Kontakts mit dem Produkt ausgesetzte Mitarbeiter strikte Hygieneregeln befolgen. Bei der Verwendung nicht essen, trinken oder rauchen. Hände vor Pausen und sofort nach der Handhabung des Produktes waschen. Regelmäßiges Reinigen der Ausrüstung, des Arbeitsbereichs und der Kleidung wird empfohlen. Keine Scheuermittel, Lösemittel oder Kraftstoffe verwenden. Hände nicht mit Tüchern abtrocknen, die mit dem Produkt in Berührung waren. Produktgetränkte Lappen nicht in die Taschen der Arbeitskleidung stecken.

#### 7.2. Bedingungen für eine sichere Lagerung, inklusive alle Unverträglichkeiten

<b>Technische Maßnahmen/Lagerungsbedingungen</b>	Von Nahrungsmitteln, Getränken und Tiernahrung fernhalten. In einem Auffangraum lagern. Behälter dicht verschlossen halten. Vorzugsweise in der Originalverpackung aufbewahren: andernfalls sind alle gesetzlich vorgeschriebenen Angaben von den Etiketten auf die neue Verpackung zu übertragen. Keine auf Gefahren verweisende Etiketten von den Behältern entfernen (auch nicht nach deren Entleerung). Die Anlagen sind so zu gestalten, dass das Produkt bei ungewolltem Austreten (z.B. bei beschädigten Dichtungen) nicht auf heiße Oberflächen oder elektrische Kontakte tropfen kann. Bei Raumtemperatur lagern. Vor Feuchtigkeit schützen.
<b>Zu vermeidende Stoffe</b>	Starke Oxidationsmittel.

#### 7.3. Bestimmte Verwendung(en)

<b>Bestimmte Verwendung(en)</b>	Für weitere Informationen bitte das Technische Datenblatt heranziehen.
---------------------------------	--

### Abschnitt 8: BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER EXPOSITION/PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNGEN

#### 8.1. Grenzwerte

<b>Expositionsgrenzwerte</b>	Mineralölnebel: USA: OSHA (PEL) TWA 5 mg/m <sup>3</sup> , NIOSH (REL) TWA 5 mg/m <sup>3</sup> , STEL 10 mg/m <sup>3</sup> , ACGIH (TLV) TWA 5 mg/m <sup>3</sup> (hoch raffiniert)
<b>Erklärung</b>	Siehe Abschnitt 16

Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL)

SDB-Nr: 31373

## AZOLLA ZS 32

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

### DNEL Arbeiter (Industrie/Fachkraft)

Chemische Bezeichnung	Kurzzeit, systemische Wirkungen	Kurzzeit, lokale Wirkungen	Langzeit, systemische Wirkungen	Langzeit, lokale Wirkungen
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte leichte paraffinhaltige 64742-55-8				5,4 mg/m <sup>3</sup> /8h (aerosol - inhalation)

### DNEL Verbraucher

Chemische Bezeichnung	Kurzzeit, systemische Wirkungen	Kurzzeit, lokale Wirkungen	Langzeit, systemische Wirkungen	Langzeit, lokale Wirkungen
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte leichte paraffinhaltige 64742-55-8				1,2 mg/m <sup>3</sup> /24h (aerosol - inhalation)

## 8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

### Begrenzung und Überwachung der Exposition am Arbeitsplatz

#### Technische Schutzmaßnahmen

Technische Maßnahmen treffen, um die maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen einzuhalten. Für ausreichende Belüftung sorgen, besonders in geschlossenen Räumen. Beim Arbeiten in abgeschlossenen Räumen (Tanks, Container usw.) vorher sicherstellen, dass eine zum Atmen geeignete Atmosphäre vorhanden ist und die empfohlene Ausrüstung tragen.

#### Persönliche Schutzausrüstung

##### Allgemeine Informationen

Vor der Erwägung des Einsatzes persönlicher Schutzausrüstungen sind technische Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Die Empfehlungen für eine persönliche Schutzausrüstung (PSA) für dieses Produkt gelten nur IM LIEFERZUSTAND. Ist es mit anderen Produkten gemischt oder in Rezepturen enthalten, so wird empfohlen, sich mit dem entsprechenden PSA-Hersteller in Verbindung zu setzen.

##### Atemschutz

Bei normalen Verwendungsbedingungen keiner. Bei Konzentrationen über den AGW-Werten ist ein entsprechendes, geprüftes Atemschutzgerät zu tragen. Atemschutzgerät mit Kombinationsfilter für Dämpfe und Partikel (EN 14387). Typ A/P1. Achtung! Filter haben eine begrenzte Verwendungsdauer. Atemschutzgeräte müssen unter genauer Beachtung der Anweisungen ihres Herstellers und der ihre Wahl und Verwendung regelnden Vorschriften eingesetzt werden.

##### Augenschutz

Falls Spritzer möglich sind, Folgendes tragen: Schutzbrille mit Seitenschutz. EN 166.

##### Haut- und Körperschutz

Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen. Schutzschuhe oder Stiefel. Langärmelige Arbeitskleidung. Typ 4/6.

##### Handschutz

Gegen Kohlenwasserstoffe schützende Handschuhe. Fluorkautschuk. Nitrilkautschuk. Bei längerem Produktkontakt wird empfohlen, Handschuhe gemäß den Normen EN 420 und EN 374 zu tragen. Sie sollten eine Schutzdauer von wenigstens 480 min und eine Materialstärke von mindestens 0,38 mm haben. Diese Werte sind nur eine Empfehlung. Das Schutzniveau wird bestimmt durch das Handschuhmaterial, seine technischen Parameter, seine Widerstandsfähigkeit gegenüber den verwendeten Chemikalien, die Eignung für seine Verwendung und die Austauschhäufigkeit. Bitte Angaben des Handschuhlieferanten in Bezug auf Durchlässigkeit und Durchbruchzeit beachten. Auch die spezifischen, ortsbezüglichen Bedingungen, unter welchen das Produkt eingesetzt wird, in

SDB-Nr: 31373

## AZOLLA ZS 32

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

Betracht ziehen, wie Schnittgefahr, Abrieb und Kontaktdauer.

### Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

**Allgemeine Informationen** Das Eindringen des Produkts in die Kanalisation, in Wasserläufe oder in den Erdboden soll verhindert werden.

### **Abschnitt 9: PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN**

#### **9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

Aussehen		klar	
Farbe		gelb	
Aggregatzustand @20°C		flüssig	
Geruch		charakteristisch	
Geruchsschwelle		Keine Information verfügbar	
<b><u>Eigenschaft</u></b>	<b><u>Werte</u></b>	<b><u>Anmerkungen</u></b>	<b><u>Methode</u></b>
pH-Wert		Nicht zutreffend	
Schmelzpunkt/Schmelzbereich		Nicht zutreffend	
Siedepunkt/Siedebereich		Keine Information verfügbar	
Flammpunkt	227 °C 374 °F		Offener Tiegel Cleveland (COC) Offener Tiegel Cleveland (COC)
Verdampfungsgeschwindigkeit		Keine Information verfügbar	
Entzündlichkeitsgrenzwert in der Luft			
obere Explosionsgrenze (OEG)		Keine Information verfügbar	
untere Explosionsgrenze (UEG)		Keine Information verfügbar	
Dampfdruck		Keine Information verfügbar	
Dampfdichte		Keine Information verfügbar	
Relative Dichte	0.875	@ 15 °C	ISO 3675
Dichte	875 kg/m <sup>3</sup>	@ 15 °C	ISO 3675
Wasserlöslichkeit		Unlöslich	
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln		Keine Information verfügbar	
logPow		Keine Information verfügbar	
Selbstentzündungstemperatur		Keine Information verfügbar	
Zersetzungstemperatur		Keine Information verfügbar	
Viskosität, kinematisch	32 mm <sup>2</sup> /s	@ 40 °C	ISO 3104
Explosive Eigenschaften	Nicht explosiv		
Oxidierende Eigenschaften	Nicht zutreffend		
Möglichkeit gefährlicher Reaktionen	Keine bei normalen Verwendungsbedingungen		

#### **9.2. Sonstige Angaben**

Gefrierpunkt Keine Information verfügbar



SDB-Nr: 31373

## AZOLLA ZS 32

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

### Abschnitt 10: STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

#### 10.1. Reaktivität

Allgemeine Informationen Keine bei normalen Verwendungsbedingungen.

#### 10.2. Chemische Stabilität

Stabilität Stabil unter angegebenen Lagerungsbedingungen.

#### 10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen Keine gefährlichen Reaktionen bekannt bei bestimmungsgemäßigem Umgang.

#### 10.4. Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen Von offenen Flammen, heißen Oberflächen und Zündquellen fernhalten. Von Hitze und Funken fernhalten.

#### 10.5. Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe Starke Oxidationsmittel.

#### 10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte

Gefährliche Zersetzungsprodukte Bei unvollständiger Verbrennung und Thermolyse können unterschiedlich giftige Gase entstehen, wie z.B. Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), verschiedene Kohlenwasserstoffe, Aldehyde und Ruß. Zu den Verbrennungsprodukten gehören Schwefeloxide (SO<sub>2</sub> und SO<sub>3</sub>) und Schwefelwasserstoff H<sub>2</sub>S. Phosphoroxide. Stickoxide (NO<sub>x</sub>). Mercaptane. Zinkoxide.

### Abschnitt 11: TOXIKOLOGISCHE ANGABEN

#### 11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen

##### Akute Toxizität Lokale Effekte Produktinformation

**Hautkontakt** . Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten. Durch Hochdruck unter die Haut gepresste Produkte können ernsthafte Auswirkungen haben, auch wenn keine offensichtliche Symptome oder Verletzungen vorliegen.

**Augenkontakt** . Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten.

**Einatmen** . Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten. Einatmen der Dämpfe in hohen Konzentrationen kann die Atemwege reizen.

**Verschlucken** . Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten. Beim Verschlucken kann es zu Magenreizungen, Übelkeit, Erbrechen und Durchfall kommen.



SDB-Nr: 31373

## AZOLLA ZS 32

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

ATEmix (Inhalations-Staub/-Nebel) 28.30 mg/l

### Akute Toxizität - Information über Bestandteile

Chemische Bezeichnung	LD50 Oral	LD50 Dermal	LC50 Einatmen
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte leichte paraffinhaltige	LD50 > 5000 mg/kg bw (rat - OECD 420)	LD50 > 5000 mg/kg bw (rabbit - OECD 402)	LC50 (4h) > 5 mg/l (aerosol) (rat - OECD 403)

### Sensibilisierung

Sensibilisierung Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten.

### Spezifische Effekte

Karzinogenität Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten.

Mutagenität

Keimzell-Mutagenität

Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten.

Reproduktionstoxizität

Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten.

### Toxizität nach wiederholter Aufnahme

#### Zielorganwirkungen (STOT)

Spezifische Zielorgan-Toxizität -einmalige Exposition Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten.

Spezifische Zielorgan-Toxizität -wiederholte Exposition Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten.

Aspirationstoxizität Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten.

### Sonstige Angaben

Andere schädliche Wirkungen Charakteristische Hautschäden (Pusteln) können sich nach längerer, wiederholter Exposition (Kontakt mit verunreinigten Kleidern) ausbilden.

## **Abschnitt 12: UMWELTBEZOGENE ANGABEN**

### 12.1. Toxizität

Nicht eingestuft auf Grund der verfügbaren Daten.

### Akute aquatische Toxizität - Produktinformation

Keine Information verfügbar.

### Akute aquatische Toxizität - Information über Bestandteile

Chemische Bezeichnung	Toxizität gegenüber Algen	Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren.	Toxizität gegenüber Fischen	Toxizität bei Mikroorganismen
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	EL50 (72h) > 100 mg/l (Pseudokirchneriella)	EL50 (48h) > 10000 mg/L (Daphnia magna - OCDE)	LL50 (96h) > 100 mg/L (Oncorhynchus mykiss -	

SDB-Nr: 31373

## AZOLLA ZS 32

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

leichte paraffinhaltige 64742-55-8	subcapitata - OCDE 201)	202)	OCDE 203)	
---------------------------------------	-------------------------	------	-----------	--

### Chronische aquatische Toxizität - Produktinformation

Keine Information verfügbar.

### Chronische aquatische Toxizität - Information über Bestandteile

Chemische Bezeichnung	Toxizität gegenüber Algen	Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren.	Toxizität gegenüber Fischen	Toxizität bei Mikroorganismen
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte leichte paraffinhaltige 64742-55-8		NOEL (21d) 10 mg/l (Daphnia magna - OCDE 211)	NOEL (14/28d) >1000 mg/l (Oncorhynchus mykiss - QSAR Petrotox)	

### Wirkung auf terrestrische Organismen

Keine Information verfügbar.

## 12.2. Persistenz und Abbaubarkeit

### Allgemeine Informationen

Keine Information verfügbar.

## 12.3. Bioakkumulationspotential

Produktinformation Keine Information verfügbar.

 logPow Keine Information verfügbar  
 Information über Bestandteile Keine Information verfügbar.

## 12.4. Mobilität im Boden

Boden Bedingt durch seine physikalischen und chemischen Eigenschaften ist das Produkt im Allgemeinen wenig mobil im Boden.

Luft Der Verlust durch Verdunstung ist gering.

Wasser Das Produkt schwimmt auf Wasser und löst sich nicht.

## 12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Ermittlung der PBT- und vPvB-Eigenschaften Keine Information verfügbar.

## 12.6. Andere schädliche Wirkungen

Allgemeine Informationen Keine Information verfügbar.

## **Abschnitt 13: HINWEISE ZUR ENTSORGUNG**

SDB-Nr: 31373

**AZOLLA ZS 32**

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

**13.1. Verfahren der Abfallbehandlung**

<b>Abfälle von Restmengen / ungebrauchten Produkten</b>	Nicht in die Umwelt gelangen lassen. Nicht in die Kanalisation gelangen lassen. Entsorgung gemäß EG-Richtlinien über Abfälle und über gefährliche Abfälle. Unter Beachtung der örtlichen behördlichen Bestimmungen beseitigen. Die Wiederverwertung (Recycling) ist, wenn möglich, der Entsorgung oder Verbrennung vorzuziehen.
<b>Verunreinigte Verpackungen</b>	Leere Behälter einer anerkannten Abfallentsorgungsanlage zuführen zwecks Wiederverwertung oder Entsorgung.
<b>Abfallschlüssel-Nr. gem. EAK</b>	Gemäß europäischem Abfallkatalog (EAK) sind Abfallschlüsselnummern nicht produktsondern anwendungsbezogen. Die Abfallschlüsselnummer soll vom Verwender aufgrund des Verwendungszwecks des Produkts festgelegt werden. Die folgenden Abfallschlüsselnummern sind nur als Empfehlung gedacht: 13 01 10.
<b>Sonstige Angaben</b>	Für Sicherheits- und Schutzmaßnahmen für das Entsorgungspersonal bitte in Abschnitt 8 nachsehen.

**Abschnitt 14: ANGABEN ZUM TRANSPORT**

<b>ADR/RID</b>	nicht reguliert
<b>IMDG/IMO</b>	nicht reguliert
<b>ICAO/IATA</b>	nicht reguliert
<b>ADN</b>	nicht reguliert

**Abschnitt 15: RECHTSVORSCHRIFTEN****15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch****Europäische Union****REACH**

Alle Stoffe, die in diesem Gemisch enthalten sind, wurden vorregistriert, registriert oder sind gemäß Verordnung (EU) Nr. 1907/2006 (REACH) von der Registrierung ausgenommen

**Internationale Bestandsverzeichnisse**

Alle in diesem Produkt enthaltenen Stoffe sind in den folgenden Verzeichnissen gelistet oder von der Registrierung ausgenommen:  
U.S.A. (TSCA)  
Kanada (DSL / NDSL)  
Europa (EINECS/ELINCS/NLP)  
Australien (AICS)  
Korea (KECL)



SDB-Nr: 31373

## AZOLLA ZS 32

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

China (IECSC)  
Philippinen (PICCS)  
Neuseeland (NZIoC)

### Weitere Angaben

Keine Information verfügbar

### 15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung

Stoffsicherheitsbeurteilung      Keine Information verfügbar

### 15.3. Nationale Bestimmungen

#### Deutschland

- Ein Überschreiten der vorgegebenen Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) vermeiden (siehe Abschnitt 8).

Störfallverordnung      Das Produkt unterliegt nicht der Störfallverordnung.

WGK-Einstufung      WGK 1  
Lagerklasse (TRGS 510)      10

### **Abschnitt 16: SONSTIGE ANGABEN**

#### **Volltext der Gefahrenhinweise in Abschnitt 2 und 3**

H304 - Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein

#### **Abkürzungen**

ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists

bw = body weight = Körpergewicht

bw/day = body weight/day = Körpergewicht pro Tag

EC x = Effect Concentration associated with x% response = die Wirkungskonzentration, mit der eine Reaktion von x % einhergeht

GLP = Good Laboratory Practice

IARC = International Agency for Research of Cancer

LC50 = 50% Lethal concentration = 50 %ige letale Konzentration - Konzentration einer Chemikalie in Luft oder Wasser, bei der 50 % einer Gruppe von Versuchstieren sterben

LD50 = 50% Lethal Dose = 50 % ige letale Dosis - Menge einer Chemikalie, die bei einmaliger Verabreichung den Tod von 50 % einer Gruppe von Versuchstieren bewirkt

LL = Lethal Loading = Letale Belastung

NIOSH = National Institute of Occupational Safety and Health

NOAEL = No Observed Adverse Effect Level

NOEC = No Observed Effect Concentration = Konzentration ohne messbaren Effekt

NOEL = No Observed Effect Level

OECD = Organization for Economic Co-operation and Development = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

OSHA = Occupational Safety and Health Administration

UVCB = Substance of unknown or Variable composition, Complex reaction products or Biological material = Stoff mit unbekannter oder variabler Zusammensetzung, komplexe Reaktionsprodukte oder biologische Materialien

DNEL = Derived No Effect Concentration = Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung

PNEC = Predicted No Effect Concentration = Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration



SDB-Nr: 31373

**AZOLLA ZS 32**

Überarbeitet am: 2019-01-14

Version 4

dw = dry weight = Trockengewicht  
 fw = fresh water = Frischwasser  
 mw = marine water = Meerwasser  
 or = occasional release = gelegentliche Freisetzung

**Erklärung** Abschnitt 8

OEL = Occupational Exposure limit = Arbeitsplatzgrenzwert  
 TWA = Time Weighted Average = Zeitlich gewichteter Mittelwert (8 h)  
 STEL = Short Term Exposure Limit = Kurzzeitgrenzwert (15 min)  
 PEL = permissible exposure limit = Zulässiger Expositionsgrenzwert  
 REL = Recommended exposure limit = Empfohlene Expositionsgrenze  
 TLV = Threshold Limit Values = Schwellwert Grenzwerte

+	Sensibilisierender Stoff	*	Hautbestimmung
**	Gefahrenbestimmung	C:	Krebserzeugendes Produkt
M:	Erbgutveränderndes Produkt	R:	Reproduktionstoxisch

Überarbeitet am: 2019-01-14

Abänderungsvermerk \*\*\* Sektion wurde überarbeitet.

Dieses Sicherheitsdatenblatt erfüllt die Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**Dieses Datenblatt ergänzt das Produktdatenblatt, ersetzt es jedoch nicht. Die vorliegenden Angaben beruhen auf dem heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar. Benutzer werden darauf hingewiesen, daß die Verwendung eines Produkts für andere, als die vorgesehene Verwendung, mit Gefahren verbunden sein kann. Die Angaben im Sicherheitsdatenblatt entbinden den Benutzer keinesfalls von der Pflicht, sich über geltende Vorschriften zu seiner Tätigkeit zu informieren und diese anzuwenden. Er hat die alleinige Verantwortung für die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit dem Produkt zu tragen. Die angegebenen Rechtsvorschriften sollen dem Benutzer bei der Erfüllung seiner Pflichten helfen. Es wird keine Gewähr für Fehlerlosigkeit und Vollständigkeit gegeben. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, sich zu vergewissern, daß er keine weiteren Verpflichtungen hat, als die hier angegebenen.**

Ende des Sicherheitsdatenblatts



## SICHERHEITSDATENBLATT

erstellt gemäß Anhang II der REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, Verordnung (EG) Nr. 453/2010 und Verordnung (EG) Nr. 830/2015.

Version 4.0

Überarbeitet am 01.06.2017  
Datum der ersten Ausgabe 27.10.2009

Druckdatum 24.05.2018

<b>ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens</b>	
<b>1.1. Produktidentifikator</b>	
<b>Produktname</b>	<b>Calciumdihydroxid</b>
Synonyme	Kalkhydrat, gelöschter Kalk, Baukalk, Calciumdihydroxid, Calciumhydroxid, Weißkalkhydrat. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.
<b>Handelsname</b>	<b>Sorbacal® SP</b>
Chemische Bezeichnung - Formel	Calcium dihydroxid - Ca(OH) <sub>2</sub>
CAS-Nr.	1305-62-0
EG-Nr.	215-137-3
Molekulargewicht	74,09 g/mol
REACH Registrierungsnummer	01-2119475151-45-0028
<b>1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird</b>	
<p>Die Verwendungen sind nachfolgend allgemein beschrieben. Alle identifizierten Kombinationen von Verwendungsdeskriptoren sind in Tabelle 1 im Anhang aufgeführt</p> <p>Bauwirtschaft Herstellung von Chemikalien Metallerzeugung und -bearbeitung, einschließlich Legierungen Land- und Forstwirtschaft, Fischerei Pflanzenschutz Umweltschutz Lebens-/ Futtermittel-Zusatzstoffe Herstellung von Lebens- und Futtermitteln Pharmazeutika Herstellung von sonstigen nichtmetallischen mineralischen Produkten, z. B. Gips, Zement Papiererzeugnisse Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitt Stein, Gips, Zement, Glas- und Keramikartikel Bergbau, (inklusive Offshore-Industrie) Wasserbehandlungschemikalien</p> <p>Die identifizierten Verwendungen sind Tabelle 1 des Anhangs zu diesem Sicherheitsdatenblatt</p>	

zu entnehmen. Es gibt keine Verwendungen, von denen abgeraten wird.

### 1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma	<b>Rheinkalk GmbH</b>
Anschrift	Am Kalkstein 1 42489 Wülfrath Deutschland
Telefon	+492058170
Telefax	+492058172210
E-Mail-Adresse der für Sicherheitsdatenblätter zuständigen Person:	msds@rheinkalk.de

### 1.4. Notrufnummer

Notrufnummer (Europa)	<b>112</b> <i>Diese Telefonnummer ist 24 Stunden pro Tag, 7 Tage die Woche besetzt.</i>
Notrufnummer (Firma)	<b>+49 2058 17 0</b> <i>Diese Telefonnummer ist 24 Stunden pro Tag, 7 Tage die Woche besetzt.</i>

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Skin Irrit.2, H315, Exposition: Haut  
Eye Dam.1, H318,  
STOT SE3, H335, Exposition: Einatmen

### Weitere Information

Den Volltext der in diesem Abschnitt aufgeführten Gefahrenhinweise finden Sie unter Abschnitt 16.

## 2.2. Kennzeichnungselemente

### Gefahrenpiktogramme



### Signalwort

Gefahr

### Gefahrenhinweise

H315: Verursacht Hautreizungen.

H318: Verursacht schwere Augenschäden.

H335: Kann die Atemwege reizen.

### Sicherheitshinweise

P102: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.

P280: Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung/ Augenschutz/ Gesichtsschutz tragen.

P305 + P351 + P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.

P302 + P352: BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife abwaschen.

P310: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt anrufen.

P261: Einatmen von Staub vermeiden.

P304 + P340: BEI EINATMEN: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.

P501: Inhalt/Behälter in Übereinstimmung mit örtlichen Vorschriften entsorgen.

## 2.3. Sonstige Gefahren

Der Stoff erfüllt nicht die Kriterien eines PBT- oder vPvB-Stoffs.

Es wurden keine anderen Risiken festgestellt.

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.1. Stoffe

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	EG-Nr.	REACH Nr.	INDEX-Nr.	Gewichtsprozent
Calcium dihydroxid	1305-62-0	215-137-3	01-2119475151-45	—	- <100

Reinheitsgrad (%): Keine für die Einstufung und Kennzeichnung relevanten Verunreinigungen

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen



### 4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

#### Allgemeine Hinweise

Keine Nachwirkungen bekannt.  
In jedem Fall sollte ein Arzt aufgesucht werden, es sei denn in geringfügigen Fällen.

#### Einatmen

Staubquelle entfernen oder betroffene Person an die frische Luft bringen. Sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen.

<p><u>Hautkontakt</u></p> 	<p>Die verunreinigten Körperoberflächen vorsichtig und sorgfältig abwischen, um alle Spuren des Produkts zu entfernen. Betroffenen Bereich umgehend mit viel Wasser abwaschen. Verschmutzte Kleidung ausziehen. Bei andauernder Hautreizung einen Arzt benachrichtigen.</p>
<p><u>Augenkontakt</u></p> 	<p>Sofort mit viel Wasser ausspülen und Arzt konsultieren.</p>
<p><u>Verschlucken</u></p>	<p>Mund mit Wasser ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken. KEIN Erbrechen herbeiführen. Arzt aufsuchen.</p>

**4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**

Das Produkt ist oral, dermal oder inhalativ aufgenommen nicht akut toxisch. Der Stoff ist als die Haut und die Atemwege reizend eingestuft und kann schwere Augenschäden verursachen. Es gibt keine Bedenken hinsichtlich schädlicher systemischer Effekte, da lokale Effekte (pH-Effekt) das Hauptgesundheitsrisiko darstellen.

**4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

Bitte beachten Sie die Hinweise von Abschnitt 4.1

**ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung**

**5.1. Löschmittel**

<p>Geeignete Löschmittel</p>	<p>Das Produkt ist nicht brennbar. Trockenpulver-, Schaum- oder CO<sub>2</sub>- Feuerlöscher verwenden, um den Umgebungsbrand zu löschen. Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.</p>
<p>Ungeeignete Löschmittel</p>	<p>Kein Wasser verwenden.</p>

**5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

Bei Temperaturen über 580°C, zersetzt sich Calciumdihydroxid in Calciumoxid (CaO) und Wasser (H<sub>2</sub>O):  

$$\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$$

**5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung**

Staubbildung vermeiden.  
 Umluftunabhängiges Atemschutzgerät verwenden.  
 Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

<b>ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung</b>	
<b>6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren</b>	
<b>6.1.1. Hinweis für nicht für Notfälle geschultes Personal</b>	<p>Adäquate Belüftung sicherstellen.          Staubentwicklung so gering wie möglich halten.          Ungeschützte Personen fernhalten.          Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden – geeignete Schutzausrüstung tragen (siehe Abschnitt 8).          Einatmen von Staub vermeiden – ausreichende Belüftung sicherstellen bzw. geeignete Atemschutzgeräte benutzen (siehe Abschnitt 8).</p>
<b>6.1.2. Hinweis für Einsatzkräfte</b>	Siehe Abschnitt 6.1.1
<b>6.2. Umweltschutzmaßnahmen</b>	
<p>Verschüttetes Produkt aufnehmen. Produkt möglichst trocken halten. Bereiche möglichst abdecken, um unnötige Staubentwicklung zu vermeiden. Unkontrollierte Freisetzung in Gewässer und die Kanalisation vermeiden (pH-Anstieg). Die unkontrollierte Freisetzung in Gewässer muss der zuständigen Behörde gemeldet werden.</p>	
<b>6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung</b>	
<p>Staubbildung vermeiden.          Material möglichst trocken halten.          Das Produkt mechanisch auf trockenem Wege aufnehmen.          Staubsauger benutzen oder in Säcke schaufeln.</p>	
<b>6.4. Verweis auf andere Abschnitte</b>	
<p>Für weitere Informationen zur Expositionsüberwachung / zum Personenschutz oder zum Thema Entsorgung, siehe Abschnitte 8 und 13 sowie den Anhang des Sicherheitsdatenblatts.</p>	
<b>ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung</b>	
<b>7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung</b>	
<b>7.1.1. Schutzmaßnahmen</b>	<p>Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.          Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.          Staubentwicklung vermeiden. Staubquellen abdecken, Absaugung einschalten (Staubsammler am Arbeitsplatz). Abfülleinrichtungen sollten abgedichtet sein. Sicherstellung einer ausreichenden Belüftung oder eines ausreichenden Atemschutzes (s. Abschnitt 8). Bei Umgang mit Sackware müssen die Sicherheitshinweise nach Richtlinie 90/269/EWG beachtet werden.</p>
<b>7.1.2. Hinweise zu allgemeinen</b>	Inhalation, Verschlucken und Haut- und



<b>Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz</b>	<p>Augenkontakt vermeiden.</p> <p>Es sind allgemeine Arbeitshygienemaßnahmen zur Gewährleistung einer sicheren Handhabung des Stoffs erforderlich. Zu diesen Maßnahmen gehören Praktiken für Hygiene und Sauberkeit (z.B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsmitteln), kein Trinken, Essen und Rauchen am Arbeitsplatz. Duschen und Kleidungswechsel nach Schichtende. Keine verschmutzte Kleidung außerhalb des Arbeitsplatzes tragen.</p>
---	---

## 7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

An einem trockenen Ort aufbewahren.  
 Einwirkung mit Luft und Feuchtigkeit minimieren, um Zerfall zu vermeiden.  
 Loslagerung in speziell geeigneten Silos.  
 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.  
 Von Säuren, größeren Mengen Papier, Stroh und Nitroverbindungen fernhalten.  
 Aluminium ist nicht für Transport oder Lagerung geeignet, wenn die Gefahr von Kontakt mit Wasser besteht.

## 7.3. Spezifische Endanwendungen

Die identifizierten Verwendungen in Tabelle 1 des Anhangs dieses Sicherheitsdatenblatts sind zu beachten.  
 Weitere Informationen sind den entsprechenden Expositionsszenarien im Anhang zu entnehmen.

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### 8.1. Zu überwachende Parameter

#### Expositionsgrenzwerte (national)

Chemische Bezeichnung	Form	Grenzwert	Rechtsgrundlage
Calcium dihydroxid	Arbeitsplatzgrenzwerte Atembarer Staub STEL 15 min	1 mg/m <sup>3</sup>	Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)
	Atembarer Staub 8h TWA	4 mg/m <sup>3</sup>	Directive EU 2017/164
	Atembarer Staub	1 mg/m <sup>3</sup>	Directive EU 2017/164

#### Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung

##### Arbeitnehmer

Chemische Bezeichnung	Expositionswege	Akut - lokale Effekte	Akut - systemische Effekte	Langzeit - lokale Effekte	Langzeit - systemische Effekte
Calcium dihydroxid	Oral	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich
	Einatmen	4 mg/m <sup>3</sup> Atembarer Staub	keine Gefahr identifiziert	1 mg/m <sup>3</sup> Atembarer Staub	keine Gefahr identifiziert
	Haut	Schädliche Wirkung bekannt, aber kein DNEL verfügbar	keine Gefahr identifiziert	Schädliche Wirkung bekannt, aber kein DNEL verfügbar	keine Gefahr identifiziert

**Verbraucher**

Chemische Bezeichnung	Expositionswege	Akut - lokale Effekte	Akut - systemische Effekte	Langzeit - lokale Effekte	Langzeit - systemische Effekte
Calcium dihydroxid	Oral	Schädliche Wirkung bekannt, aber kein DNEL verfügbar	Schädliche Wirkung bekannt, aber kein DNEL verfügbar	Schädliche Wirkung bekannt, aber kein DNEL verfügbar	Schädliche Wirkung bekannt, aber kein DNEL verfügbar
	Einatmen	4 mg/m <sup>3</sup> Atembarer Staub	keine Gefahr identifiziert	1 mg/m <sup>3</sup> Atembarer Staub	keine Gefahr identifiziert
	Haut	Schädliche Wirkung bekannt, aber kein DNEL verfügbar	Schädliche Wirkung bekannt, aber kein DNEL verfügbar	Schädliche Wirkung bekannt, aber kein DNEL verfügbar	keine Gefahr identifiziert

**Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration**

Chemische Bezeichnung	Umweltschutzziel							
	Süßwasser	Süßwasser sediment	Meerwasser	Meeressediment	Nahrungskette	Abwasserkläranlagemikroorganismen	Boden	Luft
Calcium dihydroxid	0,49 mg/l	Keine Daten verfügbar	0,32 mg/l	Keine Daten verfügbar	Keine Bioakkumulation.	3 mg/l	1.080 mg/kg Boden Trockengewicht (TW)	keine Gefahr identifiziert

**8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition**

Zur Begrenzung möglicher Exposition ist Staubbildung zu vermeiden. Darüber hinausgehend ist eine angemessene Schutzkleidung angeraten. Ein Augenschutz ist zu tragen (z.B. Schutzbrille oder -visier), es sei denn, ein möglicher Kontakt mit den Augen kann aufgrund der Art der Verwendung ausgeschlossen werden (z.B. geschlossenes System). Zudem sind je nach Erforderlichkeit ein Gesichtsschutz, Schutzkleidung sowie Sicherheitsschuhe zu tragen. Bitte beachten Sie das für Ihre Anwendung relevante Expositionsszenarium im Anhang zu diesem Sicherheitsdatenblatt.

**8.2.1. Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**


Handhabung des Produkts sollte möglichst in abgedichteten Anlagen erfolgen, oder es sollte eine ausreichende Lüftung vorhanden sein, um die Staubbelastung unterhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes zu halten. Anderenfalls geeignete Schutzausrüstung tragen.

**8.2.2. Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung**
**8.2.2.1. Augen-/Gesichtsschutz**


Keine Kontaktlinsen tragen.  
Bei Pulver dicht schließende Schutzbrille mit Seitenschutz oder Vollsichtbrille tragen. Tragbare Augenspülung wird empfohlen.

**8.2.2.2. Hautschutz**


Zugelassene nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe mit CE-Kennzeichnung tragen.  
Die Kleidung sollte die Haut vollständig abdecken; lange Hosen, langärmeligen Overall mit dicht schließenden Bündeln, säure- bzw. laugenbeständiges und gegen Staub undurchlässiges Schuhwerk tragen.

<b>8.2.2.3. Atemschutz</b> 	Es wird eine örtliche Belüftung empfohlen, um die Konzentrationen unter den festgelegten Grenzwerten zu halten. Es wird empfohlen je nach erwarteter Exposition eine geeignete Partikelfiltermaske zu tragen - bitte beachten Sie das relevante Expositionsszenarium im Anhang.
<b>8.2.2.4. Thermische Gefahren</b>	Im Hinblick auf den Stoff besteht keine Gefährdung durch Wärme, so dass spezifische Überlegungen hierzu nicht erforderlich sind.
<b>8.2.3. Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition</b>	Abluft aus Lüftungsanlagen sollte vor Austritt in die Atmosphäre gefiltert werden. Verschüttetes Produkt aufnehmen. Produkt möglichst trocken halten. Bereiche möglichst abdecken, um unnötige Staubentwicklung zu vermeiden. Unkontrollierte Freisetzung in Gewässer und die Kanalisation vermeiden (pH-Anstieg). Die unkontrollierte Freisetzung in Gewässer muss der zuständigen Behörde gemeldet werden. Weitere Informationen sind den entsprechenden Expositionsszenarien im Anhang zu entnehmen.
<b>ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften</b>	
<b>9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften</b>	
Aussehen:	Farbe: weiß, weißlich, beige Form: feines Pulver
Geruch:	geruchlos
Geruchsschwelle:	Nicht anwendbar
pH-Wert:	12,4; 20 °C; Gesättigte Lösung
Schmelzpunkt:	> 450 °C; Untersuchungsergebnis, EU A.1 Methode
Siedepunkt:	Nicht anwendbar (Feststoff mit einem Schmelzpunkt > 450°C)
Flammpunkt:	Nicht anwendbar (Feststoff mit einem Schmelzpunkt > 450°C)
Verdampfungsgeschwindigkeit:	Nicht anwendbar (Feststoff mit einem Schmelzpunkt > 450°C)
Entzündlichkeit:	Dieses Produkt ist nicht entzündlich.; Untersuchungsergebnis, EU A.10 Methode Untere Entzündbarkeitsgrenze: Keine Daten verfügbar Obere Entzündbarkeitsgrenze: Keine Daten verfügbar
Explosive Eigenschaften:	Kein Explosivstoff (weist keinerlei chemische Strukturen auf, die gemeinhin auf explosive Eigenschaften hindeuten). <u>Obere / Untere Explosionsgrenze</u>

	untere: Keine Daten verfügbar obere: Keine Daten verfügbar
Dampfdruck:	Nicht anwendbar (Feststoff mit einem Schmelzpunkt > 450°C)
Dampfdichte:	Nicht anwendbar
Relative Dichte:	2,24 g/cm <sup>3</sup> ; Untersuchungsergebnis, EU A.3 Methode
Schüttdichte	200 - 800 kg/m <sup>3</sup> ; 20 °C
Löslichkeit(en):	1.844,9 mg/l; 20 °C; Untersuchungsergebnis, EU A.6 Methode;
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser:	Nicht anwendbar (anorganische Substanz).
Selbstentzündungstemperatur:	Keine relative Selbstentzündungstemperatur unter 400°C (Untersuchungsergebnis, EU A.16 Methode).
Zersetzungstemperatur:	Bei Temperaturen über 580°C, zersetzt sich Calciumdihydroxid in Calciumoxid (CaO) und Wasser (H <sub>2</sub> O): $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$ .
Viskosität, kinematisch:	Nicht anwendbar (Feststoff mit einem Schmelzpunkt > 450°C)
Oxidierende Eigenschaften:	Keine Oxidationseigenschaften (basierend auf der chemischen Struktur enthält der Stoff keinen Überschuss an Sauerstoff oder andere Strukturgruppen, die bekanntermaßen die Tendenz zeigen, mit brennbarem Material exotherm zu reagieren)

## 9.2. Sonstige Angaben

Keine Daten verfügbar

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

### 10.1. Reaktivität

In wässrigen Medien dissoziiert Calciumdihydroxid in Calcium-Kationen und Hydroxyl-Anionen (unterhalb der Grenze der Wasserlöslichkeit).

### 10.2. Chemische Stabilität

Unter normalen Verwendungs- und Aufbewahrungsbedingungen (trockene Lagerung) ist das Produkt stabil.

### 10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

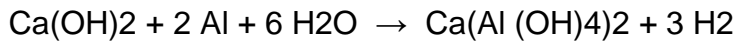
Das Produkt reagiert exotherm mit Säuren.  
Bei Temperaturen über 580°C, zersetzt sich Calciumdihydroxid in Calciumoxid (CaO) und Wasser (H<sub>2</sub>O):  $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$ .  
Calciumoxid reagiert mit Wasser und produziert Wärme. Dies kann Gefahr bei entflammablen Materialien bedeuten.

### 10.4. Zu vermeidende Bedingungen

Für Informationen über die zu vermeidenden Bedingungen finden Sie in Abschnitt 7.

### 10.5. Unverträgliche Materialien

Das Produkt reagiert exotherm mit Säuren unter Bildung von Salzen.  
Reagiert mit Aluminium und Messing bei Anwesenheit von Feuchtigkeit unter Bildung von Wasserstoff.



### 10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte

Gefährliche Zersetzungsprodukte, die bei Erwärmung entstehen, finden Sie in ABSCHNITT 5.  
Weitere Information

Calciumdihydroxid reagiert mit Kohlendioxid unter Bildung von Calciumcarbonat, einem verbreiteten Naturprodukt.

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

### 11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen

#### Akute Toxizität

Calciumdihydroxid ist nicht akut toxisch.  
Oral LD50 > 2000 mg/kg bw (OECD 425, Ratte)  
Dermal LD50 > 2500 mg/kg bw (OECD 402, Kaninchen)  
Inhalation: keine Daten verfügbar  
Einstufung bezüglich akuter Toxizität ohne Gewähr.

#### Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Calciumdihydroxid reizt die Haut (OECD 404, In-vivo-Tests, Kaninchen).  
Angesichts der Versuchsergebnisse erfordert Calciumdihydroxid eine Einstufung als hautreizend [Hautreizungen 2 (H315 – Verursacht Hautreizungen)].

#### Schwere Augenschädigung/-reizung

Calciumdihydroxid kann schwere Augenschäden verursachen (Studien zu Augenreizungen (In-vivo-Tests, Kaninchen)).  
Angesichts der Versuchsergebnisse erfordert Calciumdihydroxid eine Einstufung als stark augenreizend [Augenschäden 1 (H318 - Verursacht schwere Augenschäden)].

#### Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Keine Daten verfügbar.  
Das Produkt gilt aufgrund der Wirkungsweise (pH-Effekt) und der Bedeutung von Calcium in der menschlichen Ernährung nicht als hautsensibilisierend. Einstufung bezüglich der Sensibilisierung ohne Gewähr.

#### Keimzell-Mutagenität

Rückmutationstest an Bakterien (Ames-Test, OECD 471): Negativ  
Test auf Chromosomenaberrationen in Säugetierzellen: Negativ  
In Anbetracht der Allgegenwärtigkeit von Ca und der physiologischen Irrelevanz jeglichen pH-Anhebung in wässrigen Medien, besitzt das Produkt offensichtlich kein genotoxisches Potential.  
Einstufung bezüglich Genotoxizität ohne Gewähr.

#### Karzinogenität



Calcium (verabreicht in Form von Calciumlactat) ist nicht karzinogen (Untersuchungsergebnis, Ratte).

Der pH-Effekt des Produktes ruft kein Krebsrisiko hervor.

Aus humanepidemiologische Daten geht ebenfalls hervor, dass kein karzinogenes Potential von Produkt vorliegt.

Einstufung bezüglich Karzinogenität ohne Gewähr.

**Reproduktionstoxizität**

Calcium (verabreicht in Form von Calciumcarbonat) ist nicht reproduktionstoxisch (Untersuchungsergebnis, Maus).

Der pH-Effekt ruft keine Gefahr für die Fortpflanzung hervor.

Aus humanepidemiologische Daten geht ebenfalls hervor, dass kein Potential für Reproduktionstoxizität des Produktes vorliegt.

Weder Tierversuchsstudien noch klinische Studien am Menschen zu verschiedenen Calciumsalzen haben Auswirkungen auf Fortpflanzung und Entwicklung ergeben. Siehe auch die Angaben des Lebensmittelausschusses (SCF) (Abschnitt 16.6). Das Produkt ist also nicht toxisch für die Reproduktion und/oder Entwicklung.

Eine Einstufung bezüglich der Reproduktionstoxizität gemäß Verordnung (EG) 1272/2008 ist nicht erforderlich.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**

Aus Humandaten ist zu schließen, dass Ca(OH)<sub>2</sub> die Atemwege reizt.

Wie in der SCOEL-Empfehlung zusammengefasst und bewertet (Anonymous, 2008), ist Calciumdihydroxid, gestützt auf Humandaten, als die Atemwege reizend eingestuft [STOT SE 3 (H335 – Kann die Atemwege reizen)].

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**

Die Toxizität von Calcium bei oraler Aufnahme ist Gegenstand der vom Lebensmittelausschuss (SCF) bestimmten höchsten Zufuhr (UL) für Erwachsene, nämlich: UL = 2500 mg/d, d.h. 36 mg/kg bw/d (70 kg Person) für Calcium.

Die Toxizität von Ca(OH)<sub>2</sub> bei dermalen Aufnahme wird in Anbetracht der zu erwartenden unbedeutenden Aufnahme über die Haut und angesichts lokaler Reizung als bedeutendste gesundheitsrelevante Wirkung (pH-Effekt) als nicht relevant erachtet.

Die Toxizität von Ca(OH)<sub>2</sub> durch Einatmen (lokaler Effekt, Reizung der Schleimhäute) ist Gegenstand eines vom Wissenschaftlichen Ausschuss für die Grenzwerte berufsbedingter Exposition (SCOEL) bestimmten 8-h TWA von 1 mg/m<sup>3</sup> einatembarem Staub (siehe Abschnitt 8.1).

Demzufolge ist eine Einstufung von Ca(OH)<sub>2</sub> bezüglich der Toxizität bei verlängerter Exposition nicht erforderlich.

**Aspirationsgefahr**

Von dem Produkt sind keine Anzeigen auf dem Aspirationsgefahr bekannt.

**ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben**

**12.1. Toxizität**

**12.1.1. Toxizität gegenüber Fischen**

LC50 (96h) für Süßwasserfische: 50,6 mg/l (Calciumdihydroxid)  
LC50 (96h) für Salzwasserfische: 457 mg/l

	(Calciumdihydroxid)
<b>12.1.2. Giftigkeit zu den Wasserwirbellosen tieren</b>	EC50 (48h) für wirbellose Süßwasserlebewesen: 49,1 mg/l (Calciumdihydroxid) LC50 (96h) für wirbellose Salzwasserlebewesen: 158 mg/l (Calciumdihydroxid)
<b>12.1.3. Toxizität gegenüber Wasserpflanzen</b>	EC50 (72h) für Süßwasseralgen: 184,57 mg/l (Calciumdihydroxid) NOEC (72h) für Süßwasseralgen: 48 mg/l (Calciumdihydroxid)
<b>12.1.4. Toxizität bei Mikroorganismen / Toxizität gegenüber Bakterien</b>	Bei hoher Konzentration bewirkt das Produkt eine Erhöhung des pH-Wertes. Dies wird zur Hygienisierung von Klärschlamm genutzt.
<b>12.1.5. Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren</b>	NOEC (14d) für wirbellose Salzwasserlebewesen: 32mg/l (Calciumdihydroxid)
<b>12.1.6. Toxizität gegenüber Bodenorganismen</b>	EC10/LC10 oder NOEC für Bodenmakroorganismen: 2000 mg/kg Boden dw (Calciumdihydroxid) EC10/LC10 oder NOEC für Bodenmikroorganismen: 12.000 mg/kg Boden dw (Calciumdihydroxid)
<b>12.1.7. Toxizität bei Pflanzen</b>	NOEC (21d) für terrestrische Pflanzen: 1080 mg/kg
<b>12.1.8. Sonstige Wirkungen</b>	Akuter pH-Effekt. Obwohl dieses Produkt zur Neutralisation von übersäuerten Wasser eingesetzt werden kann, können bei Überschreitung von 1 g/l Wasserorganismen geschädigt werden. Ein pH-Wert von > 12 wird sich aufgrund von Verdünnung und Karbonisierung schnell reduzieren
<b>12.1.9. Sonstige Angaben</b>	Keine
<b>12.2. Persistenz und Abbaubarkeit</b>	
Nicht zutreffend für anorganische Substanzen.	
<b>12.3. Bioakkumulationspotenzial</b>	
Nicht zutreffend für anorganische Substanzen.	
<b>12.4. Mobilität im Boden</b>	
Das nur schwach lösliche Calciumdihydroxid weist in den meisten Böden eine geringe Mobilität auf.	
<b>12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung</b>	
Nicht zutreffend für anorganische Substanzen.	
<b>12.6. Andere schädliche Wirkungen</b>	
Keine sonstigen schädlichen Wirkungen festgestellt.	
<b>ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung</b>	
<b>13.1. Verfahren der Abfallbehandlung</b>	

Es sollte, wenn möglich, wiederverwendet oder recycelt werden.  
 Wenn die Wiederverwendung oder Wiederverwertung nicht möglich ist, muss eine Entsorgung nach den örtlichen und nationalen Vorschriften erfolgen.  
 Verarbeitung, Verwendung oder Kontamination des Produkts kann die Abfallbewirtschaftungsoptionen ändern.  
 Der Abfall-Klassifizierungscode muss an dem Punkt der Abfallerzeugung bestimmt werden.  
 Entsorgen Sie die Behälter und ungenutzte Inhaltstoffe gemäß den im Mitgliedsstaat geltenden und lokalen Anforderungen.  
 Die verwendete Verpackung ist nur für die Verpackung dieses Produkt gedacht; es sollte nicht für andere Zwecke genutzt werden.  
 Wenn die verwendete Verpackung mehr als 3% des Kalkprodukts enthält, muss sie als gefährlich angesehen werden.

#### **ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport**

Das Produkt ist kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften (ADR (Straße), RID (Schiene), IMDG / GGVSea (Seeschifffahrt)).

##### **14.1. UN-Nummer**

nicht reguliert

##### **14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung**

nicht reguliert

##### **14.3. Transportgefahrenklassen**

##### **14.4. Verpackungsgruppe**

##### **14.5. Umweltgefahren**

Keine

##### **14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**

Während des Transports sind dichte Silobehälter zu verwenden, um Staubentwicklung zu vermeiden.

##### **14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code**

nicht reguliert

#### **ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften**

##### **15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

Zulassungen	Nicht erforderlich
Gebrauchsbeschränkungen	Keine
Sonstige Vorschriften (Europäische Union)	Das Produkt ist kein SEVESO-Stoff, kein Ozon abbauender Stoff und kein persistenter

	organischer Schadstoff.
Nationale Bestimmungen	Deutsche Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe - VwVwS schwach wassergefährdend (WGK 1)
<b>15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung</b>	
Für diesen Stoff wurde eine chemische Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.	
<b>ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben</b>	
Die Daten basieren auf unseren neuesten Kenntnissen, stellen aber keine Garantie für bestimmte Produkteigenschaften dar und begründen kein rechtsgültiges Vertragsverhältnis.	
<b>16.1. Gefahrenhinweise</b>	
	H315: Verursacht Hautreizungen. H318: Verursacht schwere Augenschäden. H335: Kann die Atemwege reizen.
<b>16.2. Sicherheitshinweise</b>	
	P102: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. P280: Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung/ Augenschutz/ Gesichtsschutz tragen. P305 + P351 + P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. P302 + P352: BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife abwaschen. P310: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt anrufen. P261: Einatmen von Staub vermeiden. P304 + P340: BEI EINATMEN: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert. P501: Inhalt/Behälter in Übereinstimmung mit örtlichen Vorschriften entsorgen.
<b>16.3. Abkürzungen</b>	
	DNEL: Grenzwert, unterhalb dessen der Stoff keine Wirkung ausübt EC50: mittlere effektive Konzentration LC50: mittlere letale Konzentration LD50: mittlere letale Dosis NOEC: höchste Konzentration ohne Wirkung OEL: Grenzwert für die Exposition am Arbeitsplatz PBT: persistente bioakkumulierende und toxische Stoffe PNEC: vorhergesagte Konzentration, bei der

	keine Wirkung auftritt SDS: Sicherheitsdatenblatt STEL: Grenzwert für kurzzeitige Exposition STOT: Spezifische Zielorgan-Toxizität TWA: Zeitbezogene Durchschnittskonzentration vPvB: sehr persistente, sehr bioakkumulierende Stoffe
<b>16.4. Datenquellen</b>	
<p>Anonymous, 2006: Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals Scientific Committee on Food, European Food Safety Authority, ISBN: 92-9199-014-0 [SCF document] (Höchste tolerierbare Vitamin- und Mineralstoffzufuhr, Wissenschaftlicher Lebensmittelausschuss, Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit)</p> <p>Anonymous, 2008: Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for calcium oxide (CaO) and calcium dihydroxide (Ca(OH)<sub>2</sub>), European Commission, DG Employment, Social Affairs and Equal Opportunities, SCOEL/SUM/137 February 2008</p>	
<b>16.5. Hinzugefügt, gestrichen oder abgeändert</b>	
<p>Abänderungen gegenüber der letzten Ausgabe werden am Rand hervorgehoben. Diese Version ersetzt alle früheren Ausgaben.</p>	
<b>Haftungsausschluss</b>	
<p>Dieses Sicherheitsdatenblatt (SDS) basiert auf den gesetzlichen Bestimmungen der REACH-Verordnung (EG 1907/2006; Artikel 31 und Anhang II), in der geänderten Fassung. Seine Inhalte sind als Richtlinie für eine angemessene vorsichtige Handhabung des Materials gedacht. Es liegt in der Verantwortung der Empfänger dieses SDS sicherzustellen, dass die darin enthaltenen Informationen von allen Personen, die das Produkt verwenden, handhaben, entsorgen oder in irgendeiner Weise mit diesem in Berührung kommen, sorgfältig gelesen und verstanden werden. Die Informationen und Anweisungen in diesem SDS beruhen auf dem aktuellen Stand der wissenschaftlichen und technischen Kenntnisse zum angegebenen Zeitpunkt der Herausgabe. Es ist nicht als Garantie für irgendeine technische Leistungsfähigkeit oder Eignung für bestimmte Anwendungen zu verstehen und begründet kein rechtsgültiges Vertragsverhältnis. Diese Version des SDS ersetzt alle vorherigen Versionen.</p>	



## **Anhang: Expositionsszenarien**

Das vorliegende Dokument enthält alle einschlägigen arbeitsplatz- und umweltbezogenen Expositionsszenarien (ES) für die Herstellung und Verwendung von Calciumdihydroxid gemäß den Anforderungen der REACH-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006). Bei der Entwicklung der ES wurden die Verordnung und die einschlägigen REACH-Leitlinien in Betracht gezogen. Bei der Beschreibung der erfassten Verwendungen und Verfahren wurde das Kapitel „R.12: System der Verwendungsdeskriptoren“ (Version 2, März 2010, ECHA-2010-G-05-DE), bei der Beschreibung und Umsetzung der Risikomanagementmaßnahmen (RMM) das Kapitel „R.13 – Risk management measures“ [Risikomanagementmaßnahmen] (Version: 1.1, Mai 2008), bei der Abschätzung der berufsbedingten Exposition das Kapitel „R.14 – Occupational exposure estimation“ [Abschätzung der beruflichen Exposition] (Version: 2, Mai 2010, ECHA-2010-G-09-EN) und bei der Abschätzung der Umweltextposition das Kapitel „R.16 – Environmental exposure estimation“ [Abschätzung der Umweltextposition] (Version: 2, Mai 2010, ECHA-10-G-06-EN) herangezogen.

### **Angewandte Methode zur Abschätzung der Umweltextposition**

In den Expositionsszenarien für die Umwelt wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon ausgegangen wird, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen.

#### **1) Industrielle Verwendungen (lokale Ebene)**

Die Expositionsabschätzung und Risikobeurteilung ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen in den industriellen Stadien überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>Einleitungen behandelt. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>Einleitungen auf lokaler Ebene und besteht in der Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 ansteigen (im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren).

Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Calciumdihydroxid-Lösungen in kommunales Abwasser oder Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden. Der pH-Wert des Abwassers wird in der Regel gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies häufig durch nationale Gesetze gefordert wird.

#### **2) Gewerbliche Verwendungen (lokale Ebene)**

Die Expositionsabschätzung und Risikobeurteilung ist nur für die aquatische und terrestrische Umwelt relevant. Die aquatische Wirkungs- und Risikobeurteilung wird durch die pH-Wirkung bestimmt. Dennoch wird das klassische Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) basierend auf der vorausgesagten Umweltkonzentration (Predicted Environmental Concentration, PEC) und der geschätzten Nicht-Effekt-Konzentration (Predicted No-Effect Concentration, PNEC) ermittelt. Die gewerblichen Verwendungen auf lokaler Ebene beziehen sich auf Anwendungen auf landwirtschaftlichem oder städtischem Boden. Die Umweltextposition wird basierend auf Daten und unter Verwendung eines Modellierungstools abgeschätzt. Zur Abschätzung der terrestrischen und aquatischen Exposition wird das Modellierungstool FOCUS/Exposit verwendet (normalerweise für Biozidanwendungen bestimmt).

Einzelheiten sind in den jeweiligen Szenarien enthalten.

### **Angewandtes Verfahren zur Abschätzung der berufsbedingten Exposition**

Per Definition muss durch ein Expositionsszenarium (ES) beschrieben werden, unter welchen Verwendungsbedingungen (VB) und durch welche Risikomanagementmaßnahmen (RMM) eine sichere Handhabung des Stoffs gewährleistet werden kann. Dies wird nachgewiesen, wenn die geschätzte Expositionshöhe unter der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten (Derived No-Effect Level, DNEL) liegt, die im Risikoverhältnis (RCR)

ausgedrückt wird. Im Hinblick auf Arbeitnehmer basiert die wiederholte DNEL-Dosis für das Einatmen sowie die akute DNEL-Dosis für das Einatmen auf den entsprechenden Empfehlungen des Wissenschaftlichen Ausschusses für die Grenzwerte berufsbedingter Exposition gegenüber chemischen Arbeitsstoffen (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits, SCOEL) von  $1 \text{ mg/m}^3$  bzw.  $4 \text{ mg/m}^3$ .

In Fällen, in denen weder Messdaten noch analoge Daten vorliegen, wird die menschliche Exposition mit Hilfe eines Modellierungstools abgeschätzt. Auf der Screening-Ebene Stufe (Tier) 1 wird das Tool MEASE (<http://www.ebrc.de/mease.html>) eingesetzt, um die Inhalationsexposition gemäß der ECHA-Leitlinie (R.14) abzuschätzen.

Da sich die Empfehlungen des SCOEL auf lungengängigen Staub beziehen, während die Expositionsabschätzung in MEASE die inhalierbare Fraktion widerspiegelt, ist in den nachfolgenden Expositionsszenarien eine zusätzliche Sicherheitsspanne enthalten, sofern MEASE zum Ableiten der Expositionsschätzungen verwendet wird.

#### **Angewandte Methode zur Abschätzung der Verbrauchereexposition**

Per Definition muss in einem ES beschrieben werden, unter welchen Bedingungen eine sichere Handhabung der Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse gewährleistet werden kann. In Fällen, in denen weder Messdaten noch analoge Daten vorliegen, wird die Exposition mit Hilfe eines Modellierungstools geschätzt.

Im Hinblick auf Verbraucher basiert die wiederholte DNEL-Dosis für das Einatmen sowie die akute DNEL-Dosis für das Einatmen auf den entsprechenden Empfehlungen des SCOEL von  $1 \text{ mg/m}^3$  bzw.  $4 \text{ mg/m}^3$ .

Im Hinblick auf die Inhalationsexposition gegenüber Pulver wurden die von van Hemmen abgeleiteten Daten (van Hemmen, 1992: Agricultural pesticide exposure data bases for risk assessment. Rev Environ Contam Toxicol. 126: 1-85.) für die Berechnung herangezogen. Die Inhalationsexposition für Verbraucher wird auf  $15 \text{ } \mu\text{g/Stunde}$  oder  $0,25 \text{ } \mu\text{g/Minute}$  geschätzt. Bei größeren Aufgaben wird von einer höheren Inhalationsexposition ausgegangen. Wenn die Produktmenge  $2,5 \text{ kg}$  übersteigt, wird ein Faktor von 10 vorgeschlagen, was zu einer Inhalationsexposition von  $150 \text{ } \mu\text{g/Stunde}$  führt. Zur Umrechnung dieser Werte in  $\text{mg/m}^3$  wird ein Standardwert von  $1,25 \text{ m}^3/\text{Stunde}$  für das Atemvolumen unter leichten Arbeitsbedingungen angenommen (van Hemmen, 1992), sodass sich bei kleineren Aufgaben ein Wert von  $12 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  und bei größeren Aufgaben von  $120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  ergibt.

Sofern die Zubereitung oder der Stoff in Granulatform oder als Tabletten verwendet wird, wurde von einer geringeren Staubexposition ausgegangen. Um dies bei fehlenden Angaben zur Größenverteilung der Partikel und Schrumpfung der Körnchen zu berücksichtigen, wird das Modell für pulverförmige Formulierungen verwendet, wobei nach Becks und Falks (Manual for the authorisation of pesticides. Plant protection products. Kapitel 4 Human toxicology, risk operator, worker and bystander, Version 1.0., 2006) von einer um 10 % geringeren Staubentwicklung ausgegangen wird.

Im Hinblick auf die Haut- und Augenexposition wurde ein qualitativer Ansatz verfolgt, da aufgrund der reizenden Eigenschaften von Calciumoxid kein DNEL-Wert für diesen Weg abgeleitet werden konnte. Die orale Exposition wurde nicht abgeschätzt, da dies keinen vorhersehbaren Expositionsweg angesichts der betrachteten Verwendungen darstellt.

Da sich die Empfehlung des SCOEL auf lungengängigen Staub bezieht, während die geschätzte Exposition nach dem Modell von van Hemmen die inhalierbare Fraktion widerspiegelt, ist in den nachfolgenden Expositionsszenarien eine zusätzliche Sicherheitsspanne enthalten, d. h. die Expositionsschätzungen sind sehr konservativ.

Die Expositionsabschätzung für gewerbliche, industrielle und Verbraucherverwendungen von Calciumdihydroxid wird auf der Grundlage mehrerer Szenarien durchgeführt und organisiert. Eine Übersicht über die Szenarien und abgedeckten Stofflebenszyklen ist Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1:** Übersicht über die Expositionsszenarien und erfassten Stofflebenszyklen

ES-Nummer	Titel des Expositionsszenariums	Herstellung	Identifizierte Verwendungen			Resultierendes Lebenszyklusstadium Nutzungsdauer (bei Erzeugnissen)	Verknüpft mit der identifizierten Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategorie (Process Category, PROC)	Erzeugniskategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category, ERC)
			Formulierung	Endverbrauch	Verbraucherverwendung							
9.1	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen	X	X	X		X	1	3; 1, 2a, 2b, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b, 10a, 10b, 11a, 11b
9.2	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit	X	X	X		X	2	3; 1, 2a, 2b, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b, 10a, 10b, 11a, 11b

ES-Nummer	Titel des Expositionsszenariums	Herstellung	Identifizierte Verwendungen			Resultierendes Lebenszyklusstadium Nutzungsdauer (bei Erzeugnissen)	Verknüpft mit der identifizierten Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategorie (Process Category, PROC)	Erzeugniskategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category, ERC)
			Formulierung	Endverbrauch	Verbraucherwendung							
9.3	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit	X	X	X		X	3	3; 1, 2a, 2b, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b, 10a, 10b, 11a, 11b
9.4	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit	X	X	X		X	4	3; 1, 2a, 2b, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b, 10a, 11a
9.5	Herstellung und industrielle Verwendungen von massiven Gegenständen, die Kalkstoffe enthalten	X	X	X		X	5	3; 1, 2a, 2b, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	6, 14, 21, 22, 23, 24, 25	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b, 10a, 10b, 11a, 11b

ES-Nummer	Titel des Expositionsszenariums	Herstellung	Identifizierte Verwendungen			Resultierendes Lebenszyklusstadium Nutzungsdauer (bei Erzeugnissen)	Verknüpft mit der identifizierten Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategorie (Process Category, PROC)	Erzeugnikategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category, ERC)
			Formulierung	Endverbrauch	Verbraucherwendung							
9.6	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen		X	X		X	6	22; 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f
9.7	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit		X	X		X	7	22; 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 25, 26	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f
9.8	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit		X	X		X	8	22; 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 9a, 9b



ES-Nummer	Titel des Expositionsszenariums	Herstellung	Identifizierte Verwendungen			Resultierendes Lebenszyklusstadium Nutzungsdauer (bei Erzeugnissen)	Verknüpft mit der identifizierten Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategorie (Process Category, PROC)	Erzeugnikategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category, ERC)
			Formulierung	Endverbrauch	Verbraucherverwendung							
9.9	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit		X	X		X	9	22; 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f
9.10	Gewerbliche Verwendung von Kalkstoffen in der Bodenbehandlung		X	X			10	22	9b	5, 8b, 11, 26		2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f
9.11	Gewerbliche Verwendungen von Erzeugnissen/Behältern, die Kalkstoffe enthalten			X		X	11	22; 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24		0, 21, 24, 25	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	10a, 11a, 11b, 12a, 12b
9.12	Verbraucherverwendung von Baustoffen (Do-it-yourself, DIY)				X		12	21	9b, 9a			8

ES-Nummer	Titel des Expositionsszenariums	Herstellung	Identifizierte Verwendungen			Resultierendes Lebenszyklusstadium Nutzungsdauer (bei Erzeugnissen)	Verknüpft mit der identifizierten Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategorie (Process Category, PROC)	Erzeugniskategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category, ERC)
			Formulierung	Endverbrauch	Verbraucherwendung							
9.13	Verbraucherwendung von CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel in Atemschutzgeräten				X		13	21	2			8
9.14	Verbraucherwendung von Gartenkalk/Düngemittel				X		14	21	20, 12			8e
9.15	Verbraucherwendung von Kalkstoffen als Wasserbehandlungschemikalien in Aquarien				X		15	21	20, 37			8
9.16	Verbraucherwendung von kosmetischen Erzeugnissen, die Kalkstoffe enthalten				X		16	21	39			8

# ES-Nummer 9.1: Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen

## Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU3, SU1, SU2a, SU2b, SU4, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU8, SU9, SU10, SU11, SU12, SU13, SU14, SU15, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.

### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 1	Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 7	Industrielles Sprühen	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 12	Verwendung von Blähmitteln bei der Herstellung von Schaumstoff	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 14	Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
ERC 1-7, 12	Herstellung, Formulierung und sämtliche Arten von industriellen Verwendungen	
ERC 10, 11	Breite dispersive Außen- und Innenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien	

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial. Beim Sprühen von wässrigen Lösungen (PROC7 und 11) wird davon ausgegangen, dass dies mit einer mittleren Emission einhergeht.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 7	nicht eingeschränkt		wässrige Lösung	mittel
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	nicht eingeschränkt		wässrige Lösung	sehr gering

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 7	≤ 240 Minuten
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Da wässrige Lösungen nicht in metallurgischen Warmverfahren verwendet werden, werden die Verwendungsbedingungen (z. B. Prozesstemperatur und -druck) im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 7	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Lokale Entlüftung	78 %	-
PROC 19		Nicht zutreffend	NZ	-
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>		Nicht erforderlich	NZ	-

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 7	FFP1-Maske	APF = 4	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	Nicht erforderlich	NZ		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkale aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition**

**Verwendete Mengen**

Die tägliche und jährliche Menge pro Standort (bei Punktquellen) wird nicht als Hauptdeterminante für die Umweltexposition betrachtet.

**Häufigkeit und Dauer der Verwendung**

Diskontinuierliche (< 12 Mal pro Jahr) oder kontinuierliche Verwendung/Freisetzung

**Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden**

Fließgeschwindigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers: 18 000 m³/Tag

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition**

Einleitgeschwindigkeit in Abwasser: 2 000 m³/Tag

**Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser oder in Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten generell so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden (z. B. durch Neutralisierung). Im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren. Dies spiegelt sich auch in der Beschreibung der OECD-Standardversuche mit Wasserorganismen wider. Die Begründung für diese Risikomanagementmaßnahme ist dem Einführungsabschnitt zu entnehmen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abfall**

Industrieabfall aus Kalk in Form von Feststoffen sollte wieder verwertet oder in das Industrieabwasser eingeleitet und weiter neutralisiert werden, falls erforderlich.



### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,001 – 0,66)	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.	

#### Umweltextposition

Die Abschätzung der Umweltextposition ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen von Kalkstoffen in den verschiedenen Lebenszyklusstadien (Produktion und Verwendung) überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH[minus]-Einleitungen behandelt, wobei die Toxizität von Ca<sup>2+</sup> im Vergleich zur (potenziellen) pH-Wirkung als unerheblich angenommen wird. Es wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon auszugehen ist, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen. Die hohe Wasserlöslichkeit und der sehr geringe Dampfdruck deuten an, dass Kalk überwiegend in Wasser zu finden ist. Aufgrund des geringen Dampfdrucks von Kalk wird nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in der Luft ausgegangen. Ferner wird bei diesem Expositionsszenarium auch nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in die terrestrische Umwelt ausgegangen. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich daher nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH[minus]-Einleitungen auf lokaler Ebene. Die Expositionsabschätzung wird durch Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung genähert: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 steigen.

Umweltemissionen	Die Kalkproduktion kann potenziell zu Emissionen in die aquatische Umwelt führen und die Kalkkonzentration örtlich erhöhen und sich ferner auf den pH-Wert der aquatischen Umwelt auswirken. Wird der pH-Wert nicht neutralisiert, kann sich die Einleitung des Abwassers von Kalkproduktionsstandorten auf den pH-Wert im aufnehmenden Gewässer auswirken. Der pH-Wert des Abwassers wird normalerweise sehr häufig gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies oft durch nationale Gesetze gefordert wird.
Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen	Das Abwasser aus der Kalkproduktion besteht aus einem anorganischen Abwasserstrom und wird daher keiner biologischen Aufbereitung unterzogen. Aus diesem Grund werden Abwasserströme von Kalkproduktionsstandorten normalerweise nicht in biologischen Abwasserkläranlagen aufbereitet, sondern können für die Regelung des pH-Werts in sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, verwendet werden.
Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment	Werden Kalkstoffe in Oberflächengewässer emittiert, ist die Sorption in Partikeln und Sediment unerheblich. Bei der Abgabe von Kalk in Oberflächengewässer kann der pH-Wert je nach Pufferkapazität des Wassers ansteigen. Je höher die Pufferkapazität des Wassers, desto geringer sind die Auswirkungen auf den pH-Wert. Im Allgemeinen wird die Pufferkapazität, die Verschiebungen in der Acidität oder Alkalität des natürlichen Gewässers verhindert, durch das Gleichgewicht zwischen Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), den Bicarbonationen (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) und den Carbonationen (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) geregelt.
Expositionskonzentration in Sedimenten	Das Sedimentkompartiment ist in diesem ES nicht eingeschlossen, da dies für Kalkstoffe nicht als relevant erachtet wird: Werden Kalkstoffe in Gewässer emittiert, ist die Sorption durch Sedimentpartikel unerheblich.
Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser	Auf das terrestrische Kompartiment wird in diesem Expositionsszenarium nicht eingegangen, da es nicht als relevant betrachtet wird.
Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment	Das Luftkompartiment ist in dieser Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment, CSA) nicht eingeschlossen, da dies für Kalkstoffe nicht als relevant erachtet wird: Bei der Emission in die Luft als Aerosol wird der Kalkstoff infolge der Reaktion mit CO <sub>2</sub> (oder anderen Säuren) zu HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - und Ca <sup>2+</sup> neutralisiert. Anschließend werden die Salze (z. B. Calcium(bi)carbonat) aus der Luft herausgewaschen, sodass die atmosphärischen Emissionen von neutralisierten Kalkstoffen weitestgehend von Boden und Wasser aufgenommen werden.
Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)	Die Bioakkumulation in Organismen ist bei Kalkstoffen nicht relevant: Daher ist eine Risikobeurteilung bezüglich der sekundären Vergiftung nicht erforderlich.

#### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

##### Berufsbedingte Exposition

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq 10\%$  als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

##### Umweltexposition

Wenn ein Standort die festgelegten Bedingungen im ES für eine sichere Verwendung nicht erfüllt, wird empfohlen, einen stufenweisen Ansatz zur Durchführung einer stärker auf den Standort ausgerichteten Abschätzung anzuwenden. Für diese Abschätzung wird der folgende stufenweise Ansatz empfohlen.

**Stufe 1:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers und den Beitrag des Kalkstoffs zum resultierenden pH-Wert. Sollte der pH-Wert über 9 liegen und überwiegend Kalk zuzuschreiben sein, sind weitere Maßnahmen als Nachweis für eine sichere Verwendung erforderlich.

**Stufe 2a:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers nach dem Einleitungspunkt. Der pH-Wert des aufnehmenden Gewässers sollte den Wert 9 nicht überschreiten. Wenn die Maßnahmen nicht verfügbar sind, kann der pH-Wert des Flusses wie folgt berechnet werden:

##### (Gleichung 1)

Wobei gilt:

Q Abwasser bezieht sich auf den Abwasserstrom (in m<sup>3</sup>/Tag)

Q Flussaufwärts bezieht sich auf den Strom flussaufwärts (in m<sup>3</sup>/Tag)

pH Abwasser bezieht sich auf den pH-Wert des Abwassers

pH Flussaufwärts bezieht sich auf den pH-Werts des Flusses vor dem Einleitungspunkt

Bitte beachten Sie, dass anfänglich Standardwerte verwendet werden können:

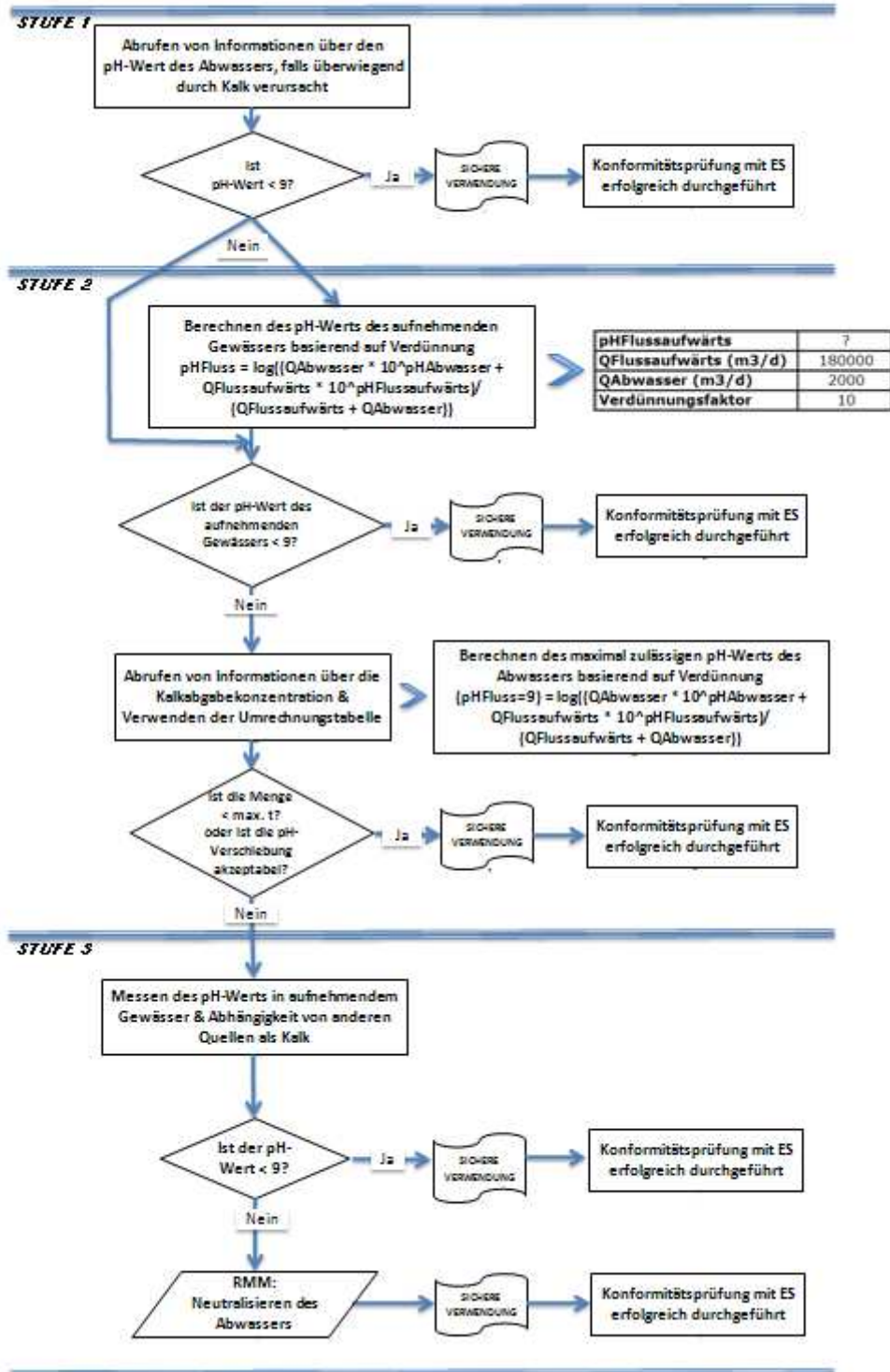
- Q Flussaufwärts: Zehntel der vorhandenen Messwertverteilung oder Standardwert von 18 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Q Abwasser: Standardwert von 2 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Der pH-Wert flussaufwärts ist vorzugsweise ein Messwert. Falls nicht verfügbar, kann ein neutrale pH-Wert von 7 angenommen werden, sofern dies gerechtfertigt werden kann.

Eine solche Gleichung ist als „Worst Case“ anzusehen, wobei die Wasserbedingungen Standard und nicht fallspezifisch sind.

**Stufe 2b:** Mittels Gleichung 1 lässt sich identifizieren, welcher Abwasser-pH-Wert zu einem akzeptablen pH-Wert im aufnehmenden Gewässer führt. Hierzu wird der pH-Wert des Flusses auf 9 festgesetzt und der pH-Wert des Abwassers entsprechend berechnet (ggf. unter Verwendung der Standardwerte wie oben beschrieben). Da sich die Temperatur auf die Kalklöslichkeit auswirkt, muss der pH-Wert des Abwassers eventuell von Fall zu Fall angepasst werden. Nachdem der maximal zulässige pH-Wert im Abwasser ermittelt wurde, wird davon ausgegangen, dass die OH[minus]-Konzentrationen von der Kalkeinleitung abhängig ist und dass keine Pufferkapazitätsbedingungen zu berücksichtigen sind (dies ist ein unrealistisches „Worst Case“-Szenarium, das geändert werden kann, sofern entsprechende Informationen vorliegen). Die maximale Kalkbelastung, die jährlich ohne negativen Einfluss auf den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers eingeleitet werden kann, wird unter der Annahme eines chemischen Gleichgewichts berechnet. Die OH[minus]-Ionen ausgedrückt als Mol/Liter werden mit dem durchschnittlichen Strom des Abwassers multipliziert und dann durch die Molmasse des Kalkstoffs dividiert.

**Stufe 3:** Messen des pH-Werts im aufnehmenden Gewässer nach dem Einleitungspunkt. Liegt der pH-Wert unter 9, ist eine sichere Verwendung ordnungsgemäß nachgewiesen und das ES endet hier. Wird ein pH-Wert über 9 festgestellt, müssen

Risikomanagementmaßnahmen umgesetzt werden: Das Abwasser muss einer Neutralisierung unterzogen werden, sodass eine sichere Verwendung von Kalk während der Produktions- oder der Verwendungsphase gewährleistet ist.



## ES-Nummer 9.2: Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit

Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer		
1. Titel		
Freier Kurztitel	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit	
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	SU3, SU1, SU2a, SU2b, SU4, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU8, SU9, SU10, SU11, SU12, SU13, SU14, SU15, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)	
Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.	
Abschätzungsmethode	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.	
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen		
PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 1	Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 6	Kalandriervorgänge	
PROC 7	Industrielles Sprühen	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 14	Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
PROC 21	Energiearme Handhabung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	
PROC 22	Potenziell geschlossene Verarbeitung mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur Industrieller Bereich	
PROC 23	Offene Verarbeitung und Transfer mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur	
PROC 24	(Mechanische) Hochleistungsbearbeitung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	

PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen
PROC 26	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur
PROC 27a	Produktion von Metallpulvern (Warmverfahren)
PROC 27b	Produktion von Metallpulvern (Nassverfahren)
ERC 1-7, 12	Herstellung, Formulierung und sämtliche Arten von industriellen Verwendungen
ERC 10, 11	Breite dispersive Außen- und Innenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 22, 23, 25, 27a	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver, geschmolzen	hoch
PROC 24	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	hoch
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	niedrig

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widerspiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 22	≤ 240 Minuten
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widerspiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsabschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 7, 17, 18	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer	generelle Lüftung	17 %	-
PROC 19		Nicht zutreffend	NZ	-
PROC 22, 23, 24, 25, 26, 27a		Lokale Entlüftung	78 %	-
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)		Nicht erforderlich	NZ	-



	von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.			
--	---	--	--	--

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition**

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 22, 24, 27a	FFP1-Maske	APF = 4	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	Nicht erforderlich	NZ		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkierungen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition

### Verwendete Mengen

Die tägliche und jährliche Menge pro Standort (bei Punktquellen) wird nicht als Hauptdeterminante für die Umweltexposition betrachtet.

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

Diskontinuierliche (< 12 Mal pro Jahr) oder kontinuierliche Verwendung/Freisetzung

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Fließgeschwindigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers: 18 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Einleitgeschwindigkeit in Abwasser: 2 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser oder in Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten generell so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden (z. B. durch Neutralisierung). Im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren. Dies spiegelt sich auch in der Beschreibung der OECD-Standardversuche mit Wasserorganismen wider. Die Begründung für diese Risikomanagementmaßnahme ist dem Einführungsabschnitt zu entnehmen.

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abfall

Industrieabfall aus Kalk in Form von Feststoffen sollte wieder verwertet oder in das Industrieabwasser eingeleitet und weiter neutralisiert werden, falls erforderlich.

## 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,01 – 0,83)	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.	

### Umweltemissionen

Die Abschätzung der Umweltexposition ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen von Calciumdihydroxid in den verschiedenen Lebenszyklusstadien (Produktion und Verwendung) überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>-Einleitungen behandelt, wobei die Toxizität von Ca<sup>2+</sup> im Vergleich zur (potenziellen) pH-Wirkung als unerheblich angenommen wird. Es wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon auszugehen ist, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen. Die hohe Wasserlöslichkeit und der sehr geringe Dampfdruck deuten an, dass Calciumdihydroxid überwiegend in Wasser zu finden ist. Aufgrund des geringen Dampfdrucks von Calciumdihydroxid wird nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in der Luft ausgegangen. Ferner wird bei diesem Expositionsszenarium auch nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in die terrestrische Umwelt ausgegangen. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich daher nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>-Einleitungen auf lokaler Ebene. Die Expositionsabschätzung wird durch Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung genähert: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 steigen.

<b>Umweltemissionen</b>	Die Produktion von Calciumdihydroxid kann potenziell zu Emissionen in die aquatische Umwelt führen und die Konzentration von Calciumdihydroxid örtlich erhöhen und sich ferner auf den pH-Wert der aquatischen Umwelt auswirken. Wird der pH-Wert nicht neutralisiert, kann sich die Einleitung des Abwassers von Standorten zur Produktion von Calciumdihydroxid auf den pH-Wert im aufnehmenden Gewässer auswirken. Der pH-Wert des Abwassers wird normalerweise sehr häufig gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies oft durch nationale Gesetze gefordert wird.
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Das Abwasser aus der Produktion von Calciumdihydroxid besteht aus einem anorganischen Abwasserstrom und wird daher keiner biologischen Aufbereitung unterzogen. Aus diesem Grund werden Abwasserströme von Standorten zur Produktion von Calciumdihydroxid normalerweise nicht in biologischen Abwasserkläranlagen aufbereitet, sondern können für die Regelung des pH-Werts in sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, verwendet werden.
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Wird Calciumdihydroxid in Oberflächengewässer emittiert, ist die Sorption in Partikeln und Sediment unerheblich. Bei der Abgabe von Kalk in Oberflächengewässer kann der pH-Wert je nach Pufferkapazität des Wassers ansteigen. Je höher die Pufferkapazität des Wassers, desto geringer sind die Auswirkungen auf den pH-Wert. Im Allgemeinen wird die Pufferkapazität, die Verschiebungen in der Acidität oder Alkalität des natürlichen Gewässers verhindert, durch das Gleichgewicht zwischen Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), den Bicarbonationen (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) und den Carbonationen (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) geregelt.
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Das Sedimentkompartiment ist in diesem ES nicht eingeschlossen, da dies für Calciumdihydroxid nicht als relevant erachtet wird: Wird Calciumdihydroxid in Gewässer abgegeben, ist die Sorption durch Sedimentpartikel unerheblich.
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	Auf das terrestrische Kompartiment wird in diesem Expositionsszenarium nicht eingegangen, da es nicht als relevant betrachtet wird.
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Das Luftkompartiment ist in dieser Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment, CSA) nicht eingeschlossen, da dies für Calciumdihydroxid nicht als relevant erachtet wird: Bei der Emission in die Luft als Aerosol wird Calciumdihydroxid infolge der Reaktion mit CO <sub>2</sub> (oder anderen Säuren) zu HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und Ca <sup>2+</sup> neutralisiert. Anschließend werden die Salze (z. B. Calcium(bi)carbonat) aus der Luft herausgewaschen, sodass die atmosphärischen Emissionen von Calciumdihydroxid (neutralisiert) weitestgehend von Boden und Wasser aufgenommen werden.
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Die Bioakkumulation in Organismen ist bei Calciumdihydroxid nicht relevant: Daher ist eine Risikobeurteilung bezüglich der sekundären Vergiftung nicht erforderlich.

#### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

##### Berufsbedingte Exposition

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq 10\%$  als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

##### Umweltexposition

Wenn ein Standort die festgelegten Bedingungen im ES für eine sichere Verwendung nicht erfüllt, wird empfohlen, einen stufenweisen Ansatz zur Durchführung einer stärker auf den Standort ausgerichteten Abschätzung anzuwenden. Für diese Abschätzung wird der folgende stufenweise Ansatz empfohlen.

**Stufe 1:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers und den Beitrag von Calciumdihydroxid zum resultierenden pH-Wert. Sollte der pH-Wert über 9 liegen und überwiegend Kalk zuzuschreiben sein, sind weitere Maßnahmen als Nachweis für eine sichere Verwendung erforderlich.

**Stufe 2a:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers nach dem Einleitungspunkt. Der pH-Wert des aufnehmenden Gewässers sollte den Wert 9 nicht überschreiten. Wenn die Maßnahmen nicht verfügbar sind, kann der pH-Wert des Flusses wie folgt berechnet werden:

*(Gleichung 1)*

Wobei gilt:

Q Abwasser bezieht sich auf den Abwasserstrom (in m<sup>3</sup>/Tag)

Q Flussaufwärts bezieht sich auf den Strom flussaufwärts (in m<sup>3</sup>/Tag)

pH Abwasser bezieht sich auf den pH-Wert des Abwassers

pH Flussaufwärts bezieht sich auf den pH-Werts des Flusses vor dem Einleitungspunkt

Bitte beachten Sie, dass anfänglich Standardwerte verwendet werden können:

- Q Flussaufwärts: Zehntel der vorhandenen Messwertverteilung oder Standardwert von 18 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Q Abwasser: Standardwert von 2 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Der pH-Wert flussaufwärts ist vorzugsweise ein Messwert. Falls nicht verfügbar, kann ein neutrale pH-Wert von 7 angenommen werden, sofern dies gerechtfertigt werden kann.

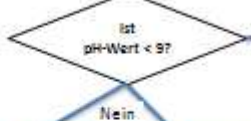
Eine solche Gleichung ist als „Worst Case“ anzusehen, wobei die Wasserbedingungen Standard und nicht fallspezifisch sind.

**Stufe 2b:** Mittels Gleichung 1 lässt sich identifizieren, welcher Abwasser-pH-Wert zu einem akzeptablen pH-Wert im aufnehmenden Gewässer führt. Hierzu wird der pH-Wert des Flusses auf 9 festgesetzt und der pH-Wert des Abwassers entsprechend berechnet (ggf. unter Verwendung der Standardwerte wie oben beschrieben). Da sich die Temperatur auf die Kalklöslichkeit auswirkt, muss der pH-Wert des Abwassers eventuell von Fall zu Fall angepasst werden. Nachdem der maximal zulässige pH-Wert im Abwasser ermittelt wurde, wird davon ausgegangen, dass die OH<sup>-</sup>-Konzentrationen von der Kalkeinleitung abhängig ist und dass keine Pufferkapazitätsbedingungen zu berücksichtigen sind (dies ist ein unrealistisches „Worst Case“-Szenarium, das geändert werden kann, sofern entsprechende Informationen vorliegen). Die maximale Kalkbelastung, die jährlich ohne negativen Einfluss auf den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers eingeleitet werden kann, wird unter der Annahme eines chemischen Gleichgewichts berechnet. Die OH<sup>-</sup>-Ionen ausgedrückt als Mol/Liter werden mit dem durchschnittlichen Strom des Abwassers multipliziert und dann durch die Molmasse von Calciumdihydroxid dividiert.

**Stufe 3:** Messen des pH-Werts im aufnehmenden Gewässer nach dem Einleitungspunkt. Liegt der pH-Wert unter 9, ist eine sichere Verwendung ordnungsgemäß nachgewiesen und das ES endet hier. Wird ein pH-Wert über 9 festgestellt, müssen Risikomanagementmaßnahmen umgesetzt werden: Das Abwasser muss einer Neutralisierung unterzogen werden, sodass eine sichere Verwendung von Kalk während der Produktions- oder oder Verwendungsphase gewährleistet ist.

**STUFE 1**

Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers, falls überwiegend durch Kalk verursacht



SICHERE VERWENDUNG

Konformitätsprüfung mit ES erfolgreich durchgeführt

**STUFE 2**

Berechnen des pH-Werts des aufnehmenden Gewässers basierend auf Verdünnung  

$$pH_{Fluss} = \log\left(\frac{Q_{Abwasser} \cdot 10^{pH_{Abwasser}} + Q_{Flussaufwärts} \cdot 10^{pH_{Flussaufwärts}}}{Q_{Flussaufwärts} + Q_{Abwasser}}\right)$$

pH <sub>Flussaufwärts</sub>	?
Q <sub>Flussaufwärts</sub> (m <sup>3</sup> /d)	180000
Q <sub>Abwasser</sub> (m <sup>3</sup> /d)	2000
Verdünnungsfaktor	10



SICHERE VERWENDUNG

Konformitätsprüfung mit ES erfolgreich durchgeführt

Abrufen von Informationen über die Kalkabgabekonzentration & Verwenden der Umrechnungstabelle

Berechnen des maximal zulässigen pH-Werts des Abwassers basierend auf Verdünnung  

$$pH_{Fluss=9} = \log\left(\frac{Q_{Abwasser} \cdot 10^{pH_{Abwasser}} + Q_{Flussaufwärts} \cdot 10^{pH_{Flussaufwärts}}}{Q_{Flussaufwärts} + Q_{Abwasser}}\right)$$



SICHERE VERWENDUNG

Konformitätsprüfung mit ES erfolgreich durchgeführt

**STUFE 3**

Messen des pH-Werts in aufnehmendem Gewässer & Abhängigkeit von anderen Quellen als Kalk



SICHERE VERWENDUNG

Konformitätsprüfung mit ES erfolgreich durchgeführt

RMM: Neutralisieren des Abwassers

SICHERE VERWENDUNG

Konformitätsprüfung mit ES erfolgreich durchgeführt



## ES-Nummer 9.3: Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit

Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer		
1. Titel		
Freier Kurztitel	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit	
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	SU3, SU1, SU2a, SU2b, SU4, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU8, SU9, SU10, SU11, SU12, SU13, SU14, SU15, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)	
Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.	
Abschätzungsmethode	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.	
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen		
PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 1	Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 7	Industrielles Sprühen	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 14	Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
PROC 22	Potenziell geschlossene Verarbeitung mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur Industrieller Bereich	
PROC 23	Offene Verarbeitung und Transfer mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur	
PROC 24	(Mechanische) Hochleistungsbearbeitung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	
PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen	
PROC 26	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur	

PROC 27a	Produktion von Metallpulvern (Warmverfahren)	
PROC 27b	Produktion von Metallpulvern (Nassverfahren)	
ERC 1-7, 12	Herstellung, Formulierung und sämtliche Arten von industriellen Verwendungen	
ERC 10, 11	Breite dispersive Außen- und Innenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien	

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 22, 23, 25, 27a		nicht eingeschränkt	Feststoff/Pulver, geschmolzen	hoch
PROC 24		nicht eingeschränkt	Feststoff/Pulver	hoch
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)		nicht eingeschränkt	Feststoff/Pulver	mittel

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 7, 17, 18, 19, 22	≤ 240 Minuten
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsabschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 1, 2, 15, 27b	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Nicht erforderlich	NZ	-
PROC 3, 13, 14		Generelle Lüftung	17 %	-
PROC 19		Nicht zutreffend	NZ	-
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)		Lokale Entlüftung	78 %	-

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition**

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 22, 24, 27a	FFP1-Maske	APF = 4	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	Nicht erforderlich	NZ		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtshaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition

### Verwendete Mengen

Die tägliche und jährliche Menge pro Standort (bei Punktquellen) wird nicht als Hauptdeterminante für die Umweltexposition betrachtet.

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

Diskontinuierliche (< 12 Mal pro Jahr) oder kontinuierliche Verwendung/Freisetzung

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Fließgeschwindigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers: 18 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Einleitgeschwindigkeit in Abwasser: 2 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser oder in Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten generell so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden (z. B. durch Neutralisierung). Im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren. Dies spiegelt sich auch in der Beschreibung der OECD-Standardversuche mit Wasserorganismen wider. Die Begründung für diese Risikomanagementmaßnahme ist dem Einführungsabschnitt zu entnehmen.

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abfall

Industrieabfall aus Kalk in Form von Feststoffen sollte wieder verwertet oder in das Industrieabwasser eingeleitet und weiter neutralisiert werden, falls erforderlich.

## 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,01 – 0,88)	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.	

### Umweltemissionen

Die Abschätzung der Umweltexposition ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen von Calciumdihydroxid in den verschiedenen Lebenszyklusstadien (Produktion und Verwendung) überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>-Einleitungen behandelt, wobei die Toxizität von Ca<sup>2+</sup> im Vergleich zur (potenziellen) pH-Wirkung als unerheblich angenommen wird. Es wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon auszugehen ist, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen. Die hohe Wasserlöslichkeit und der sehr geringe Dampfdruck deuten an, dass Calciumdihydroxid überwiegend in Wasser zu finden ist. Aufgrund des geringen Dampfdrucks von Calciumdihydroxid wird nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in der Luft ausgegangen. Ferner wird bei diesem Expositionsszenarium auch nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in die terrestrische Umwelt ausgegangen. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich daher nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>-Einleitungen auf lokaler Ebene. Die Expositionsabschätzung wird durch Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung genähert: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 steigen.

<b>Umweltemissionen</b>	Die Produktion von Calciumdihydroxid kann potenziell zu Emissionen in die aquatische Umwelt führen und die Konzentration von Calciumdihydroxid örtlich erhöhen und sich ferner auf den pH-Wert der aquatischen Umwelt auswirken. Wird der pH-Wert nicht neutralisiert, kann sich die Einleitung des Abwassers von Standorten zur Produktion von Calciumdihydroxid auf den pH-Wert im aufnehmenden Gewässer auswirken. Der pH-Wert des Abwassers wird normalerweise sehr häufig gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies oft durch nationale Gesetze gefordert wird.
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Das Abwasser aus der Produktion von Calciumdihydroxid besteht aus einem anorganischen Abwasserstrom und wird daher keiner biologischen Aufbereitung unterzogen. Aus diesem Grund werden Abwasserströme von Standorten zur Produktion von Calciumdihydroxid normalerweise nicht in biologischen Abwasserkläranlagen aufbereitet, sondern können für die Regelung des pH-Werts in sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, verwendet werden.
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Wird Calciumdihydroxid in Oberflächengewässer emittiert, ist die Sorption in Partikeln und Sediment unerheblich. Bei der Abgabe von Kalk in Oberflächengewässer kann der pH-Wert je nach Pufferkapazität des Wassers ansteigen. Je höher die Pufferkapazität des Wassers, desto geringer sind die Auswirkungen auf den pH-Wert. Im Allgemeinen wird die Pufferkapazität, die Verschiebungen in der Acidität oder Alkalität des natürlichen Gewässers verhindert, durch das Gleichgewicht zwischen Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), den Bicarbonationen (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) und den Carbonationen (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) geregelt.
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Das Sedimentkompartiment ist in diesem ES nicht eingeschlossen, da dies für Calciumdihydroxid nicht als relevant erachtet wird: Wird Calciumdihydroxid in Gewässer abgegeben, ist die Sorption durch Sedimentpartikel unerheblich.
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	Auf das terrestrische Kompartiment wird in diesem Expositionsszenarium nicht eingegangen, da es nicht als relevant betrachtet wird.
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Das Luftkompartiment ist in dieser Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment, CSA) nicht eingeschlossen, da dies für Calciumdihydroxid nicht als relevant erachtet wird: Bei der Emission in die Luft als Aerosol wird Calciumdihydroxid infolge der Reaktion mit CO <sub>2</sub> (oder anderen Säuren) zu HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und Ca <sup>2+</sup> neutralisiert. Anschließend werden die Salze (z. B. Calcium(bi)carbonat) aus der Luft herausgewaschen, sodass die atmosphärischen Emissionen von Calciumdihydroxid (neutralisiert) weitestgehend von Boden und Wasser aufgenommen werden.
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Die Bioakkumulation in Organismen ist bei Calciumdihydroxid nicht relevant: Daher ist eine Risikobeurteilung bezüglich der sekundären Vergiftung nicht erforderlich.

#### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

##### Berufsbedingte Exposition

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq 10\%$  als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).



## Umweltexposition

Wenn ein Standort die festgelegten Bedingungen im ES für eine sichere Verwendung nicht erfüllt, wird empfohlen, einen stufenweisen Ansatz zur Durchführung einer stärker auf den Standort ausgerichteten Abschätzung anzuwenden. Für diese Abschätzung wird der folgende stufenweise Ansatz empfohlen.

**Stufe 1:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers und den Beitrag von Calciumdihydroxid zum resultierenden pH-Wert. Sollte der pH-Wert über 9 liegen und überwiegend Kalk zuzuschreiben sein, sind weitere Maßnahmen als Nachweis für eine sichere Verwendung erforderlich.

**Stufe 2a:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers nach dem Einleitungspunkt. Der pH-Wert des aufnehmenden Gewässers sollte den Wert 9 nicht überschreiten. Wenn die Maßnahmen nicht verfügbar sind, kann der pH-Wert des Flusses wie folgt berechnet werden:

### *(Gleichung 1)*

Wobei gilt:

Q Abwasser bezieht sich auf den Abwasserstrom (in m<sup>3</sup>/Tag)

Q Flussaufwärts bezieht sich auf den Strom flussaufwärts (in m<sup>3</sup>/Tag)

pH Abwasser bezieht sich auf den pH-Wert des Abwassers

pH Flussaufwärts bezieht sich auf den pH-Werts des Flusses vor dem Einleitungspunkt

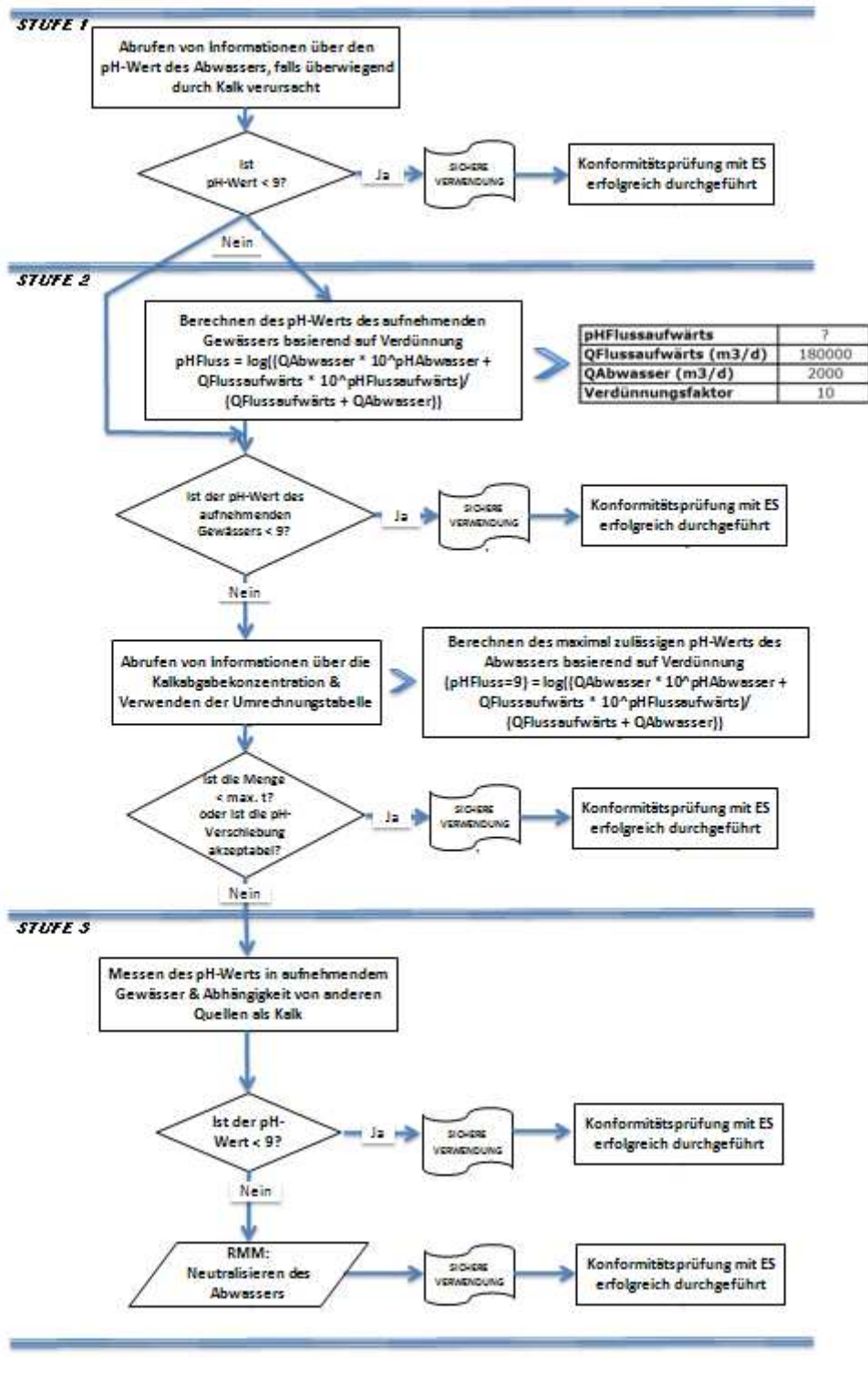
Bitte beachten Sie, dass anfänglich Standardwerte verwendet werden können:

- Q Flussaufwärts: Zehntel der vorhandenen Messwertverteilung oder Standardwert von 18 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Q Abwasser: Standardwert von 2 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Der pH-Wert flussaufwärts ist vorzugsweise ein Messwert. Falls nicht verfügbar, kann ein neutrale pH-Wert von 7 angenommen werden, sofern dies gerechtfertigt werden kann.

Eine solche Gleichung ist als „Worst Case“ anzusehen, wobei die Wasserbedingungen Standard und nicht fallspezifisch sind.

**Stufe 2b:** Mittels Gleichung 1 lässt sich identifizieren, welcher Abwasser-pH-Wert zu einem akzeptablen pH-Wert im aufnehmenden Gewässer führt. Hierzu wird der pH-Wert des Flusses auf 9 festgesetzt und der pH-Wert des Abwassers entsprechend berechnet (ggf. unter Verwendung der Standardwerte wie oben beschrieben). Da sich die Temperatur auf die Kalklöslichkeit auswirkt, muss der pH-Wert des Abwassers eventuell von Fall zu Fall angepasst werden. Nachdem der maximal zulässige pH-Wert im Abwasser ermittelt wurde, wird davon ausgegangen, dass die OH<sup>-</sup>-Konzentrationen von der Kalkeinleitung abhängig ist und dass keine Pufferkapazitätsbedingungen zu berücksichtigen sind (dies ist ein unrealistisches „Worst Case“-Szenarium, das geändert werden kann, sofern entsprechende Informationen vorliegen). Die maximale Kalkbelastung, die jährlich ohne negativen Einfluss auf den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers eingeleitet werden kann, wird unter der Annahme eines chemischen Gleichgewichts berechnet. Die OH<sup>-</sup>-Ionen ausgedrückt als Mol/Liter werden mit dem durchschnittlichen Strom des Abwassers multipliziert und dann durch die Molmasse von Calciumdihydroxid dividiert.

**Stufe 3:** Messen des pH-Werts im aufnehmenden Gewässer nach dem Einleitungspunkt. Liegt der pH-Wert unter 9, ist eine sichere Verwendung ordnungsgemäß nachgewiesen und das ES endet hier. Wird ein pH-Wert über 9 festgestellt, müssen Risikomanagementmaßnahmen umgesetzt werden: Das Abwasser muss einer Neutralisierung unterzogen werden, sodass eine sichere Verwendung von Kalk während der Produktions- oder der Verwendungsphase gewährleistet ist.



## ES-Nummer 9.4: Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit

Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer		
1. Titel		
Freier Kurztitel	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit	
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	SU3, SU1, SU2a, SU2b, SU4, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU8, SU9, SU10, SU11, SU12, SU13, SU14, SU15, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)	
Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.	
Abschätzungsmethode	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.	
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen		
PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 1	Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 7	Industrielles Sprühen	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 14	Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
PROC 22	Potenziell geschlossene Verarbeitung mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur Industrieller Bereich	
PROC 23	Offene Verarbeitung und Transfer mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur	
PROC 24	(Mechanische) Hochleistungsbearbeitung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	
PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen	
PROC 26	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur	
PROC 27a	Produktion von Metallpulvern (Warmverfahren)	

PROC 27b	Produktion von Metallpulvern (Nassverfahren)	
ERC 1-7, 12	Herstellung, Formulierung und sämtliche Arten von industriellen Verwendungen	
ERC 10, 11	Breite dispersive Außen- und Innenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien	

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions-determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 22, 23, 25, 27a	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver, geschmolzen	hoch
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	hoch

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 7, 8a, 17, 18, 19, 22	≤ 240 Minuten
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 1	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Nicht erforderlich	NZ	-
PROC 2, 3		generelle Lüftung	17 %	-
PROC 7		Integrierte lokale Entlüftung	84 %	-
PROC 19		Nicht zutreffend	NZ	-
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)		Lokale Entlüftung	78 %	-

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 1, 2, 3, 23, 25, 27b	Nicht erforderlich	NZ	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
PROC 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 17, 18,	FFP2-Maske	APF = 10		
PROC 10, 13, 14, 15, 16, 22, 24, 26, 27a	FFP1-Maske	APF = 4		
PROC 19	FFP3-Maske	APF = 20		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition

### Verwendete Mengen

Die tägliche und jährliche Menge pro Standort (bei Punktquellen) wird nicht als Hauptdeterminante für die Umweltexposition betrachtet.

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

Diskontinuierliche (< 12 Mal pro Jahr) oder kontinuierliche Verwendung/Freisetzung

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Fließgeschwindigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers: 18 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Einleitgeschwindigkeit in Abwasser: 2 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser oder in Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten generell so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden (z. B. durch Neutralisierung). Im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren. Dies spiegelt sich auch in der Beschreibung der OECD-Standardversuche mit Wasserorganismen wider. Die Begründung für diese Risikomanagementmaßnahme ist dem Einführungsabschnitt zu entnehmen.



### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abfall

Industrieabfall aus Kalk in Form von Feststoffen sollte wieder verwertet oder in das Industrieabwasser eingeleitet und weiter neutralisiert werden, falls erforderlich.

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,01 – 0,96)		Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.

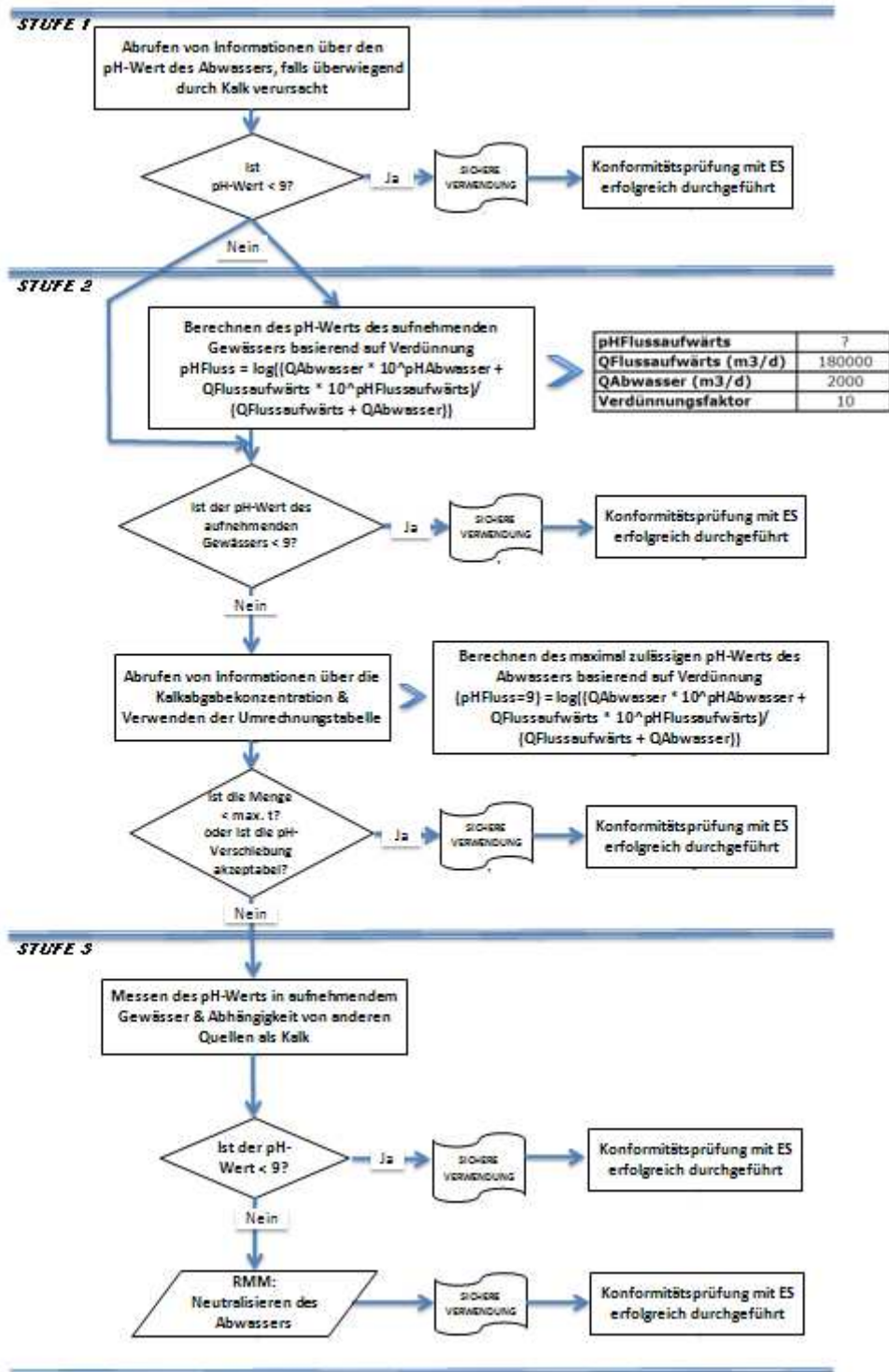
#### Umweltemissionen

Die Abschätzung der Umweltexposition ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen von Calciumdihydroxid in den verschiedenen Lebenszyklusstadien (Produktion und Verwendung) überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH[minus]-Einleitungen behandelt, wobei die Toxizität von Ca<sup>2+</sup> im Vergleich zur (potenziellen) pH-Wirkung als unerheblich angenommen wird. Es wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon auszugehen ist, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen. Die hohe Wasserlöslichkeit und der sehr geringe Dampfdruck deuten an, dass Calciumdihydroxid überwiegend in Wasser zu finden ist. Aufgrund des geringen Dampfdrucks von Calciumdihydroxid wird nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in der Luft ausgegangen. Ferner wird bei diesem Expositionsszenarium auch nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in die terrestrische Umwelt ausgegangen. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich daher nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH[minus]-Einleitungen auf lokaler Ebene. Die Expositionsabschätzung wird durch Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung genähert: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 steigen.

Umweltemissionen	Die Produktion von Calciumdihydroxid kann potenziell zu Emissionen in die aquatische Umwelt führen und die Konzentration von Calciumdihydroxid örtlich erhöhen und sich ferner auf den pH-Wert der aquatischen Umwelt auswirken. Wird der pH-Wert nicht neutralisiert, kann sich die Einleitung des Abwassers von Standorten zur Produktion von Calciumdihydroxid auf den pH-Wert im aufnehmenden Gewässer auswirken. Der pH-Wert des Abwassers wird normalerweise sehr häufig gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies oft durch nationale Gesetze gefordert wird.
Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen	Das Abwasser aus der Produktion von Calciumdihydroxid besteht aus einem anorganischen Abwasserstrom und wird daher keiner biologischen Aufbereitung unterzogen. Aus diesem Grund werden Abwasserströme von Standorten zur Produktion von Calciumdihydroxid normalerweise nicht in biologischen Abwasserkläranlagen aufbereitet, sondern können für die Regelung des pH-Werts in sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, verwendet werden.
Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment	Wird Calciumdihydroxid in Oberflächengewässer emittiert, ist die Sorption in Partikeln und Sediment unerheblich. Bei der Abgabe von Kalk in Oberflächengewässer kann der pH-Wert je nach Pufferkapazität des Wassers ansteigen. Je höher die Pufferkapazität des Wassers, desto geringer sind die Auswirkungen auf den pH-Wert. Im Allgemeinen wird die Pufferkapazität, die Verschiebungen in der Acidität oder Alkalität des natürlichen Gewässers verhindert, durch das Gleichgewicht zwischen Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), den Bicarbonationen (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) und den Carbonationen (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) geregelt.
Expositionskonzentration in Sedimenten	Das Sedimentkompartiment ist in diesem ES nicht eingeschlossen, da dies für Calciumdihydroxid nicht als relevant erachtet wird: Wird Calciumdihydroxid in Gewässer abgegeben, ist die Sorption durch Sedimentpartikel unerheblich.
Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser	Auf das terrestrische Kompartiment wird in diesem Expositionsszenarium nicht eingegangen, da es nicht als relevant betrachtet wird.

<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Das Luftkompartiment ist in dieser Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment, CSA) nicht eingeschlossen, da dies für Calciumdihydroxid nicht als relevant erachtet wird: Bei der Emission in die Luft als Aerosol wird Calciumdihydroxid infolge der Reaktion mit CO <sub>2</sub> (oder anderen Säuren) zu HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - und Ca <sup>2+</sup> neutralisiert. Anschließend werden die Salze (z. B. Calcium(bi)carbonat) aus der Luft herausgewaschen, sodass die atmosphärischen Emissionen von Calciumdihydroxid (neutralisiert) weitestgehend von Boden und Wasser aufgenommen werden.
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Die Bioakkumulation in Organismen ist bei Calciumdihydroxid nicht relevant: Daher ist eine Risikobeurteilung bezüglich der sekundären Vergiftung nicht erforderlich.
<b>4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet</b>	
<b>Berufsbedingte Exposition</b>	
<p>Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE (<a href="http://www.ebrc.de/mease.html">www.ebrc.de/mease.html</a>) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit <math>\geq 10\%</math> als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.</p> <p>DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)</p> <p><u>Wichtiger Hinweis:</u> Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).</p>	
<b>Umweltexposition</b>	
<p>Wenn ein Standort die festgelegten Bedingungen im ES für eine sichere Verwendung nicht erfüllt, wird empfohlen, einen stufenweisen Ansatz zur Durchführung einer stärker auf den Standort ausgerichteten Abschätzung anzuwenden. Für diese Abschätzung wird der folgende stufenweise Ansatz empfohlen.</p> <p><b>Stufe 1:</b> Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers und den Beitrag von Calciumdihydroxid zum resultierenden pH-Wert. Sollte der pH-Wert über 9 liegen und überwiegend Kalk zuzuschreiben sein, sind weitere Maßnahmen als Nachweis für eine sichere Verwendung erforderlich.</p> <p><b>Stufe 2a:</b> Abrufen von Informationen über den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers nach dem Einleitungspunkt. Der pH-Wert des aufnehmenden Gewässers sollte den Wert 9 nicht überschreiten. Wenn die Maßnahmen nicht verfügbar sind, kann der pH-Wert des Flusses wie folgt berechnet werden:</p> <p><i>(Gleichung 1)</i></p> <p>Wobei gilt:</p> <p>Q Abwasser bezieht sich auf den Abwasserstrom (in m<sup>3</sup>/Tag)</p> <p>Q Flussaufwärts bezieht sich auf den Strom flussaufwärts (in m<sup>3</sup>/Tag)</p> <p>pH Abwasser bezieht sich auf den pH-Wert des Abwassers</p> <p>pH Flussaufwärts bezieht sich auf den pH-Werts des Flusses vor dem Einleitungspunkt</p> <p>Bitte beachten Sie, dass anfänglich Standardwerte verwendet werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Q Flussaufwärts: Zehntel der vorhandenen Messwertverteilung oder Standardwert von 18 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden</li> <li>• Q Abwasser: Standardwert von 2 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden</li> <li>• Der pH-Wert flussaufwärts ist vorzugsweise ein Messwert. Falls nicht verfügbar, kann ein neutrale pH-Wert von 7 angenommen werden, sofern dies gerechtfertigt werden kann.</li> </ul> <p>Eine solche Gleichung ist als „Worst Case“ anzusehen, wobei die Wasserbedingungen Standard und nicht fallspezifisch sind.</p> <p><b>Stufe 2b:</b> Mittels Gleichung 1 lässt sich identifizieren, welcher Abwasser-pH-Wert zu einem akzeptablen pH-Wert im aufnehmenden Gewässer führt. Hierzu wird der pH-Wert des Flusses auf 9 festgesetzt und der pH-Wert des Abwassers entsprechend berechnet (ggf. unter Verwendung der Standardwerte wie oben beschrieben). Da sich die Temperatur auf die Kalklöslichkeit auswirkt, muss der pH-Wert des Abwassers eventuell von Fall zu Fall angepasst werden. Nachdem der maximal zulässige pH-Wert im Abwasser ermittelt wurde, wird davon ausgegangen, dass die OH<sup>-</sup>-Konzentrationen von der Kalkeinleitung abhängig ist und dass keine Pufferkapazitätsbedingungen zu berücksichtigen sind (dies ist ein unrealistisches „Worst Case“-Szenarium, das geändert werden kann, sofern entsprechende Informationen vorliegen). Die maximale Kalkbelastung, die jährlich ohne negativen Einfluss auf den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers eingeleitet werden kann, wird unter der Annahme eines chemischen Gleichgewichts berechnet. Die OH<sup>-</sup>-Ionen ausgedrückt als Mol/Liter werden mit dem durchschnittlichen Strom des Abwassers multipliziert und dann durch die Molmasse von Calciumdihydroxid dividiert.</p>	

**Stufe 3:** Messen des pH-Werts im aufnehmenden Gewässer nach dem Einleitungspunkt. Liegt der pH-Wert unter 9, ist eine sichere Verwendung ordnungsgemäß nachgewiesen und das ES endet hier. Wird ein pH-Wert über 9 festgestellt, müssen Risikomanagementmaßnahmen umgesetzt werden: Das Abwasser muss einer Neutralisierung unterzogen werden, sodass eine sichere Verwendung von Kalk während der Produktions- oder der Verwendungsphase gewährleistet ist.



## ES-Nummer 9.5: Herstellung und industrielle Verwendungen von massiven Gegenständen, die Kalkstoffe enthalten

Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer				
1. Titel				
Freier Kurztitel	Herstellung und industrielle Verwendungen von massiven Gegenständen, die Kalkstoffe enthalten			
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	SU3, SU1, SU2a, SU2b, SU4, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU8, SU9, SU10, SU11, SU12, SU13, SU14, SU15, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)			
Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.			
Abschätzungsmethode	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.			
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen				
PROC/ERC	REACH-Definition		Betroffene Aufgaben	
PROC 6	Kalandriervorgänge		Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.	
PROC 14	Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren			
PROC 21	Energiearme Handhabung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind			
PROC 22	Potenziell geschlossene Verarbeitung mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur Industrieller Bereich			
PROC 23	Offene Verarbeitung und Transfer mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur (Mechanische) Hochleistungsbearbeitung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind			
PROC 24				
PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen			
ERC 1-7, 12	Herstellung, Formulierung und sämtliche Arten von industriellen Verwendungen			
ERC 10, 11	Breite dispersive Außen- und Innenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien			
2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition				
Eigenschaften des Produkts				
Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.				
PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 22, 23,25	nicht eingeschränkt		massive Gegenstände, geschmolzen	hoch
PROC 24	nicht eingeschränkt		massive Gegenstände	hoch
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	nicht eingeschränkt		massive Gegenstände	sehr gering
Verwendete Mengen				
Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).				

<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition</b>				
<b>PROC</b>	<b>Dauer der Exposition</b>			
<b>PROC 22</b>	≤ 240 Minuten			
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)			
<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>				
Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widerspiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m <sup>3</sup> /Schicht (8 Stunden) angenommen.				
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition</b>				
Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsabschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.				
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>				
In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.				
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer</b>				
<b>PROC</b>	<b>Grad der Separierung</b>	<b>Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)</b>	<b>Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)</b>	<b>Weitere Informationen</b>
<b>PROC 6, 14, 21</b>	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Nicht erforderlich	NZ	-
<b>PROC 22, 23, 24, 25</b>	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Lokale Entlüftung	78 %	-
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition</b>				
Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.				



**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 22	FFP1-Maske	APF = 4		Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschild) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	Nicht erforderlich	NZ	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkale aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition**

**Verwendete Mengen**

Die tägliche und jährliche Menge pro Standort (bei Punktquellen) wird nicht als Hauptdeterminante für die Umweltexposition betrachtet.

**Häufigkeit und Dauer der Verwendung**

Diskontinuierliche (< 12 Mal pro Jahr) oder kontinuierliche Verwendung/Freisetzung

**Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden**

Fließgeschwindigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers: 18 000 m³/Tag

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition**

Einleitgeschwindigkeit in Abwasser: 2 000 m³/Tag

**Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser oder in Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten generell so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden (z. B. durch Neutralisierung). Im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren. Dies spiegelt sich auch in der Beschreibung der OECD-Standardversuche mit Wasserorganismen wider. Die Begründung für diese Risikomanagementmaßnahme ist dem Einführungsabschnitt zu entnehmen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abfall**

Industrieabfall aus Kalk in Form von Feststoffen sollte wieder verwertet oder in das Industrieabwasser eingeleitet und weiter neutralisiert werden, falls erforderlich.

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 6, 14, 21, 22, 23, 24, 25	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,01 – 0,44)	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.	

#### Umweltemissionen

Die Abschätzung der Umweltemissionen ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserklärwerke, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen von Calciumdihydroxid in den verschiedenen Lebenszyklusstadien (Produktion und Verwendung) überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>-Einleitungen behandelt, wobei die Toxizität von Ca<sup>2+</sup> im Vergleich zur (potenziellen) pH-Wirkung als unerheblich angenommen wird. Es wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserklärwerke, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon auszugehen ist, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen. Die hohe Wasserlöslichkeit und der sehr geringe Dampfdruck deuten an, dass Calciumdihydroxid überwiegend in Wasser zu finden ist. Aufgrund des geringen Dampfdrucks von Calciumdihydroxid wird nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in der Luft ausgegangen. Ferner wird bei diesem Expositionsszenarium auch nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in die terrestrische Umwelt ausgegangen. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich daher nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>-Einleitungen auf lokaler Ebene. Die Expositionsabschätzung wird durch Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung genähert: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 steigen.

Umweltemissionen	Die Produktion von Calciumdihydroxid kann potenziell zu Emissionen in die aquatische Umwelt führen und die Konzentration von Calciumdihydroxid örtlich erhöhen und sich ferner auf den pH-Wert der aquatischen Umwelt auswirken. Wird der pH-Wert nicht neutralisiert, kann sich die Einleitung des Abwassers von Standorten zur Produktion von Calciumdihydroxid auf den pH-Wert im aufnehmenden Gewässer auswirken. Der pH-Wert des Abwassers wird normalerweise sehr häufig gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies oft durch nationale Gesetze gefordert wird.
Expositionskonzentration in Abwasserklärwerken	Das Abwasser aus der Produktion von Calciumdihydroxid besteht aus einem anorganischen Abwasserstrom und wird daher keiner biologischen Aufbereitung unterzogen. Aus diesem Grund werden Abwasserströme von Standorten zur Produktion von Calciumdihydroxid normalerweise nicht in biologischen Abwasserklärwerken aufbereitet, sondern können für die Regelung des pH-Werts in sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserklärwerken behandelt werden, verwendet werden.
Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment	Wird Calciumdihydroxid in Oberflächengewässern emittiert, ist die Sorption in Partikeln und Sediment unerheblich. Bei der Abgabe von Kalk in Oberflächengewässern kann der pH-Wert je nach Pufferkapazität des Wassers ansteigen. Je höher die Pufferkapazität des Wassers, desto geringer sind die Auswirkungen auf den pH-Wert. Im Allgemeinen wird die Pufferkapazität, die Verschiebungen in der Acidität oder Alkalität des natürlichen Gewässers verhindert, durch das Gleichgewicht zwischen Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), den Bicarbonationen (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) und den Carbonationen (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) geregelt.
Expositionskonzentration in Sedimenten	Das Sedimentkompartiment ist in diesem ES nicht eingeschlossen, da dies für Calciumdihydroxid nicht als relevant erachtet wird: Wird Calciumdihydroxid in Gewässer abgegeben, ist die Sorption durch Sedimentpartikel unerheblich.
Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser	Auf das terrestrische Kompartiment wird in diesem Expositionsszenarium nicht eingegangen, da es nicht als relevant betrachtet wird.
Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment	Das Luftkompartiment ist in dieser Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment, CSA) nicht eingeschlossen, da dies für Calciumdihydroxid nicht als relevant erachtet wird: Bei der Emission in die Luft als Aerosol wird Calciumdihydroxid infolge der Reaktion mit CO <sub>2</sub> (oder anderen Säuren) zu HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und Ca <sup>2+</sup> neutralisiert. Anschließend werden die Salze (z. B. Calcium(bi)carbonat) aus der Luft herausgewaschen, sodass die atmosphärischen Emissionen von Calciumdihydroxid (neutralisiert) weitestgehend von Boden und Wasser aufgenommen werden.

**Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)**

Die Bioakkumulation in Organismen ist bei Calciumdihydroxid nicht relevant: Daher ist eine Risikobeurteilung bezüglich der sekundären Vergiftung nicht erforderlich.

**4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet**

**Berufsbedingte Exposition**

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq 10\%$  als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

**Umweltexposition**

Wenn ein Standort die festgelegten Bedingungen im ES für eine sichere Verwendung nicht erfüllt, wird empfohlen, einen stufenweisen Ansatz zur Durchführung einer stärker auf den Standort ausgerichteten Abschätzung anzuwenden. Für diese Abschätzung wird der folgende stufenweise Ansatz empfohlen.

**Stufe 1:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers und den Beitrag von Calciumdihydroxid zum resultierenden pH-Wert. Sollte der pH-Wert über 9 liegen und überwiegend Kalk zuzuschreiben sein, sind weitere Maßnahmen als Nachweis für eine sichere Verwendung erforderlich.

**Stufe 2a:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers nach dem Einleitungspunkt. Der pH-Wert des aufnehmenden Gewässers sollte den Wert 9 nicht überschreiten. Wenn die Maßnahmen nicht verfügbar sind, kann der pH-Wert des Flusses wie folgt berechnet werden:

*(Gleichung 1)*

Wobei gilt:

Q Abwasser bezieht sich auf den Abwasserstrom (in m<sup>3</sup>/Tag)

Q Flussaufwärts bezieht sich auf den Strom flussaufwärts (in m<sup>3</sup>/Tag)

pH Abwasser bezieht sich auf den pH-Wert des Abwassers

pH Flussaufwärts bezieht sich auf den pH-Werts des Flusses vor dem Einleitungspunkt

Bitte beachten Sie, dass anfänglich Standardwerte verwendet werden können:

- Q Flussaufwärts: Zehntel der vorhandenen Messwertverteilung oder Standardwert von 18 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Q Abwasser: Standardwert von 2 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Der pH-Wert flussaufwärts ist vorzugsweise ein Messwert. Falls nicht verfügbar, kann ein neutrale pH-Wert von 7 angenommen werden, sofern dies gerechtfertigt werden kann.

Eine solche Gleichung ist als „Worst Case“ anzusehen, wobei die Wasserbedingungen Standard und nicht fallspezifisch sind.

**Stufe 2b:** Mittels Gleichung 1 lässt sich identifizieren, welcher Abwasser-pH-Wert zu einem akzeptablen pH-Wert im aufnehmenden Gewässer führt. Hierzu wird der pH-Wert des Flusses auf 9 festgesetzt und der pH-Wert des Abwassers entsprechend berechnet (ggf. unter Verwendung der Standardwerte wie oben beschrieben). Da sich die Temperatur auf die Kalklöslichkeit auswirkt, muss der pH-Wert des Abwassers eventuell von Fall zu Fall angepasst werden. Nachdem der maximal zulässige pH-Wert im Abwasser ermittelt wurde, wird davon ausgegangen, dass die OH<sup>-</sup>-Konzentrationen von der Kalkeinleitung abhängig ist und dass keine Pufferkapazitätsbedingungen zu berücksichtigen sind (dies ist ein unrealistisches „Worst Case“-Szenarium, das geändert werden kann, sofern entsprechende Informationen vorliegen). Die maximale Kalkbelastung, die jährlich ohne negativen Einfluss auf den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers eingeleitet werden kann, wird unter der Annahme eines chemischen Gleichgewichts berechnet. Die OH<sup>-</sup>-Ionen ausgedrückt als Mol/Liter werden mit dem durchschnittlichen Strom des Abwassers multipliziert und dann durch die Molmasse von Calciumdihydroxid dividiert.

**Stufe 3:** Messen des pH-Werts im aufnehmenden Gewässer nach dem Einleitungspunkt. Liegt der pH-Wert unter 9, ist eine sichere Verwendung ordnungsgemäß nachgewiesen und das ES endet hier. Wird ein pH-Wert über 9 festgestellt, müssen Risikomanagementmaßnahmen umgesetzt werden: Das Abwasser muss einer Neutralisierung unterzogen werden, sodass eine sichere Verwendung von Kalk während der Produktions- oder der Verwendungsphase gewährleistet ist.

**STUFE 1**

Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers, falls überwiegend durch Kalk verursacht



SICHERE VERWENDUNG

Konformitätsprüfung mit ES erfolgreich durchgeführt

**STUFE 2**

Berechnen des pH-Werts des aufnehmenden Gewässers basierend auf Verdünnung  

$$pH_{Fluss} = \log\left(\frac{Q_{Abwasser} \cdot 10^{pH_{Abwasser}} + Q_{Flussaufwärts} \cdot 10^{pH_{Flussaufwärts}}}{Q_{Flussaufwärts} + Q_{Abwasser}}\right)$$

pH <sub>Flussaufwärts</sub>	?
Q <sub>Flussaufwärts</sub> (m <sup>3</sup> /d)	180000
Q <sub>Abwasser</sub> (m <sup>3</sup> /d)	2000
Verdünnungsfaktor	10



SICHERE VERWENDUNG

Konformitätsprüfung mit ES erfolgreich durchgeführt

Abrufen von Informationen über die Kalkabgabekonzentration & Verwenden der Umrechnungstabelle

Berechnen des maximal zulässigen pH-Werts des Abwassers basierend auf Verdünnung  

$$pH_{Fluss=9} = \log\left(\frac{Q_{Abwasser} \cdot 10^{pH_{Abwasser}} + Q_{Flussaufwärts} \cdot 10^{pH_{Flussaufwärts}}}{Q_{Flussaufwärts} + Q_{Abwasser}}\right)$$



SICHERE VERWENDUNG

Konformitätsprüfung mit ES erfolgreich durchgeführt

**STUFE 3**

Messen des pH-Werts in aufnehmendem Gewässer & Abhängigkeit von anderen Quellen als Kalk



SICHERE VERWENDUNG

Konformitätsprüfung mit ES erfolgreich durchgeführt

RMM: Neutralisieren des Abwassers

SICHERE VERWENDUNG

Konformitätsprüfung mit ES erfolgreich durchgeführt

## ES-Nummer 9.6: Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen

Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer			
1. Titel			
Freier Kurztitel	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen		
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)		
Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.		
Abschätzungsmethode	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE. Die Abschätzung für die Umwelt basiert auf FOCUS-Exposit.		
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen			
PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben	
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.	
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)		
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht		
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)		
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen		
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen		
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)		
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen		
PROC 11	Nicht-industrielles Sprühen		
PROC 12	Verwendung von Blähmitteln bei der Herstellung von Schaumstoff		
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen		
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz		
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten		
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren		
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen		
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung		
ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von reaktiven Stoffen oder Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen		Calciumdihydroxid wird in zahlreichen Fällen von breiter dispersiver Verwendung angewandt: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fisch- und Garnelenzucht, Bodenbehandlung und Umweltschutz.



## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial. Beim Sprühen von wässrigen Lösungen (PROC7 und 11) wird davon ausgegangen, dass dies mit einer mittleren Emission einhergeht.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
Alle anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	nicht eingeschränkt		wässrige Lösung	sehr gering

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widerspiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 11	≤ 240 Minuten
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widerspiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Da wässrige Lösungen nicht in metallurgischen Warmverfahren verwendet werden, werden die Verwendungsbedingungen (z. B. Prozesstemperatur und -druck) im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 19	In den durchgeführten Verfahren ist im Allgemeinen keine Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle erforderlich.	Nicht zutreffend	NZ	-
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)		Nicht erforderlich	NZ	-

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblassen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 11	FFP3-Maske	APF = 20	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschild) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
PROC 17	FFP1-Maske	APF = 4		
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	Nicht erforderlich	NZ		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

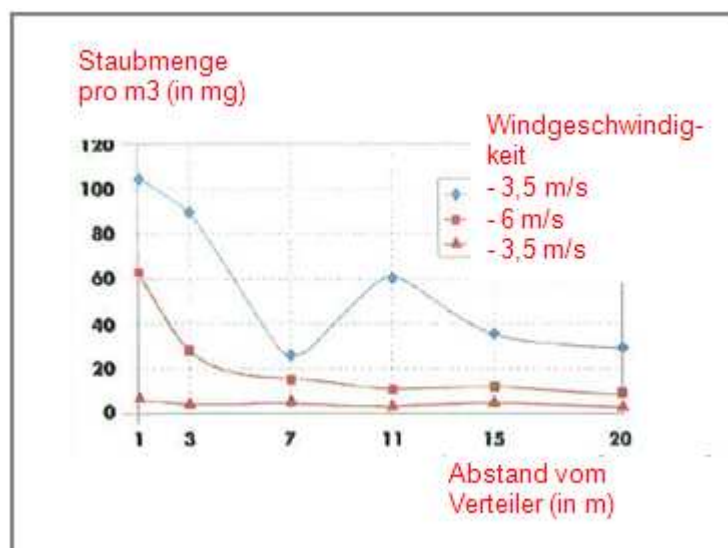
Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkale aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei landwirtschaftlichem Bodenschutz**

**Eigenschaften des Produkts**

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

<b>Verwendete Mengen</b>																													
CaOH <sub>2</sub>	2 244 kg/ha																												
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>																													
1 Tag/Jahr (1 Anwendung pro Jahr). Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 244 kg/ha nicht überschritten wird (CaOH <sub>2</sub> )																													
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>																													
Oberflächengewässervolumen: 300 l/m <sup>2</sup> Feldoberfläche: 1 ha																													
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>																													
Außenverwendung von Produkten Bodenmischtiefe: 20 cm																													
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>																													
Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.																													
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>																													
Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.																													
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort</b>																													
Im Einklang mit den Anforderungen an die gute landwirtschaftliche Praxis sollte landwirtschaftlicher Boden vor der Anwendung von Kalk analysiert und die Anwendungsrate entsprechend den Ergebnissen einer solchen Analyse angepasst werden.																													
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei Bodenbehandlung im Tiefbau</b>																													
<b>Eigenschaften des Produkts</b>																													
Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)																													
<table border="1"> <caption>Data from dust measurement graph</caption> <thead> <tr> <th>Abstand vom Verteiler (m)</th> <th>Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)</th> <th>Windgeschwindigkeit 6 m/s (mg/m³)</th> <th>Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>100</td> <td>60</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>25</td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>60</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>35</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		Abstand vom Verteiler (m)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 6 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)	1	100	60	10	3	90	30	10	7	25	15	10	11	60	10	10	15	35	10	10	20	30	10	10
Abstand vom Verteiler (m)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 6 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)																										
1	100	60	10																										
3	90	30	10																										
7	25	15	10																										
11	60	10	10																										
15	35	10	10																										
20	30	10	10																										
(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)																													
<b>Verwendete Mengen</b>																													
Calciumdihydroxid	238 208 kg/ha																												
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>																													
1 Tag/Jahr und nur einmal während einer Nutzungsdauer. Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 238 208kg/ha nicht überschritten wird (CaOH <sub>2</sub> )																													
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>																													
Feldoberfläche: 1 ha																													
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>																													
Außenverwendung von Produkten Bodenmischtiefe: 20 cm																													
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>																													
Kalk wird nur im Bereich der Technosphäre vor dem Straßenbau angewandt. Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.																													

**Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

**3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle**

**Berufsbedingte Exposition**

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (<0,001 – 0,6)		Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.

**Umweltexposition für landwirtschaftlichen Bodenschutz**

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für Boden und Oberflächengewässer wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowsi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise Abdrifts entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können: Nach der Anwendung am Boden ist die Migration von Calciumdihydroxid durch Abdrift in Oberflächengewässer möglich.

<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (ug/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH2	7,48	0,49	0,015
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Wie oben beschrieben wird weder von einer Kalkexposition in Oberflächengewässer noch in Sediment ausgegangen. Darüber hinaus reagieren die Hydroxidionen in natürlichem Gewässer mit HCO3- und bilden Wasser und CO32-. CO32- bildet CaCO3 nach Reaktion mit Ca2+. Das Calciumcarbonat wird ausgefällt und lagert sich auf dem Sediment ab. Calciumcarbonat besitzt eine geringe Löslichkeit und ist ein Bestandteil von natürlichem Boden.			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH2	660	1080	0,61
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Calciumdihydroxid ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calciumdihydroxid in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca2+ und OH-) in der Umwelt.			

### Umweltexposition bei der Bodenbehandlung im Tiefbau

Die Bodenbehandlung im Tiefbauszenarium basiert auf einem Straßenrandszenarium. Auf der Sonderfachtagung zum Thema Straßenrand (Ispra, 5. September 2003) haben sich die EU-Mitgliedstaaten auf eine Definition für „Straßen-Technosphäre“ geeinigt. Die Straßen-Technosphäre lässt sich definieren als „die gebaute Umwelt, die die geotechnischen Funktionen der Straße in Verbindung mit ihrer Struktur, ihrem Betrieb und ihrer Instandhaltung, einschließlich der Anlagen zur Gewährleistung der Straßensicherheit und des Abflusses, erfüllt. Diese Technosphäre, die den befestigten und unbefestigten Randstreifen am Rand der Fahrbahn beinhaltet, wird in der Senkrechten durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Zuständig für diese Straßen-Technosphäre, einschließlich Straßensicherheit, Straßeninstandhaltung, Verhütung der Verschmutzung und Wassermanagement ist die Straßenbehörde.“ Die Straßen-Technosphäre wurde daher als Beurteilungsendpunkt für die Risikobeurteilung ausgeschlossen. Die Zielzone ist die Zone außerhalb der Technosphäre, auf die sich die Umwelt-Risikobeurteilung bezieht.

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für den Boden wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowsi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise der Abdrift entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können.

<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH <sub>2</sub>	701	1080	0,65
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Calciumdihydroxid ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

### Umweltexposition bei anderen Verwendungen

Bei allen anderen Verwendungen wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da

- die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz oder die Bodenbehandlung im Tiefbau beschrieben wurden
- Kalk ist ein Inhaltsstoff einer Matrix und chemisch in diese eingebunden. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken
- Kalk wird speziell zur Freisetzung von CO<sub>2</sub>-freier Atemluft nach Reaktion mit CO<sub>2</sub> eingesetzt. Solche Anwendungen beziehen sich nur auf das Luftkompartiment, wobei die Eigenschaften von Kalk ausgenutzt werden
- Neutralisierung/pH-Verschiebung ist der beabsichtigte Verwendungszweck und es sind keine zusätzlichen Auswirkungen über die gewünschten Auswirkungen hinaus vorhanden.

### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit ≥ 10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).



## ES-Nummer 9.7: Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit

Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer		
1. Titel		
<b>Freier Kurztitel</b>	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit	
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)	
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.	
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE. Die Abschätzung für die Umwelt basiert auf FOCUS-Exposit.	
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen		
PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 11	Nicht-industrielles Sprühen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
PROC 21	Energiearme Handhabung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	
PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen	
PROC 26	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur	
ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von reaktiven Stoffen oder Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen	

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 25	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver, geschmolzen	hoch
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	niedrig

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 17	≤ 240 Minuten
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsabschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 19	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der	Nicht zutreffend	NZ	-
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Nicht erforderlich	NZ	-

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft

wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 4, 5, 11, 26	FFP1-Maske	APF = 4	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
PROC 16, 17, 18, 25	FFP2-Maske	APF = 10		
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	Nicht erforderlich	NZ		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

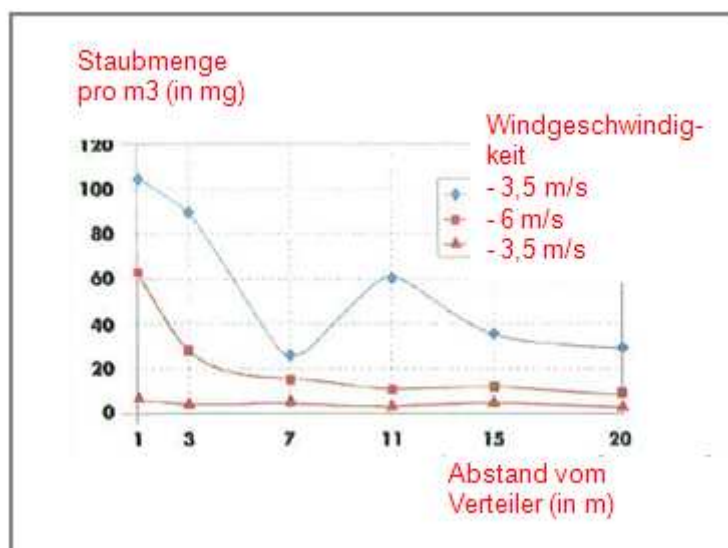
Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei landwirtschaftlichem Bodenschutz**

**Eigenschaften des Produkts**

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

<b>Verwendete Mengen</b>																													
CaOH <sub>2</sub>	2 244 kg/ha																												
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>																													
1 Tag/Jahr (1 Anwendung pro Jahr). Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 244 kg/ha nicht überschritten wird (CaOH <sub>2</sub> )																													
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>																													
Oberflächengewässervolumen: 300 l/m <sup>2</sup> Feldoberfläche: 1 ha																													
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>																													
Außenverwendung von Produkten Bodenmischtiefe: 20 cm																													
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>																													
Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.																													
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>																													
Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.																													
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort</b>																													
Im Einklang mit den Anforderungen an die gute landwirtschaftliche Praxis sollte landwirtschaftlicher Boden vor der Anwendung von Kalk analysiert und die Anwendungsrate entsprechend den Ergebnissen einer solchen Analyse angepasst werden.																													
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei Bodenbehandlung im Tiefbau</b>																													
<b>Eigenschaften des Produkts</b>																													
Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)																													
<table border="1"> <caption>Estimated data from the dust concentration graph</caption> <thead> <tr> <th>Abstand vom Verteiler (m)</th> <th>Staubmenge pro m<sup>3</sup> (mg) - 3,5 m/s</th> <th>Staubmenge pro m<sup>3</sup> (mg) - 6 m/s</th> <th>Staubmenge pro m<sup>3</sup> (mg) - 3,5 m/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>105</td> <td>65</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>25</td> <td>15</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>60</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>35</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		Abstand vom Verteiler (m)	Staubmenge pro m <sup>3</sup> (mg) - 3,5 m/s	Staubmenge pro m <sup>3</sup> (mg) - 6 m/s	Staubmenge pro m <sup>3</sup> (mg) - 3,5 m/s	1	105	65	10	3	90	30	5	7	25	15	5	11	60	10	5	15	35	10	5	20	30	10	5
Abstand vom Verteiler (m)	Staubmenge pro m <sup>3</sup> (mg) - 3,5 m/s	Staubmenge pro m <sup>3</sup> (mg) - 6 m/s	Staubmenge pro m <sup>3</sup> (mg) - 3,5 m/s																										
1	105	65	10																										
3	90	30	5																										
7	25	15	5																										
11	60	10	5																										
15	35	10	5																										
20	30	10	5																										
(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)																													
<b>Verwendete Mengen</b>																													
CaOH <sub>2</sub>	238 208 kg/ha																												
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>																													
1 Tag/Jahr und nur einmal während einer Nutzungsdauer. Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 238 208 kg/ha nicht überschritten wird (CaOH <sub>2</sub> )																													
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>																													
Feldoberfläche: 1 ha																													
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>																													
Außenverwendung von Produkten Bodenmischtiefe: 20 cm																													
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>																													
Kalk wird nur im Bereich der Technosphäre vor dem Straßenbau angewandt. Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.																													

**Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

**3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle**

**Berufsbedingte Exposition**

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 25, 26	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,01 – 0,75)		Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.

**Umweltexposition für landwirtschaftlichen Bodenschutz**

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für Boden und Oberflächengewässer wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowsi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise Abdrifts entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können: Nach der Anwendung am Boden ist die Migration von Calciumdihydroxid durch Abdrift in Oberflächengewässer möglich.

<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (ug/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH <sub>2</sub>	7,48	0.49	0,015
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Wie oben beschrieben wird weder von einer Kalkexposition in Oberflächengewässer noch in Sediment ausgegangen. Darüber hinaus reagieren die Hydroxidionen in natürlichem Gewässer mit HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und bilden Wasser und CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> . CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> bildet CaCO <sub>3</sub> nach Reaktion mit Ca <sup>2+</sup> . Das Calciumcarbonat wird ausgefällt und lagert sich auf dem Sediment ab. Calciumcarbonat besitzt eine geringe Löslichkeit und ist ein Bestandteil von natürlichem Boden.			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH <sub>2</sub>	660	1080	0,61
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Calciumdihydroxid ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			



### Umweltexposition bei der Bodenbehandlung im Tiefbau

Die Bodenbehandlung im Tiefbauszenarium basiert auf einem Straßenrandszenarium. Auf der Sonderfachtagung zum Thema Straßenrand (Ispra, 5. September 2003) haben sich die EU-Mitgliedstaaten auf eine Definition für „Straßen-Technosphäre“ geeinigt. Die Straßen-Technosphäre lässt sich definieren als „die gebaute Umwelt, die die geotechnischen Funktionen der Straße in Verbindung mit ihrer Struktur, ihrem Betrieb und ihrer Instandhaltung, einschließlich der Anlagen zur Gewährleistung der Straßensicherheit und des Abflusses, erfüllt. Diese Technosphäre, die den befestigten und unbefestigten Randstreifen am Rand der Fahrbahn beinhaltet, wird in der Senkrechten durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Zuständig für diese Straßen-Technosphäre, einschließlich Straßensicherheit, Straßeninstandhaltung, Verhütung der Verschmutzung und Wassermanagement ist die Straßenbehörde.“ Die Straßen-Technosphäre wurde daher als Beurteilungsendpunkt für die Risikobeurteilung ausgeschlossen. Die Zielzone ist die Zone außerhalb der Technosphäre, auf die sich die Umwelt-Risikobeurteilung bezieht.

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für den Boden wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowsi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise der Abdrift entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können.

<b>Umweltmissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH <sub>2</sub>	701	1080	0,65
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Calciumdihydroxid ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

### Umweltexposition bei anderen Verwendungen

Bei allen anderen Verwendungen wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da

- die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz oder die Bodenbehandlung im Tiefbau beschrieben wurden
- Kalk ist ein Inhaltsstoff einer Matrix und chemisch in diese eingebunden. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken
- Kalk wird speziell zur Freisetzung von CO<sub>2</sub>-freier Atemluft nach Reaktion mit CO<sub>2</sub> eingesetzt. Solche Anwendungen beziehen sich nur auf das Luftkompartiment, wobei die Eigenschaften von Kalk ausgenutzt werden
- Neutralisierung/pH-Verschiebung ist der beabsichtigte Verwendungszweck und es sind keine zusätzlichen Auswirkungen über die gewünschten Auswirkungen hinaus vorhanden.

### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq 10\%$  als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

## ES-Nummer 9.8: Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit

Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer		
1. Titel		
<b>Freier Kurztitel</b>	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit	
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)	
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.	
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE. Die Abschätzung für die Umwelt basiert auf FOCUS-Exposit.	
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen		
PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 11	Nicht-industrielles Sprühen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen	
PROC 26	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur	
ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von reaktiven Stoffen oder Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen	

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 25	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver, geschmolzen	hoch
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	mittel

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 11, 16, 17, 18, 19	≤ 240 Minuten
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsabschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 11, 16	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Generische lokale Entlüftung	72 %	-
PROC 17, 18		Integrierte lokale Entlüftung	87 %	-
PROC 19		Nicht zutreffend	NZ	-
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)		Nicht erforderlich	NZ	-

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 2, 3, 16, 19	FFP1-Maske	APF = 4	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
PROC 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 17, 18, 25, 26	FFP2-Maske	APF = 10		
PROC 11	FFP1-Maske	APF = 10		
PROC 15	Nicht erforderlich	NZ		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

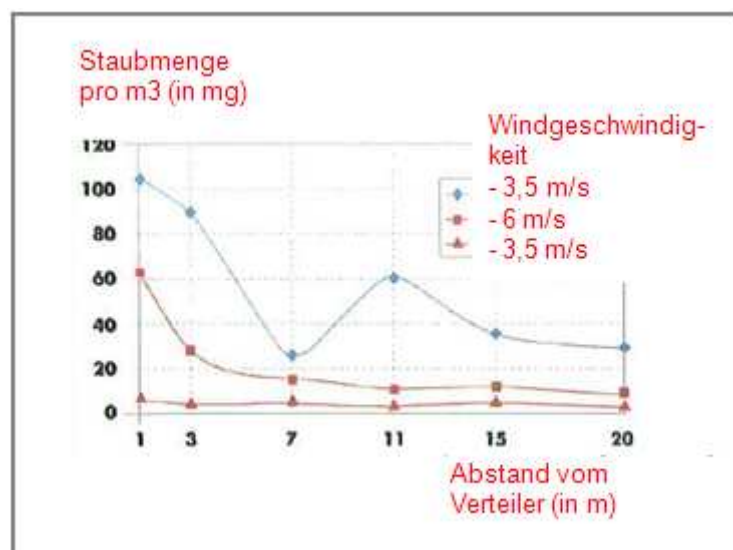
Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei landwirtschaftlichem Bodenschutz**

**Eigenschaften des Produkts**

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

<b>Verwendete Mengen</b>																													
CaOH <sub>2</sub>	2 244 kg/ha																												
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>																													
1 Tag/Jahr (1 Anwendung pro Jahr). Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 244 kg/ha nicht überschritten wird (CaOH <sub>2</sub> )																													
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>																													
Oberflächengewässervolumen: 300 l/m <sup>2</sup> Feldoberfläche: 1 ha																													
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>																													
Außenverwendung von Produkten Bodenmischtiefe: 20 cm																													
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>																													
Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.																													
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>																													
Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.																													
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort</b>																													
Im Einklang mit den Anforderungen an die gute landwirtschaftliche Praxis sollte landwirtschaftlicher Boden vor der Anwendung von Kalk analysiert und die Anwendungsrate entsprechend den Ergebnissen einer solchen Analyse angepasst werden.																													
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei Bodenbehandlung im Tiefbau</b>																													
<b>Eigenschaften des Produkts</b>																													
Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)																													
<table border="1"> <caption>Data from dust measurement graph (approximate values)</caption> <thead> <tr> <th>Abstand vom Verteiler (m)</th> <th>Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)</th> <th>Windgeschwindigkeit 6 m/s (mg/m³)</th> <th>Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>100</td> <td>65</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>25</td> <td>15</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>60</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>35</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		Abstand vom Verteiler (m)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 6 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)	1	100	65	10	3	90	30	8	7	25	15	5	11	60	10	5	15	35	10	5	20	30	10	5
Abstand vom Verteiler (m)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 6 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)																										
1	100	65	10																										
3	90	30	8																										
7	25	15	5																										
11	60	10	5																										
15	35	10	5																										
20	30	10	5																										
(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)																													
<b>Verwendete Mengen</b>																													
CaOH <sub>2</sub>	238 208 kg/ha																												
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>																													
1 Tag/Jahr und nur einmal während einer Nutzungsdauer. Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 238 208 kg/ha nicht überschritten wird (CaOH <sub>2</sub> )																													
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>																													
Feldoberfläche: 1 ha																													
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>																													
Außenverwendung von Produkten Bodenmischtiefe: 20 cm																													



**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen**

Kalk wird nur im Bereich der Technosphäre vor dem Straßenbau angewandt. Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

**Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

**3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle**

**Berufsbedingte Exposition**

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,25 – 0,825)	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.	

**Umweltextposition für landwirtschaftlichen Bodenschutz**

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für Boden und Oberflächengewässer wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowski et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise Abdrifts entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können: Nach der Anwendung am Boden ist die Migration von Calciumdihydroxid durch Abdrift in Oberflächengewässer möglich.

<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositions-konzentration in Abwasserklär-anlagen</b>	Nicht relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz			
<b>Expositions-konzentration im pelagischen Gewässer-kompartment</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (ug/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH2	7,48	0,49	0,015
<b>Expositions-konzentration in Sedimenten</b>	Wie oben beschrieben wird weder von einer Kalkexposition in Oberflächengewässer noch in Sediment ausgegangen. Darüber hinaus reagieren die Hydroxidionen in natürlichem Gewässer mit HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und bilden Wasser und CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> . CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> bildet CaCO <sub>3</sub> nach Reaktion mit Ca <sup>2+</sup> . Das Calciumcarbonat wird ausgefällt und lagert sich auf dem Sediment ab. Calciumcarbonat besitzt eine geringe Löslichkeit und ist ein Bestandteil von natürlichem Boden.			
<b>Expositions-konzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH2	660	1080	0,61
<b>Expositions-konzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Calciumdihydroxid ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
<b>Expositions-konzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

### Umweltexposition bei der Bodenbehandlung im Tiefbau

Die Bodenbehandlung im Tiefbauszenarium basiert auf einem Straßenrandszenarium. Auf der Sonderfachtagung zum Thema Straßenrand (Ispra, 5. September 2003) haben sich die EU-Mitgliedstaaten auf eine Definition für „Straßen-Technosphäre“ geeinigt. Die Straßen-Technosphäre lässt sich definieren als „die gebaute Umwelt, die die geotechnischen Funktionen der Straße in Verbindung mit ihrer Struktur, ihrem Betrieb und ihrer Instandhaltung, einschließlich der Anlagen zur Gewährleistung der Straßensicherheit und des Abflusses, erfüllt. Diese Technosphäre, die den befestigten und unbefestigten Randstreifen am Rand der Fahrbahn beinhaltet, wird in der Senkrechten durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Zuständig für diese Straßen-Technosphäre, einschließlich Straßensicherheit, Straßeninstandhaltung, Verhütung der Verschmutzung und Wassermanagement ist die Straßenbehörde.“ Die Straßen-Technosphäre wurde daher als Beurteilungsendpunkt für die Risikobeurteilung ausgeschlossen. Die Zielzone ist die Zone außerhalb der Technosphäre, auf die sich die Umwelt-Risikobeurteilung bezieht.

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für den Boden wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowsi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise der Abdrift entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können.

<b>Umweltmissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH <sub>2</sub>	701	1080	0,65
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Calciumdihydroxid ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

### Umweltexposition bei anderen Verwendungen

Bei allen anderen Verwendungen wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da

- die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz oder die Bodenbehandlung im Tiefbau beschrieben wurden
- Kalk ist ein Inhaltsstoff einer Matrix und chemisch in diese eingebunden. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken
- Kalk wird speziell zur Freisetzung von CO<sub>2</sub>-freier Atemluft nach Reaktion mit CO<sub>2</sub> eingesetzt. Solche Anwendungen beziehen sich nur auf das Luftkompartiment, wobei die Eigenschaften von Kalk ausgenutzt werden
- Neutralisierung/pH-Verschiebung ist der beabsichtigte Verwendungszweck und es sind keine zusätzlichen Auswirkungen über die gewünschten Auswirkungen hinaus vorhanden.

### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit ≥ 10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

## ES-Nummer 9.9: Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit

Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer		
1. Titel		
<b>Freier Kurztitel</b>	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit	
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)	
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.	
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE. Die Abschätzung für die Umwelt basiert auf FOCUS-Exposit.	
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen		
PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 11	Nicht-industrielles Sprühen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen	
PROC 26	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur	
ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von reaktiven Stoffen oder Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen	

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
Alle anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	hoch

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 26	≤ 240 Minuten
PROC 11	≤ 60 Minuten
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 4, 5, 8a, 8b, 9, 11, 16, 26	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Generische lokale Entlüftung	72 %	-
PROC 17, 18		Integrierte lokale Entlüftung	87 %	-
PROC 19		Nicht zutreffend	NZ	Nur in gut gelüfteten Räumen oder draußen (Wirkungsgrad 50 %)
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)		Nicht erforderlich	NZ	-

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft weghblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 9, 26	FFP1-Maske	APF = 4	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschild) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
PROC 11, 17, 18, 19	FFP3-Maske	APF = 20		
PROC 25	FFP2-Maske	APF = 10		
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	FFP2-Maske	APF = 10		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

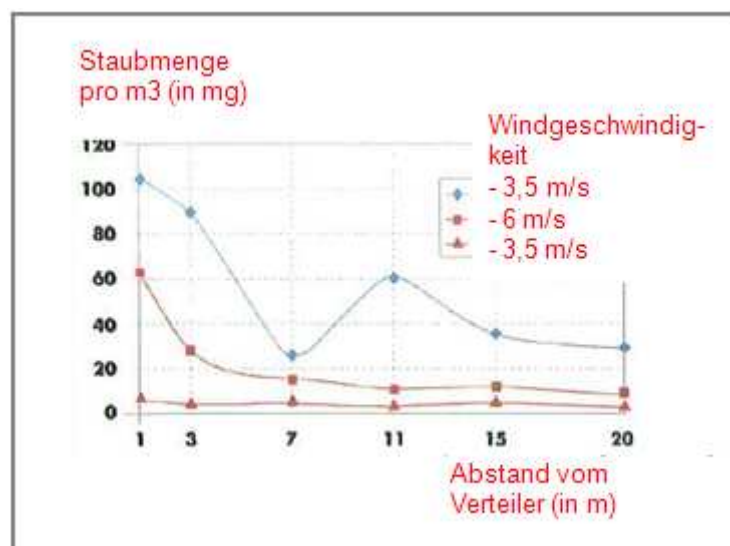
Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

**– nur relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz**

**Eigenschaften des Produkts**

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)



<b>Verwendete Mengen</b>																													
CaOH <sub>2</sub>	2 244 kg/ha																												
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>																													
1 Tag/Jahr (1 Anwendung pro Jahr). Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 244 kg/ha nicht überschritten wird (CaOH <sub>2</sub> )																													
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>																													
Oberflächengewässervolumen: 300 l/m <sup>2</sup> Feldoberfläche: 1 ha																													
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>																													
Außenverwendung von Produkten Bodenmischtiefe: 20 cm																													
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>																													
Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.																													
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>																													
Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.																													
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort</b>																													
Im Einklang mit den Anforderungen an die gute landwirtschaftliche Praxis sollte landwirtschaftlicher Boden vor der Anwendung von Kalk analysiert und die Anwendungsrate entsprechend den Ergebnissen einer solchen Analyse angepasst werden.																													
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei Bodenbehandlung im Tiefbau</b>																													
<b>Eigenschaften des Produkts</b>																													
Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)																													
<table border="1"> <caption>Estimated data from the dust concentration graph</caption> <thead> <tr> <th>Abstand vom Verteiler (m)</th> <th>Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)</th> <th>Windgeschwindigkeit 6 m/s (mg/m³)</th> <th>Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>100</td> <td>65</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>25</td> <td>15</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>60</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>35</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		Abstand vom Verteiler (m)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 6 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)	1	100	65	10	3	90	30	5	7	25	15	5	11	60	10	5	15	35	10	5	20	30	10	5
Abstand vom Verteiler (m)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 6 m/s (mg/m³)	Windgeschwindigkeit 3,5 m/s (mg/m³)																										
1	100	65	10																										
3	90	30	5																										
7	25	15	5																										
11	60	10	5																										
15	35	10	5																										
20	30	10	5																										
(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)																													
<b>Verwendete Mengen</b>																													
CaOH <sub>2</sub>	238 208 kg/ha																												
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>																													
1 Tag/Jahr und nur einmal während einer Nutzungsdauer. Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 238 208 kg/ha nicht überschritten wird (CaOH <sub>2</sub> )																													
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>																													
Feldoberfläche: 1 ha																													
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>																													
Außenverwendung von Produkten Bodenmischtiefe: 20 cm																													

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen**

Kalk wird nur im Bereich der Technosphäre vor dem Straßenbau angewandt. Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

**Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

**3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle**

**Berufsbedingte Exposition**

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,5 – 0,825)	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.	

**Umweltexposition für landwirtschaftlichen Bodenschutz**

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für Boden und Oberflächengewässer wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowski et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise Abdrifts entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können: Nach der Anwendung am Boden ist die Migration von Calciumdihydroxid durch Abdrift in Oberflächengewässer möglich.

<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositions-konzentration in Abwasserklär-anlagen</b>	Nicht relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz			
<b>Expositions-konzentration im pelagischen Gewässer-kompartiment</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (ug/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH2	7,48	0.49	0,015
<b>Expositions-konzentration in Sedimenten</b>	Wie oben beschrieben wird weder von einer Kalkexposition in Oberflächengewässer noch in Sediment ausgegangen. Darüber hinaus reagieren die Hydroxidionen in natürlichem Gewässer mit HCO3- und bilden Wasser und CO32-. CO32- bildet CaCO3 nach Reaktion mit Ca2+. Das Calciumcarbonat wird ausgefällt und lagert sich auf dem Sediment ab. Calciumcarbonat besitzt eine geringe Löslichkeit und ist ein Bestandteil von natürlichem Boden.			
<b>Expositions-konzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH2	660	1080	0,61
<b>Expositions-konzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Calciumdihydroxid ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
<b>Expositions-konzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca2+ und OH-) in der Umwelt.			

### Umweltexposition bei der Bodenbehandlung im Tiefbau

Die Bodenbehandlung im Tiefbauszenarium basiert auf einem Straßenrandszenarium. Auf der Sonderfachtagung zum Thema „Straßenrand (Ispra, 5. September 2003)“ haben sich die EU-Mitgliedstaaten auf eine Definition für „Straßen-Technosphäre“ geeinigt. Die Straßen-Technosphäre lässt sich definieren als „die gebaute Umwelt, die die geotechnischen Funktionen der Straße in Verbindung mit ihrer Struktur, ihrem Betrieb und ihrer Instandhaltung, einschließlich der Anlagen zur Gewährleistung der Straßensicherheit und des Abflusses, erfüllt. Diese Technosphäre, die den befestigten und unbefestigten Randstreifen am Rand der Fahrbahn beinhaltet, wird in der Senkrechten durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Zuständig für diese Straßen-Technosphäre, einschließlich Straßensicherheit, Straßeninstandhaltung, Verhütung der Verschmutzung und Wassermanagement ist die Straßenbehörde.“ Die Straßen-Technosphäre wurde daher als Beurteilungsendpunkt für die Risikobeurteilung ausgeschlossen. Die Zielzone ist die Zone außerhalb der Technosphäre, auf die sich die Umwelt-Risikobeurteilung bezieht.

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für den Boden wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowski et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise der Abdrift entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können.

<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH <sub>2</sub>	701	1080	0,65
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Calciumdihydroxid ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

### Umweltexposition bei anderen Verwendungen

Bei allen anderen Verwendungen wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da

- die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz oder die Bodenbehandlung im Tiefbau beschrieben wurden
- Kalk ist ein Inhaltsstoff einer Matrix und chemisch in diese eingebunden. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken
- Kalk wird speziell zur Freisetzung von CO<sub>2</sub>-freier Atemluft nach Reaktion mit CO<sub>2</sub> eingesetzt. Solche Anwendungen beziehen sich nur auf das Luftkompartiment, wobei die Eigenschaften von Kalk ausgenutzt werden
- Neutralisierung/pH-Verschiebung ist der beabsichtigte Verwendungszweck und es sind keine zusätzlichen Auswirkungen über die gewünschten Auswirkungen hinaus vorhanden.

### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit ≥ 10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

## ES-Nummer 9.10: Gewerbliche Verwendung von Kalkstoffen in der Bodenbehandlung

Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer				
1. Titel				
Freier Kurztitel	Gewerbliche Verwendung von Kalkstoffen in der Bodenbehandlung			
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	SU22 (entsprechende Verfahrens- und Umweltaussetzkategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)			
Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.			
Abschätzungsmethode	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf Messdaten sowie auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE. Die Abschätzung für die Umwelt basiert auf FOCUS-Exposit.			
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen				
Aufgabe/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben		
Fräsen	PROC 5	Zubereitung und Verwendung von Calciumdihydroxid zur Bodenbehandlung.		
Laden des Verteilers	PROC 8b, PROC 26			
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	PROC 11			
ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von reaktiven Stoffen oder Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen	Calciumdihydroxid wird in zahlreichen Fällen von breiter dispersiver Verwendung angewandt: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fisch- und Garnelenzucht, Bodenbehandlung und Umweltschutz.		
2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition				
Eigenschaften des Produkts				
Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätssklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffes. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffes in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.				
Aufgabe	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
Fräsen	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	hoch
Laden des Verteilers	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	hoch
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	hoch
Verwendete Mengen				
Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widerspiegelt).				
Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition				
Aufgabe	Dauer der Exposition			
Fräsen	240 Minuten			
Laden des Verteilers	240 Minuten			
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	480 Minuten (nicht eingeschränkt)			
Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden				
Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widerspiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m <sup>3</sup> /Schicht (8 Stunden) angenommen.				
Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition				
Verwendungsbedingungen (wie Prozesstemperatur und -druck) werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet.				
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen				
In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder				

Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

**Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer**

Aufgabe	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung	Weitere Informationen
Fräsen	Die Separierung der Arbeitnehmer ist bei den durchgeführten Verfahren in der Regel nicht erforderlich.	Nicht erforderlich	NZ	-
Laden des Verteilers		Nicht erforderlich	NZ	-
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	Während der Anwendung sitzt der Arbeitnehmer im Fahrerhaus des Verteilers	Fahrerhaus mit gefilterter Luftzufuhr	99%	-

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition**

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

Aufgabe	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
Fräsen	FFP3-Maske	APF = 20	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschild) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
Laden des Verteilers	FFP3-Maske	APF = 20		
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	Nicht erforderlich	NZ		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmale aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

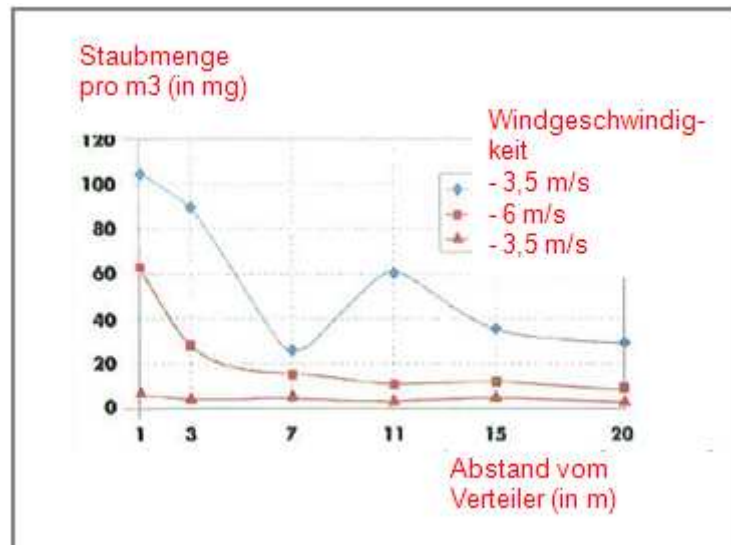
Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.



## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei landwirtschaftlichem Bodenschutz

### Eigenschaften des Produkts

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

### Verwendete Mengen

CaOH<sub>2</sub> 2 244 kg/ha

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

1 Tag/Jahr (1 Anwendung pro Jahr). Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 244 kg/ha nicht überschritten wird (CaOH<sub>2</sub>)

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Oberflächengewässervolumen: 300 l/m<sup>2</sup>  
Feldoberfläche: 1 ha

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

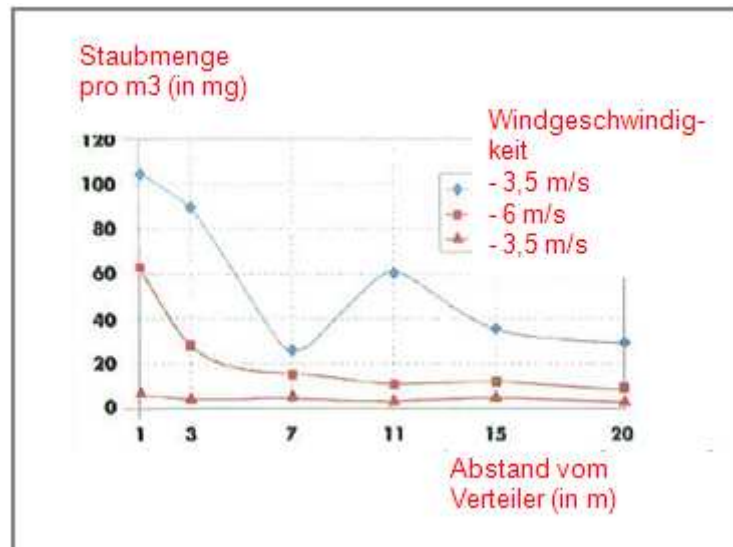
### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort

Im Einklang mit den Anforderungen an die gute landwirtschaftliche Praxis sollte landwirtschaftlicher Boden vor der Anwendung von Kalk analysiert und die Anwendungsrate entsprechend den Ergebnissen einer solchen Analyse angepasst werden.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei Bodenbehandlung im Tiefbau

### Eigenschaften des Produkts

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

### Verwendete Mengen

CaOH <sub>2</sub>	238 208 kg/ha
-------------------	---------------

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

1 Tag/Jahr und nur einmal während einer Nutzungsdauer. Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 238 208 kg/ha nicht überschritten wird (CaOH<sub>2</sub>)

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Feldoberfläche: 1 ha

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

Kalk wird nur im Bereich der Technosphäre vor dem Straßenbau angewandt. Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

### Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Berufsbedingte Exposition

Messdaten und modellierte Expositionsschätzungen (MEASE) wurden für die Abschätzung der Inhalationsexposition herangezogen. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub).

Aufgabe	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
Fräsen	MEASE	0,488 mg/m <sup>3</sup> (0,48)	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.	
Laden des Verteilers	MEASE (PROC 8b)	0,488 mg/m <sup>3</sup> (0,48)		
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	Messdaten	0,880 mg/m <sup>3</sup> (0,88)		

#### Umweltextposition für landwirtschaftlichen Bodenschutz

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für Boden und Oberflächengewässer wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowksi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise Abdrifts entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können: Nach der Anwendung am Boden ist die Migration von Calciumdihydroxid durch Abdrift in Oberflächengewässer möglich.

Umweltemissionen	Siehe verwendete Mengen			
Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen	Nicht relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz			
Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment	Stoff	PEC (ug/l)	PNEC (mg/l)	RCR
	CaOH <sub>2</sub>	7,48	0,49	0,015
Expositionskonzentration in Sedimenten	Wie oben beschrieben wird weder von einer Kalkexposition in Oberflächengewässer noch in Sediment ausgegangen. Darüber hinaus reagieren die Hydroxidionen in natürlichem Gewässer mit HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und bilden Wasser und CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> . CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> bildet CaCO <sub>3</sub> nach Reaktion mit Ca <sup>2+</sup> . Das Calciumcarbonat wird ausgefällt und lagert sich auf dem Sediment ab. Calciumcarbonat besitzt eine geringe Löslichkeit und ist ein Bestandteil von natürlichem Boden.			
Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser	Stoff	PEC (mg/l)	PNEC (mg/l)	RCR
	CaOH <sub>2</sub>	660	1080	0,61
Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment	Dieser Punkt ist nicht relevant. Calciumdihydroxid ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

#### Umweltextposition bei der Bodenbehandlung im Tiefbau

Die Bodenbehandlung im Tiefbauszenarium basiert auf einem Straßenrandzenarium. Auf der Sonderfachtagung zum Thema Straßenrand (Ispra, 5. September 2003) haben sich die EU-Mitgliedstaaten auf eine Definition für „Straßen-Technosphäre“ geeinigt. Die Straßen-Technosphäre lässt sich definieren als „die gebaute Umwelt, die die geotechnischen Funktionen der Straße in Verbindung mit ihrer Struktur, ihrem Betrieb und ihrer Instandhaltung, einschließlich der Anlagen zur Gewährleistung der Straßensicherheit und des Abflusses, erfüllt. Diese Technosphäre, die den befestigten und unbefestigten Randstreifen am Rand der Fahrbahn beinhaltet, wird in der Senkrechten durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Zuständig für diese Straßen-Technosphäre, einschließlich Straßensicherheit, Straßeninstandhaltung, Verhütung der Verschmutzung und Wassermanagement ist die Straßenbehörde.“ Die Straßen-Technosphäre wurde daher als Beurteilungsendpunkt für die Risikobeurteilung ausgeschlossen. Die Zielzone ist die Zone außerhalb der Technosphäre, auf die sich die Umwelt-Risikobeurteilung bezieht.

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für den Boden wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowksi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise der Abdrift entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können.

Umweltemissionen	Siehe verwendete Mengen
------------------	-------------------------

<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	CaOH <sub>2</sub>	701	1080	0,65
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Calciumdihydroxid ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			
<b>Umweltexposition bei anderen Verwendungen</b>				
<p>Bei allen anderen Verwendungen wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz oder die Bodenbehandlung im Tiefbau beschrieben wurden</li> <li>• Kalk ist ein Inhaltsstoff einer Matrix und chemisch in diese eingebunden. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken</li> <li>• Kalk wird speziell zur Freisetzung von CO<sub>2</sub>-freier Atemluft nach Reaktion mit CO<sub>2</sub> eingesetzt. Solche Anwendungen beziehen sich nur auf das Luftkompartiment, wobei die Eigenschaften von Kalk ausgenutzt werden</li> <li>• Neutralisierung/pH-Verschiebung ist der beabsichtigte Verwendungszweck und es sind keine zusätzlichen Auswirkungen über die gewünschten Auswirkungen hinaus vorhanden.</li> </ul>				
<b>4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet</b>				
<p>Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE (<a href="http://www.ebrc.de/mease.html">www.ebrc.de/mease.html</a>) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit ≥ 10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.</p> <p>DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)</p> <p><b>Wichtiger Hinweis:</b> Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).</p>				

# ES-Nummer 9.11: Gewerbliche Verwendungen von Erzeugnissen/Behältern, die Kalkstoffe enthalten

## Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Gewerbliche Verwendungen von Erzeugnissen/Behältern, die Kalkstoffe enthalten
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.

### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
<b>PROC 0</b>	Sonstiges Verfahren (PROC 21 (geringes Emissionspotenzial) stellvertretend für die Expositionsschätzung)	Verwendung von Behältern, die Calciumdihydroxid/Zubereitungen als CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel (z. B. Atemschutzgerät) enthalten
<b>PROC 21</b>	Energiearme Handhabung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	Handhabung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind
<b>PROC 24</b>	(Mechanische) Hochleistungsbearbeitung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	Schleifen, mechanisches Schneiden
<b>PROC 25</b>	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen	Schweißen, Löten
<b>ERC10, ERC11, ERC 12</b>	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien mit geringer Freisetzung	Calciumdihydroxid gebunden in oder an Erzeugnisse und Materialien wie beispielsweise: Baustoffe aus Holz und Kunststoff (z. B. Abflussrinnen, Abflussrohre), Bodenbeläge, Möbel, Spielzeug, Lederprodukte, Papier- und Kartonprodukte (Zeitschriften, Bücher, Zeitungen und Packpapier), elektronische Geräte (Gehäuse)

### 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

#### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubbildung dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
<b>PROC 0</b>	nicht eingeschränkt		massive Gegenstände (Pellets), geringes Staubbildungspotenzial aufgrund Abrasion während vorangehender Füll- und Handhabungstätigkeiten in Verbindung mit Pellets, nicht während des Tragens von Atemschutzgeräten	gering („Worst Case“-Annahme, da aufgrund des sehr geringen Abrasionspotenzials während des Tragens von Atemschutzgeräten nicht von einer Inhalationsexposition ausgegangen wird)
<b>PROC 21</b>	nicht eingeschränkt		massive Gegenstände	sehr gering
<b>PROC 24, 25</b>	nicht eingeschränkt		massive Gegenstände	hoch



<b>Verwendete Mengen</b>				
Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie wiedergespiegelt).				
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition</b>				
<b>PROC</b>	<b>Dauer der Exposition</b>			
<b>PROC 0</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt im Hinblick auf die berufsbedingte Exposition gegenüber Calciumdihydroxid, die tatsächliche Dauer des Tragens kann aufgrund der Gebrauchsanweisung für das tatsächliche Atemschutzgerät eingeschränkt sein)			
<b>PROC 21</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)			
<b>PROC 24, 25</b>	≤ 240 Minuten			
<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>				
Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien wiedergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m <sup>3</sup> /Schicht (8 Stunden) angenommen.				
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition</b>				
Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsabschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.				
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>				
In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.				
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer</b>				
<b>PROC</b>	<b>Grad der Separierung</b>	<b>Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)</b>	<b>Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)</b>	<b>Weitere Informationen</b>
<b>PROC 0, 21, 24, 25</b>	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Nicht erforderlich	NZ	-
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition</b>				
Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.				

## Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 0, 21	Nicht erforderlich	NZ	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
PROC 24, 25	FFP1-Maske	APF = 4		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition

### Eigenschaften des Produkts

Kalk ist chemisch in einer/an eine Matrix mit sehr geringem Freisetzungspotenzial gebunden

## 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Calciumdihydroxid von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 0	MEASE (PROC 21)	0,5 mg/m <sup>3</sup> (0,5)	Da Calciumdihydroxid als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.	
PROC 21	MEASE	0,05 mg/m <sup>3</sup> (0,05)		
PROC 24	MEASE	0,825 mg/m <sup>3</sup> (0,825)		
PROC 25	MEASE	0,6 mg/m <sup>3</sup> (0,6)		

### Umweltexposition

Kalk ist ein Inhaltsstoff und chemisch in einer Matrix gebunden: Während der normalen und vorhersehbaren Verwendungsbedingungen erfolgt keine absichtliche Freisetzung von Kalk. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken.

#### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq 10\%$  als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

# ES-Nummer 9.12: Verbraucherverwendung von Baustoffen (Do-it-yourself, DIY)

## Expositionsszenariumsformat (2) für Verwendungen durch Verbraucher

### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Verbraucherverwendung von Baustoffen
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU21, PC9a, PC9b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Handhabung (Mischen und Füllen) von Pulverformulierungen Anwendung von flüssigen, breiigen Kalkzubereitungen.
<b>Beurteilungsmethode*</b>	Menschliche Gesundheit: Für die orale und dermale Exposition sowie für die Augenexposition wurde eine qualitative Abschätzung durchgeführt. Die Inhalationsexposition wurde durch das niederländische Modell beurteilt (van Hemmen, 1992). Umwelt: Es wird eine qualitative Abschätzung mit Begründung bereitgestellt.

### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

<b>RMM</b>	Es sind keine produktintegrierten Risikomanagementmaßnahmen vorhanden.
<b>PC/ERC</b>	<b>Beschreibung der Tätigkeit unter Bezugnahme auf Erzeugniskategorien (AC) und Umweltfreisetzungskategorien (ERC)</b>
PC 9a, 9b	Mischen und Laden von Pulver, die Kalkstoffe enthalten. Anwendung von Kalkputz, -teig oder -schlamm an Wänden oder Decke. Exposition nach der Anwendung.
ERC 8c, 8d, 8e, 8f	Breite dispersive Innenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix Breite dispersive Außenverwendung von Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen Breite dispersive Außenverwendung von reaktiven Stoffen in offenen Systemen Breite dispersive Außenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix

### 2.1 Beherrschung der Verbraucherexposition

#### Eigenschaften des Produkts

Beschreibung der Zubereitung	Konzentration des Stoffs in der Zubereitung	Physikalischer Zustand der Zubereitung	Staubigkeit (falls relevant)	Verpackungsdesign
Kalkstoff	100 %	Feststoff, Pulver	Hoch, mittel und gering, je nach Art des Kalkstoffs (Richtwert aus DIY <sup>1</sup> Fact Sheet, siehe Abschnitt 9.0.3)	Schüttgut in Säcken von bis zu 35 kg.
Putz, Mörtel	20-40%	Feststoff, Pulver	-	-
Putz, Mörtel	20-40%	Breiig	-	-
Teig, Füllstoff	30-55%	Breiig, hochviskos, dickflüssig	-	In Rohren oder Eimern
Vorgemischter Kalkanstrich	~30%	Feststoff, Pulver	Hoch - gering (Richtwert aus DIY <sup>1</sup> Fact Sheet, siehe Abschnitt 9.0.3)	Schüttgut in Säcken von bis zu 35 kg.
Kalkanstrich/Kalkmilch zubereitung	~ 30 %	Kalkmilchzubereitung	-	-

#### Verwendete Mengen

Beschreibung der Zubereitung	Verwendete Menge pro Ereignis
Füllstoff, Teig	250 g – 1 kg Pulver (2:1 Pulver zu Wasser) Schwer zu bestimmen, da die Menge stark von der Tiefe und Größe der zu füllenden Löcher abhängt.
Putz/Kalkanstrich	~ 25 kg je nach Größe des Raums bzw. der zu behandelnden Wand.
Boden-/Wandausgleich	~ 25 kg je nach Größe des Raums bzw. der auszugleichenden Wand.

#### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

Beschreibung der Aufgabe	Dauer der Exposition pro Ereignis	Häufigkeit der Ereignisse
Mischen und Laden von Kalk enthaltendem Pulver.	1,33 Min. ((DIY <sup>1</sup> Fact Sheet, RIVM, Kapitel 2.4.2 Mixing and loading of powders)	2/Jahr (DIY <sup>1</sup> Fact Sheet)
Anwendung von Kalkputz, -teig oder -schlamm an Wänden oder Decke	Mehrere Minuten - Stunden	2/Jahr (DIY <sup>1</sup> Fact Sheet)

#### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Beschreibung der Aufgabe	Exponierte Bevölkerung	Atemfrequenz	Exponiertes Körperteil	Entsprechende Hautfläche [cm <sup>2</sup> ]
Handhabung von Pulver	Erwachsener	1,25 m <sup>3</sup> /Stunde	Hälfte beider Hände	430 (DIY <sup>1</sup> Fact Sheet)
Anwendung von flüssigen, breiigen Kalkzubereitungen.	Erwachsener	NR	Hände und Unterarme	1900 (DIY <sup>1</sup> Fact Sheet)

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherexposition

Beschreibung der Aufgabe	Innen/außen	Raumvolumen	Luftwechselrate
Handhabung von Pulver	innen	1 m <sup>3</sup> (persönlicher Raum, kleine Fläche um den Anwender)	0,6 h <sup>-1</sup> (nicht spezifizierter Raum)
Anwendung von flüssigen, breiigen Kalkzubereitungen.	innen	NR	NR
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Informationen und Verhaltensratschlägen für Verbraucher</b>			
Um Gesundheitsschäden zu vermeiden, sollten Heimwerker die gleichen strengen Schutzmaßnahmen ergreifen, die auch für gewerbliche Arbeitsplätze gelten:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nasse Kleidung, Schuhe und Handschuhe sofort wechseln.</li> <li>Nicht bedeckte Hautflächen (Arme, Beine, Gesicht) schützen: Es gibt verschiedene Hautschutzprodukte, die entsprechend einem Hautschutzplan verwendet werden sollten (Hautschutz, Reinigung und Pflege). Haut nach der Arbeit sorgfältig reinigen und ein Pflegeprodukt auftragen.</li> </ul>			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes und der Hygiene</b>			
Um Gesundheitsschäden zu vermeiden, sollten Heimwerker die gleichen strengen Schutzmaßnahmen ergreifen, die auch für gewerbliche Arbeitsplätze gelten:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Zubereiten oder Mischen von Baustoffen, während Abriss- und Stemmarbeiten und vor allem beim Arbeiten über Kopf Schutzbrille sowie Gesichtsmaske während staubiger Arbeiten tragen.</li> <li>Arbeitshandschuhe sorgfältig wählen. Lederhandschuhe werden feucht und können zu Verbrennungen führen. Beim Arbeiten in feuchter Umgebung sind Baumwollhandschuhe mit Kunststoffbeschichtung (Nitril) besser geeignet. Stulpenhandschuhe während Arbeiten über Kopf tragen, da diese die Feuchtigkeitsmenge, die durch die Arbeitskleidung dringt, erheblich verringern kann.</li> </ul>			
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition</b>			
<b>Eigenschaften des Produkts</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Verwendete Mengen*</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>			
Standardflussströmung und Verdünnung			
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>			
Innen			
Die direkte Einleitung in das Abwasser wird vermieden.			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage</b>			
Standardgröße der kommunalen Abwasserkläranlage und Schlammbehandlungsverfahren			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle</b>			
Das Risikoverhältnis (RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten, (DNEL) und wird nachfolgend in Klammern angegeben. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der akuten DNEL-Konzentration für Kalkstoffe von 4 mg/m <sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das RCR eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.			
Da Kalk als haut- und augenreizend eingestuft ist, wurde eine qualitative Abschätzung für die dermale und Augenexposition durchgeführt.			
<b>Menschliche Exposition</b>			
<b>Handhabung von Pulver</b>			
<b>Expositionsweg</b>	<b>Expositionsschätzung</b>	<b>Angewandte Methode, Bemerkungen</b>	
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.	
Dermal	kleinere Aufgabe: 0,1 µg/cm <sup>2</sup> (-) größere Aufgabe: 1 µg/cm <sup>2</sup> (-)	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch kann der Hautkontakt mit Staub beim Laden von Kalkstoffen oder der direkte Kontakt mit Kalk nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Dies kann gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen mit Wasser einfach zu vermeiden ist. Quantitative Abschätzung Das Konstantratenmodell von ConsExpo wurde verwendet. Die Kontakttrate gegenüber dem entstehenden Staub beim Schütten von Pulver wurde dem DIY <sup>1</sup> Fact Sheet (RIVM Report 320104007) entnommen.	



Auge	Staub	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Staub beim Laden von Kalkstoffen kann nicht ausgeschlossen werden, wenn keine Schutzbrille getragen wird. Nach einer versehentlichen Exposition wird empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation	Kleinere Aufgabe: 12 µg/m <sup>3</sup> (0,003) Größere Aufgabe: 120 µg/m <sup>3</sup> (0,03)	Quantitative Abschätzung Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt.
<b>Anwendung von flüssigen, breiigen Kalkzubereitungen.</b>		
<b>Expositionsweg</b>	<b>Expositionsschätzung</b>	<b>Angewandte Methode, Bemerkungen</b>
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch können Spritzer auf die Haut nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Spritzer können gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen der Hände mit Wasser einfach zu vermeiden ist.
Auge	Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn eine geeignete Schutzbrille getragen wird, ist keine Augenexposition zu erwarten. Jedoch können Spritzer in die Augen nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung von flüssigen oder breiigen Kalkzubereitungen, insbesondere beim Arbeiten über Kopf, keine Schutzbrille getragen wird. Nach einer versehentlichen Exposition wird empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation	-	Qualitative Abschätzung Nicht erwartet, da der Dampfdruck von Kalk in Wasser gering ist und keine Bildung von Nebeln oder Aerosolen stattfindet.
<b>Exposition nach der Anwendung</b>		
Es wird von keiner relevanten Exposition ausgegangen, da sich die wässrige Kalkzubereitung mit Kohlendioxid aus der Luft schnell in Calciumcarbonat verwandelt.		
<b>Umweltexposition</b>		
Unter Bezugnahme auf die umweltbezogenen Verwendungsbedingungen (VB)/Risikomanagementmaßnahmen (RMM) zur Vermeidung der direkten Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser ist der pH-Wert des Zuflusses einer kommunalen Abwasserkläranlage zirkumneutral, sodass keine Exposition gegenüber der biologischen Aktivität stattfindet. Der Zufluss einer kommunalen Abwasserkläranlage wird häufig in jedem Fall neutralisiert und Kalk lässt sich sogar für die pH-Regelung von sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, nutzen. Da der pH-Wert des Zuflusses der kommunalen Abwasserkläranlage zirkumneutral ist, ist die pH-Wirkung in den aufnehmenden Umweltkompartimenten, wie beispielsweise Oberflächengewässer-, Sediment- und terrestrisches Kompartiment, unerheblich.		

## ES-Nummer 9.13: Verbraucherverwendung von CO<sub>2</sub>-Absorptionsmittel in Atemschutzgeräten

Expositionsszenariumsformat (2) für Verwendungen durch Verbraucher				
1. Titel				
Freier Kurztitel		Verbraucherverwendung von CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel in Atemschutzgeräten		
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors		SU21, PC2 , ERC8b		
Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten		Füllen der Formulierung in die Kartusche Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf Reinigung der Geräte		
Beurteilungsmethode*		Menschliche Gesundheit Für die orale und dermale Exposition wurde eine qualitative Abschätzung durchgeführt. Die Inhalationsexposition wurde durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992) abgeschätzt. Umwelt Es wird eine qualitative Abschätzung mit Begründung bereitgestellt.		
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen				
RMM	Kalknatron ist in granularer Form erhältlich. Darüber hinaus wird eine definierte Wassermenge (14 - 18 %) zugesetzt, die die Staubigkeit des Absorptionsmittels weiter verringert. Während des Atemzyklus reagiert Calciumdihydroxid schnell mit CO <sub>2</sub> und bildet Carbonat.			
PC/ERC	<b>Beschreibung der Tätigkeit unter Bezugnahme auf Erzeugniskategorien (AC) und Umweltfreisetzungskategorien (ERC)</b>			
PC 2	Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf, die Kalknatron als CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel enthalten, beispielsweise zum Sporttauchen. Die eingeatmete Luft strömt durch das Absorptionsmittel und CO <sub>2</sub> reagiert schnell (katalysiert durch Wasser und Natriumhydroxid) mit dem Calciumdihydroxid und bildet Carbonat. Die CO <sub>2</sub> -freie Luft kann nach Zusetzung von Sauerstoff erneut eingeatmet werden. Handhabung des Absorptionsmittels: Das Absorptionsmittel wird nach jeder Verwendung entsorgt und vor jedem Tauchgang aufgefüllt.			
ERC 8b	Breite dispersive Innenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix			
2.1 Beherrschung der Verbrauchereexposition				
Eigenschaften des Produkts				
Beschreibung der Zubereitung	Konzentration des Stoffs in der Zubereitung	Physikalischer Zustand der Zubereitung	Staubigkeit (falls relevant)	Verpackungsdesign
CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel	78 - 84% Je nach Anwendung werden dem Hauptbestandteil verschiedene Additive zugesetzt. Grundsätzlich wird eine bestimmte Wassermenge zugesetzt (14 - 18 %).	Fest, granular	Sehr geringe Staubigkeit (Verringerung um 10 % verglichen mit Pulver) Staubbildung kann während des Befüllens der Scrubberkartusche nicht vermieden werden.	4,5, 18 kg-Kanister
„Verbrauchtes“ CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel	~ 20%	Fest, granular	Sehr geringe Staubigkeit (Verringerung um 10 % verglichen mit Pulver)	1 - 3 kg in Atemschutzgerät
Verwendete Mengen				
Verbrauchtes CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel in Atemschutzgerät		1 - 3 kg je nach Art des Atemschutzgeräts		
Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition				
Beschreibung der Aufgabe	Dauer der Exposition pro Ereignis	Häufigkeit der Ereignisse		
Füllen der Formulierung in die Kartusche	Ca. 1,33 Min. pro Füllung, insgesamt < 15 Min.	Vor jedem Tauchgang (bis zu 4 Mal)		
Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf	1-2 Stunden	Bis zu 4 Tauchgänge pro Tag		
Reinigung und Entleerung des Geräts	< 15 Min.	Nach jedem Tauchgang (bis zu 4 Mal)		
Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden				
Beschreibung der Aufgabe	Exponierte Bevölkerung	Atemfrequenz	Exponiertes Körperteil	Entsprechende Hautfläche [cm <sup>2</sup> ]
Füllen der Formulierung in die Kartusche	Erwachsener	1,25 m <sup>3</sup> /Std. (leichte Arbeitstätigkeit)	Hände	840 (REACH-Leitlinien Kapitel R.15, Männer)
Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf			-	-
Reinigung und Entleerung des Geräts			Hände	840 (REACH-Leitlinien Kapitel R.15, Männer)

<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherexposition</b>			
<b>Beschreibung der Aufgabe</b>	<b>Innen/außen</b>	<b>Raumvolumen</b>	<b>Luftwechselrate</b>
Füllen der Formulierung in die Kartusche	NR	NR	NR
Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf	-	-	-
Reinigung und Entleerung des Geräts	NR	NR	NR
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Informationen und Verhaltensratschlägen für Verbraucher</b>			
<p>Darf nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen. Staub nicht einatmen  Behälter dicht geschlossen halten, um ein Austrocknen des Kalknatrons zu verhindern.  Außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren.  Hände nach der Handhabung gründlich waschen.  Nach Augenkontakt sofort mit reichlich Wasser spülen und ärztlichen Rat einholen.  Nicht mit Säuren mischen.  Gebrauchsanweisung des Atemschutzgeräts sorgfältig lesen, um die ordnungsgemäße Verwendung des Atemschutzgeräts sicherzustellen.</p>			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes und der Hygiene</b>			
<p>Während der Handhabung geeignete Schutzhandschuhe, Schutzbrille und Schutzkleidung tragen. Filtrierende Halbmaske tragen (Maske des Typs FFP2 nach EN 149).</p>			
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition</b>			
<b>Eigenschaften des Produkts</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Verwendete Mengen*</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>			
Standardflusströmung und Verdünnung			
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>			
Innen			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage</b>			
Standardgröße der kommunalen Abwasserkläranlage und Schlammbehandlungsverfahren			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Das Risikoverhältnis (RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (DNEL) und wird nachfolgend in Klammern angegeben. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der akuten DNEL-Konzentration für Kalkstoffe von 4 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das RCR eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

Da Kalkstoffe als haut- und augenreizend eingestuft sind, wurde eine qualitative Abschätzung für die dermale und Augenexposition durchgeführt.

Aufgrund der sehr speziellen Art von Verbrauchern (Taucher, die ihre eigenen CO<sub>2</sub>-Scrubber befüllen) kann davon ausgegangen werden, dass die Anweisung befolgt wird, um die Exposition zu verringern

#### Menschliche Exposition

##### Füllen der Formulierung in die Kartusche

Expositionsweg	Expositionsschätzung	Angewandte Methode, Bemerkungen
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	-	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch kann der Hautkontakt mit Staub beim Laden von granularem Kalknatron oder der direkte Kontakt mit dem Granulat nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Verwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Dies kann gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen mit Wasser einfach zu vermeiden ist.
Auge	Staub	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Es wird davon ausgegangen, dass die Staubbildung beim Laden des granularen Kalknatrons gering ist, sodass die Augenexposition selbst ohne Schutzbrille gering ist. Dennoch wird nach einer versehentlichen Exposition empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation	Kleinere Aufgabe: 1,2 µg/m <sup>3</sup> (3 × 10 <sup>-4</sup> ) Größere Aufgabe: 12 µg/m <sup>3</sup> (0,003)	Quantitative Abschätzung Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt, wobei ein Staubreduktionsfaktor von 10 für die Granulatform herangezogen wird.

##### Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf

Expositionsweg	Expositionsschätzung	Angewandte Methode, Bemerkungen
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	-	Qualitative Abschätzung Aufgrund der Eigenschaften des Produkts kann gefolgert werden, dass keine dermale Exposition gegenüber dem Absorptionsmittel in Atemschutzgeräten auftritt.
Auge	-	Qualitative Abschätzung Aufgrund der Eigenschaften des Produkts kann gefolgert werden, dass keine Augenexposition gegenüber dem Absorptionsmittel in Atemschutzgeräten auftritt.
Inhalation	Unerheblich	Qualitative Abschätzung Es wird empfohlen, Staub vor dem Abschluss der Montage des Scrubbers zu entfernen. Taucher, die ihre eigenen CO <sub>2</sub> -Scrubber befüllen, stellen innerhalb der Verbraucher eine spezielle Untergruppe dar. Die ordnungsgemäße Verwendung der Geräte und Stoffe liegt in ihrem eigenen Interesse, sodass davon ausgegangen werden kann, dass Anweisungen befolgt werden. Aufgrund der Eigenschaften des Produkts und ausgegebenen Empfehlungen kann gefolgert werden, dass die Inhalationsexposition gegenüber dem Absorptionsmittel während des Tragens von Atemschutzgeräten unerheblich ist.

<b>Reinigung und Entleerung des Geräts</b>		
<b>Expositionsweg</b>	<b>Expositionsschätzung</b>	<b>Angewandte Methode, Bemerkungen</b>
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	Staub und Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch kann der Hautkontakt mit Staub beim Leeren von granularem Kalknatron oder der direkte Kontakt mit dem Granulat nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Reinigung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Darüber hinaus kann beim Reinigen der Kartusche mit Wasser Kontakt mit feuchtem Kalknatron auftreten. Dies kann gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen mit Wasser leicht zu vermeiden ist.
Auge	Staub und Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. In sehr seltenen Fällen kann Kontakt mit Staub beim Leeren von granularem Kalknatron oder Kontakt mit feuchtem Kalknatron beim Reinigen der Kartusche mit Wasser auftreten. Nach einer versehentlichen Exposition wird empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation	Kleinere Aufgabe: $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ( $7,5 \times 10^{-5}$ ) Größere Aufgabe: $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ( $7,5 \times 10^{-4}$ )	Quantitative Abschätzung Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt, wobei ein Staubreduktionsfaktor von 10 für die Granulatform und ein Faktor von 4 für die verringerte Menge Kalk in „verbrauchtem“ Absorptionsmittel herangezogen wird.
<b>Umweltexposition</b>		
Es wird davon ausgegangen, dass die pH-Wirkung aufgrund der Verwendung von Kalk in Atemschutzgeräten unerheblich ist. Der Zufluss einer kommunalen Abwasserkläranlage wird häufig in jedem Fall neutralisiert und Kalk lässt sich sogar für die pH-Regelung von sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, nutzen. Da der pH-Wert des Zuflusses der kommunalen Abwasserkläranlage zirkumneutral ist, ist die pH-Wirkung in den aufnehmenden Umweltkompartimenten, wie beispielsweise Oberflächengewässer-, Sediment- und terrestrisches Kompartiment, unerheblich.		



# ES-Nummer 9.14: Verbraucherverwendung von Gartekalk/Düngemittel

Expositionsszenariumsformat (2) für Verwendungen durch Verbraucher				
1. Titel				
Freier Kurztitel		Verbraucherverwendung von Gartekalk/Düngemittel		
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdesskriptors		SU21, PC20, PC12, ERC8e		
Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten		Manuelle Anwendung von Gartekalk, Düngemittel Exposition nach der Anwendung		
Beurteilungsmethode*		Menschliche Gesundheit Für die orale und dermale Exposition sowie für die Augenexposition wurde eine qualitative Abschätzung durchgeführt. Die Exposition gegenüber Staub wurde durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992) abgeschätzt. Umwelt Es wird eine qualitative Abschätzung mit Begründung bereitgestellt.		
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen				
RMM	Es sind keine produktintegrierten Risikomanagementmaßnahmen vorhanden.			
PC/ERC	<b>Beschreibung der Tätigkeit unter Bezugnahme auf Erzeugniskategorien (AC) und Umweltfreisetzungskategorien (ERC)</b>			
PC 20	Oberflächenverteilung von Gartekalk per Schaufel oder von Hand (Worst Case) und Einarbeitung in den Boden. Exposition nach der Anwendung gegenüber spielenden Kindern.			
PC 12	Oberflächenverteilung von Gartekalk per Schaufel oder von Hand (Worst Case) und Einarbeitung in den Boden. Exposition nach der Anwendung gegenüber spielenden Kindern.			
ERC 8e	Breite dispersive Außenverwendung von reaktiven Stoffen in offenen Systemen			
2.1 Beherrschung der Verbraucherexposition				
Eigenschaften des Produkts				
Beschreibung der Zubereitung	Konzentration des Stoffs in der Zubereitung	Physikalischer Zustand der Zubereitung	Staubigkeit (falls relevant)	Verpackungsdesign
Gartekalk	100 %	Feststoff, Pulver	Hohe Staubigkeit	Schüttgut in Säcken oder Behältern von 5, 10 und 25 kg
Düngemittel	Bis zu 20 %	Fest, granular	Geringe Staubigkeit	Schüttgut in Säcken oder Behältern von 5, 10 und 25 kg
Verwendete Mengen				
Beschreibung der Zubereitung	Verwendete Menge pro Ereignis		Informationsquelle	
Gartekalk	100 g/m <sup>2</sup> (bis zu 200 g/m <sup>2</sup> )		Informationen und Gebrauchsanweisung	
Düngemittel	100 g/m <sup>2</sup> (bis zu 1 kg/m <sup>2</sup> (Kompost))		Informationen und Gebrauchsanweisung	
Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition				
Beschreibung der Aufgabe	Dauer der Exposition pro Ereignis		Häufigkeit der Ereignisse	
Manuelle Anwendung	Minuten-Stunden Je nach Größe der behandelten Fläche		1 Aufgabe pro Jahr	
Nach der Anwendung	2 Stunden (spielende Kleinkinder auf dem Rasen (EPA Exposure Factors Handbook))		Relevant für bis zu 7 Tage nach der Anwendung	
Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden				
Beschreibung der Aufgabe	Exponierte Bevölkerung	Atemfrequenz	Exponiertes Körperteil	Entsprechende Hautfläche [cm <sup>2</sup> ]
Manuelle Anwendung	Erwachsener	1,25 m <sup>3</sup> /Stunde	Hände und Unterarme	1900 (DIY Fact Sheet)
Nach der Anwendung	Kind/Kleinkinder	NR	NR	NR
Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherexposition				
Beschreibung der Aufgabe	Innen/außen	Raumvolumen	Luftwechselrate	
Manuelle Anwendung	Außen	1 m <sup>3</sup> (persönlicher Raum, kleine Fläche um den Anwender)	NR	
Nach der Anwendung	Außen	NR	NR	
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Informationen und Verhaltensratschlägen für Verbraucher				
Darf nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen. Staub nicht einatmen. Filtrierende Halbmaske tragen (Maske des Typs FFP2 nach EN 149). Behälter geschlossen halten und außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren. Nach Augenkontakt sofort mit reichlich Wasser spülen und ärztlichen Rat einholen. Hände nach der Handhabung gründlich waschen. Nicht mit Säuren mischen und grundsätzlich Kalk Wasser zusetzen und nicht umgekehrt. Die Einarbeitung des Gartekalks oder Düngemittels in den Boden mit nachfolgendem Wässern fördert die Wirkung.				
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes und der Hygiene				
Geeignete Schutzhandschuhe, Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.				

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition

### Eigenschaften des Produkts

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)

### Verwendete Mengen

Verwendete Menge	Ca(OH) <sub>2</sub>	2 244 kg/ha	Für den landwirtschaftlichen Bodenschutz im gewerblichen Bereich empfiehlt es sich, 1 700 kg CaO/ha oder die entsprechende Menge von 2 244 kg Ca(OH) <sub>2</sub> /ha nicht zu überschreiten. Diese Menge pro Flächeneinheit ist drei Mal höher als die erforderliche Menge zum Ausgleich der jährlichen Kalkverluste durch Auswaschung. Daher wird der Wert 1 700 kg CaO/ha oder die entsprechende Menge 2 244 kg Ca(OH) <sub>2</sub> /ha in diesen Unterlagen als Grundlage für die Risikobeurteilung verwendet. Die verwendete Menge für die anderen Kalkvarianten kann basierend auf deren Zusammensetzung und Molekulargewicht berechnet werden.
	CaO	1 700 kg/ha	
	CaO.MgO	1 478 kg/ha	
	CaCO <sub>3</sub> .MgO	2 149 kg/ha	
	Ca(OH) <sub>2</sub> .MgO	1 774 kg/ha	
Natürlicher hydraulischer Kalk	2 420 kg/ha		

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

1 Tag/Jahr (eine Anwendung pro Jahr) Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 244 kg/ha nicht überschritten wird Ca(OH)<sub>2</sub>)

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Nicht relevant für die Expositionsabschätzung

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage

Nicht relevant für die Expositionsabschätzung

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung

Nicht relevant für die Expositionsabschätzung

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen

Nicht relevant für die Expositionsabschätzung

## 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Das Risikoverhältnis (RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten, (DNEL) und wird nachfolgend in Klammern angegeben. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der langfristigen DNEL-Konzentration für Kalkstoffe von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das RCR eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

Da Kalkstoffe als haut- und augenreizend eingestuft sind, wurde eine qualitative Abschätzung für die dermale und Augenexposition durchgeführt.

### Menschliche Exposition

#### Manuelle Anwendung

Expositionsweg	Expositionsschätzung	Angewandte Methode, Bemerkungen
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	Staub, Pulver	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch kann der Hautkontakt mit Staub bei der Anwendung von Kalkstoffen oder der direkte Kontakt mit Kalk nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Aufgrund der relativ langen Anwendungszeit wären Hautreizungen zu erwarten. Dies lässt sich auf einfache Weise durch sofortiges Spülen mit Wasser vermeiden. Es ist anzunehmen, dass Verbraucher, die Erfahrungen mit Hautreizungen haben, sich selbst schützen. Daher kann angenommen werden, dass eventuelle Hautreizungen, die reversibel sind, nicht erneut auftreten.
Auge	Staub	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Staub beim Auftragen von Kalk kann nicht ausgeschlossen werden, wenn keine Schutzbrille getragen wird. Nach einer versehentlichen Exposition wird empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.

Inhalation (Gartenkalk)	Kleinere Aufgabe: 12 µg/m <sup>3</sup> (0,0012) Größere Aufgabe: 120 µg/m <sup>3</sup> (0,012)	Quantitative Abschätzung Es liegt kein Modell zur Beschreibung der Anwendung von Pulver per Schaufel oder von Hand vor, sodass Analogien aus dem Staubbildungsmodell herangezogen wurden, während das Schütten von Pulver als Worst Case verwendet wurde. Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt.
Inhalation (Düngemittel)	Kleinere Aufgabe: 0,24 µg/m <sup>3</sup> (2,4 * 10 <sup>-4</sup> ) Größere Aufgabe: 2,4 µg/m <sup>3</sup> (0,0024)	Quantitative Abschätzung Es liegt kein Modell zur Beschreibung der Anwendung von Pulver per Schaufel oder von Hand vor, sodass Analogien aus dem Staubbildungsmodell herangezogen wurden, während das Schütten von Pulver als Worst Case verwendet wurde. Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt, wobei ein Staubreduktionsfaktor von 10 für die Granulatform und ein Faktor von 5 für die verringerte Menge Kalk in Düngemittel herangezogen wird.
<b>Nach der Anwendung</b>		
<p>Gemäß der Pflanzenschutzbehörde des Vereinigten Königreichs PSD (Pesticide Safety Directorate, nun als CRD bezeichnet) muss bei Produkten, die in Parks angewandt werden, oder für Laien bestimmten Produkten, die zur Behandlung von Rasen und Pflanzen in Privatgärten verwendet werden, die Exposition nach der Anwendung in Betracht gezogen werden. In diesem Fall muss die Exposition gegenüber Kindern, die diese Flächen möglicherweise bald nach der Behandlung betreten, abgeschätzt werden. In dem US-amerikanischen EPA-Modell wird die Exposition nach der Anwendung von Kleinkindern, die auf der behandelten Fläche krabbeln, gegenüber Produkten, die in Privatgärten (z. B. Rasen) verwendet werden, sowie die Exposition auf oralem Weg durch Hand-zu-Mund-Bewegungen vorhergesagt.</p> <p>Gartenkalk oder kalkhaltiges Düngemittel wird zur Behandlung von saurem Boden verwendet. Daher wird die gefährliche Wirkung von Kalk (Alkalität) nach der Anwendung auf dem Boden und der nachfolgenden Wässerung rasch neutralisiert. Die Exposition gegenüber Kalkstoffen ist innerhalb kurzer Zeit nach der Anwendung unerheblich.</p>		
<b>Umweltexposition</b>		
Es wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen bei der Verbraucherverwendung weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz im gewerblichen Bereich beschrieben wurden. Darüber hinaus ist die Neutralisierung/pH-Wirkung im Bodenkompartment beabsichtigt und erwünscht. Freisetzungen in Abwasser werden nicht erwartet.		

# ES-Nummer 9.15: Verbraucherverwendung von Kalkstoffen als Wasserbehandlungskemikalien

Expositionsszenariumsformat (2) für Verwendungen durch Verbraucher				
1. Titel				
Freier Kurztitel	Verbraucherverwendung von Kalkstoffen als Wasserbehandlungskemikalien			
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	SU21, PC20, PC37, ERC8b			
Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten	Laden, Füllen oder Auffüllen von Feststoffformulierungen in Behälter/Zubereitung von Kalkmilch Einbringung von Kalkmilch in Wasser			
Beurteilungsmethode*	Menschliche Gesundheit: Für die orale und dermale Exposition sowie für die Augenexposition wurde eine qualitative Abschätzung durchgeführt. Die Exposition gegenüber Staub wurde durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992) abgeschätzt. Umwelt: Es wird eine qualitative Abschätzung mit Begründung bereitgestellt.			
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen				
RMM	Es sind keine weiteren produktintegrierten Risikomanagementmaßnahmen vorhanden.			
PC/ERC	<b>Beschreibung der Tätigkeit unter Bezugnahme auf Erzeugniskategorien (AC) und Umweltfreisetzungskategorien (ERC)</b>			
PC 20/37	Füllen und Auffüllen (Transfer von Kalkstoffen (Feststoffen)) von Kalkreaktoren für die Wasserbehandlung. Transfer von Kalkstoffen (Feststoffen) in Behälter zur weiteren Anwendung. Tropfenweise Einbringung von Kalkmilch in Wasser.			
ERC 8b	Breite dispersive Innenverwendung von reaktiven Stoffen in offenen Systemen			
2.1 Beherrschung der Verbraucherausposition				
Eigenschaften des Produkts				
Beschreibung der Zubereitung	Konzentration des Stoffs in der Zubereitung	Physikalischer Zustand der Zubereitung	Staubigkeit (falls relevant)	Verpackungsdesign
Wasserbehandlungskemikalie	Bis zu 100 %	Feststoff, Feinpulver	Hohe Staubigkeit (Richtwert aus DIY Fact Sheet, siehe Abschnitt 9.0.3)	Schüttgut in Säcken oder Eimern/Behältern.
Wasserbehandlungskemikalie	Bis zu 99 %	Feststoff, granular oder andere Größe (D50-Wert 0,7 D50-Wert 1,75 D50-Wert 3,08)	Geringe Staubigkeit (Verringerung um 10 % verglichen mit Pulver)	Schüttguttankwagen oder in „Big-Bags“ oder in Säcken
Verwendete Mengen				
Beschreibung der Zubereitung	Verwendete Menge pro Ereignis			
Wasserbehandlungskemikalie in Kalkreaktor für Aquarien	je nach Größe des zu füllenden Wasserreaktors (~ 100 g/l)			
Wasserbehandlungskemikalie in Kalkreaktor für Trinkwasser	je nach Größe des zu füllenden Wasserreaktors (~ bis zu 1,2 kg/l)			
Kalkmilch zur weiteren Anwendung	~ 20 g/5 l			
Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition				
Beschreibung der Aufgabe	Dauer der Exposition pro Ereignis	Häufigkeit der Ereignisse		
Zubereitung von Kalkmilch (Laden, Füllen und Auffüllen)	1,33 Min. (DIY Fact Sheet, RIVM, Kapitel 2.4.2 Mixing and loading of powders)	1 Aufgabe/Monat 1 Aufgabe/Woche		
Tropfenweise Einbringung von Kalkmilch in Wasser	Mehrere Minuten - Stunden	1 Aufgabe/Monat		
Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden				
Beschreibung der Aufgabe	Exponierte Bevölkerung	Atemfrequenz	Exponiertes Körperteil	Entsprechende Hautfläche [cm <sup>2</sup> ]
Zubereitung von Kalkmilch (Laden, Füllen und Auffüllen)	Erwachsener	1,25 m <sup>3</sup> /Stunde	Hälfte beider Hände	430 (RIVM Report 320104007)
Tropfenweise Einbringung von Kalkmilch in Wasser	Erwachsener	NR	Hände	860 (RIVM Report 320104007)
Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherausposition				
Beschreibung der Aufgabe	Innen/außen	Raumvolumen	Luftwechselrate	
Zubereitung von Kalkmilch (Laden, Füllen und Auffüllen)	Innen/außen	1 m <sup>3</sup> (persönlicher Raum, kleine Fläche um den Anwender)	0,6 Std. <sup>-1</sup> (nicht spezifizierter Innenraum)	
Tropfenweise Einbringung von Kalkmilch in Wasser	innen	NR	NR	
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Informationen und Verhaltensratschlägen für Verbraucher				

Darf nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen. Staub nicht einatmen Behälter geschlossen halten und außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren. Nur bei geeigneter Lüftung verwenden. Nach Augenkontakt sofort mit reichlich Wasser spülen und ärztlichen Rat einholen. Hände nach der Handhabung gründlich waschen. Nicht mit Säuren mischen und grundsätzlich Kalk Wasser zusetzen und nicht umgekehrt.		
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes und der Hygiene</b>		
Geeignete Schutzhandschuhe, Schutzbrille und Schutzkleidung tragen. Filtrierende Halbmaske tragen (Maske des Typs FFP2 nach EN 149).		
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition</b>		
<b>Eigenschaften des Produkts</b>		
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung		
<b>Verwendete Mengen*</b>		
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung		
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>		
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung		
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>		
Standardflussströmung und Verdünnung		
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>		
Innen		
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage</b>		
Standardgröße der kommunalen Abwasserkläranlage und Schlammbehandlungsverfahren		
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung</b>		
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung		
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen</b>		
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung		
<b>3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle</b>		
Das Risikoverhältnis (RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (DNEL) und wird nachfolgend in Klammern angegeben. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der akuten DNEL-Konzentration für Kalkstoffe von $4 \text{ mg/m}^3$ (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das RCR eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist. Da Kalkstoffe als haut- und augenreizend eingestuft sind, wurde eine qualitative Abschätzung für die dermale und Augenexposition durchgeführt.		
<b>Menschliche Exposition</b>		
<b>Zubereitung von Kalkmilch (Laden)</b>		
<b>Expositionsweg</b>	<b>Expositionsschätzung</b>	<b>Angewandte Methode, Bemerkungen</b>
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal (Pulver)	kleinere Aufgabe: $0,1 \text{ } \mu\text{g/cm}^2$ (-) größere Aufgabe: $1 \text{ } \mu\text{g/cm}^2$ (-)	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch kann der Hautkontakt mit Staub beim Laden von Kalk oder der direkte Kontakt mit Kalk nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Dies kann gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen mit Wasser einfach zu vermeiden ist. Quantitative Abschätzung Das Konstantratenmodell von ConsExpo wurde verwendet. Die Kontaktrate gegenüber dem entstehenden Staub beim Schütten von Pulver wurde dem DIY Fact Sheet (RIVM Report 320104007) entnommen. Bei Granulaten ist die geschätzte Exposition sogar noch geringer.
Auge	Staub	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Staub beim Laden von Kalk kann nicht ausgeschlossen werden, wenn keine Schutzbrille getragen wird. Nach einer versehentlichen Exposition wird empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation (Pulver)	Kleinere Aufgabe: $12 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (0,003) Größere Aufgabe: $120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (0,03)	Quantitative Abschätzung Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt.
Inhalation (Granulate)	Kleinere Aufgabe: $1,2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (0,0003) Größere Aufgabe: $12 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (0,003)	Quantitative Abschätzung Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt, wobei ein Staubreduktionsfaktor von 10 für die Granulatform herangezogen wird.
<b>Tropfenweise Einbringung von Kalkmilch in Wasser</b>		
<b>Expositionsweg</b>	<b>Expositionsschätzung</b>	<b>Angewandte Methode, Bemerkungen</b>



Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	Tropfen oder Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch können Spritzer auf die Haut nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Spritzer können gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen der Hände mit Wasser einfach zu vermeiden ist.
Auge	Tropfen oder Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch können Spritzer in die Augen nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzbrille getragen wird. Jedoch tritt eine Augenreizung infolge der Exposition gegenüber einer klaren Calciumhydroxidlösung (Kalkwasser) nur selten auf. Durch sofortiges Ausspülen der Augen mit Wasser lassen sich leichte Reizungen auf einfache Weise vermeiden.
Inhalation	-	Qualitative Abschätzung Nicht erwartet, da der Dampfdruck von Kalk in Wasser gering ist und keine Bildung von Nebeln oder Aerosolen stattfindet.
<b>Umweltexposition</b>		
Es wird davon ausgegangen, dass die pH-Wirkung aufgrund der Verwendung von Kalk in kosmetischen Erzeugnissen unerheblich ist. Der Zufluss einer kommunalen Abwasserkläranlage wird häufig in jedem Fall neutralisiert und Kalk lässt sich sogar für die pH-Regelung von sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, nutzen. Da der pH-Wert des Zuflusses der kommunalen Abwasserkläranlage zirkumneutral ist, ist die pH-Wirkung in den aufnehmenden Umweltkompartimenten, wie beispielsweise Oberflächengewässer-, Sediment- und terrestrisches Kompartiment, unerheblich.		

## ES-Nummer 9.16: Verbraucherverwendung von kosmetischen Erzeugnissen, die Kalkstoffe enthalten

<b>Expositionsszenariumsformat (2) für Verwendungen durch Verbraucher</b>	
<b>1. Titel</b>	
<b>Freier Kurztitel</b>	Verbraucherverwendung von kosmetischen Erzeugnissen, die Kalk enthalten
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU21, PC39, ERC8a
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	-
<b>Beurteilungsmethode*</b>	Menschliche Gesundheit: Gemäß Artikel 14 (5) (b) der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 müssen bei Inhaltsstoffen von kosmetischen Erzeugnissen, die unter die Richtlinie 76/768/EG fallen, die Gefahren für die menschliche Gesundheit nicht betrachtet werden. Umwelt Es wird eine qualitative Abschätzung mit Begründung bereitgestellt.
<b>2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen</b>	
ERC 8a	Breite dispersive Innenverwendung von Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen
<b>2.1 Beherrschung der Verbrauchereexposition</b>	
<b>Eigenschaften des Produkts</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	
<b>Verwendete Mengen</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	
<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Verbrauchereexposition</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Informationen und Verhaltensratschlägen für Verbraucher</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes und der Hygiene</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition</b>	
<b>Eigenschaften des Produkts</b>	
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung	
<b>Verwendete Mengen*</b>	
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung	
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>	
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung	
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>	
Standardflussströmung und Verdünnung	
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>	
Innen	
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage</b>	
Standardgröße der kommunalen Abwasserkläranlage und Schlammbehandlungsverfahren	
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung</b>	
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung	
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen</b>	
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung	
<b>3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle</b>	
<b>Menschliche Exposition</b>	
Die menschliche Exposition gegenüber kosmetischen Erzeugnissen wird durch andere Rechtsvorschriften abgedeckt und muss daher gemäß Artikel 14 (5) (b) der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 nicht berücksichtigt werden.	
<b>Umweltexposition</b>	
Es wird davon ausgegangen, dass die pH-Wirkung aufgrund der Verwendung von Kalk in kosmetischen Erzeugnissen unerheblich ist. Der Zufluss einer kommunalen Abwasserkläranlage wird häufig in jedem Fall neutralisiert und Kalk lässt sich sogar für die pH-Regelung von sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, nutzen. Da der pH-Wert des Zuflusses der kommunalen Abwasserkläranlage zirkumneutral ist, ist die pH-Wirkung in den aufnehmenden Umweltkompartimenten, wie beispielsweise Oberflächengewässer-, Sediment- und terrestrisches Kompartiment, unerheblich.	

Ende des Sicherheitsdatenblatts

**SICHERHEITSDATENBLATT**

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

<b>Produktname</b>	<b>Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel</b>
<b>Andere Identifizierungsarten</b>	Dieselmotorkraftstoff nach EN 590
<b>Versandbezeichnung</b>	Für den Massenguttransport auf dem Seeweg gilt MARPOL Anlage I. Kategorie: Erdöl, einschließlich Schiffsbunker
<b>SDS-Nr.</b>	SGY2181
<b>Historische SDS-Nr.:</b>	SGY2151
<b>Produkttyp</b>	Flüssigkeit.

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

#### Identifizierte Verwendungen

Formulierung und (Um)verpackung von Stoffen und Gemischen  
 Zur Verwendung in Kraftstoff - Verbraucher  
 Zur Verwendung in Kraftstoff - Industriell  
 Zur Verwendung in Kraftstoff - Gewerblich

**Verwendung des Stoffes/ des Gemisches** Kraftstoff für Dieselmotoren.  
 Für spezifische Anwendungshinweise siehe das entsprechende technische Datenblatt oder wenden Sie sich an einen Vertreter des Unternehmens.

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

<b>Lieferant</b>	Aral Aktiengesellschaft Wittener Str. 45 44789 Bochum Germany Telefon: +49 (0) 234 315-0
<b>E-Mail-Adresse</b>	MSDSadvice@bp.com

### 1.4 Notrufnummer

**NOTRUFNUMMER** +49 (0) 30 30686 790 (Giftnotruf Berlin)

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

**Produktdefinition** Gemisch

#### Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP/GHS]

Flam. Liq. 3, H226  
 Acute Tox. 4, H332  
 Skin Irrit. 2, H315  
 Carc. 2, H351  
 STOT RE 2, H373  
 Asp. Tox. 1, H304  
 Aquatic Chronic 2, H411

Siehe Abschnitt 16 für den vollständigen Wortlaut der oben angegebenen H-Sätze.

Abschnitte 11 und 12 enthalten genauere Informationen zu Gesundheitsgefahren, Symptomen und Umweltrisiken.





### 2.2 Kennzeichnungselemente

#### Gefahrenpiktogramme



<b>Produktname</b> Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b> SGY2181	<b>Seite:</b> 1/35
<b>Version</b> 8	<b>Ausgabedatum</b> 9 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 20 März 2020.	<b>(Germany)</b>	<b>Sprache</b> DEUTSCH

**ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren**

<b>Signalwort</b>	Gefahr
<b>Gefahrenhinweise</b>	H226 - Flüssigkeit und Dampf entzündbar. H332 - Gesundheitsschädlich bei Einatmen. H315 - Verursacht Hautreizungen. H351 - Kann vermutlich Krebs erzeugen. H304 - Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. H373 - Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. H411 - Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
<b>Sicherheitshinweise</b>	
<b>Allgemein</b>	 P102 - Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
<b>Prävention</b>	 P201 - Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen. P280 - Schutzhandschuhe tragen. Schutzkleidung tragen. Augenschutz oder Gesichtsschutz tragen. P210 - Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. P273 - Freisetzung in die Umwelt vermeiden. P261 - Einatmen von Dampf oder Aerosol vermeiden.
<b>Reaktion</b>	 P301 + P310 - BEI VERSCHLUCKEN: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen. P331 - KEIN Erbrechen herbeiführen. P302 + P352 - BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen. P308 + P313 - BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
<b>Lagerung</b>	P403 + P235 - An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Kühl halten.
<b>Entsorgung</b>	P501 - Inhalt/Behälter gemäß lokalen/regionalen/ nationalen/internationalen Vorschriften der Entsorgung zuführen.
<b>Gefährliche Inhaltsstoffe</b>	 Brennstoffe, Diesel-
<b>Ergänzende Kennzeichnungselemente</b>	Nicht anwendbar.

**EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)**

**Anhang XVII - Beschränkung der Herstellung des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Mischungen und Erzeugnisse**

Nicht anwendbar.

**Spezielle Verpackungsanforderungen**

**Mit kindergesicherten Verschlüssen auszustattende Behälter** Ja, trifft zu.  
**Tastbarer Warnhinweis** Ja, trifft zu.

**2.3 Sonstige Gefahren**

**Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung** Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.

**Das Produkt entspricht den Kriterien für PBT- oder vPvB-Stoffen gemäß Anhang XIII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006** Diese Mischung enthält keine Substanzen, die als PBT- oder vPvB-Stoffe eingestuft werden.

**Andere Gefahren, die zu keiner Einstufung führen** Dieses Produkt enthält erhöhte Anteile polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe, von denen einige in experimentellen Studien Hautkrebs ausgelöst haben.  
Hinweis: Hochdruckanwendungen  
Einspritzung durch die Haut aufgrund von Kontakt mit einem unter hohem Druck stehenden Produkt ist ein größerer medizinischer Notfall. Siehe Hinweise für Ärzte im Abschnitt "Maßnahmen in Notfällen" auf diesem Sicherheitsdatenblatt.

Produktname Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel

Produktcode SGY2181

Seite: 2/35

Version 8 Ausgabedatum 9 Juli 2020

Format Deutschland

Sprache DEUTSCH

Datum der letzten Ausgabe 20 März 2020.

(Germany)

**ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen****3.2 Gemische****Produktdefinition** Gemisch

Kohlenwasserstoffgemisch aus Mitteldestillaten mit C-Zahl 10 - 28. Könnte auch geringe Additivmengen enthalten. Kann Fettsäuremethylester (FAME) enthalten, die den Anforderungen nach EN 14214 genügen.

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Identifikatoren	%	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]	Typ
Brennstoffe, Diesel-	REACH #: 01-2119484664-27 EG: 269-822-7 CAS: 68334-30-5 Verzeichnis: 649-224-00-6	<100	Flam. Liq. 3, H226 Acute Tox. 4, H332 Skin Irrit. 2, H315 Carc. 2, H351 STOT RE 2, H373 (Knochenmark, Leber, Thymusdrüse) Asp. Tox. 1, H304 Aquatic Chronic 2, H411	[1]
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion)	REACH #: 01-2119450077-42 CAS: 928771-01-1	0 - 70	Asp. Tox. 1, H304 EUH066	[1]
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion)	REACH #: 01-2120052680-62 EG: 700-916-7 CAS: -	0 - 70	Skin Irrit. 2, H315 Asp. Tox. 1, H304 Aquatic Chronic 3, H412	[1]
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion)	REACH #: 01-2120043692-58 EG: 700-571-2 CAS: -	0 - 70	Asp. Tox. 1, H304 EUH066	[1]

**Siehe Abschnitt 16 für den vollständigen Wortlaut der oben angegebenen H-Sätze.****Typ**

- [1] Stoff eingestuft als gesundheitsgefährdend oder umweltgefährlich  
 [2] Stoff mit einem Arbeitsplatzgrenzwert  
 [3] Stoff erfüllt die Kriterien für PBT gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII  
 [4] Stoff erfüllt die Kriterien für vPvB gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII  
 [5] Ähnlich besorgniserregender Stoff  
 [6] Zusätzliche Offenlegung gemäß Unternehmensrichtlinie

Die Grenzwerte für die Exposition am Arbeitsplatz sind, wenn verfügbar, in Abschnitt 8 wiedergegeben.

**ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen****4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**

<b>Augenkontakt</b>	Bei Berührung die Augen sofort mindestens 15 Minuten lang mit viel Wasser spülen. Die Augenlider sollten vom Augapfel ferngehalten werden, damit ein gründliches Ausspülen gewährleistet ist. Auf Kontaktlinsen prüfen und falls vorhanden entfernen. Einen Arzt verständigen.
<b>Hautkontakt</b>	Bei Berührung die Haut sofort mindestens 15 Minuten lang mit reichlich Wasser abspülen und die kontaminierten Kleidungsstücke und Schuhe ausziehen. Kontaminierte Kleidung vor dem Ausziehen mit Wasser durchtränken. Dieses dient der Vermeidung einer Entzündung durch statische Elektrizität oder Funken. Kontaminiertes Leder, besonders Schuhwerk, ist zu entsorgen. Kleidung vor erneutem Tragen waschen. Schuhe vor der Wiederverwendung gründlich reinigen. Einen Arzt verständigen.
<b>Inhalativ</b>	Falls eingeatmet, an die frische Luft bringen. Bei nicht vorhandener oder unregelmäßiger Atmung oder beim Auftreten eines Atemstillstands ist durch ausgebildetes Personal eine künstliche Beatmung oder Sauerstoffgabe einzuleiten. Einen Arzt verständigen.
<b>Verschlucken</b>	Kein Erbrechen auslösen. Niemals einer bewußtlosen Person etwas durch den Mund verabreichen. Bei Bewusstlosigkeit in stabile Seitenlage bringen und sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen. Aspirationsgefahr beim Verschlucken. Kann in die Lunge gelangen und diese schädigen. Sofort einen Arzt verständigen.
<b>Schutz der Ersthelfer</b>	Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Für die Erste Hilfe leistende Person kann es gefährlich sein, eine Mund-zu-Mund-Beatmung durchzuführen.

**4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**

Siehe Abschnitt 11 für detailliertere Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen und Symptomen.

**Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit****Inhalativ** Gesundheitsschädlich bei Einatmen.

<b>Produktname</b>	Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b>	SGY2181	<b>Seite:</b> 3/35
<b>Version</b>	8	<b>Ausgabedatum</b>	9 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b>	20 März 2020.			<b>Sprache</b> DEUTSCH
			(Germany)	



**ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen**

<b>Verschlucken</b>	Reizt den Mund, Hals und den Magen. Aspirationsgefahr beim Verschlucken - schädlich oder tödlich, wenn die Flüssigkeit in die Lungen aspiriert wird.
<b>Hautkontakt</b>	Verursacht Hautreizungen.
<b>Augenkontakt</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition**

<b>Inhalativ</b>	Dampf, Nebel oder Rauch kann polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe enthalten, von denen einige bekanntermaßen krebserzeugend sind. Das Einatmen von thermischen Zersetzungsprodukten in Form von Dampf, Nebel oder Rauch kann gesundheitsschädlich sein. Dämpfe, Aerosole oder Rauche können zu Reizungen der Nase, Mund oder dem Atemtrakt führen.
<b>Verschlucken</b>	Verschlucken kann zu Reizungen von Mund, Hals und dem Verdauungssystem führen. Verschlucken kann zu Unterleibsschmerzen, Magenkrämpfen, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Schläfrigkeit oder Schwindel führen.
<b>Hautkontakt</b>	Wie bei allen Produkten, die potenziell schädliche Mengen polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe enthalten, kann längerer oder wiederholter Hautkontakt letztendlich zu Dermatitis oder ernsteren irreversiblen Hauterkrankungen, einschließlich Krebs, führen.
<b>Augenkontakt</b>	Dämpfe, Aerosole oder Rauch können zu Augenreizungen führen. Exposition gegenüber Dämpfen, Aerosolen oder Rauch kann zu Brennen, Rötung und Tränen der Augen führen.

**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

<b>Hinweise für den Arzt</b>	Die Behandlung sollte im allgemeinen von den Symptomen abhängen und auf die Linderung der Auswirkungen ausgerichtet sein. Das Produkt kann bei Verschlucken oder nachfolgendem Hochwürgen des Mageninhalts aspiriert werden und zu schwerer und potentiell tödlicher chemischer Pneumonitis führen, die sofort behandelt werden muß. Aufgrund des Aspirationsrisikos sollte Erbrechen nicht eingeleitet und Magenspülungen vermieden werden. Magenspülung sollte nur nach endotrachealer Intubation erfolgen. Auf Herzrhythmusstörungen achten. Hinweis: Hochdruckanwendungen Einspritzung durch die Haut aufgrund von Kontakt mit einem unter hohem Druck stehenden Produkt ist ein größerer medizinischer Notfall. Die Verletzungen scheinen zunächst nicht schwer zu sein, innerhalb weniger Stunden schwillt das Gewebe jedoch an, verfärbt sich und ist äußerst schmerzhaft, verbunden mit starker subkutaner Nekrose. Es sollte unbedingt ein chirurgischer Eingriff durchgeführt werden. Gründliches und umfangreiches Eröffnen der Wunde und des darunterliegenden Gewebes ist notwendig, um Gewebeverluste zu reduzieren und bleibende Schäden zu vermeiden oder zu begrenzen. Durch den hohen Druck kann das Produkt weite Bereiche von Gewebeschichten durchdringen.
------------------------------	---

**ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung****5.1 Löschmittel**

<b>Geeignete Löschmittel</b>	Im Brandfall Sprühwasser (Nebel), Schaum, Trockenchemikalien oder Kohlendioxid verwenden.
<b>Ungeeignete Löschmittel</b>	Keinen Wasserstrahl verwenden. Bei Verwendung eines Wasserstrahls kann das Feuer durch Verspritzen des Produktes verteilt werden.

**5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

<b>Gefahren, die von dem Stoff oder der Mischung ausgehen</b>	Flüssigkeit und Dampf entzündbar. Bei Erwärmung oder Feuer tritt ein Druckanstieg auf, und der Behälter kann platzen, wodurch eine Explosionsgefahr entsteht. Bei Eintritt in die Kanalisation besteht Brand- und Explosionsgefahr. Dämpfe sind schwerer als Luft und können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden und verbreiten sich am Boden. Entzündung über größere Entfernung möglich. Schwimmt auf und kann sich an der Wasseroberfläche wiederentzünden. Dämpfe können sich in tiefgelegenen oder geschlossenen Bereichen ansammeln oder sich sehr weit bis zu einer Zündquelle ausbreiten und zu einem Flammenrückschlag führen. Flüssigkeit schwimmt und kann sich an der Wasseroberfläche erneut entzünden.
<b>Gefährliche Verbrennungsprodukte</b>	Zu den Verbrennungsprodukten können folgende Verbindungen gehören: Kohlenstoffoxide (CO, CO <sub>2</sub> )

**5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**

<b>Produktname</b> Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b> SGY2181	<b>Seite:</b> 4/35
<b>Version</b> 8	<b>Ausgabedatum</b> 9 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b>	20 März 2020.	<b>Sprache</b> DEUTSCH
		<b>(Germany)</b>

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Feuerwehrpersonal

Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Im Brandfall den Ort des Geschehens umgehend abriegeln und alle Personen aus dem Gefahrenbereich evakuieren. Behälter aus dem Brandbereich entfernen, falls dies gefahrlos möglich ist. Dem Feuer ausgesetzte Behälter mit Sprühwasser kühlen. Diese Substanz ist giftig für Wasserorganismen. Mit diesem Stoff kontaminiertes Löschwasser muß eingedämmt werden und darf nicht in Gewässer, Kanalisation oder Abfluß gelangen.

### Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung

Feuerwehrleute sollten angemessene Schutzkleidung und umluftunabhängige Atemgeräte mit vollem Gesichtsschutz tragen, die im Überdruckmodus betrieben werden. Kleidung für Feuerwehrleute (einschließlich Helm, Schutzstiefel und Schutzhandschuhe), die die Europäische Norm EN 469 einhält, bietet einen Grundschutz bei Unfällen mit Chemikalien.

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

### 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

#### Nicht für Notfälle geschultes Personal

Sofort Rettungskräfte hinzuziehen. Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Sämtliche Zündquellen entfernen. Umgebung evakuieren. Nicht benötigtem und ungeschütztem Personal den Zugang verwehren. Verschüttete Substanz nicht berühren oder betreten. Vorsicht Rutschgefahr; Vorsichtig gehen um Sturz zu vermeiden. Keine Funken, kein Rauchen und keine Flammen im Gefahrenbereich. Einatmen von Dampf oder Nebel vermeiden. Für ausreichende Lüftung sorgen. Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen.

#### Einsatzkräfte

Der Eintritt in einen abgeschlossenen Raum oder schlecht belüfteten Bereich, der mit Dampf, Nebel oder Rauch kontaminiert ist, ist ohne die korrekte Atemschutzausrüstung und ein sicheres Arbeitssystem äußerst gefährlich. Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät (Isoliergerät) tragen. Geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen. Chemikalienfeste Stiefel. Siehe auch Informationen in "Nicht für Notfälle geschultes Personal".

### 6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen. Die zuständigen Stellen benachrichtigen, wenn durch das Produkt Umweltbelastung verursacht wurde (Abwassersysteme, Oberflächengewässer, Boden oder Luft). Stoff ist wasserverschmutzend. Kann bei Freisetzung in großen Mengen umweltschädlich sein. Verschüttete Mengen aufnehmen. Bei kleinen Leckagen in umgrenzten Gewässern (d.h. Häfen) das Produkt mit Schwimmbarrieren oder ähnlichen Vorrichtungen eindämmen. Das ausgelaufene Produkt mit spezifischen Absorbentien von der Wasseroberfläche aufsaugen. Größere Leckagen in offenen Gewässern sollten nach Möglichkeit mit Hilfe von Schwimmbarrieren oder anderen mechanischen Vorrichtungen eingedämmt werden. Wenn dies nicht möglich ist, sollte die Ausbreitung des Austritts unter Kontrolle gebracht und das Produkt durch Abstreichen oder andere geeignete mechanische Maßnahmen aufgenommen werden. Dispergenzen sollten nur auf Anraten von Experten und, wo erforderlich, nur mit Zustimmung der örtlich zuständigen Behörden verwendet werden. Kontaminierte Materialien in geeigneten Tanks oder Behältnissen für Recycling, Wiedergewinnung oder sichere Entsorgung.

### 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

#### Kleine freigesetzte Menge

Sämtliche Zündquellen entfernen. Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Mit inertem Material absorbieren und in einen geeigneten Entsorgungsbehälter geben. Funkensichere Werkzeuge und explosions sichere Geräte verwenden. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen. Die Methode und die benutzte Ausrüstung muss mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften und der industriellen Praxis übereinstimmen.

#### Große freigesetzte Menge

Sämtliche Zündquellen entfernen. Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Sich der Freisetzung mit dem Wind nähern. Eintritt in Kanalisation, Gewässer, Keller oder geschlossene Bereiche vermeiden. Leckagebereich eindämmen; Produkt darf nicht in die Kanalisation oder in Oberflächen- oder Grundwasser gelangen. Ausgetretenes Material mit unbrennbarem Aufsaugmittel (z.B. Sand, Erde, Vermiculite, Kieselgur) eingrenzen und zur Entsorgung nach den örtlichen Bestimmungen in einen dafür vorgesehenen Behälter geben. Funkensichere Werkzeuge und explosions sichere Geräte verwenden. Verschmutzte Absorbentien können genauso gefährlich sein, wie das freigesetzte Material. Die Methode und die benutzte Ausrüstung muss mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften und der industriellen Praxis übereinstimmen. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.

### 6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Siehe Abschnitt 1 für Kontaktinformationen im Notfall.  
 Brandbekämpfungsmaßnahmen finden Sie in Abschnitt 5.  
 Siehe Abschnitt 8 für Informationen bezüglich geeigneter persönlicher Schutzausrüstung.  
 Siehe Abschnitt 12 für Umweltschutzmaßnahmen.  
 Siehe Abschnitt 13 für weitere Angaben zur Abfallbehandlung.

<b>Produktname</b>	Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b>	SGY2181	<b>Seite:</b>	5/35
<b>Version</b>	8	<b>Ausgabedatum</b>	9 Juli 2020	<b>Format</b>	Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b>	20 März 2020.			<b>Sprache</b>	DEUTSCH
			(Germany)		

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

Die Informationen in diesem Abschnitt enthalten allgemeine Ratschläge und Anleitungen. Die Liste der Identifizierten Verwendungen in Abschnitt 1 sollte für jede anwendungsspezifische Information im Expositionsszenario/Expositionsszenarien hinzugezogen werden.

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

#### Schutzmaßnahmen

Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen. Exposition vermeiden - vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen. Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen. Nicht in die Augen oder auf die Haut oder auf die Kleidung geraten lassen. Dampf oder Nebel nicht einatmen. Nicht schlucken. Aspirationsgefahr beim Verschlucken. Kann in die Lunge gelangen und diese schädigen. Niemals mit dem Mund aufsaugen. Kontakt mit verschüttetem und ausgelaufenem Produkt mit dem Erdreich und Oberflächengewässern vermeiden. Nur bei ausreichender Belüftung verwenden. Bei unzureichender Lüftung Atemschutzgerät tragen. Im Originalbehälter oder einem zugelassenen Ersatzbehälter aufbewahren, der aus einem kompatiblen Material gefertigt wurde. Bei Nichtgebrauch fest geschlossen halten. Entfernt von Hitze, Funken, offenem Feuer oder anderen Zündquellen lagern und anwenden. Explosionsgeschützte elektrische Geräte (Lüftung, Beleuchtung und Materialbewegung) verwenden. Nur funkenfreies Werkzeug verwenden. Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung elektrostatischer Entladungen treffen. Behälter nicht wiederverwenden. Leere Behälter enthalten Produktrückstände und können gefährlich sein.

#### Ratschlag zur allgemeinen Arbeitshygiene

Das Essen, Trinken und Rauchen ist in Bereichen, in denen diese Substanz verwendet, gelagert oder verarbeitet wird, zu verbieten. Nach Umgang gründlich waschen. Kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstung vor dem Betreten des Essbereichs entfernen. Siehe Abschnitt 8 für weitere Angaben zu Hygienemaßnahmen.

### 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Aufbewahren gemäß den örtlichen Bestimmungen. In einem separatem, entsprechend zugelassenem Bereich lagern. An einem trockenen, kühlen und gut durchlüfteten Ort von unverträglichen Materialien entfernt lagern (siehe Abschnitt 10). Unter Verschluss aufbewahren. Von Hitze und direkter Sonneneinstrahlung fernhalten. Sämtliche Zündquellen entfernen. Von Oxidationsmitteln getrennt halten. Behälter bis zur Verwendung dicht verschlossen und versiegelt halten. Behälter, welche geöffnet wurden, sorgfältig verschließen und aufrecht lagern, um das Auslaufen zu verhindern. Lagerung und Verwendung nur in für dieses Produkt vorgesehenen Gefäßen/Behältern. Nicht in unbeschrifteten Behältern aufbewahren. Zur Vermeidung einer Kontamination der Umwelt geeigneten Behälter verwenden.

Dämpfe von leichten Kohlenwasserstoffen können sich im Dampfraum der Tanks bilden. Diese können selbst bei Temperaturen unter dem normalen Flammpunkt des Produktes entzündlich sein. Elektrostatische Aufladung und Zündquellen während des Abfüllens, bei Leckagen und Probenahmen aus dem Vorratstank vermeiden. Lagertanks nicht betreten. Falls Zutritt zu Tanks erforderlich ist, sind die Vorschriften der Arbeitsgenehmigung zu beachten. Der Eintritt in einen abgeschlossenen Raum oder schlecht belüfteten Bereich, der mit Dampf, Nebel oder Rauch kontaminiert ist, ist ohne die korrekte Atemschutzausrüstung und ein sicheres Arbeitssystem äußerst gefährlich. Wenn das Produkt gepumpt wird (z.B. beim Abfüllen, beim Beladen oder bei Leckagen) und bei Probenahmen, besteht die Gefahr der elektrostatischen Aufladung. Es muß sichergestellt sein, daß die verwendeten Geräte richtig geerdet oder mit dem Tank verbunden sind. Elektrische Geräte dürfen nur verwendet werden, wenn sie eigensicher sind (z.B. dürfen sie keine Funken erzeugen). Die Bildung von explosionsgefährlichen Luft-/Dampf- (oder Gas)-Gemischen ist auch bei tiefen Umgebungstemperaturen möglich. Produkt-Dämpfe aus Leckagen unter Druck stehender Produkt-Leitungen bzw. Produkt-Dämpfe, die mit heißen Oberflächen in Berührung kommen, stellen eine Entzündungs- oder Explosionsgefahr dar. Putzlappen, Papier oder jedes andere Material, das zur Absorption des verschütteten Produktes verwendet wurde, stellt eine Brandgefahr dar und muß kontrolliert gesammelt und entsorgt werden.

#### Deutschland - Lagerklasse

3

### 7.3 Spezifische Endanwendungen

#### Empfehlungen

Siehe Abschnitt 1.2 sowie die Szenarien unter Exposition im Anhang, wo zutreffend.

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

Die Informationen in diesem Abschnitt enthalten allgemeine Ratschläge und Anleitungen. Die Liste der Identifizierten Verwendungen in Abschnitt 1 sollte für jede anwendungsspezifische Information im Expositionsszenario/Expositionsszenarien hinzugezogen werden.

### 8.1 Zu überwachende Parameter

#### Arbeitsplatz-Grenzwerte

<b>Produktname</b> Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b> SGY2181	<b>Seite:</b> 6/35
<b>Version</b> 8 <b>Ausgabedatum</b> 9 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland	<b>Sprache</b> DEUTSCH
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 20 März 2020.	(Germany)	

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

Es ist kein Expositionsgrenzwert bekannt.

In diesem Abschnitt können zwar spezifische zu überwachende Grenzwerte für bestimmte Komponenten erscheinen, in entstandenen Nebeln, Dämpfen oder Stäuben können aber auch andere Komponenten enthalten sein. Daher treffen die angegebenen spezifischen zu überwachenden Grenzwerte nicht unbedingt auf das Produkt als Ganzes zu und werden nur für allgemeine Informationszwecke angegeben.

**Empfohlene Überwachungsverfahren**

Falls dieses Produkt Inhaltsstoffe mit Expositionsgrenzen enthält, kann eine persönliche, atmosphärische (bezogen auf den Arbeitsplatz) oder biologische Überwachung erforderlich sein, um die Wirksamkeit der Belüftung oder anderer Kontrollmaßnahmen und/oder die Notwendigkeit der Verwendung von Atemschutzgeräten zu ermitteln. Es sollte ein Hinweis auf Überprüfungsnormen erfolgen, wie beispielsweise der Folgende: Europäische Norm DIN EN 689 (Arbeitsplatzatmosphären - Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Messstrategie) Europäische Norm DIN EN 14042 (Arbeitsplatzatmosphären - Leitfaden für die Anwendung und den Einsatz von Verfahren und Geräten zur Ermittlung chemischer und biologischer Arbeitsstoffe) Europäische Norm DIN EN 482 (Exposition am Arbeitsplatz - Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe) Hinweis auf nationale Anleitungsdokumente für Methoden zur Bestimmung gefährlicher Stoffe wird ebenfalls gefordert.

**Abgeleitetes Kein-Effekt-Niveau**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Typ	Exposition	Wert	Population	Wirkungen
Brennstoffe, Diesel-	DNEL	Kurzfristig Inhalativ 15 Minuten	4300 mg/m³	Arbeiter	Systemisch
	DNEL	Langfristig Dermal 8 Stunden	2.9 mg/kg bw/ Tag	Arbeiter	Systemisch
	DNEL	Langfristig Inhalativ 8 Stunden	68 mg/m³	Arbeiter	Systemisch
	DNEL	Kurzfristig Inhalativ 15 Minuten	2600 mg/m³	Allgemeinbevölkerung	Systemisch
	DNEL	Langfristig Dermal Zeitlich gemittelter Grenzwert	1.3 mg/kg bw/ Tag	Allgemeinbevölkerung	Systemisch
	DNEL	Langfristig Inhalativ 24 Stunden	20 mg/m³	Allgemeinbevölkerung	Systemisch
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-916-7]	DNEL	Langfristig Inhalativ -	9.4 mg/m³	Arbeiter	Systemisch
	DNEL	Langfristig Dermal -	1.3 mg/kg bw/ Tag	Arbeiter	Systemisch
	DNEL	Langfristig Inhalativ -	7.02 mg/m³	Allgemeinbevölkerung	Systemisch
	DNEL	Langfristig Dermal -	0.67 mg/kg bw/ Tag	Allgemeinbevölkerung	Systemisch
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-571-2]	DNEL	Langfristig Oral -	0.67 mg/kg bw/ Tag	Allgemeinbevölkerung	Systemisch
	DNEL	Langfristig Inhalativ -	147 mg/m³	Arbeiter	Systemisch
	DNEL	Langfristig Dermal -	42 mg/kg bw/ Tag	Arbeiter	Systemisch
	DNEL	Langfristig Inhalativ -	94 mg/m³	Allgemeinbevölkerung	Systemisch
	DNEL	Langfristig Dermal -	18 mg/kg bw/ Tag	Allgemeinbevölkerung	Systemisch
	DNEL	Langfristig Oral -	18 mg/kg bw/ Tag	Allgemeinbevölkerung	Systemisch

**Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration**

**ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Typ	Details zum Kompartiment	Wert	Methodendetails
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-916-7]	-	Frischwasser	0.56 bis 770 µg/l	-
	-	Süßwassersediment	0.29 bis 73000 mg/kg wwt	-
	-	Abwasserbehandlungsanlage	8.4 bis 12000 µg/l	-
	-	Boden	0.12 bis 29000 mg/kg wwt	-
	-	Meerwasser	0.56 bis 770 µg/l	-
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-571-2]	-	Meerwassersediment	0.29 bis 73000 mg/kg wwt	-
	-	Sekundärvergiftung	33.3 mg/kg	-
	-	Frischwasser	0.01 mg/l	Bewertungsfaktoren
	-	Meerwasser	0.01 mg/l	Bewertungsfaktoren
	-	Periodische Freisetzung	0.1 mg/l	Bewertungsfaktoren
	-	Süßwassersediment	3810 mg/kg dwt	Verteilungsgleichgewicht
	-	Meerwassersediment	3.73 mg/kg dwt	Bewertungsfaktoren
	-	Abwasserbehandlungsanlage	10 mg/l	Bewertungsfaktoren
-	Boden	761 mg/kg dwt	Verteilungsgleichgewicht	

**8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**

**Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**

Absauganlage oder eine andere technische Einrichtung vorsehen, um die relevanten Konzentrationen in der Luft unter den jeweils zulässigen Arbeitsplatzgrenzwerten zu halten. Alle Aktivitäten mit Chemikalien sollten hinsichtlich der damit verbundenen Gesundheitsrisiken evaluiert werden, um sicherzustellen, dass jede Exposition unter ausreichend kontrollierten Bedingungen geschieht. Persönliche Schutzausrüstung sollte erst dann in Betracht gezogen werden, nachdem andere Kontrollmaßnahmen (z. B. Kontrollen technischer Art) entsprechend evaluiert wurden. Persönliche Schutzausrüstung sollte den jeweils gültigen Normen entsprechen, geeignet für den Verwendungszweck sein, in gutem Zustand gehalten und vorschriftsmäßig gewartet werden. Persönliche Schutzausrüstung unter Beachtung der gültigen Normen auswählen. Dazu wenden Sie sich bitte an ihren Lieferanten für Persönliche Schutzausrüstung. Weitere Informationen zu Standards erhalten Sie von Ihrer national zuständigen Organisation. Die endgültige Wahl der Schutzausrüstung wird sich nach der Gefährdungsbeurteilung richten. Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass alle Teile der persönlichen Schutzausrüstung miteinander kompatibel sind.

**Individuelle Schutzmaßnahmen**

**Hygienische Maßnahmen**

Waschen Sie nach dem Umgang mit chemischen Produkten und am Ende des Arbeitstages ebenso wie vor dem Essen, Rauchen und einem Toilettenbesuch gründlich Hände, Unterarme und Gesicht. Stellen Sie sicher, dass in der Nähe des Arbeitsbereichs Augenspülstationen und Sicherheitsduschen vorhanden sind.

**Atemschutz**

Wenn technische Absaug- oder Lüftungsmaßnahmen nicht möglich oder unzureichend sind, muss ein geeignetes Atemschutzgerät getragen werden. Besteht das Risiko einer Überschreitung des/ von Expositionsgrenzwertes/ n, muss ein geeignetes Atemschutzgerät getragen werden. Die Wahl eines geeigneten Atemschutzgerätes hängt von der Durchführung einer Analyse der Arbeitsplatzumgebung und der durchzuführenden Tätigkeit ab. Falls erforderlich muss das Atemschutzgerät für den Gebrauch in einer definierten explosionsfähigen Atmosphäre zertifiziert worden sein (EX Kennzeichnung). Vor jeder Verwendung ist die Passform des Atemschutzgerätes und der richtige Sitz der angelegten Ausrüstung zu prüfen. Siehe Euronorm EN 529 für weitere Anleitungen über die Wahl, den Gebrauch, die Pflege und Wartung von Atemschutzgeräten.

In folgenden Situationen ist ein geeignetes Atemschutzgerät zu tragen (Umgebungsluft unabhängig):

- wenn die Arbeitsplatzatmosphäre für die menschliche Gesundheit und die Umwelt als unmittelbar gefährlich eingestuft wird
- wenn Sauerstoffmangel am Arbeitsplatz droht
- wenn die Arbeitsplatzatmosphäre unkontrolliert ist
- wenn die Arbeitsplatzatmosphäre nicht bekannt ist
- wenn Gefahr für Bewußtlosigkeit oder Erstickung droht
- wenn Eintritt in einen engen Raum erforderlich wird
- wenn das Risiko eines Gasaustritts besteht, der zu einer Explosion oder einem Brand führen könnte



## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

- wenn die Schadstoffkonzentration in der Atmosphäre die höchstzulässige Schadstoffkonzentration des Filtergerätes übersteigt
- wenn die Schadstoffe geruchsarm sind und vom Träger eines Filtergeräts durch Geschmack oder Geruch bei der Abnutzung oder Sättigung des Filteres unbemerkt bleiben
- wenn das Risiko einer Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes für Schwefelwasserstoff besteht.

Soweit Atemschutz erforderlich ist, sind geeignete Filtergeräte zu tragen, es sei denn, umgebungsluftunabhängige Atemschutzgeräte müssen eingesetzt werden. Die Atemschutzfilterklasse ist unbedingt der maximalen Schadstoffkonzentration (Gas/Dampf/Aerosol/Partikel) anzupassen, die beim Umgang mit dem Produkt entstehen kann.

**Empfohlen:** Gasfilter: geeignet für Gase/Dämpfe. Filtertyp: A  
Kombi-Filtergerät: geeignet für Gase/Dämpfe und Partikel (Staub, Rauch, Nebel, Aerosol). Filtertyp: AP

### Augen-/Gesichtsschutz

Schutzbrille.

### Hautschutz

#### Handschutz

#### Allgemeine Angaben:

Da die jeweiligen Arbeitsumgebungen und Methoden der Materialhandhabung variieren, müssen für jede geplante Anwendung Sicherheitsverfahren entwickelt werden. Die Auswahl der korrekten Schutzhandschuhe hängt von den gehandhabten Chemikalien und den Arbeits- und Gebrauchsbedingungen ab. Die meisten Handschuhe bieten nur für einen begrenzten Zeitraum Schutz, bevor sie entsorgt und ausgetauscht werden müssen (selbst bei den besten chemikalienbeständigen Handschuhen kommt es nach wiederholter Exposition gegenüber Chemikalien zum Durchbruch).

Die Handschuhe sollten in Rücksprache mit dem Ausrüster/Hersteller und unter Berücksichtigung einer umfassenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen ausgewählt werden.

Chemikalienbeständige Handschuhe tragen.

Empfehlung: Nitrilhandschuhe.

Handschuhe nicht wieder verwenden.

Bei Schutzhandschuhen kommt es im Verlauf der Zeit aufgrund physikalischer und chemischer Schädigung zu Verschleißerscheinungen. Handschuhe regelmäßig prüfen und ersetzen.

Schutzhandschuhe müssen widerstandsfähig gegen mechanische Einwirkungen sein (Abrieb, Schnittfestigkeit und Stichfestigkeit).

Wie häufig sie ersetzt werden müssen, hängt von den Umständen der Benutzung ab.

#### Durchbruchzeit:

Daten zu Durchbruchzeiten werden von Handschuhherstellern unter Laborprüfbedingungen erfasst und geben an, wie lange ein Handschuh eine wirksame Permeationsbeständigkeit bietet. Bei der Befolgung von Empfehlungen zu den Durchbruchzeiten ist es wichtig, die tatsächlichen Bedingungen am Arbeitsplatz zu berücksichtigen. Holen Sie vom Handschuhhersteller stets aktuelle technische Informationen zu den Durchbruchzeiten der empfohlenen Handschuhtypen ein.

Wir geben zur Auswahl von Handschuhen folgende Empfehlungen ab:

#### Ständiger Kontakt:

Handschuhe mit einer Mindest-Durchbruchzeit von 240 Minuten oder besser > 480 Minuten, falls geeignete Handschuhe bezogen werden können.

Wenn keine geeigneten Handschuhe erhältlich sind, die dieses Schutzniveau bieten, sind Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten akzeptabel, solange ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm für die Handschuhe eingerichtet und befolgt wird.

#### Kurzzeitiger/Spritzschutz:

Empfohlene Durchbruchzeiten siehe oben.

Bekanntermaßen werden bei kurzzeitiger, vorübergehender Exposition häufig Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten getragen. Daher muss ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm eingerichtet und strikt befolgt werden.

#### Handschuhdicke:

Für allgemeine Anwendungen empfehlen wir üblicherweise Handschuhe mit einer Dicke von mehr als 0,35 mm.

**Produktname** Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel

**Produktcode** SGY2181

**Seite:** 9/35

**Version** 8 **Ausgabedatum** 9 Juli 2020

**Format** Deutschland

**Sprache** DEUTSCH

**Datum der letzten** 20 März 2020.

**(Germany)**

**Ausgabe**



**ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen**

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Handschuhdicke kein Garant für die Resistenz des Handschuhs gegenüber einer speziellen Chemikalie darstellt, da die Permeationswirkung von der Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängig ist. Aus diesem Grund sollte die Auswahl der Handschuhe unter Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen und der Durchdringungszeit erfolgen.

Die Handschuhdicke kann zudem je nach Hersteller, Handschuhart und Modell abweichen. Aus diesem Grund sollten die technischen Daten des Herstellers immer in die Auswahl von passenden Handschuhen für die entsprechende Arbeit miteinbezogen werden.

Hinweis: Abhängig von der ausgeübten Tätigkeit können Handschuhe mit abweichender Dicke für eine spezielle Arbeit erforderlich sein. Zum Beispiel:

- Dünnere Handschuhe (bis zu 0,1 mm oder dünner) können dort erforderlich sein, wo ein hoher Grad an Fingerfertigkeit gefordert ist. Allerdings ist die Schutzwirkung dieser Handschuhe eher auf eine sehr kurze Zeit beschränkt, deshalb werden sie üblicherweise in Form von Einweghandschuhen verwendet.

- Dickere Handschuhe (bis zu 3 mm oder dicker) können dort erforderlich sein, wo ein erhöhtes mechanisches (auch chemisches) Risiko, wie Abrieb oder Punktierung, besteht.

**Empfohlen:** Nitrilhandschuhe.

**Haut und Körper**

Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen.

Schutzschuhe, die gegen Chemikalien hochresistent sind.

Bei Zündgefahr sind schwer entflammbare Schutzkleidung und Handschuhe zu tragen.

Bezieht sich auf den Standard: ISO 11612

Bei Zündgefahr durch statische Elektrizität ist anti-statische Schutzkleidung zu tragen. Um maximale Wirkung gegen statische Elektrizität zu erzielen, müssen Arbeitskleidung, Schuhe und Handschuhe gleichfalls antistatisch sein.

Bezieht sich auf den Standard: EN 1149

Baumwoll- oder Polyester-/Baumwoll-Overalls bieten lediglich Schutz gegen leichte oberflächliche Kontamination.

Bei hohem Risiko der Hautkontamination (dies betrifft erfahrungsgemäß unter anderem folgende Tätigkeiten: Reinigungsarbeiten, Wartung und Instandhaltung, Ab- und Umfüllen, Probeentnahme, Reinigung von Produktaustritten) sind ein Chemikalienschutzanzug und Stiefel erforderlich.

Arbeitskleidung/ Overalls sollten regelmäßig gewaschen werden. Kontaminierte Arbeitskleidung darf nur durch Fachfirmen, die über die Art der Kontamination informiert wurden, gereinigt werden. Kontaminierte Arbeitskleidung ist grundsätzlich getrennt von nicht kontaminierter/ privater Kleidung aufzubewahren.

Bezieht sich auf den Standard:

Atemschutz: EN 529

Handschuhe: EN 420, EN 374

Augenschutz: EN 166

Halbmaske mit Filter: EN 149

Halbmaske mit Filter und Ventil: EN 405

Halbmaske: EN 140 plus Filter

Vollmaske: EN 136 plus Filter

Partikelfilter: EN 143

Gas-/kombinierte Filter: EN 14387

**Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition**

Emissionen von Belüftungs- und Prozessgeräten sollten überprüft werden, um sicherzugehen, dass sie den Anforderungen der Umweltschutzgesetze genügen. In einigen Fällen werden Abluftwäscher, Filter oder technische Änderungen an den Prozessanlagen erforderlich sein, um die Emissionen auf akzeptable Werte herabzusetzen.

**ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften**

**9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

Aussehen

<b>Physikalischer Zustand</b>	Flüssigkeit.
<b>Farbe</b>	Gelb.
<b>Geruch</b>	Gasöl
<b>Geruchsschwelle</b>	0.7 ppm (Basierend auf Brennstoffe, Diesel-)
<b>pH-Wert</b>	Nicht anwendbar. Basierend auf Löslichkeit in Wasser (Sehr schwer löslich in Wasser)
<b>Schmelzpunkt/Gefrierpunkt</b>	-29 bis -18°C (-20.2 bis -0.4°F) (Basierend auf Brennstoffe, Diesel-)
<b>Siedebeginn und Siedebereich</b>	160 bis 380°C (320 bis 716°F)

<b>Produktname</b> Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b> SGY2181	<b>Seite:</b> 10/35
<b>Version</b> 8 <b>Ausgabedatum</b> 9 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland	<b>Sprache</b> DEUTSCH
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 20 März 2020.	(Germany)	

**ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften**

<b>Flammpunkt</b>	Geschlossenem Tiegel: $\geq 59^{\circ}\text{C}$ ( $\geq 138.2^{\circ}\text{F}$ ) [Pensky-Martens.]
<b>Verdampfungsgeschwindigkeit</b>	Aufgrund der Beschaffenheit des Produkts nicht relevant/anwendbar. Basierend auf niedriger Flüchtigkeit
<b>Entzündbarkeit (fest, gasförmig)</b>	Nicht anwendbar. Basierend auf dem physikalischen Zustand.
<b>Obere/untere Entzündbarkeits- oder Explosionsgrenzen</b>	Nicht verfügbar.
<b>Dampfdruck</b>	0.4 kPa (3 mm Hg) [ $40^{\circ}\text{C}$ ( $104^{\circ}\text{F}$ )] (Basierend auf Concawe Kategorie: Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO))
<b>Dampfdichte</b>	$>1$ [Luft = 1]
<b>Relative Dichte</b>	Nicht verfügbar.
<b>Dichte</b>	820 bis $845 \text{ kg/m}^3$ ( $0.82$ bis $0.845 \text{ g/cm}^3$ ) bei $15^{\circ}\text{C}$
<b>Löslichkeit(en)</b>	Sehr schwer löslich in Wasser
<b>Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser</b>	Nicht anwendbar. Basierend auf Brennstoffe, Diesel- - Substanz ist ein Kohlenwasserstoff-UVCB. Standardtests für diesen Endpunkt sind nur für einfache Substanzen konzipiert und eignen sich nicht für diese komplexe Substanz.
<b>Selbstentzündungstemperatur</b>	$>225^{\circ}\text{C}$ ( $>437^{\circ}\text{F}$ ) (Basierend auf Brennstoffe, Diesel-)
<b>Zersetzungstemperatur</b>	Keine Zersetzung bis Siedende beobachtet : $>380^{\circ}\text{C}$ ( $>716^{\circ}\text{F}$ )
<b>Viskosität</b>	Kinematisch: 2 bis $4.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ (2 bis $4.5 \text{ cSt}$ ) bei $40^{\circ}\text{C}$
<b>Explosive Eigenschaften</b>	Basierend auf Brennstoffe, Diesel- - Keine explosiven Eigenschaften aufgrund der Struktur und der Sauerstoffbilanz.
<b>Oxidierende Eigenschaften</b>	Basierend auf Brennstoffe, Diesel- - Keine oxidierenden Eigenschaften aufgrund der Struktur.

**9.2 Sonstige Angaben**

Keine weiteren Informationen.

**ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität**

<b>10.1 Reaktivität</b>	Zu diesem Produkt gibt es keine spezifischen Testdaten. Weitere Informationen finden Sie unter „Zu Vermeidende Bedingungen“ und „Unverträgliche Materialien“.
<b>10.2 Chemische Stabilität</b>	Das Produkt ist stabil.
<b>10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen</b>	Unter normalen Lagerbedingungen und bei normalem Gebrauch treten keine gefährlichen Reaktionen auf. Unter normalen Lagerbedingungen und bei normaler Anwendung tritt keine gefährliche Polymerisation auf.
<b>10.4 Zu vermeidende Bedingungen</b>	Alle möglichen Zündquellen (Funke, Flamme) vermeiden. Übermäßige Wärme vermeiden.
<b>10.5 Unverträgliche Materialien</b>	Reaktiv oder inkompatibel mit den folgenden Stoffen: oxidierende Materialien.
<b>10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte</b>	Unter normalen Lagerungs- und Gebrauchsbedingungen sollten keine gefährlichen Zersetzungsprodukte gebildet werden.

**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben****11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen****Akute Toxizität**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Resultat / Wirkungsweg	Testbehörde / Nummer	Spezies	Dosis	Exposition	Bemerkungen	
Brennstoffe, Diesel-	LC50 Inhalativ Stäube und Nebel	OECD- äquivalent	403	Ratte	4.1 mg/l	4 Stunden	Basierend auf Dieselkraftstoff
	LD50 Dermal	OECD- äquivalent	434	Kaninchen	$>4300 \text{ mg/kg}$	-	Basierend auf Nr. 2 Heizöl.

<b>Produktname</b>	Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b>	SGY2181	<b>Seite:</b>	11/35
<b>Version</b>	8	<b>Ausgabedatum</b>	9 Juli 2020	<b>Format</b>	Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b>	20 März 2020.			<b>Sprache</b>	DEUTSCH
			(Germany)		

**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben**

	LD50 Dermal	OECD- äquivalent	434	Kaninchen	>4300 mg/kg	-	Basierend auf Dieselkraftstoff
	LD50 Oral	OECD- äquivalent	401	Ratte	17900 mg/kg	-	Basierend auf Nr. 2 Heizöl.
	LD50 Oral	OECD- äquivalent	420	Ratte	7600 mg/kg	-	Basierend auf Dieselkraftstoff
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-916-7]	LC50 Inhalativ Dampf	OECD- äquivalent	403	Ratte - Männlich	23400 mg/m <sup>3</sup>	8 Stunden	Basierend auf n-Nonan
	LD50 Dermal	OECD- äquivalent	402	Maus	40000 mg/kg keine Mortalität	-	-
	LD50 Oral	EU	B1 tris	Ratte - Weiblich	>2000 mg/kg keine Mortalität	-	-
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-571-2]	LC50 Inhalativ Dampf	OECD- äquivalent	403	Ratte - Männlich	4467 ppm	8 Stunden	Basierend auf n-Nonan
	LD50 Dermal	EU	B3	Ratte	>2000 mg/kg keine Mortalität	-	-
	LD50 Oral	EU	B1 tris	Ratte - Weiblich	>2000 mg/kg keine Mortalität	-	-

**Schätzungen akuter Toxizität**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Oral (mg/ kg)	Dermal (mg/kg)	Einatmen (Gase) (ppm)	Einatmen (Dämpfe) (mg/l)	Einatmen (Stäube und Nebel) (mg/l)
Brennstoffe, Diesel-	N/A	N/A	N/A	N/A	4.1

**Reizung/Verätzung**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Testbehörde / Testnummer	Spezies	Wirkungsweg / Resultat	Testkonzentration	Bemerkungen	
Brennstoffe, Diesel-	OECD- äquivalent	404	Kaninchen	Haut - Reizung	-	Basierend auf Nr. 2 Heizöl.
	OECD- äquivalent	404	Kaninchen	Haut - Reizung	-	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD- äquivalent	405	Kaninchen	Augen - Nicht reizend auf die Augen.	-	Basierend auf Nr. 2 Heizöl.
	OECD- äquivalent	405	Kaninchen	Augen - Nicht reizend auf die Augen.	-	Basierend auf Dieselkraftstoff
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-916-7]	OECD- äquivalent	405	Kaninchen	Haut - Reizend	-	-
	OECD- äquivalent	405	Kaninchen	Augen - Nicht reizend auf die Augen.	-	-
Erneuerbare	EU	B4	Kaninchen	Haut - Wirkt nicht	-	-

Produktname Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel

Produktcode SGY2181

Seite: 12/35

Version 8 Ausgabedatum 9 Juli 2020

Format Deutschland

Sprache DEUTSCH

Datum der letzten  
Ausgabe 20 März 2020.

(Germany)

**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben**

Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-571-2]				hautreizend.		
	EU	B5	Kaninchen	Augen - Nicht reizend auf die Augen.	-	-

**Sensibilisierender Stoff**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Wirkungsweg	Testbehörde / Testnummer	Spezies	Resultat	Bemerkungen
Brennstoffe, Diesel-	Haut	OECD- äquivalent 406	Meerschweinchen	Nicht sensibilisierend	Basierend auf Nr. 2 Heizöl.
	Haut	OECD- äquivalent 406	Meerschweinchen	Nicht sensibilisierend	Basierend auf Dieselkraftstoff
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-916-7]	Haut	OECD 406	Meerschweinchen	Nicht sensibilisierend	-
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-571-2]	Haut	EU B6	Meerschweinchen	Nicht sensibilisierend	-

**KEIMZELLMUTAGENITÄT**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Testbehörde / Testnummer	Zelle	Typ	Resultat	Bemerkungen	
Brennstoffe, Diesel-	OECD 471	-	Versuch: In vitro	Subjekt: Nichtsäugetierart	Positiv	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD- äquivalent 476	Zelle: Keim	Versuch: In vitro	Subjekt: Säugetier-Tier	Negativ	Basierend auf Heizöl.
	keine Richtlinie	Zelle: Somatisch	Versuch: In vivo	Subjekt: Unbekannt	Negativ	Basierend auf Heizöl.
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-916-7]	OECD 471	-	Versuch: In vitro	Subjekt: Bakterien	Negativ	-
	OECD 475	Zelle: Somatisch	Versuch: In vivo	Subjekt: Säugetier- Mensch	Negativ	-
	OECD- äquivalent 476	Zelle: Somatisch	Versuch: In vitro	Subjekt: Säugetier-Tier	Unklar	-
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-571-2]	EU B17	Zelle: Somatisch	Versuch: In vitro	Subjekt: Säugetier-Tier	Negativ	-
	EU B10	Zelle: Somatisch	Versuch: In vitro	Subjekt: Säugetier- Mensch	Negativ	-
	EU B13/14	-	-	Subjekt: Bakterien	Negativ	-

**Schlussfolgerung /  
Zusammenfassung**

Nicht eingestuft. Auf Basis der verfügbaren Daten sind die Kriterien für eine Einstufung nicht erfüllt.

**Karzinogenität****Produktname** Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel**Produktcode** SGY2181**Seite:** 13/35**Version** 8 **Ausgabedatum** 9 Juli 2020**Format** Deutschland**Sprache** DEUTSCH**Datum der letzten  
Ausgabe** 20 März 2020.**(Germany)**

**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Testbehörde / Testnummer	Spezies	Wirkungsweg	Exposition	Resultat	Bemerkungen	
Brennstoffe, Diesel-	OECD- äquivalent	451	Maus	Dermal	2 Jahre	Positiv	Basierend auf Heizöl.

**Schlussfolgerung / Zusammenfassung** Kann vermutlich Krebs erzeugen.

**Reproduktionstoxizität**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Testbehörde / Testnummer	Spezies	Wirkungsweg	Exposition	Entwicklungs-	Maternale Toxizität	Fruchtbarkeit	Bemerkungen
Brennstoffe, Diesel-	OECD- äquivalent	414	Ratte	Dermal	20 Tage	Negativ	-	Bei mütterlich toxischen Dosen beobachtete Wirkungen. (Basierend auf Kondensate (Erdöl), Vakuumkolonne)
	OECD- äquivalent	414	Ratte	Dermal	10 Tage	Negativ	-	Bei mütterlich toxischen Dosen beobachtete Wirkungen. (Basierend auf Dieselkraftstoff)
	OECD- äquivalent	414	Ratte	Dermal	10 Tage	Negativ	-	Bei mütterlich toxischen Dosen beobachtete Wirkungen. (Basierend auf Nr. 2 Heizöl.)
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-571-2]	OECD- äquivalent	416	Ratte	Oral	-	Negativ	Negativ	Negativ -

**Schlussfolgerung / Zusammenfassung** Entwicklung: Nicht eingestuft. Auf Basis der verfügbaren Daten sind die Kriterien für eine Einstufung nicht erfüllt.  
Fruchtbarkeit: Nicht eingestuft. Auf Basis der verfügbaren Daten sind die Kriterien für eine Einstufung nicht erfüllt.  
Wirkungen auf/über Laktation: Nicht eingestuft. Auf Basis der verfügbaren Daten sind die Kriterien für eine Einstufung nicht erfüllt.

**Spezifische Organ-toxizität**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Gefahr	Testbehörde / Testnummer	Spezies	Wirkungsweg	Typ	Dosis	Exposition	Zielorgane	Bemerkungen	
Brennstoffe, Diesel-	STOT - RE	OECD- äquivalent	411	Ratte	Dermal	LOAEL	20 bis 200 mg/kg bw/Tag	90 Tage	Blut	Basierend auf Kondensate (Erdöl), Vakuumkolonne
	STOT - SE	OECD- äquivalent	434	Kaninchen	Dermal	LOAEL	>2000 mg/kg	-	-	Basierend auf Heizöl.
	STOT - SE	OECD- äquivalent	401	Ratte	Oral	LOAEL	>2000 mg/kg	-	-	Basierend auf Heizöl.

**Produktname** Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel

**Produktcode** SGY2181

**Seite:** 14/35

**Version** 8 **Ausgabedatum** 9 Juli 2020

**Format** Deutschland

**Sprache** DEUTSCH

**Datum der letzten Ausgabe** 20 März 2020.

(Germany)



**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben**

	STOT - RE	OECD- äquivalent	413	Ratte	Inhalativ	NOAEC	>0.2 mg/l /6 Stunden	90 Tage	-	Basierend auf Dieselkraftstoff
	STOT - SE	OECD- äquivalent	403	Ratte	Inhalativ	LOAEL	>5 mg/l	4 Stunden	-	Basierend auf Dieselkraftstoff
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG- Nr. : 700-571-2]	-	OECD- äquivalent	408	Ratte	Oral	NOAEL	1000 mg/ kg	-	-	-

**Schlussfolgerung /  
Zusammenfassung**

STOT - RE: Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.  
STOT - SE: Nicht eingestuft. Auf Basis der verfügbaren Daten sind die Kriterien für eine Einstufung nicht erfüllt.

**Angaben zu  
wahrscheinlichen  
Expositionswegen**

Zu erwartende Eintrittswege: Dermal, Inhalativ.

**Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit****Inhalativ**

Gesundheitsschädlich bei Einatmen.

**Verschlucken**

Reizt den Mund, Hals und den Magen. Aspirationsgefahr beim Verschlucken - schädlich oder tödlich, wenn die Flüssigkeit in die Lungen aspiriert wird.

**Hautkontakt**

Verursacht Hautreizungen.

**Augenkontakt**

Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Symptome im Zusammenhang mit den physikalischen, chemischen und toxikologischen Eigenschaften****Inhalativ**

Zu den Symptomen können gehören:  
Übelkeit oder Erbrechen  
Kopfschmerzen  
Schläfrigkeit/Müdigkeit  
Schwindel  
Bewusstlosigkeit

**Verschlucken**

Zu den Symptomen können gehören:  
Übelkeit oder Erbrechen

**Hautkontakt**

Zu den Symptomen können gehören:  
Reizung  
Rötung

**Augenkontakt**

Zu den Symptomen können gehören:  
Schmerzen oder Reizung  
Tränenfluss  
Rötung

**Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition****Inhalativ**

Dampf, Nebel oder Rauch kann polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe enthalten, von denen einige bekanntermaßen krebserzeugend sind. Das Einatmen von thermischen Zersetzungsprodukten in Form von Dampf, Nebel oder Rauch kann gesundheitsschädlich sein. Dämpfe, Aerosole oder Rauche können zu Reizungen der Nase, Mund oder dem Atemtrakt führen.

**Verschlucken**

Verschlucken kann zu Reizungen von Mund, Hals und dem Verdauungssystem führen. Verschlucken kann zu Unterleibsschmerzen, Magenkrämpfen, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Schläfrigkeit oder Schwindel führen.

**Hautkontakt**

Wie bei allen Produkten, die potenziell schädliche Mengen polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe enthalten, kann längerer oder wiederholter Hautkontakt letztendlich zu Dermatitis oder ernsteren irreversiblen Hauterkrankungen, einschließlich Krebs, führen.

**Augenkontakt**

Dämpfe, Aerosole oder Rauch können zu Augenreizungen führen. Exposition gegenüber Dämpfen, Aerosolen oder Rauch kann zu Brennen, Rötung und Tränen der Augen führen.

**Mögliche chronische Auswirkungen auf die Gesundheit****Allgemein**

Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. Dampf, Nebel oder Rauch kann polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe enthalten, von denen einige bekanntermaßen krebserzeugend sind.

**Karzinogenität**

Kann vermutlich Krebs erzeugen. Krebsrisiko abhängig von Dauer und Grad der Exposition.

**Mutagenität**

Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Auswirkungen auf die  
Entwicklung**

Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Produktname** Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel

**Produktcode** SGY2181

**Seite:** 15/35

**Version** 8 **Ausgabedatum** 9 Juli 2020

**Format** Deutschland

**Sprache** DEUTSCH

**Datum der letzten** 20 März 2020.

**(Germany)**

**Ausgabe**

**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben****Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit**

Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben****12.1 Toxizität**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Testbehörde / Testnummer	Spezies	Typ / Resultat	Exposition	Wirkungen	Bemerkungen
Brennstoffe, Diesel-	Modellierte - daten	Mikroorganismus	EL50 >1000 mg/l Nominal Frischwasser	40 Stunden	Wachstumsunterdrückung	Basierend auf Vakuum-Gasöl / Hydrogekracktes Gasöl / Destillatbrennstoffe
	Modellierte - daten	Mikroorganismus	NOELR 3.217 mg/l Nominal Frischwasser	40 Stunden	Wachstumsunterdrückung	Basierend auf Vakuum-Gasöl / Hydrogekracktes Gasöl / Destillatbrennstoffe
	OECD 201	Algen	Akut EL50 22 mg/l Nominal Frischwasser	72 Stunden	(Wachstumsrate)	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD 202	Daphnie	Akut EL50 210 mg/l Nominal Frischwasser	48 Stunden	Mobilität	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD 202	Daphnie	Akut EL50 68 mg/l Nominal Frischwasser	48 Stunden	Mobilität	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD 201	Algen	Akut EL50 78 mg/l Nominal Frischwasser	72 Stunden	(Wachstumsrate)	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD 203	Fisch	Akut LL50 65 mg/l Nominal Frischwasser	96 Stunden	Sterblichkeit	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD 203	Fisch	Akut LL50 21 mg/l Nominal Frischwasser	96 Stunden	Sterblichkeit	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD 201	Algen	Akut NOELR 10 mg/l Nominal Frischwasser	72 Stunden	(Wachstumsrate)	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD 201	Algen	Akut NOELR 1 mg/l Nominal Frischwasser	72 Stunden	(Wachstumsrate)	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD 202	Daphnie	Akut NOELR 46 mg/l Nominal Frischwasser	48 Stunden	Mobilität	Basierend auf Dieselkraftstoff
	Modellierte - daten	Fisch	Chronisch NOEL 0.083 mg/l Nominal Frischwasser	14 Tage	Sterblichkeit	Basierend auf Vakuum-Gasöl / Hydrogekracktes Gasöl / Destillatbrennstoffe
Modellierte - daten	Daphnie	Chronisch NOELR 0.2 mg/l Nominal Frischwasser	21 Tage	Immobilisation	Basierend auf Vakuum-Gasöl /	

**Produktname** Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel**Produktcode** SGY2181**Seite:** 16/35**Version** 8 **Ausgabedatum** 9 Juli 2020**Format** Deutschland**Sprache** DEUTSCH**Datum der letzten Ausgabe** 20 März 2020.

(Germany)

**ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben**

							Hydrogecracktes Gasöl / Destillatbrennstoffe
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-916-7]	OECD	209	Mikroorganismus	EC10 39.25 mg/l Nominal Frischwasser	3 Stunden	Respirationsrate	-
	OECD	201	Algen	Akut EL50 >100 mg/l Nominal Frischwasser	72 Stunden	(Wachstumsrate)	-
	OECD	202	Daphnie	Akut EL50 68 mg/l Nominal Frischwasser	48 Stunden	Immobilisation	-
	OECD	203	Fisch	Akut LL50 21 mg/l Frischwasser	96 Stunden	Sterblichkeit	-
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-571-2]	OECD	209	Mikroorganismus	EC50 >1000 mg/l Nominal Frischwasser	3 Stunden	Respirationsrate	-
	OECD	209	Mikroorganismus	EC50 >1000 mg/l Nominal Frischwasser	30 Minuten	Respirationsrate	-
	OECD	201	Algen	Akut EL50 >100 mg/l Nominal Frischwasser	72 Stunden	(Wachstumsrate)	-
	OECD	202	Daphnie	Akut EL50 >100 mg/l Nominal Frischwasser	48 Stunden	Immobilisation	-
	OECD	203	Fisch	Akut LL50 >1000 mg/l Nominal Frischwasser	96 Stunden	Sterblichkeit	-
	OECD	211	Daphnie	Chronisch LOEC 3.2 mg/l Nominal Frischwasser	21 Tage	Reproduktion	-
	OECD	211	Daphnie	Chronisch NOEC 1 mg/l Nominal Frischwasser	21 Tage	Reproduktion	-

**Umweltgefahren**

Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

**12.2 Persistenz und Abbaubarkeit**

Teilweise biologisch abbaubar. Non-persistent nach den Kriterien der IMO

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Testbehörde / Testnummer	Resultat - Exposition	Bemerkungen
Brennstoffe, Diesel-	OECD 301 F	60 % - Leicht - 28 Tage	Basierend auf Dieselkraftstoff
	OECD 301 F	57.5 % - Nicht leicht - 28 Tage	Basierend auf Dieselkraftstoff
	EPA-äquivalent OTS 796.3100	35 % - Nicht leicht - 28 Tage	Basierend auf Gasöle (Erdöl), Lösungsmittelraffiniert
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-916-7]	OECD 301B	33 % - Nicht leicht - 28 Tage	-
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-571-2]	OECD 301B	82 % - Leicht - 28 Tage	-

**12.3 Bioakkumulationspotenzial**

Bei diesem Produkt wird von keiner Bioakkumulation in der Umwelt durch die Nahrungsketten ausgegangen.

<b>Produktname</b> Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b> SGY2181	<b>Seite:</b> 17/35
<b>Version</b> 8 <b>Ausgabedatum</b> 9 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland	<b>Sprache</b> DEUTSCH
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 20 März 2020.	<b>(Germany)</b>	

**ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	LogP <sub>ow</sub>	BCF	Potential
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-916-7]	6	95 bis 1514	hoch
Erneuerbare Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoffartige Fraktion) [EG-Nr. : 700-571-2]	8.4	116	niedrig

**12.4 Mobilität im Boden****Verteilungskoeffizient Boden/Wasser (K<sub>oc</sub>)**

Nicht verfügbar.

**Mobilität**

Auslaufende Substanz kann in den Boden eindringen und zu Boden- und Grundwasserverunreinigungen führen. Das Material kann sich in Sedimenten anreichern.

**12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**

Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.

**12.6 Andere schädliche Wirkungen****Sonstige ökologische Informationen**

Ausfließendes Produkt kann zur Bildung eines Films auf der Wasseroberfläche führen, der den Sauerstoffaustausch verringert und das Absterben von Organismen zur Folge haben kann.

**ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung**

Die Informationen in diesem Abschnitt enthalten allgemeine Ratschläge und Anleitungen. Die Liste der Identifizierten Verwendungen in Abschnitt 1 sollte für jede anwendungsspezifische Information im Expositionsszenario/Expositionsszenarien hinzugezogen werden.

**13.1 Verfahren der Abfallbehandlung****Produkt****Entsorgungsmethoden**

Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

**Gefährliche Abfälle**

Ja.

**Europäischer Abfallkatalog (EAK)**

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
13 07 01*	Heizöl und Diesel

Abweichender Gebrauch des Produktes und/oder Verunreinigungen können die Verwendung einer anderen Abfallschlüsselnummer durch den Abfallerzeuger notwendig machen.

**Verpackung****Entsorgungsmethoden**

Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

**Besondere****Vorsichtsmaßnahmen**

Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden. Vorsicht beim Umgang mit leeren Behältern, die nicht gereinigt oder ausgespült wurden. Leere Behälter und Auskleidungen können Produktrückstände enthalten. Dampf aus den Produktrückständen kann innerhalb des Behälters eine hoch entzündliche oder explosive Atmosphäre bilden. Leere Behälter stellen eine Brandgefahr dar, da sie entzündliche Produktreste und -dämpfe enthalten können. Leere Behälter niemals schweißen, löten oder hartlöten. Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen. Leere Gebinde können Restmengen enthalten. Warnhinweise enthalten Anleitungen zur sicheren Handhabung der leeren Verpackungen und sollten nicht entfernt werden.

**Referenzen**Beschluss 2014/955/EU der Kommission  
Richtlinie 2008/98/EG

**ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport**

	ADR/RID	ADN	IMDG	IATA
<b>14.1 UN-Nummer</b>	UN1202	UN1202	UN1202	UN1202
<b>14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung</b>	DIESELKRAFTSTOFF	DIESELKRAFTSTOFF	DIESELKRAFTSTOFF. Meeresschadstoff	Dieselmotorkraftstoff
<b>14.3 Transportgefahrenklassen</b>	3 	3 	3 	3 
<b>14.4 Verpackungsgruppe</b>	III	III	III	III
<b>14.5 Umweltgefahren</b>	Ja.	Ja.	Ja.	Ja. Eine Kennzeichnung als umweltgefährdender Stoff ist nicht erforderlich.
<b>Zusätzliche Informationen</b>	Die Kennzeichnung als umweltgefährlicher Stoff ist nicht erforderlich, wenn dieser Stoff in Mengen von ≤5 l oder ≤5 kg transportiert wird. <b>Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr</b> 30 <b>Tunnelcode</b> D/E	Die Kennzeichnung als umweltgefährlicher Stoff ist nicht erforderlich, wenn dieser Stoff in Mengen von ≤5 l oder ≤5 kg transportiert wird. <b>Bemerkungen</b> Tabelle C Gefahr: 3+N2+F	Die Kennzeichnung als Meeresschadstoff ist nicht erforderlich, wenn dieser Stoff in Mengen von ≤5 l oder ≤5 kg transportiert wird. <b>Notfallpläne</b> F-E, S-E	Die Kennzeichnung als umweltgefährlicher Stoff kann vorliegen, wenn diese durch sonstige Transportvorschriften erforderlich ist.

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender** Nicht verfügbar.

**ADR/RID** F1

**Klassifizierungscode:**

**ADN Klassifizierungscode:** F1

**14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code** **Versandbezeichnung**

Für den Massenguttransport auf dem Seeweg gilt MARPOL Anlage I.  
Kategorie: Erdöl, einschließlich Schiffsbunker

**ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften**

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

[EG Verordnung \(EG\) Nr. 1907/2006 \(REACH\)](#)

[Anhang XIV - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe](#)

[Anhang XIV](#)

Keine der Komponenten ist gelistet.

[Besonders besorgniserregende Stoffe](#)

Keine der Komponenten ist gelistet.

[Sonstige Bestimmungen](#)

**REACH Status**

Das in Abschnitt 1 genannte Unternehmen verkauft das Produkt in der EU gemäß den geltenden REACH-Bestimmungen.

**US-Inventar (TSCA 8b)**

Nicht bestimmt.

**Australisches Chemikalieninventar (AICS)**

Nicht bestimmt.

**Kanadisches Inventar**

Nicht bestimmt.

**Produktname** Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel

**Produktcode** SGY2181

**Seite:** 19/35

**Version** 8 **Ausgabedatum** 9 Juli 2020

**Format** Deutschland

**Sprache** DEUTSCH

**Datum der letzten Ausgabe** 20 März 2020.

**(Germany)**

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

<b>Inventar vorhandener chemischer Substanzen in China (IECSC)</b>	Mindestens eine Komponente ist nicht gelistet.
<b>Japanisches Inventar für bestehende und neue Chemikalien (ENCS)</b>	Nicht bestimmt.
<b>Koreanisches Inventar bestehender Chemikalien (KECI)</b>	Mindestens eine Komponente ist nicht gelistet.
<b>Philippinisches Chemikalieninventar (PICCS)</b>	Mindestens eine Komponente ist nicht gelistet.
<b>Taiwan, Bestand chemischer Substanzen (TCSI)</b>	Nicht bestimmt.

### Ozonabbauende Substanzen (1005/2009/EU)

Nicht gelistet.

### Vorherige Zustimmung nach Inkenntnissetzung (PIC, Prior Informed Consent) (649/2012/EU)

Nicht gelistet.

### EU - Wasserrahmenrichtlinie - Prioritäre Stoffe

Keine der Komponenten ist gelistet.

### Seveso-Richtlinie

Dieses Produkt wird unter der Seveso-Richtlinie kontrolliert.

### Namentlich aufgeführte Stoffe

Name
Erdölerzeugnisse und alternative Kraftstoffe a) Ottokraftstoffe und Naphta b) Kerosine (einschließlich Flugturbinenkraftstoffe) c) Gasöle (einschließlich Dieselmkraftstoffe, leichtes Heizöl und Gasölmischströme) d) Schweröle e) alternative Kraftstoffe, die denselben Zwecken dienen und in Bezug auf Entflammbarkeit und Umweltgefährdung ähnliche Eigenschaften aufweisen wie die unter den Buchstaben a bis d genannten Erzeugnisse

### Nationale Vorschriften

#### Störfallverordnung

##### Namentlich aufgeführte Stoffe

Name	Bezugsnummer
Gasöle (einschließlich Dieselmkraftstoffe, leichtes Heizöl und Gasölmischströme)	2.3.3

**Wassergefährdungsklasse** 2 (eingestuft gemäß AwSV)

**Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV)** Dieses Produkt unterliegt beim Inverkehrbringen in Deutschland nicht der Chemikalien-Verbotsverordnung.

**Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung** Folgende Beschäftigungsbeschränkungen beachten:  
Gesetz zum Schutz der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz – JArbSchG)  
Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG)

### **15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung**

Für eine oder mehrere Substanzen in diesem Gemisch wurde eine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt. Für das Gemisch selbst wurde keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

<b>Abkürzungen und Akronyme</b>	ADN = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstrassen ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse ATE = Schätzwert akute Toxizität BCF = Biokonzentrationsfaktor CAS = Chemical Abstracts Service CLP =Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung [Verordnung (EG) Nr. 1272/2008] CSA = Stoffsicherheitsbeurteilung
---------------------------------	---

<b>Produktname</b> Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b> SGY2181	<b>Seite:</b> 20/35
<b>Version</b> 8	<b>Ausgabedatum</b> 9 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b>	20 März 2020.	<b>Sprache</b> DEUTSCH
	(Germany)	



**ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**

CSR = Stoffsicherheitsbericht  
 DMEL = Abgeleiteter Minimaler-Effekt-Grenzwert  
 DNEL = Abgeleiteter Nicht-Effekt-Grenzwert  
 EINECS = Altstoffverzeichnis  
 ES = Expositionsszenario  
 EUH-Satz = CLP-spezifischer Gefahrenhinweis  
 EAK = Europäischer Abfallkatalog  
 GHS = Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien  
 IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung  
 IBC = Intermediate Bulk Container  
 IMDG = Gefährliche Güter im internationalen Seeschiffsverkehr  
 LogPow = Dekadischer Logarithmus des Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten  
 MARPOL = Internationales Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978. ("Marpol" = marine pollution)  
 OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung  
 PBT = Persistent, bioakkumulierbar und toxisch  
 PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration  
 REACH = Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe [Verordnung (EG) Nr. 1907/2006]  
 RID = Regelung zur internationalen Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter  
 RRN = REACH Registriernummer  
 SADT = Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur  
 SVHC = Besonders besorgniserregende Substanzen  
 STOT-RE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition  
 STOT-SE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition  
 Zeitlich gemittelter Grenzwert = Zeitgewichtete Durchschnitte  
 UN = Vereinigte Nationen  
 UVCB = Komplexe Kohlenwasserstoffsubstanzen  
 VOC = Flüchtige organische Verbindungen  
 vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar  
 Variiert = Kann eine oder mehrere der folgenden Substanzen enthalten 64741-88-4 / RRN 01-2119488706-23, 64741-89-5 / RRN 01-2119487067-30, 64741-95-3 / RRN 01-2119487081-40, 64741-96-4 / RRN 01-2119483621-38, 64742-01-4 / RRN 01-2119488707-21, 64742-44-5 / RRN 01-2119985177-24, 64742-45-6, 64742-52-5 / RRN 01-2119467170-45, 64742-53-6 / RRN 01-2119480375-34, 64742-54-7 / RRN 01-2119484627-25, 64742-55-8 / RRN 01-2119487077-29, 64742-56-9 / RRN 01-2119480132-48, 64742-57-0 / RRN 01-2119489287-22, 64742-58-1, 64742-62-7 / RRN 01-2119480472-38, 64742-63-8, 64742-65-0 / RRN 01-2119471299-27, 64742-70-7 / RRN 01-2119487080-42, 72623-85-9 / RRN 01-211955262-43, 72623-86-0 / RRN 01-2119474878-16, 72623-87-1 / RRN 01-2119474889-13

**Verfahren zur Ableitung der Einstufung gemäß der Verordnung (EG) 1272/2008 (CLP/GHS)**

Einstufung	Begründung
Flam. Liq. 3, H226	Expertenbeurteilung
Acute Tox. 4, H332	Expertenbeurteilung
Skin Irrit. 2, H315	Rechenmethode
Carc. 2, H351	Rechenmethode
STOT RE 2, H373	Rechenmethode
Asp. Tox. 1, H304	Rechenmethode
Aquatic Chronic 2, H411	Rechenmethode

Volltext der abgekürzten H-Sätze	H-Sätze	Begründung
	H226	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
	H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
	H315	Verursacht Hautreizungen.
	H332	Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
	H351	Kann vermutlich Krebs erzeugen.
	H373	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
	H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
	H412	Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
<b>Volltext der Einstufungen [CLP/GHS]</b>	Acute Tox. 4, H332	AKUTE TOXIZITÄT (Einatmen) - Kategorie 4
	Aquatic Chronic 2, H411	LANGFRISTIG (CHRONISCH) GEWÄSSERGEFÄHRDEND - Kategorie 2
	Aquatic Chronic 3, H412	LANGFRISTIG (CHRONISCH) GEWÄSSERGEFÄHRDEND - Kategorie 3
	Asp. Tox. 1, H304	ASPIRATIONSGEFAHR - Kategorie 1
	Carc. 2, H351	KARZINOGENITÄT - Kategorie 2
	EUH066	Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.
	Flam. Liq. 3, H226	ENTZÜNDBARE FLÜSSIGKEITEN - Kategorie 3
	Skin Irrit. 2, H315	ÄTZ-/REIZWIRKUNG AUF DIE HAUT - Kategorie 2

<b>Produktname</b> Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b> SGY2181	<b>Seite:</b> 21/35
<b>Version</b> 8	<b>Ausgabedatum</b> 9 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 20 März 2020.	<b>(Germany)</b>	<b>Sprache</b> DEUTSCH

**ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**

STOT RE 2, H373

SPEZIFISCHE ZIELORGAN-TOXIZITÄT (WIEDERHOLTE EXPOSITION) - Kategorie 2

**Historie**

**Ausgabedatum/  
Überarbeitungsdatum** 09/07/2020.  
**Datum der letzten Ausgabe** 20/03/2020.  
**Erstellt durch** Product Stewardship

✔ **Kennzeichnet gegenüber der letzten Version veränderte Informationen.**

**Hinweis für den Leser**

Es wurden alle angemessenerweise praktikablen Schritte unternommen, um sicherzustellen, dass dieses Datenblatt und die darin enthaltenen Informationen zu Gesundheit, Sicherheit und Umwelt zum unten angegebenen Datum genau sind. Es werden keine Gewährleistungen oder Zusicherungen, ob ausdrücklich oder stillschweigend, in Bezug auf die Genauigkeit oder Vollständigkeit der Daten und Informationen in diesem Datenblatt gemacht.

Die Daten und erteilten Ratschläge gelten, wenn das Produkt für die angegebene(n) Anwendung(en) verkauft wird. Das Produkt sollte ohne vorherige Rücksprache mit der BP-Gruppe nur für die beschriebene Anwendung oder Anwendungen eingesetzt werden.

Der Benutzer ist verpflichtet, dieses Produkt zu überprüfen und sicher einzusetzen und alle geltenden Gesetze und Vorschriften einzuhalten. Der BP Konzern übernimmt keine Verantwortung für Schäden oder Verletzungen, die aus einer Verwendung resultieren, die der angegebenen Produktverwendung des Materials nicht entspricht, aus Nichtbefolgen der Empfehlungen oder aus Gefahren, die mit der Natur des Materials untrennbar verbunden sind. Käufer des Produkt für die Lieferung an Dritte für den Einsatz bei der Arbeit haben eine Pflicht, alle notwendigen Schritte zu ergreifen, um sicherzustellen, dass allen Personen, die das Produkt handhaben oder verwenden, die Informationen auf diesem Blatt zur Verfügung gestellt werden. Arbeitgeber haben die Pflicht, Mitarbeitern und anderen, die von den auf diesem Blatt beschriebenen Gefahren betroffen sein können, alle Vorsichtsmaßnahmen zu erklären, die ergriffen werden sollten. Sie können sich gerne an die BP-Gruppe wenden, um sicherzustellen, dass dieses Dokument die neueste Version ist. Änderungen an diesem Dokument sind streng verboten.

**Produktname** Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel**Produktcode** SGY2181**Seite:** 22/35**Version** 8 **Ausgabedatum** 9 Juli 2020**Format** Deutschland**Sprache** DEUTSCH**Datum der letzten** 20 März 2020.**(Germany)****Ausgabe**



## Anhang zum erweiterten Sicherheitsdatenblatt (eSDB)

Verbraucher

### Bezeichnung des Stoffes oder des Gemisches

Produktdefinition	Gemisch
Code	SGY2181
Produktname	Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel

### Abschnitt 1: Titel

Kurztitel des Expositionsszenarios:	Zur Verwendung in Kraftstoff (Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO)) - Verbraucher
Liste der Verwendungsdeskriptoren:	<b>Name der identifizierten Verwendung:</b> Zur Verwendung in Kraftstoff - Verbraucher <b>Folgende für diese Anwendung relevante Lebensdauer:</b> Nein. <b>Umweltfreisetzungskategorien:</b> ERC09a, ERC09b <b>Marktsektor nach chemischen Produkttypen:</b> PC13 <b>Spezifische Umweltfreisetzungskategorie:</b> ESVOC SpERC 9.12c.v1

Vom Expositionsszenario abgedeckte Verfahrens- und Tätigkeitsbeschreibungen	Gilt für die Verwendung durch Verbraucher in flüssigen Treibstoffen.
Bewertungsmethode	Siehe Abschnitt 3

### Abschnitt 2: Betriebsbedingungen und Maßnahmen zum Risikomanagement

#### Abschnitt 2.1: Begrenzung der Exposition von Verbrauchern

Konzentration des Stoffs im Gemisch oder Erzeugnis:	Gilt für Konzentrationen bis zu 100% Sofern nicht anders angegeben.
Physikalischer Zustand:	Dampfdruck > 10 Pa bei Standardtemperatur und -druck
Verwendete Mengen:	Bei jedem Gebrauch gültig für Verwendungsmengen bis zu 37500 g; Gültig für Hautkontaktbereich bis zu 420cm <sup>2</sup>
Häufigkeit und Dauer der Verwendung:	Gilt für eine Häufigkeit bis zu: 0.143 Mal pro Tag Sofern nicht anders angegeben. Gilt für Exposition bis zu 2 Stunden pro Ereignis
Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherexposition:	Setzt voraus, dass die Arbeiten bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden (wenn nicht anders angegeben). Gültig für die Verwendung in einem Raum der Größe 20m <sup>3</sup> , setzt Einsatz mit typischer Belüftung voraus

#### Beitragende Szenarien: Betriebsbedingungen und Maßnahmen zum Risikomanagement

Produktkategorie(n) (PC) 13: Kraftstoffe Flüssigkeit: Fahrzeugbetankung  
Betriebsbedingungen (Verbraucher): Gilt für Konzentrationen bis zu 100% Sofern nicht anders angegeben. Gültig für Verwendung bis zu 52 Tage pro Jahr; Gültig für Verwendung bis zu 1 Zeit/am Tag der Verwendung; Gültig für Hautkontaktbereich bis zu 210.00 cm<sup>2</sup>. Bei jedem Gebrauch gültig für Verwendungsmengen bis zu 37500 g; Gültig für die Verwendung im Freien. Gültig für die Verwendung in einem Raum der Größe 100 m<sup>3</sup>; Gilt für Exposition bis zu 0.05 Stunden pro Ereignis  
Maßnahmen zum Risikomanagement (Verbraucher): Außer den angegebenen Betriebsbedingungen wurden keine speziellen Maßnahmen zum Risikomanagement festgelegt.

Produktkategorie(n) (PC) 13: Kraftstoffe Flüssigkeit – Heizöl für Wohngebäude  
Betriebsbedingungen (Verbraucher): Gilt für Konzentrationen bis zu 100% Sofern nicht anders angegeben. Gültig für Verwendung bis zu 120 Tage pro Jahr; Gültig für Verwendung bis zu 1 Zeit/am Tag der Verwendung; Gültig für Hautkontaktbereich bis zu 210.00cm<sup>2</sup>; Bei jedem Gebrauch gültig für Verwendungsmengen bis zu 1500g Gültig für Verwendung bei typischer Haushaltbelüftung. Gültig für die Verwendung in einem Raum der Größe 20m<sup>3</sup>; Gilt für Exposition bis zu 0.03Stunden pro Ereignis.  
Maßnahmen zum Risikomanagement (Verbraucher): Außer den angegebenen Betriebsbedingungen wurden keine speziellen Maßnahmen zum Risikomanagement festgelegt.

Produktkategorie(n) (PC) 13: Kraftstoffe Flüssigkeit für Gartengeräte - Verwendung  
Betriebsbedingungen (Verbraucher): Gilt für Konzentrationen bis zu 100% Sofern nicht anders angegeben. Gültig für Verwendung bis zu 26 Tage pro Jahr; Gültig für Verwendung bis zu 1 Zeit/am Tag der Verwendung. Bei jedem Gebrauch gültig für Verwendungsmengen bis zu 750 g ; Gültig für die Verwendung im Freien. Gültig für die Verwendung in einem Raum der Größe 100 m<sup>3</sup>; Gilt für Exposition bis zu 2.00 Stunden pro Ereignis  
Maßnahmen zum Risikomanagement (Verbraucher): Außer den angegebenen Betriebsbedingungen wurden keine

**Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel**

**Zur Verwendung in Kraftstoff (Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO)) - Verbraucher**

speziellen Maßnahmen zum Risikomanagement festgelegt.

Produktkategorie(n) (PC) 13 : Flüssigkeit: Gartengeräte - Betankung  
Betriebsbedingungen (Verbraucher): Gilt für Konzentrationen bis zu 100% Sofern nicht anders angegeben. Gültig für Verwendung bis zu 26 Tage pro Jahr; Gültig für Verwendung bis zu 1 Zeit/am Tag der Verwendung; Gültig für Hautkontaktbereich bis zu 420.00 cm<sup>2</sup>. Bei jedem Gebrauch gültig für Verwendungsmengen bis zu 750 g; Gültig für die Verwendung in einer Garage (34 m<sup>3</sup>) bei typischer Belüftung. ; Gültig für die Verwendung in einem Raum der Größe 34 m<sup>3</sup>; Gilt für Exposition bis zu 0.03 Stunden pro Ereignis  
Maßnahmen zum Risikomanagement (Verbraucher): Außer den angegebenen Betriebsbedingungen wurden keine speziellen Maßnahmen zum Risikomanagement festgelegt.

## Abschnitt 2.2: Begrenzung der Umweltbelastung

<b>Produkteigenschaften:</b>	Der Stoff ist ein komplexer UVCB. Vorwiegend hydrophob.
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung:</b>	Kontinuierliche Freisetzung
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abwasseraufbereitungsanlage:</b>	Nicht zutreffend, da keine Freisetzung in das Abwasser stattfindet.
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung:</b>	Verbrennungsemissionen sind durch geforderte Abgasemissionsbegrenzungen limitiert. Verbrennungsemissionen, die in der regionalen Expositionsabschätzung berücksichtigt werden. Bei der externen Behandlung und Entsorgung von Abfällen müssen die zutreffenden örtlichen und/oder nationalen Vorschriften eingehalten werden.
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen:</b>	Der Stoff wird bei der Verwendung verbraucht und es werden keine Abfälle des Stoffs erzeugt.
<b>RCR - Luftfach getrieben:</b>	EG-Nummer ... Wert 265-059-9 ... 1.6E-02 265-078-2 ... 9.8E-05 269-822-7 ... 2.4E-02
<b>RCR - Wasserfach getrieben:</b>	EG-Nummer ... Wert 265-059-9 ... 6.0E-03 265-078-2 ... 7.4E-04 269-822-7 ... 8.5E-02

## Abschnitt 3 Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

<b>Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle - Umwelt</b>	
<b>Expositionsabschätzung (Umwelt):</b>	Kohlenwasserstoff-Block-Methode (Petrorisk)
<b>Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle</b>	Nicht verfügbar.
<b>Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle - Verbraucher</b>	
<b>Expositionsabschätzung (Mensch):</b>	ECETOC TRA Verbraucher v3
<b>Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle</b>	Nicht verfügbar.

## Abschnitt 4 Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

<b>Umwelt</b>	Der Leitfaden basiert auf angenommenen Betriebsbedingungen, die nicht unbedingt auf alle Standorte zutreffen; daher kann eine Skalierung notwendig sein, um geeignete standortspezifische Risikomanagement-Maßnahmen zu bestimmen.
<b>Gesundheit</b>	Wenn die in Abschnitt 2 beschriebenen Maßnahmen zum Risikomanagement bzw. Betriebsbedingungen eingehalten werden, ist nicht zu erwarten, dass die vorhergesagten Expositionen den DN (M)EL überschreiten.  Werden andere Maßnahmen zum Risikomanagement bzw. Betriebsbedingungen eingesetzt, muss von den Benutzern ein Risikomanagement auf mindestens dem gleichen Niveau gewährleistet werden.



## Anhang zum erweiterten Sicherheitsdatenblatt (eSDB)

Industriell

### Bezeichnung des Stoffes oder des Gemisches

Produktdefinition	Gemisch
Code	SGY2181
Produktname	Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel

### Abschnitt 1: Titel

Kurztitel des Expositionsszenarios:	Formulierung und (Um)verpackung von Stoffen und Gemischen (Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO))
Liste der Verwendungsdeskriptoren:	<b>Name der identifizierten Verwendung:</b> Formulierung und (Um)verpackung von Stoffen und Gemischen <b>Prozesskategorie:</b> PROC01, PROC02, PROC03, PROC04, PROC05, PROC08a, PROC08b, PROC09, PROC14, PROC15 <b>Folgende für diese Anwendung relevante Lebensdauer:</b> Nein. <b>Umweltfreisetzungskategorien:</b> ERC02 <b>Spezifische Umweltfreisetzungskategorie:</b> ESVOC SpERC 2.2.v1

Vom Expositionsszenario abgedeckte Verfahrens- und Tätigkeitsbeschreibungen	Formulierung, Verpackung und Umpacken des Stoffs und dessen Gemische im Chargen- oder Dauerbetrieb einschließlich Lagerung, Materialtransfers, Mischen, Tablettieren, Pressen, Pelletieren, Extrudieren, Groß- und Kleinverpackung, Probenahme, Wartung und zugehöriger Laborarbeiten.
Bewertungsmethode	Siehe Abschnitt 3

### Abschnitt 2 Betriebsbedingungen und Maßnahmen zum Risikomanagement

#### Abschnitt 2.1 Begrenzung der Exposition von Arbeitern

##### Produkteigenschaften:

Physikalischer Zustand:	Flüssigkeit, Dampfdruck < 0,5 kPa bei Standardtemperatur und -druck mit Potenzial zur Aerosolbildung
Stoffkonzentration im Produkt:	Gilt für einen Anteil des Stoffs im Produkt bis zu 100 %.
Häufigkeit und Dauer der Verwendung:	Gilt für tägliche Exposition bis zu 8 Stunden (wenn nicht anders angegeben)
Andere Bedingungen, die sich auf die Exposition der Arbeitnehmer auswirken können:	Eine Verwendung bei nicht mehr als 20°C über Umgebungstemperatur wird angenommen. Setzt voraus, dass gute grundlegende Normen zur Arbeitshygiene in Kraft sind

##### Beitragende Szenarien: Betriebsbedingungen und Maßnahmen zum Risikomanagement

Allgemeine für alle Arbeiten gültige Maßnahmen: Alle potentiellen Expositionen sind durch Maßnahmen wie geschlossene Systeme, ordnungsgemäß angelegte und gewartete Anlagen und gute allgemeine Belüftung zu begrenzen. Systeme und Transportleitungen vor dem Öffnen entleeren. Geräte vor der Wartung soweit möglich entleeren/spülen.

Bei möglicher Exposition: Sicherstellen, dass betroffene Mitarbeiter über die Art der Exposition unterrichtet sind und die grundlegenden Maßnahmen zur Expositionsminimierung kennen; geeignete persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stellen; ausgetretenes Material beseitigen und Abfälle gemäß der Vorschriften entsorgen; die Wirksamkeit der Begrenzungsmaßnahmen überwachen; die Notwendigkeit für Gesundheitsüberwachung ist in Betracht zu ziehen; Korrekturmaßnahmen feststellen und umsetzen.

Allgemeine Maßnahmen (hautreizende Substanzen): Direkten Hautkontakt mit Produkt vermeiden. Potenzielle Wege für indirekten Hautkontakt identifizieren. Handschuhe tragen (geprüft nach EN 374), wenn Kontakt mit dem Stoff als wahrscheinlich gilt. Kontamination/Verschüttetes sofort nach dem Auftreten aufnehmen. Kontamination der Haut sofort abwaschen. Grundschulung der Angestellten durchführen, um Expositionen zu vermeiden/minimieren und um sicherzustellen, dass allfällig auftretende Hautprobleme gemeldet werden können.

Allgemeine Expositionen (geschlossene Systeme): Stoff in einem geschlossenen System handhaben.

Allgemeine Expositionen (offene Systeme): Geeignete nach EN374 geprüfte Schutzhandschuhe tragen.

Chargenprozess bei erhöhten Temperaturen: Stellen, an denen Emissionen auftreten, mit Entlüftung versehen.

Probenahme im Verfahren: Es wurden keine weiteren speziellen Maßnahmen identifiziert.

**Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel**

**Formulierung und (Um)verpackung von Stoffen und Gemischen (Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO))**

25/35

Fass-/Chargentransfer: Fasspumpen verwenden oder vorsichtig aus dem Behälter gießen. Chemikalienbeständige Handschuhe (nach EN374 geprüft) tragen und ‚grundlegende‘ Unterweisungen geben.

Bulkwaren-Transfers: Stoff in einem geschlossenen System handhaben. Geeignete nach EN374 geprüfte Schutzhandschuhe tragen.

Mischen (offene Systeme): Stellen, an denen Emissionen auftreten, mit Entlüftung versehen. Chemikalienbeständige Handschuhe (nach EN374 geprüft) tragen und ‚grundlegende‘ Unterweisungen geben.

Herstellung oder Zubereitung von Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren oder Pelletieren: Geeignete nach EN374 geprüfte Schutzhandschuhe tragen.

Füllen von Fässern und Kleinpackungen: Geeignete nach EN374 geprüfte Schutzhandschuhe tragen.

Laborarbeiten: Es wurden keine weiteren speziellen Maßnahmen identifiziert.

Gerätereinigung und -wartung: Das System vor der Inbetriebnahme oder Wartung von Geräten entleeren. Chemikalienbeständige Handschuhe (nach EN374 geprüft) tragen und ‚grundlegende‘ Unterweisungen geben.

Lagerung: Stoff in einem geschlossenen System handhaben.

## Abschnitt 2.2: Begrenzung der Umweltbelastung

<b>Produkteigenschaften:</b>	Der Stoff ist ein komplexer UVCB. Vorwiegend hydrophob
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung:</b>	Kontinuierliche Freisetzung
<b>Emissionstage</b>	300 Tage pro Jahr
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden:</b>	
<b>Örtlicher Süßwasser-Verdünnungsfaktor</b>	10
<b>Örtlicher Meerwasser-Verdünnungsfaktor</b>	100
<b>Freisetzungsanteil aus dem Verfahren in den Boden (erste Freisetzung vor RMM)</b>	1.0E-04
<b>Freisetzungsanteil aus dem Verfahren ins Abwasser (erste Freisetzung vor RMM)</b>	EG-Nummer ... Wert 265-059-9 ... 2.9E-06 265-078-2 ... 2.0E-05 269-822-7 ... 1.2E-04
<b>Anteil in die Luft ableiten (nach typischen RMMs vor Ort)</b>	EG-Nummer ... Wert 265-059-9 ... 2.5E-03 265-078-2 ... 5.0E-03 269-822-7 ... 1.0E-02
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen:</b>	Die übliche Praxis unterscheidet sich von Standort zu Standort, daher werden konservative Schätzungen der Freisetzung durch das Verfahren verwendet.
<b>Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden:</b>	Das Risiko durch Umweltexposition wird von Süßwassersediment bestimmt. Ungelösten Stoff nicht in betriebliches Abwasser einleiten oder sonst aus dem Abwasser wiedergewinnen. Bei der Ableitung zu kommunalen Kläranlagen ist keine Abwasserentsorgung vor Ort erforderlich.
<b>Die Luftemissionen reinigen, um eine typische Reinigungswirkung zu erreichen von</b>	0 %
<b>Abwässer vor Ort (vor der Aufnahme der Wassereinleitung) reinigen, um die erforderliche Reinigungswirkung zu erreichen von</b>	EG-Nummer ... % 265-059-9 ... 87.0 265-078-2 ... 92.6 269-822-7 ... 94.4
<b>Bei der Ableitung zu kommunalen Kläranlagen Einhaltung der vorgeschriebenen Abwasserentsorgungseffizienz vor Ort</b>	≥ 0.0%
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort:</b>	Industrielle Schlämme nicht auf Naturböden ausbringen. Schlämme müssen verbrannt, in verschlossenen Behältern gelagert oder wiederverwendet werden Nicht zutreffend, da keine Freisetzung in das Abwasser stattfindet.
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abwasseraufbereitungsanlage:</b>	

*Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel*

*Formulierung und (Um)verpackung von Stoffen und Gemischen (Vakuumpgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO))*



<b>Geschätzte Beseitigung des Stoffs aus dem Abwasser durch werksseitige Kläranlage</b>	EG-Nummer ... % 265-059-9 ... 88.2 265-078-2 ... 94.0 269-822-7 ... 94.9
<b>Gesamteffizienz der Abwasserentsorgung nach RMMs vor Ort und außerhalb (kommunale Kläranlage)</b>	EG-Nummer ... % 265-059-9 ... 88.2 265-078-2 ... 94.0 269-822-7 ... 94.9
<b>Maximal erlaubte Standortmenge (M<sub>Safe</sub>) aufgrund der Freisetzung nach Gesamtbeseitigung bei der Abwasserreinigung</b>	EG-Nummer ... kg/Tag 265-059-9 ... 1.1E+05 265-078-2 ... 1.2E+05 269-822-7 ... 1.1E+05
<b>Angenommener Durchfluss durch die werksseitige Kläranlage</b>	2000 (m <sup>3</sup> /d)
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung:</b>	Bei der externen Behandlung und Entsorgung von Abfällen müssen die zutreffenden örtlichen und/oder nationalen Vorschriften eingehalten werden.
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen:</b>	Bei externer Wiedergewinnung und Recycling von Abfällen müssen die zutreffenden örtlichen und/oder nationalen Vorschriften eingehalten werden.
<b>RCR - Luftfach getrieben:</b>	EG-Nummer ... Wert 265-059-9 ... 2.1E-01 265-078-2 ... 5.7E-03 269-822-7 ... 2.7E-02
<b>RCR - Wasserfach getrieben:</b>	EG-Nummer ... Wert 265-059-9 ... 9.1E-01 265-078-2 ... 8.1E-01 269-822-7 ... 9.1E-01

### Abschnitt 3: Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

<b>Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle - Umwelt</b>	
<b>Expositionsabschätzung (Umwelt):</b>	Kohlenwasserstoff-Block-Methode (Petrorisk)
<b>Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle - Arbeiter</b>	
<b>Expositionsabschätzung (Mensch):</b>	Falls nicht anders angegeben wurde zur Einschätzung der Exposition am Arbeitsplatz das ECETOC TRA Tool verwendet.

### Abschnitt 4: Leitlinie zur Prüfung der Einhaltung des Expositionsszenario

<b>Umwelt</b>	Der Leitfaden basiert auf angenommenen Betriebsbedingungen, die nicht unbedingt auf alle Standorte zutreffen; daher kann eine Skalierung notwendig sein, um geeignete standortspezifische Risikomanagement-Massnahmen zu bestimmen. Die geforderte Reinigungswirkung für Abwasser kann mit betrieblichen und außerbetrieblichen Anlagen entweder allein oder in Kombinationen erzielt werden. Die geforderte Reinigungswirkung für Luft kann mit betrieblichen Anlagen entweder allein oder in Kombinationen erzielt werden. Weitere Einzelheiten zu Skalierung und Kontrolltechnologien werden im SPERC-Datenblatt.
<b>Gesundheit</b>	<p>Wenn die in Abschnitt 2 beschriebenen Maßnahmen zum Risikomanagement bzw. Betriebsbedingungen eingehalten werden, ist nicht zu erwarten, dass die vorhergesagten Expositionen den DN (M)EL überschreiten.</p> <p>Werden andere Maßnahmen zum Risikomanagement bzw. Betriebsbedingungen eingesetzt, muss von den Benutzern ein Risikomanagement auf mindestens dem gleichen Niveau gewährleistet werden.</p> <p>Das zur Verfügung stehende Datenmaterial zur Gefährdung ermöglicht keine Ableitung eines DNEL für Hautreizungen. Das zur Verfügung stehende Datenmaterial zur Gefährdung stützt die Notwendigkeit für einen DNEL für andere gesundheitliche Wirkungen</p>

**Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel** *Formulierung und (Um)verpackung von Stoffen und Gemischen (Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO))*





## Anhang zum erweiterten Sicherheitsdatenblatt (eSDB)

Industriell

### Bezeichnung des Stoffes oder des Gemisches

Produktdefinition	Gemisch
Code	SGY2181
Produktname	Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel

### Abschnitt 1: Titel

Kurztitel des Expositionsszenarios:	Zur Verwendung in Kraftstoff (Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO)) - Industriell
Liste der Verwendungsdeskriptoren:	<b>Name der identifizierten Verwendung:</b> Zur Verwendung in Kraftstoff - Industriell <b>Prozesskategorie:</b> PROC01, PROC02, PROC03, PROC08a, PROC08b, PROC16 <b>Folgende für diese Anwendung relevante Lebensdauer:</b> Nein. <b>Umweltfreisetzungskategorien:</b> ERC07 <b>Spezifische Umweltfreisetzungskategorie:</b> ESVOC SpERC 7.12a.v1

Vom Expositionsszenario abgedeckte Verfahrens- und Tätigkeitsbeschreibungen	Deckt die Verwendung als Brennstoff (oder Brennstoffzusatz und additive Komponenten) ab und beinhaltet mit Transfer, Verwendung, Gerätewartung und Handhabung von Abfall zusammenhängende Arbeiten.
Bewertungsmethode	Siehe Abschnitt 3

### Abschnitt 2 Betriebsbedingungen und Maßnahmen zum Risikomanagement

#### Abschnitt 2.1 Begrenzung der Exposition von Arbeitern

##### Produkteigenschaften:

**Physikalischer Zustand:** Flüssigkeit, Dampfdruck < 0,5 kPa bei Standardtemperatur und -druck mit Potenzial zur Aerosolbildung

**Stoffkonzentration im Produkt:** Gilt für einen Anteil des Stoffs im Produkt bis zu 100 %.

**Häufigkeit und Dauer der Verwendung:** Gilt für tägliche Exposition bis zu 8 Stunden (wenn nicht anders angegeben)

**Andere Bedingungen, die sich auf die Exposition der Arbeitnehmer auswirken können:** Eine Verwendung bei nicht mehr als 20°C über Umgebungstemperatur wird angenommen. Setzt voraus, dass gute grundlegende Normen zur Arbeitshygiene in Kraft sind

##### Beitragende Szenarien: Betriebsbedingungen und Maßnahmen zum Risikomanagement

Allgemeine für alle Arbeiten gültige Maßnahmen: Alle potentiellen Expositionen sind durch Maßnahmen wie geschlossene Systeme, ordnungsgemäß angelegte und gewartete Anlagen und gute allgemeine Belüftung zu begrenzen. Systeme und Transportleitungen vor dem Öffnen entleeren. Geräte vor der Wartung soweit möglich entleeren/spülen.

Bei möglicher Exposition: Sicherstellen, dass betroffene Mitarbeiter über die Art der Exposition unterrichtet sind und die grundlegenden Maßnahmen zur Expositionsminimierung kennen; geeignete persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stellen; ausgetretenes Material beseitigen und Abfälle gemäß der Vorschriften entsorgen; die Wirksamkeit der Begrenzungsmaßnahmen überwachen; die Notwendigkeit für Gesundheitsüberwachung ist in Betracht zu ziehen; Korrekturmaßnahmen feststellen und umsetzen.

Allgemeine Maßnahmen (hautreizende Substanzen): Direkten Hautkontakt mit Produkt vermeiden. Potenzielle Wege für indirekten Hautkontakt identifizieren. Handschuhe tragen (geprüft nach EN 374), wenn Kontakt mit dem Stoff als wahrscheinlich gilt. Kontamination/Verschüttetes sofort nach dem Auftreten aufnehmen. Kontamination der Haut sofort abwaschen. Grundschulung der Angestellten durchführen, um Expositionen zu vermeiden/minimieren und um sicherzustellen, dass allfällig auftretende Hautprobleme gemeldet werden können.

Bulkwaren-Transfers: Geeignete nach EN374 geprüfte Schutzhandschuhe tragen.

Fass-/Chargentransfer: Geeignete nach EN374 geprüfte Schutzhandschuhe tragen.

Zur Verwendung in Kraftstoff Geschlossene Systeme: Es wurden keine weiteren speziellen Maßnahmen identifiziert.

Gerätereinigung und -wartung: Das System vor der Inbetriebnahme oder Wartung von Geräten entleeren. Chemikalienbeständige Handschuhe (nach EN374 geprüft) tragen und ‚grundlegende‘ Unterweisungen geben.

**Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel**

**Zur Verwendung in Kraftstoff (Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO)) - Industriell**

## Abschnitt 2.2: Begrenzung der Umweltbelastung

<b>Produkteigenschaften:</b>	Der Stoff ist ein komplexer UVCB. Vorwiegend hydrophob
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung:</b>	Kontinuierliche Freisetzung
<b>Emissionstage</b>	EG-Nummer ... Tage pro Jahr 265-059-9 ... 300 265-078-2 ... 20 269-822-7 ... 300
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden:</b>	
<b>Örtlicher Süßwasser-Verdünnungsfaktor</b>	10
<b>Örtlicher Meerwasser-Verdünnungsfaktor</b>	100
<b>Freisetzungsanteil aus dem Verfahren in die Luft (erste Freisetzung vor RMM)</b>	5.0E-03
<b>Freisetzungsanteil aus dem Verfahren in den Boden (erste Freisetzung vor RMM)</b>	0.0
<b>Freisetzungsanteil aus dem Verfahren ins Abwasser (erste Freisetzung vor RMM)</b>	EG-Nummer ... Wert 265-059-9 ... 1.8E-07 265-078-2 ... 1.0E-05 269-822-7 ... 2.4E-06
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen:</b>	Die übliche Praxis unterscheidet sich von Standort zu Standort, daher werden konservative Schätzungen der Freisetzung durch das Verfahren verwendet.
<b>Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden:</b>	Das Risiko durch Umweltexposition wird von Süßwassersediment bestimmt. Bei der Ableitung zu kommunalen Kläranlagen ist keine Abwasserentsorgung vor Ort erforderlich.
<b>Die Luftemissionen reinigen, um eine typische Reinigungswirkung zu erreichen von</b>	95 %
<b>Abwässer vor Ort (vor der Aufnahme der Wassereinleitung) reinigen, um die erforderliche Reinigungswirkung zu erreichen von</b>	EG-Nummer ... % 265-059-9 ... 87.0 265-078-2 ... 16.5 269-822-7 ... 94.4
<b>Bei der Ableitung zu kommunalen Kläranlagen Einhaltung der vorgeschriebenen Abwasserentsorgungseffizienz vor Ort</b>	≥ 0.0%
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort:</b>	Industrielle Schlämme nicht auf Naturböden ausbringen. Schlämme müssen verbrannt, in verschlossenen Behältern gelagert oder wiederverwendet werden Nicht zutreffend, da keine Freisetzung in das Abwasser stattfindet.
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abwasseraufbereitungsanlage:</b>	
<b>Geschätzte Beseitigung des Stoffs aus dem Abwasser durch werksseitige Kläranlage</b>	EG-Nummer ... % 265-059-9 ... 88.2 265-078-2 ... 94.0 269-822-7 ... 94.9
<b>Gesamteffizienz der Abwasserentsorgung nach RMMs vor Ort und außerhalb (kommunale Kläranlage)</b>	EG-Nummer ... % 265-059-9 ... 88.2 265-078-2 ... 94.0 269-822-7 ... 94.9
<b>Maximal erlaubte Standortmenge (M<sub>safe</sub>) aufgrund der Freisetzung nach Gesamtbeseitigung bei der Abwasserreinigung</b>	EG-Nummer ... kg/Tag 265-059-9 ... 1.8E+06 265-078-2 ... 2.5E+05 269-822-7 ... 5.5E+06
<b>Angenommener Durchfluss durch die werksseitige Kläranlage</b>	2000 (m <sup>3</sup> /d)

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung:**

Verbrennungsemissionen sind durch geforderte Abgasemissionsbegrenzungen limitiert. Verbrennungsemissionen, die in der regionalen Expositionsabschätzung berücksichtigt werden. Bei der externen Behandlung und Entsorgung von Abfällen müssen die zutreffenden örtlichen und/oder nationalen Vorschriften eingehalten werden.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen:**

Der Stoff wird bei der Verwendung verbraucht und es werden keine Abfälle des Stoffs erzeugt.

**RCR - Luftfach getrieben:**

EG-Nummer ... Wert  
265-059-9 ... 2.2E-01  
265-078-2 ... 9.7E-05  
269-822-7 ... 2.8E-02

**RCR - Wasserfach getrieben:**

EG-Nummer ... Wert  
265-059-9 ... 9.1E-01  
265-078-2 ... 7.2E-02  
269-822-7 ... 9.1E-01

### Abschnitt 3: Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

<b>Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle - Umwelt</b>	
<b>Expositionsabschätzung (Umwelt):</b>	Kohlenwasserstoff-Block-Methode (Petrorisk)
<b>Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle - Arbeiter</b>	
<b>Expositionsabschätzung (Mensch):</b>	Falls nicht anders angegeben wurde zur Einschätzung der Exposition am Arbeitsplatz das ECETOC TRA Tool verwendet.

### Abschnitt 4: Leitlinie zur Prüfung der Einhaltung des Expositionsszenario

<b>Umwelt</b>	Der Leitfaden basiert auf angenommenen Betriebsbedingungen, die nicht unbedingt auf alle Standorte zutreffen; daher kann eine Skalierung notwendig sein, um geeignete standortspezifische Risikomanagement-Massnahmen zu bestimmen. Die geforderte Reinigungswirkung für Abwasser kann mit betrieblichen und außerbetrieblichen Anlagen entweder allein oder in Kombinationen erzielt werden. Die geforderte Reinigungswirkung für Luft kann mit betrieblichen Anlagen entweder allein oder in Kombinationen erzielt werden. Weitere Einzelheiten zu Skalierung und Kontrolltechnologien werden im SPERC-Datenblatt.
<b>Gesundheit</b>	Wenn die in Abschnitt 2 beschriebenen Maßnahmen zum Risikomanagement bzw. Betriebsbedingungen eingehalten werden, ist nicht zu erwarten, dass die vorhergesagten Expositionen den DN (M)EL überschreiten.  Werden andere Maßnahmen zum Risikomanagement bzw. Betriebsbedingungen eingesetzt, muss von den Benutzern ein Risikomanagement auf mindestens dem gleichen Niveau gewährleistet werden.  Das zur Verfügung stehende Datenmaterial zur Gefährdung ermöglicht keine Ableitung eines DNEL für Hautreizungen. Das zur Verfügung stehende Datenmaterial zur Gefährdung stützt die Notwendigkeit für einen DNEL für andere gesundheitliche Wirkungen nicht. Risikomanagement-Massnahmen basieren auf qualitativer Risikobeschreibung.



## Anhang zum erweiterten Sicherheitsdatenblatt (eSDB)

Gewerblich

### Bezeichnung des Stoffes oder des Gemisches

Produktdefinition	Gemisch
Code	SGY2181
Produktname	Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel

### Abschnitt 1: Titel

Kurztitel des Expositionsszenarios:	Zur Verwendung in Kraftstoff (Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO)) - Gewerblich
Liste der Verwendungsdeskriptoren:	<b>Name der identifizierten Verwendung:</b> Zur Verwendung in Kraftstoff - Gewerblich <b>Prozesskategorie:</b> PROC01, PROC02, PROC03, PROC08a, PROC08b, PROC16 <b>Folgende für diese Anwendung relevante Lebensdauer:</b> Nein. <b>Umweltfreisetzungskategorien:</b> ERC09a, ERC09b <b>Spezifische Umweltfreisetzungskategorie:</b> ESVOC SpERC 9.12b.v1

Vom Expositionsszenario abgedeckte Verfahrens- und Tätigkeitsbeschreibungen	Deckt die Verwendung als Brennstoff (oder Brennstoffzusatz und additive Komponenten) ab und beinhaltet mit Transfer, Verwendung, Gerätewartung und Handhabung von Abfall zusammenhängende Arbeiten.
Bewertungsmethode	Siehe Abschnitt 3

### Abschnitt 2 Betriebsbedingungen und Maßnahmen zum Risikomanagement

#### Abschnitt 2.1 Begrenzung der Exposition von Arbeitern

##### Produkteigenschaften:

**Physikalischer Zustand:** Flüssigkeit, Dampfdruck < 0,5 kPa bei Standardtemperatur und -druck mit Potenzial zur Aerosolbildung

**Stoffkonzentration im Produkt:** Gilt für einen Anteil des Stoffs im Produkt bis zu 100 %.

**Häufigkeit und Dauer der Verwendung:** Gilt für tägliche Exposition bis zu 8 Stunden (wenn nicht anders angegeben)

**Andere Bedingungen, die sich auf die Exposition der Arbeitnehmer auswirken können:** Eine Verwendung bei nicht mehr als 20°C über Umgebungstemperatur wird angenommen. Setzt voraus, dass gute grundlegende Normen zur Arbeitshygiene in Kraft sind

##### Beitragende Szenarien: Betriebsbedingungen und Maßnahmen zum Risikomanagement

Allgemeine für alle Arbeiten gültige Maßnahmen: Alle potentiellen Expositionen sind durch Maßnahmen wie geschlossene Systeme, ordnungsgemäß angelegte und gewartete Anlagen und gute allgemeine Belüftung zu begrenzen. Systeme und Transportleitungen vor dem Öffnen entleeren. Geräte vor der Wartung soweit möglich entleeren/spülen.

Bei möglicher Exposition: Sicherstellen, dass betroffene Mitarbeiter über die Art der Exposition unterrichtet sind und die grundlegenden Maßnahmen zur Expositionsminimierung kennen; geeignete persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stellen; ausgetretenes Material beseitigen und Abfälle gemäß der Vorschriften entsorgen; die Wirksamkeit der Begrenzungsmaßnahmen überwachen; die Notwendigkeit für Gesundheitsüberwachung ist in Betracht zu ziehen; Korrekturmaßnahmen feststellen und umsetzen.

Allgemeine Maßnahmen (hautreizende Substanzen): Direkten Hautkontakt mit Produkt vermeiden. Potenzielle Wege für indirekten Hautkontakt identifizieren. Handschuhe tragen (geprüft nach EN 374), wenn Kontakt mit dem Stoff als wahrscheinlich gilt. Kontamination/Verschüttetes sofort nach dem Auftreten aufnehmen. Kontamination der Haut sofort abwaschen. Grundschulung der Angestellten durchführen, um Expositionen zu vermeiden/minimieren und um sicherzustellen, dass allfällig auftretende Hautprobleme gemeldet werden können.

Bulkwaren-Transfers: Geeignete nach EN374 geprüfte Schutzhandschuhe tragen.

Fass-/Chargentransfer: Fasspumpen verwenden oder vorsichtig aus dem Behälter gießen. Geeignete nach EN374 geprüfte Schutzhandschuhe tragen.

Betankung: Geeignete nach EN374 geprüfte Schutzhandschuhe tragen.

Zur Verwendung in Kraftstoff (Geschlossene Systeme): Gute allgemeine Belüftung bereitstellen (nicht weniger als 3 bis 5 Luftwechsel pro Stunde). oder Sicherstellen, dass der Arbeitsvorgang im Freien stattfindet.

**Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel**

**Zur Verwendung in Kraftstoff (Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO)) - Gewerblich**



Gerätereinigung und -wartung: Das System vor der Inbetriebnahme oder Wartung von Geräten entleeren.  
Chemikalienbeständige Handschuhe (nach EN374 geprüft) tragen und ‚grundlegende‘ Unterweisungen geben.

Lagerung: Stoff in einem geschlossenen System lagern.

## Abschnitt 2.2: Begrenzung der Umweltbelastung

<b>Produkteigenschaften:</b>	Der Stoff ist ein komplexer UVCB. Vorwiegend hydrophob
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung:</b>	Kontinuierliche Freisetzung
<b>Emissionstage</b>	365 Tage pro Jahr
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden:</b>	
<b>Örtlicher Süßwasser-Verdünnungsfaktor</b>	10
<b>Örtlicher Meerwasser-Verdünnungsfaktor</b>	100
<b>Freisetzungsanteil aus dem Verfahren in die Luft (erste Freisetzung vor RMM)</b>	EG-Nummer ... Wert 265-059-9 ... 1.0E-04 265-078-2 ... 1.0E-04 269-822-7 ... 1.0E-03
<b>Freisetzungsanteil aus dem Verfahren in den Boden (erste Freisetzung vor RMM)</b>	1.0E-05
<b>Freisetzungsanteil aus dem Verfahren ins Abwasser (erste Freisetzung vor RMM)</b>	1.0E-05
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen:</b>	Die übliche Praxis unterscheidet sich von Standort zu Standort, daher werden konservative Schätzungen der Freisetzung durch das Verfahren verwendet.
<b>Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden:</b>	EG-Nummer 265-059-9: Das Risiko durch Umweltexposition wird von Menschen über indirekten Kontakt (hauptsächlich Verschlucken) bestimmt. Abwasserreinigung ist nicht erforderlich.  EG-Nummer 265-078-2: Das Risiko durch Umweltexposition wird von Süßwasser bestimmt. Abwasserreinigung ist nicht erforderlich.  EG-Nummer 269-822-7: Das Risiko durch Umweltexposition wird von Süßwasser bestimmt. Bei der Ableitung zu kommunalen Kläranlagen ist keine Abwasserentsorgung vor Ort erforderlich.
<b>Die Luftemissionen reinigen, um eine typische Reinigungswirkung zu erreichen von</b>	Nicht anwendbar.
<b>Abwässer vor Ort (vor der Aufnahme der Wassereinleitung) reinigen, um die erforderliche Reinigungswirkung zu erreichen von</b>	EG-Nummer ... ≥% 265-059-9 ... 0.0 265-078-2 ... 0.0 269-822-7 ... 34.3
<b>Bei der Ableitung zu kommunalen Kläranlagen Einhaltung der vorgeschriebenen Abwasserentsorgungseffizienz vor Ort</b>	0.0 %
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort:</b>	Industrielle Schlämme nicht auf Naturböden ausbringen. Schlämme müssen verbrannt, in verschlossenen Behältern gelagert oder wiederverwendet werden Nicht zutreffend, da keine Freisetzung in das Abwasser stattfindet.
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abwasseraufbereitungsanlage:</b>	
<b>Geschätzte Beseitigung des Stoffs aus dem Abwasser durch werksseitige Kläranlage</b>	EG-Nummer ... % 265-059-9 ... 88.2 265-078-2 ... 94.0 269-822-7 ... 94.9
<b>Gesamteffizienz der Abwasserentsorgung nach RMMs vor Ort und außerhalb (kommunale Kläranlage)</b>	EG-Nummer ... % 265-059-9 ... 88.2 265-078-2 ... 94.0 269-822-7 ... 94.9
<b>Maximal erlaubte Standortmenge (M<sub>safe</sub>) aufgrund der Freisetzung nach Gesamt-beseitigung bei der Abwasserreinigung</b>	EG-Nummer ... kg/Tag 265-059-9 ... 2.9E+03 265-078-2 ... 6.1E+04 269-822-7 ... 1.2E+05

*Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel*

*Zur Verwendung in Kraftstoff (Vakuumgasöle, Hydrocracker-Gasöle und Destillatkraftstoffe (VHGO)) -  
Gewerblich*

<b>Angenommener Durchfluss durch die werksseitige Kläranlage</b>	2000 (m3/d)
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung:</b>	Verbrennungsemissionen sind durch geforderte Abgasemissionsbegrenzungen limitiert. Verbrennungsemissionen, die in der regionalen Expositionsabschätzung berücksichtigt werden. Bei der externen Behandlung und Entsorgung von Abfällen müssen die zutreffenden örtlichen und/oder nationalen Vorschriften eingehalten werden.
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen:</b>	Der Stoff wird bei der Verwendung verbraucht und es werden keine Abfälle des Stoffs erzeugt.
<b>RCR - Luftfach getrieben:</b>	EG-Nummer ... Wert 265-059-9 ... 1.6E-02 265-078-2 ... 1.6E-04 269-822-7 ... 2.4E-02
<b>RCR - Wasserfach getrieben:</b>	EG-Nummer ... Wert 265-059-9 ... 4.2E-03 265-078-2 ... 8.1E-04 269-822-7 ... 7.5E-02

### Abschnitt 3: Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

<b>Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle - Umwelt</b>	
<b>Expositionsabschätzung (Umwelt):</b>	Kohlenwasserstoff-Block-Methode (Petrorisk)
<b>Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle - Arbeiter</b>	
<b>Expositionsabschätzung (Mensch):</b>	Falls nicht anders angegeben wurde zur Einschätzung der Exposition am Arbeitsplatz das ECETOC TRA Tool verwendet.

### Abschnitt 4: Leitlinie zur Prüfung der Einhaltung des Expositionsszenario

<b>Umwelt</b>	Der Leitfaden basiert auf angenommenen Betriebsbedingungen, die nicht unbedingt auf alle Standorte zutreffen; daher kann eine Skalierung notwendig sein, um geeignete standortspezifische Risikomanagement-Massnahmen zu bestimmen. Die geforderte Reinigungswirkung für Abwässer kann mit betrieblichen und außerbetrieblichen Anlagen entweder allein oder in Kombinationen erzielt werden. Die geforderte Reinigungswirkung für Luft kann mit betrieblichen Anlagen entweder allein oder in Kombinationen erzielt werden. Weitere Einzelheiten zu Skalierung und Kontrolltechnologien werden im SPERC-Datenblatt.
<b>Gesundheit</b>	<p>Wenn die in Abschnitt 2 beschriebenen Maßnahmen zum Risikomanagement bzw. Betriebsbedingungen eingehalten werden, ist nicht zu erwarten, dass die vorhergesagten Expositionen den DN (M)EL überschreiten.</p> <p>Werden andere Maßnahmen zum Risikomanagement bzw. Betriebsbedingungen eingesetzt, muss von den Benutzern ein Risikomanagement auf mindestens dem gleichen Niveau gewährleistet werden.</p> <p>Das zur Verfügung stehende Datenmaterial zur Gefährdung ermöglicht keine Ableitung eines DNEL für Hautreizungen. Das zur Verfügung stehende Datenmaterial zur Gefährdung stützt die Notwendigkeit für einen DNEL für andere gesundheitliche Wirkungen nicht. Risikomanagement-Massnahmen basieren auf qualitativer Risikobeschreibung.</p>

<b>Produktname</b> Aral Diesel, Aral LKW-Diesel, Aral SuperDiesel	<b>Produktcode</b> SGY2181	<b>Seite:</b> 35/35
<b>Version</b> 8 <b>Ausgabedatum</b> 9 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland	<b>Sprache</b> DEUTSCH
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 20 März 2020.	<b>(Germany)</b>	

**SICHERHEITSDATENBLATT**
**ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens**
**1.1 Produktidentifikator**

<b>Produktname</b>	<b>Aral Antifreeze Silikatfrei</b>
<b>Produktcode</b>	456112-DE51
<b>SDS-Nr.</b>	456112
<b>Produkttyp</b>	Flüssigkeit.

**1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird**

<b>Verwendung des Stoffes/ des Gemischs</b>	Kühlerschutz-Konzentrat (Antifrost/Antikorrosion). Für spezifische Anwendungshinweise siehe das entsprechende technische Datenblatt oder wenden Sie sich an einen Vertreter des Unternehmens.
---	--

**1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt**

<b>Lieferant</b>	Aral AG Geschäftsbereich Schmierstoffe Überseeallee 1 D-20457 Hamburg Germany
<b>E-Mail-Adresse</b>	Zentr. Kundenbetr./ Umweltschutz/ Produktsicherheit: +49 (0)40 639-52288 MSDSadvice@bp.com

**1.4 Notrufnummer**

<b>NOTRUFNUMMER</b>	Carechem: +44 (0) 1235 239 670 (24/7)
---------------------	---------------------------------------

**ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren**
**2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs**

<b>Produktdefinition</b>	Gemisch
--------------------------	---------

**Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP/GHS]**

Acute Tox. 4, H302  
STOT RE 2, H373

Siehe Abschnitt 16 für den vollständigen Wortlaut der oben angegebenen H-Sätze.

Abschnitte 11 und 12 enthalten genauere Informationen zu Gesundheitsgefahren, Symptomen und Umweltrisiken.

**2.2 Kennzeichnungselemente****Gefahrenpiktogramme**

<b>Signalwort</b>	Achtung
<b>Gefahrenhinweise</b>	H302 - Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. H373 - Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

**Sicherheitshinweise**

<b>Prävention</b>	P260 - Dampf nicht einatmen. P270 - Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen. P264 - Nach Gebrauch Hände gründlich waschen.
<b>Reaktion</b>	P314 - Bei Unwohlsein ärztliche Hilfe hinzuziehen. P301 + P312, P330 - BEI VERSCHLUCKEN: Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen. Mund ausspülen.
<b>Lagerung</b>	Nicht anwendbar.

<b>Produktname</b> Aral Antifreeze Silikatfrei	<b>Produktcode</b> 456112-DE51	<b>Seite:</b> 1/13
<b>Version</b> 9	<b>Ausgabedatum</b> 20 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b>	11 Juli 2018.	<b>Sprache</b> DEUTSCH (Germany)

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

<b>Entsorgung</b>	P501 - Inhalt/Behälter gemäß lokalen/regionalen/ nationalen/internationalen Vorschriften der Entsorgung zuführen.
<b>Gefährliche Inhaltsstoffe</b>	Ethylenglykol
<b>Ergänzende Kennzeichnungselemente</b>	Nicht anwendbar.

### EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

<b>Anhang XVII - Beschränkung der Herstellung des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Mischungen und Erzeugnisse</b>	Nicht anwendbar.
---	------------------

### Spezielle Verpackungsanforderungen

<b>Mit kindergesicherten Verschlüssen auszustattende Behälter</b>	Nicht anwendbar.
<b>Tastbarer Warnhinweis</b>	Ja, trifft zu.

### 2.3 Sonstige Gefahren

<b>Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung</b>	Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.
<b>Das Produkt entspricht den Kriterien für PBT- oder vPvB-Stoffen gemäß Anhang XIII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006</b>	Diese Mischung enthält keine Substanzen, die als PBT- oder vPvB-Stoffe eingestuft werden.

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.2 Gemische

<b>Produktdefinition</b>	Gemisch
Ethylenglykol. Korrosionsschutzmittel.	

<b>Name des Produkts / Inhaltsstoffs</b>	<b>Identifikatoren</b>	<b>%</b>	<b>Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]</b>	<b>Typ</b>
Ethylenglykol	REACH #: 01-2119456816-28 EG: 203-473-3 CAS: 107-21-1 Verzeichnis: 603-027-00-1	≥90	Acute Tox. 4, H302 STOT RE 2, H373 (Nieren) (Oral)	[1] [2]

Siehe Abschnitt 16 für den vollständigen Wortlaut der oben angegebenen H-Sätze.

#### Typ

- [1] Stoff eingestuft als gesundheitsgefährdend oder umweltgefährlich
  - [2] Stoff mit einem Arbeitsplatzgrenzwert
  - [3] Stoff erfüllt die Kriterien für PBT gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII
  - [4] Stoff erfüllt die Kriterien für vPvB gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII
  - [5] Ähnlich besorgniserregender Stoff
  - [6] Zusätzliche Offenlegung gemäß Unternehmensrichtlinie
- Die Grenzwerte für die Exposition am Arbeitsplatz sind, wenn verfügbar, in Abschnitt 8 wiedergegeben.

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

<b>Augenkontakt</b>	Bei Berührung die Augen sofort mindestens 15 Minuten lang mit viel Wasser spülen. Die Augenlider sollten vom Augapfel ferngehalten werden, damit ein gründliches Ausspülen gewährleistet ist. Auf Kontaktlinsen prüfen und falls vorhanden entfernen. Beim Auftreten von Reizungen Arzt hinzuziehen.
<b>Hautkontakt</b>	Bei Berührung die Haut sofort mindestens 15 Minuten lang mit reichlich Wasser abspülen und die kontaminierten Kleidungsstücke und Schuhe ausziehen. Kleidung vor erneutem Tragen waschen. Schuhe vor der Wiederverwendung gründlich reinigen. Beim Auftreten von Reizungen Arzt hinzuziehen.

<b>Produktname</b> Aral Antifreeze Silikatfrei	<b>Produktcode</b> 456112-DE51	<b>Seite:</b> 2/13
<b>Version</b> 9	<b>Ausgabedatum</b> 20 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 11 Juli 2018.	<b>(Germany)</b>	<b>Sprache</b> DEUTSCH

**ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen**

<b>Inhalativ</b>	Falls eingeatmet, an die frische Luft bringen. Beim Auftreten von Symptomen einen Arzt aufsuchen.
<b>Verschlucken</b>	Kein Erbrechen herbeiführen außer bei ausdrücklicher Anweisung durch medizinisches Personal. Niemals einer bewußtlosen Person etwas durch den Mund verabreichen. Bei Bewusstlosigkeit in stabile Seitenlage bringen und sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen. Einen Arzt verständigen. Bei Verschlucken sofort einen Arzt oder die Giftzentrale anrufen. Sofort für eine ärztliche Behandlung sorgen und den Arzt informieren, dass ein Ethylenglykol enthaltendes Produkt verschluckt wurde und eine spezielle Behandlung erforderlich sein kann. Den Verletzten sofort ins Krankenhaus bringen und dabei den Produktbehälter, Etiketten oder Sicherheitsdatenblatt mitnehmen. Kein Erbrechen herbeiführen, es sei denn, dies geschieht nach Anweisung durch medizinisches Personal. Einem Bewusstlosen niemals etwas durch den Mund einflößen. Bei Bewusstlosigkeit in stabile Seitenlage bringen und sofort für eine ärztliche Behandlung sorgen.
<b>Schutz der Ersthelfer</b>	Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Für die Erste Hilfe leistende Person kann es gefährlich sein, eine Mund-zu-Mund-Beatmung durchzuführen.

**4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**

Siehe Abschnitt 11 für detailliertere Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen und Symptomen.

**Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit**

<b>Inhalativ</b>	Einatmen des Dampfes ist unter Umgebungsbedingungen wegen des niedrigen Dampfdrucks normalerweise kein Problem.
<b>Verschlucken</b>	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. Ethylenglykol: Verschlucken von Ethylenglykol kann metabolische Azidose, Nierenschäden, Depression des zentralen Nervensystems und Krämpfe verursachen. Die geschätzte tödliche Dosis für Menschen beträgt ca. 100 ml (3,4 Unzen) für einen Erwachsenen.
<b>Hautkontakt</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
<b>Augenkontakt</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition**

<b>Inhalativ</b>	Starke Exposition durch Inhalation von Tröpfchen in der Luft oder Aerosolen kann zu Reizungen der Atemwege führen.
<b>Verschlucken</b>	Verschlucken großer Mengen kann Übelkeit und Durchfall verursachen.
<b>Hautkontakt</b>	Langfristiger oder wiederholter Kontakt kann die Haut austrocknen und zur Irritation und/oder Dermatitis führen.
<b>Augenkontakt</b>	Potentielles Risiko vorübergehender Probleme wie Brennen oder Rötungen bei zufälligem Augenkontakt.

**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung****Hinweise für den Arzt**

<b>Besondere Behandlungen</b>	Ethylenglykol: Magenspülung, Ethanol oder Fomepizol kann bei der Behandlung von Wert sein. Arzt konsultieren.
-------------------------------	---

**ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung****5.1 Löschmittel**

<b>Geeignete Löschmittel</b>	Bei Bränden Wassernebel, alkoholstabilen Schaum, Feuerlöscher auf Trockenchemikalien- oder Kohlendioxidbasis oder Sprays verwenden.
<b>Ungeeignete Löschmittel</b>	Keinen Wasserstrahl verwenden. Bei Verwendung eines Wasserstrahls kann das Feuer durch Verspritzen des Produktes verteilt werden.

**5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

<b>Gefahren, die von dem Stoff oder der Mischung ausgehen</b>	Bei Erwärmung oder Feuer tritt ein Druckanstieg auf, und der Behälter kann platzen.
<b>Gefährliche Verbrennungsprodukte</b>	Zu den Verbrennungsprodukten können folgende Verbindungen gehören: Kohlenstoffoxide (CO, CO <sub>2</sub> )

**5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**

<b>Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Feuerwehrpersonal</b>	Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Im Brandfall den Ort des Geschehens umgehend abriegeln und alle Personen aus dem Gefahrenbereich evakuieren.
---	---

<b>Produktname</b> Aral Antifreeze Silikatfrei	<b>Produktcode</b> 456112-DE51	<b>Seite:</b> 3/13
<b>Version</b> 9	<b>Ausgabedatum</b> 20 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 11 Juli 2018.	<b>(Germany)</b>	<b>Sprache</b> DEUTSCH



## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

**Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung** Feuerwehrleute sollten angemessene Schutzkleidung und umluftunabhängige Atemgeräte mit vollem Gesichtsschutz tragen, die im Überdruckmodus betrieben werden. Kleidung für Feuerwehrleute (einschließlich Helm, Schutzstiefel und Schutzhandschuhe), die die Europäische Norm EN 469 einhält, bietet einen Grundschutz bei Unfällen mit Chemikalien.

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

### 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

**Nicht für Notfälle geschultes Personal** Notfallpersonal kontaktieren. Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Umgebung evakuieren. Nicht benötigtem und ungeschütztem Personal den Zugang verwehren. Verschüttete Substanz nicht berühren oder betreten. Vorsicht Rutschgefahr; Vorsichtig gehen um Sturz zu vermeiden. Einatmen von Dampf oder Nebel vermeiden. Für ausreichende Lüftung sorgen. Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen.

**Einsatzkräfte** Der Eintritt in einen abgeschlossenen Raum oder schlecht belüfteten Bereich, der mit Dampf, Nebel oder Rauch kontaminiert ist, ist ohne die korrekte Atemschutzausrüstung und ein sicheres Arbeitssystem äußerst gefährlich. Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät (Isoliergerät) tragen. Geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen. Chemikalienfeste Stiefel. Siehe auch Informationen in "Nicht für Notfälle geschultes Personal".

### 6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen. Die zuständigen Stellen benachrichtigen, wenn durch das Produkt Umweltbelastung verursacht wurde (Abwassersysteme, Oberflächengewässer, Boden oder Luft).

### 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

**Kleine freigesetzte Menge** Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Mit inertem Material absorbieren und in einen geeigneten Entsorgungsbehälter geben. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.

**Große freigesetzte Menge** Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Sich der Freisetzung mit dem Wind nähern. Eintritt in Kanalisation, Gewässer, Keller oder geschlossene Bereiche vermeiden. Ausgetretenes Material mit unbrennbarem Aufsaugmittel (z.B. Sand, Erde, Vermiculite, Kieselgur) eingrenzen und zur Entsorgung nach den örtlichen Bestimmungen in einen dafür vorgesehenen Behälter geben. Verschmutzte Absorptionsmittel können genauso gefährlich sein, wie das freigesetzte Material. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.

### 6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Siehe Abschnitt 1 für Kontaktinformationen im Notfall.  
 Brandbekämpfungsmaßnahmen finden Sie in Abschnitt 5.  
 Siehe Abschnitt 8 für Informationen bezüglich geeigneter persönlicher Schutzausrüstung.  
 Siehe Abschnitt 12 für Umweltschutzmassnahmen.  
 Siehe Abschnitt 13 für weitere Angaben zur Abfallbehandlung.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

**Schutzmaßnahmen** Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen. Dampf oder Nebel nicht einatmen. Nicht verschlucken. Kontakt mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden. Im Originalbehälter oder einem zugelassenen Ersatzbehälter aufbewahren, der aus einem kompatiblen Material gefertigt wurde. Bei Nichtgebrauch fest geschlossen halten. Behälter nicht wiederverwenden. Leere Behälter enthalten Produktrückstände und können gefährlich sein.

**Ratschlag zur allgemeinen Arbeitshygiene** Das Essen, Trinken und Rauchen ist in Bereichen, in denen diese Substanz verwendet, gelagert oder verarbeitet wird, zu verbieten. Nach Umgang gründlich waschen. Kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstung vor dem Betreten des Essbereichs entfernen. Siehe Abschnitt 8 für weitere Angaben zu Hygienemaßnahmen.

### 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Aufbewahren gemäß den örtlichen Bestimmungen. An einem trockenen, kühlen und gut durchlüfteten Ort von unverträglichen Materialien entfernt lagern (siehe Abschnitt 10). Von Hitze und direkter Sonneneinstrahlung fernhalten. Behälter bis zur Verwendung dicht verschlossen und versiegelt halten. Behälter, welche geöffnet wurden, sorgfältig verschließen und aufrecht lagern, um das Auslaufen zu verhindern. Lagerung und Verwendung nur in für dieses Produkt vorgesehenen Gefäßen/Behältern. Nicht in unbeschrifteten Behältern aufbewahren.

**Ungeeignet** Längere Exposition bei erhöhter Temperatur

**Deutschland - Lagerklasse** 10

**ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung****7.3 Spezifische Endanwendungen****Empfehlungen**

Siehe Abschnitt 1.2 sowie die Szenarien unter Exposition im Anhang, wo zutreffend.

**ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen****8.1 Zu überwachende Parameter****Arbeitsplatz-Grenzwerte**

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Expositionsgrenzwerte
Ethylenglykol	<b>TRGS 900 AGW (Deutschland). Wird über die Haut absorbiert.</b> Schichtmittelwert: 26 mg/m <sup>3</sup> 8 Stunden. Erstellt/Revidiert: 1/1997 Kurzzeitwert: 52 mg/m <sup>3</sup> 15 Minuten. Erstellt/Revidiert: 1/1997 Schichtmittelwert: 10 ppm 8 Stunden. Erstellt/Revidiert: 1/1997 Kurzzeitwert: 20 ppm 15 Minuten. Erstellt/Revidiert: 1/1997

In diesem Abschnitt können zwar spezifische zu überwachende Grenzwerte für bestimmte Komponenten erscheinen, in entstandenen Nebeln, Dämpfen oder Stäuben können aber auch andere Komponenten enthalten sein. Daher treffen die angegebenen spezifischen zu überwachenden Grenzwerte nicht unbedingt auf das Produkt als Ganzes zu und werden nur für allgemeine Informationszwecke angegeben.

**Empfohlene****Überwachungsverfahren**

Falls dieses Produkt Inhaltsstoffe mit Expositionsgrenzen enthält, kann eine persönliche, atmosphärische (bezogen auf den Arbeitsplatz) oder biologische Überwachung erforderlich sein, um die Wirksamkeit der Belüftung oder anderer Kontrollmaßnahmen und/oder die Notwendigkeit der Verwendung von Atemschutzgeräten zu ermitteln. Es sollte ein Hinweis auf Überprüfungsnormen erfolgen, wie beispielsweise der Folgende: Europäische Norm DIN EN 689 (Arbeitsplatzatmosphären - Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Messstrategie) Europäische Norm DIN EN 14042 (Arbeitsplatzatmosphären - Leitfaden für die Anwendung und den Einsatz von Verfahren und Geräten zur Ermittlung chemischer und biologischer Arbeitsstoffe) Europäische Norm DIN EN 482 (Exposition am Arbeitsplatz - Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe) Hinweis auf nationale Anleitungsdokumente für Methoden zur Bestimmung gefährlicher Stoffe wird ebenfalls gefordert.

**Abgeleitetes Kein-Effekt-Niveau**

Es liegen keine DNELs/DMELs-Werte vor.

**Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration**

Es liegen keine PNECs-Werte vor.

**8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition****Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**

Absauganlage oder eine andere technische Einrichtung vorsehen, um die relevanten Konzentrationen in der Luft unter den jeweils zulässigen Arbeitsplatzgrenzwerten zu halten. Alle Aktivitäten mit Chemikalien sollten hinsichtlich der damit verbundenen Gesundheitsrisiken evaluiert werden, um sicherzustellen, dass jede Exposition unter ausreichend kontrollierten Bedingungen geschieht. Persönliche Schutzausrüstung sollte erst dann in Betracht gezogen werden, nachdem andere Kontrollmaßnahmen (z. B. Kontrollen technischer Art) entsprechend evaluiert wurden. Persönliche Schutzausrüstung sollte den jeweils gültigen Normen entsprechen, geeignet für den Verwendungszweck sein, in gutem Zustand gehalten und vorschriftsmäßig gewartet werden. Persönliche Schutzausrüstung unter Beachtung der gültigen Normen auswählen. Dazu wenden Sie sich bitte an ihren Lieferanten für Persönliche Schutzausrüstung. Weitere Informationen zu Standards erhalten Sie von Ihrer national zuständigen Organisation.  
Die endgültige Wahl der Schutzausrüstung wird sich nach der Gefährdungsbeurteilung richten. Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass alle Teile der persönlichen Schutzausrüstung miteinander kompatibel sind.

**Individuelle Schutzmaßnahmen****Hygienische Maßnahmen**

Waschen Sie nach dem Umgang mit chemischen Produkten und am Ende des Arbeitstages ebenso wie vor dem Essen, Rauchen und einem Toilettenbesuch gründlich Hände, Unterarme und Gesicht. Stellen Sie sicher, dass in der Nähe des Arbeitsbereichs Augenspülstationen und Sicherheitsduschen vorhanden sind.

**Atemschutz**

Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen.  
Die richtige Wahl des Atemschutzes hängt von der Anwendung, den verwendeten Chemikalien und den Zustand der Atemschutzausrüstung ab. Sicherheitsanweisungen sollten für alle beabsichtigten Anwendungen erstellt werden. Die Auswahl der Atemschutzausrüstung sollte immer in Zusammenarbeit mit dem Hersteller unter Berücksichtigung der lokalen Arbeitsbedingungen erfolgen.

**Augen-/Gesichtsschutz**

Schutzbrille mit Seitenblenden.

Produktname Aral Antifreeze Silikatfrei

Produktcode 456112-DE51

Seite: 5/13

Version 9 Ausgabedatum 20 Juli 2020

Format Deutschland

Sprache DEUTSCH

Datum der letzten 11 Juli 2018.

(Germany)

Ausgabe

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### Hautschutz

#### Handschutz

#### Allgemeine Angaben:

Da die jeweiligen Arbeitsumgebungen und Methoden der Materialhandhabung variieren, müssen für jede geplante Anwendung Sicherheitsverfahren entwickelt werden. Die Auswahl der korrekten Schutzhandschuhe hängt von den gehandhabten Chemikalien und den Arbeits- und Gebrauchsbedingungen ab. Die meisten Handschuhe bieten nur für einen begrenzten Zeitraum Schutz, bevor sie entsorgt und ausgetauscht werden müssen (selbst bei den besten chemikalienbeständigen Handschuhen kommt es nach wiederholter Exposition gegenüber Chemikalien zum Durchbruch).

Die Handschuhe sollten in Rücksprache mit dem Ausrüster/Hersteller und unter Berücksichtigung einer umfassenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen ausgewählt werden.

Empfehlung: Butylhandschuhe.  
Neoprenhandschuhe.

#### Durchbruchzeit:

Daten zu Durchbruchzeiten werden von Handschuhherstellern unter Laborprüfbedingungen erfasst und geben an, wie lange ein Handschuh eine wirksame Permeationsbeständigkeit bietet. Bei der Befolgung von Empfehlungen zu den Durchbruchzeiten ist es wichtig, die tatsächlichen Bedingungen am Arbeitsplatz zu berücksichtigen. Holen Sie vom Handschuhhersteller stets aktuelle technische Informationen zu den Durchbruchzeiten der empfohlenen Handschuharten ein.

Wir geben zur Auswahl von Handschuhen folgende Empfehlungen ab:

#### Ständiger Kontakt:

Handschuhe mit einer Mindest-Durchbruchzeit von 240 Minuten oder besser > 480 Minuten, falls geeignete Handschuhe bezogen werden können.

Wenn keine geeigneten Handschuhe erhältlich sind, die dieses Schutzniveau bieten, sind Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten akzeptabel, solange ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm für die Handschuhe eingerichtet und befolgt wird.

#### Kurzzeitiger/Spritzschutz:

Empfohlene Durchbruchzeiten siehe oben.

Bekanntermaßen werden bei kurzzeitiger, vorübergehender Exposition häufig Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten getragen. Daher muss ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm eingerichtet und strikt befolgt werden.

#### Handschuhdicke:

Für allgemeine Anwendungen empfehlen wir üblicherweise Handschuhe mit einer Dicke von mehr als 0,35 mm.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Handschuhdicke kein Garant für die Resistenz des Handschuhs gegenüber einer speziellen Chemikalie darstellt, da die Permeationswirkung von der Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängig ist. Aus diesem Grund sollte die Auswahl der Handschuhe unter Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen und der Durchdringungszeit erfolgen.

Die Handschuhdicke kann zudem je nach Hersteller, Handschuhart und Modell abweichen. Aus diesem Grund sollten die technischen Daten des Herstellers immer in die Auswahl von passenden Handschuhen für die entsprechende Arbeit miteinbezogen werden.

Hinweis: Abhängig von der ausgeübten Tätigkeit können Handschuhe mit abweichender Dicke für eine spezielle Arbeit erforderlich sein. Zum Beispiel:

- Dünnere Handschuhe (bis zu 0,1 mm oder dünner) können dort erforderlich sein, wo ein hoher Grad an Fingerfertigkeit gefordert ist. Allerdings ist die Schutzwirkung dieser Handschuhe eher auf eine sehr kurze Zeit beschränkt, deshalb werden sie üblicherweise in Form von Einweghandschuhen verwendet.
- Dickere Handschuhe (bis zu 3 mm oder dicker) können dort erforderlich sein, wo ein erhöhtes mechanisches (auch chemisches) Risiko, wie Abrieb oder Punktierung, besteht.

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### Haut und Körper

Die Verwendung von Schutzkleidung ist eine gute industrielle Praxis. Vor dem Umgang mit diesem Produkt sollte die persönliche Schutzausrüstung auf der Basis der durchzuführenden Aufgabe und den damit verbundenen Risiken ausgewählt und von einem Spezialisten genehmigt werden. Baumwoll- oder Polyester-/Baumwoll-Overalls bieten lediglich Schutz gegen leichte oberflächliche Kontamination, die nicht bis zur Haut durchsickern wird. Overalls sollten regelmäßig gewaschen werden. Bei hohem Hautkontaminationsrisiko (z.B. beim Reinigen von verschüttetem Material oder bei Spritzgefahr) werden chemikalienbeständige Schürzen und/oder undurchdringliche chemische Anzüge und Stiefel erforderlich sein.

### Bezieht sich auf den Standard:

Atemschutz: EN 529  
 Handschuhe: EN 420, EN 374  
 Augenschutz: EN 166  
 Halbmaske mit Filter: EN 149  
 Halbmaske mit Filter und Ventil: EN 405  
 Halbmaske: EN 140 plus Filter  
 Vollmaske: EN 136 plus Filter  
 Partikelfilter: EN 143  
 Gas-/kombinierte Filter: EN 14387

### Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Emissionen von Belüftungs- und Prozessgeräten sollten überprüft werden, um sicherzugehen, dass sie den Anforderungen der Umweltschutzgesetze genügen. In einigen Fällen werden Abluftwäscher, Filter oder technische Änderungen an den Prozessanlagen erforderlich sein, um die Emissionen auf akzeptable Werte herabzusetzen.

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

#### Aussehen

<b>Physikalischer Zustand</b>	Flüssigkeit.
<b>Farbe</b>	Rosa.
<b>Geruch</b>	Nicht verfügbar.
<b>Geruchsschwelle</b>	Nicht verfügbar.
<b>pH-Wert</b>	8.2 bis 8.6
<b>Schmelzpunkt/Gefrierpunkt</b>	Nicht verfügbar.
<b>Siedebeginn und Siedebereich</b>	>160°C (>320°F)
<b>Flammpunkt</b>	Geschlossenem Tiegel: >124°C (>255.2°F) [Pensky-Martens.]
<b>Verdampfungsgeschwindigkeit</b>	Nicht verfügbar.
<b>Entzündbarkeit (fest, gasförmig)</b>	Nicht verfügbar.
<b>Obere/untere Entzündbarkeits- oder Explosionsgrenzen</b>	Nicht verfügbar.
<b>Dampfdruck</b>	Nicht verfügbar.
<b>Dampfdichte</b>	Nicht verfügbar.
<b>Relative Dichte</b>	Nicht verfügbar.
<b>Dichte</b>	1120 kg/m <sup>3</sup> (1.12 g/cm <sup>3</sup> ) bei 20°C
<b>Löslichkeit(en)</b>	Mit Wasser mischbar.
<b>Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser</b>	Nicht verfügbar.
<b>Selbstentzündungstemperatur</b>	Nicht verfügbar.
<b>Zersetzungstemperatur</b>	Nicht verfügbar.
<b>Viskosität</b>	Kinematisch: 20 bis 30 mm <sup>2</sup> /s (20 bis 30 cSt) bei 20°C
<b>Explosive Eigenschaften</b>	Nicht verfügbar.
<b>Oxidierende Eigenschaften</b>	Nicht verfügbar.

### 9.2 Sonstige Angaben

Keine weiteren Informationen.

**Produktname** Aral Antifreeze Silikatfrei

**Produktcode** 456112-DE51

**Seite:** 7/13

**Version** 9 **Ausgabedatum** 20 Juli 2020

**Format** Deutschland

**Sprache** DEUTSCH

**Datum der letzten Ausgabe** 11 Juli 2018.

(Germany)

**ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität**

- 10.1 Reaktivität** Zu diesem Produkt gibt es keine spezifischen Testdaten. Weitere Informationen finden Sie unter „Zu Vermeidende Bedingungen“ und „Unverträgliche Materialien“.
- 10.2 Chemische Stabilität** Das Produkt ist stabil.
- 10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen** Unter normalen Lagerbedingungen und bei normalem Gebrauch treten keine gefährlichen Reaktionen auf.  
Unter normalen Lagerbedingungen und bei normaler Anwendung tritt keine gefährliche Polymerisation auf.
- 10.4 Zu vermeidende Bedingungen** Übermäßige Wärme vermeiden.
- 10.5 Unverträgliche Materialien** Reaktiv oder inkompatibel mit den folgenden Stoffen: oxidierende Materialien.
- 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte** Unter normalen Lagerungs- und Gebrauchsbedingungen sollten keine gefährlichen Zersetzungsprodukte gebildet werden.

**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben**

**11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen**

Schätzungen akuter Toxizität

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Oral (mg/kg)	Dermal (mg/kg)	Einatmen (Gase) (ppm)	Einatmen (Dämpfe) (mg/l)	Einatmen (Stäube und Nebel) (mg/l)
Aral Antifreeze Silikatfrei Ethandiol	500 500	N/A N/A	N/A N/A	N/A N/A	N/A N/A

**Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen** Zu erwartende Eintrittswege: Dermal, Inhalativ.

Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit

- Inhalativ** Einatmen des Dampfes ist unter Umgebungsbedingungen wegen des niedrigen Dampfdrucks normalerweise kein Problem.
- Verschlucken** Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. Ethylenglykol: Verschlucken von Ethylenglykol kann metabolische Azidose, Nierenschäden, Depression des zentralen Nervensystems und Krämpfe verursachen. Die geschätzte tödliche Dosis für Menschen beträgt ca. 100 ml (3,4 Unzen) für einen Erwachsenen.
- Hautkontakt** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
- Augenkontakt** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

Symptome im Zusammenhang mit den physikalischen, chemischen und toxikologischen Eigenschaften

- Inhalativ** Das Einatmen von thermischen Zersetzungsprodukten in Form von Dampf, Nebel oder Rauch kann gesundheitsschädlich sein.
- Verschlucken** Keine spezifischen Daten.
- Hautkontakt** Keine spezifischen Daten.
- Augenkontakt** Keine spezifischen Daten.

Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition

- Inhalativ** Starke Exposition durch Inhalation von Tröpfchen in der Luft oder Aerosolen kann zu Reizungen der Atemwege führen.
- Verschlucken** Verschlucken großer Mengen kann Übelkeit und Durchfall verursachen.
- Hautkontakt** Langfristiger oder wiederholter Kontakt kann die Haut austrocknen und zur Irritation und/oder Dermatitis führen.
- Augenkontakt** Potentielles Risiko vorübergehender Probleme wie Brennen oder Rötungen bei zufälligem Augenkontakt.

Mögliche chronische Auswirkungen auf die Gesundheit

- Allgemein** Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. (Nieren)
- Karzinogenität** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
- Mutagenität** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

<b>Produktname</b> Aral Antifreeze Silikatfrei	<b>Produktcode</b> 456112-DE51	<b>Seite:</b> 8/13
<b>Version</b> 9	<b>Ausgabedatum</b> 20 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 11 Juli 2018.		<b>Sprache</b> DEUTSCH (Germany)

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

<b>Auswirkungen auf die Entwicklung</b>	An Labortieren, denen während der Trächtigkeit wiederholt Ethylenglykol in großen Mengen zugeführt wurde, wurden Geburtsfehler und ein verringertes Gewicht des Fetus beobachtet.
<b>Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1 Toxizität

**Umweltgefahren** Nicht als gefährlich eingestuft

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Voraussichtlich biologisch abbaubar.

### 12.3 Bioakkumulationspotenzial

Bei diesem Produkt wird von keiner Bioakkumulation in der Umwelt durch die Nahrungsketten ausgegangen.

### 12.4 Mobilität im Boden

**Verteilungskoeffizient Boden/Wasser (K<sub>oc</sub>)** Nicht verfügbar.

**Mobilität** Auslaufende Substanz kann in den Boden eindringen und zu Boden- und Grundwasserverunreinigungen führen.

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.

### 12.6 Andere schädliche Wirkungen

**Sonstige ökologische Informationen** Mit Wasser mischbar.

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

#### Produkt

**Entsorgungsmethoden** Unverdünnte Flüssigkeit Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen. Die verdünnte Flüssigkeit Die verdünnte Flüssigkeit darf nicht in die Kanalisation abgeleitet werden.

**Gefährliche Abfälle** Ja.

#### Europäischer Abfallkatalog (EAK)

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
16 01 14*	Frostschutzmittel, die gefährliche Stoffe enthalten

Abweichender Gebrauch des Produktes und/oder Verunreinigungen können die Verwendung einer anderen Abfallschlüsselnummer durch den Abfallerzeuger notwendig machen.

#### Verpackung

**Entsorgungsmethoden** Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

#### Besondere

#### Vorsichtsmaßnahmen

Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden. Vorsicht beim Umgang mit leeren Behältern, die nicht gereinigt oder ausgespült wurden. Leere Behälter und Auskleidungen können Produktrückstände enthalten. Leere Behälter stellen eine Brandgefahr dar, da sie entzündliche Produktreste und -dämpfe enthalten können. Leere Behälter niemals schweißen, löten oder hartlöten. Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen.

#### Referenzen

Beschluss 2014/955/EU der Kommission  
Richtlinie 2008/98/EG



**ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport**

	ADR/RID	ADN	IMDG	IATA
14.1 UN-Nummer	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	-	-	-	-
14.3 Transportgefahrenklassen	-	-	-	-
14.4 Verpackungsgruppe	-	-	-	-
14.5 Umweltgefahren	Nein.	Nein.	Nein.	Nein.
Zusätzliche Informationen	-	-	-	-

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender Nicht verfügbar.

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code Nicht verfügbar.

**ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften**

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Anhang XIV - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe

Anhang XIV

Keine der Komponenten ist gelistet.

Besonders besorgniserregende Stoffe

Keine der Komponenten ist gelistet.

Sonstige Bestimmungen

**REACH Status**

Das in Abschnitt 1 genannte Unternehmen verkauft das Produkt in der EU gemäß den geltenden REACH-Bestimmungen.

**US-Inventar (TSCA 8b)**

Sämtliche Bestandteile sind aktiv oder ausgenommen.

**Australisches Chemikalieninventar (AICS)**

Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Kanadisches Inventar Inventar vorhandener chemischer Substanzen in China (IECSC)**

Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.  
Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Japanisches Inventar für bestehende und neue Chemikalien (ENCS)**

Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Koreanisches Inventar bestehender Chemikalien (KECI)**

Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Philippinisches Chemikalieninventar (PICCS)**

Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften****Taiwan, Bestand chemischer Substanzen (TCSI)**

Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Ozonabbauende Substanzen (1005/2009/EU)**

Nicht gelistet.

**Vorherige Zustimmung nach Inkenntnissetzung (PIC, Prior Informed Consent) (649/2012/EU)**

Nicht gelistet.

**EU - Wasserrahmenrichtlinie - Prioritäre Stoffe**

Keine der Komponenten ist gelistet.

**Seveso-Richtlinie**

Dieses Produkt wird nicht unter der Seveso-Richtlinie kontrolliert.

**Nationale Vorschriften****Störfallverordnung****Wassergefährdungsklasse** 1 (eingestuft gemäß AwSV)**Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV)**

Dieses Produkt unterliegt beim Inverkehrbringen in Deutschland nicht der Chemikalien-Verbotsverordnung.

**Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung**

Folgende Beschäftigungsbeschränkungen beachten:  
 Gesetz zum Schutz der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz – JArbSchG)  
 Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG)

**15.2  
Stoffsicherheitsbeurteilung**

Für eine oder mehrere Substanzen in diesem Gemisch wurde eine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt. Für das Gemisch selbst wurde keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

**ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben****Abkürzungen und Akronyme**

ADN = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstrassen  
 ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse  
 ATE = Schätzwert akute Toxizität  
 BCF = Biokonzentrationsfaktor  
 CAS = Chemical Abstracts Service  
 CLP = Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung [Verordnung (EG) Nr. 1272/2008]  
 CSA = Stoffsicherheitsbeurteilung  
 CSR = Stoffsicherheitsbericht  
 DMEL = Abgeleiteter Minimaler-Effekt-Grenzwert  
 DNEL = Abgeleiteter Nicht-Effekt-Grenzwert  
 EINECS = Altstoffverzeichnis  
 ES = Expositionsszenario  
 EUH-Satz = CLP-spezifischer Gefahrenhinweis  
 EAK = Europäischer Abfallkatalog  
 GHS = Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien  
 IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung  
 IBC = Intermediate Bulk Container  
 IMDG = Gefährliche Güter im internationalen Seeschiffsverkehr  
 LogPow = Dekadischer Logarithmus des Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten  
 MARPOL = Internationales Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978. ("Marpol" = marine pollution)  
 OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung  
 PBT = Persistent, bioakkumulierbar und toxisch  
 PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration  
 REACH = Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe [Verordnung (EG) Nr. 1907/2006]  
 RID = Regelung zur internationalen Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter  
 RRN = REACH Registriernummer  
 SADT = Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur  
 SVHC = Besonders besorgniserregende Substanzen  
 STOT-RE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition  
 STOT-SE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition  
 Zeitlich gemittelter Grenzwert = Zeitgewichtete Durchschnitts  
 UN = Vereinigte Nationen

**Produktname** Aral Antifreeze Silikatfrei**Produktcode** 456112-DE51**Seite:** 11/13**Version** 9 **Ausgabedatum** 20 Juli 2020**Format** Deutschland**Sprache** DEUTSCH**Datum der letzten Ausgabe** 11 Juli 2018.

(Germany)

**ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**

UVCB = Komplexe Kohlenwasserstoffsubstanz  
 VOC = Flüchtige organische Verbindungen  
 vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar  
 Variiert = Kann eine oder mehrere der folgenden Substanzen enthalten 64741-88-4 / RRN 01-2119488706-23, 64741-89-5 / RRN 01-2119487067-30, 64741-95-3 / RRN 01-2119487081-40, 64741-96-4 / RRN 01-2119483621-38, 64742-01-4 / RRN 01-2119488707-21, 64742-44-5 / RRN 01-2119985177-24, 64742-45-6, 64742-52-5 / RRN 01-2119467170-45, 64742-53-6 / RRN 01-2119480375-34, 64742-54-7 / RRN 01-2119484627-25, 64742-55-8 / RRN 01-2119487077-29, 64742-56-9 / RRN 01-2119480132-48, 64742-57-0 / RRN 01-2119489287-22, 64742-58-1, 64742-62-7 / RRN 01-2119480472-38, 64742-63-8, 64742-65-0 / RRN 01-2119471299-27, 64742-70-7 / RRN 01-2119487080-42, 72623-85-9 / RRN 01-2119555262-43, 72623-86-0 / RRN 01-2119474878-16, 72623-87-1 / RRN 01-2119474889-13

**Verfahren zur Ableitung der Einstufung gemäß der Verordnung (EG) 1272/2008 (CLP/GHS)**

Einstufung	Begründung
Acute Tox. 4, H302 STOT RE 2, H373	Rechenmethode Rechenmethode

**Volltext der abgekürzten H-Sätze**  
 H302  
 H373 (Oral)  
 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.  
 Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition durch Verschlucken.

**Volltext der Einstufungen [CLP/GHS]**  
 Acute Tox. 4, H302  
 STOT RE 2, H373 (Oral)  
 AKUTE TOXIZITÄT (Oral) - Kategorie 4  
 SPEZIFISCHE ZIELORGAN-TOXIZITÄT (WIEDERHOLTE EXPOSITION) (Oral) - Kategorie 2

**Historie**

**Ausgabedatum/Überarbeitungsdatum** 20/07/2020.  
**Datum der letzten Ausgabe** 11/07/2018.  
**Erstellt durch** Product Stewardship

**Kennzeichnet gegenüber der letzten Version veränderte Informationen.**

**Hinweis für den Leser**

Es wurden alle angemessenerweise praktikablen Schritte unternommen, um sicherzustellen, dass dieses Datenblatt und die darin enthaltenen Informationen zu Gesundheit, Sicherheit und Umwelt zum unten angegebenen Datum genau sind. Es werden keine Gewährleistungen oder Zusicherungen, ob ausdrücklich oder stillschweigend, in Bezug auf die Genauigkeit oder Vollständigkeit der Daten und Informationen in diesem Datenblatt gemacht.

Die Daten und erteilten Ratschläge gelten, wenn das Produkt für die angegebene(n) Anwendung(en) verkauft wird. Das Produkt sollte ohne vorherige Rücksprache mit der BP-Gruppe nur für die beschriebene Anwendung oder Anwendungen eingesetzt werden.

Der Benutzer ist verpflichtet, dieses Produkt zu überprüfen und sicher einzusetzen und alle geltenden Gesetze und Vorschriften einzuhalten. Der BP Konzern übernimmt keine Verantwortung für Schäden oder Verletzungen, die aus einer Verwendung resultieren, die der angegebenen Produktverwendung des Materials nicht entspricht, aus Nichtbefolgen der Empfehlungen oder aus Gefahren, die mit der Natur des Materials untrennbar verbunden sind. Käufer des Produkt für die Lieferung an Dritte für den Einsatz bei der Arbeit haben eine Pflicht, alle notwendigen Schritte zu ergreifen, um sicherzustellen, dass allen Personen, die das Produkt handhaben oder verwenden, die Informationen auf diesem Blatt zur Verfügung gestellt werden. Arbeitgeber haben die Pflicht, Mitarbeitern und anderen, die von den auf diesem Blatt beschriebenen Gefahren betroffen sein können, alle Vorsichtsmaßnahmen zu erklären, die ergriffen werden sollten. Sie können sich gerne an die BP-Gruppe wenden, um sicherzustellen, dass dieses Dokument die neueste Version ist. Änderungen an diesem Dokument sind streng verboten.

<b>Produktname</b> Aral Antifreeze Silikatfrei	<b>Produktcode</b> 456112-DE51	<b>Seite:</b> 12/13
<b>Version</b> 9	<b>Ausgabedatum</b> 20 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 11 Juli 2018.		<b>Sprache</b> DEUTSCH
	<b>(Germany)</b>	

<b>Produktname</b> Aral Antifreeze Silikatfrei	<b>Produktcode</b> 456112-DE51	<b>Seite:</b> 13/13	
<b>Version</b> 9	<b>Ausgabedatum</b> 20 Juli 2020	<b>Format</b> Deutschland	<b>Sprache</b> DEUTSCH
<b>Datum der letzten Ausgabe</b>	11 Juli 2018.	(Germany)	

**SICHERHEITSDATENBLATT**

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

<b>Produktname</b>	<b>Aral Turboral 15W-40</b>
<b>Produktcode</b>	467736-DE01
<b>SDS-Nr.</b>	467736
<b>Produkttyp</b>	Flüssigkeit.

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

<b>Verwendung des Stoffes/ des Gemischs</b>	Motorenöle. Für spezifische Anwendungshinweise siehe das entsprechende technische Datenblatt oder wenden Sie sich an einen Vertreter des Unternehmens.
---	---

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

<b>Lieferant</b>	Aral AG Geschäftsbereich Schmierstoffe Überseeallee 1 D-20457 Hamburg Germany
<b>E-Mail-Adresse</b>	Zentr. Kundenbetr./ Umweltschutz/ Produktsicherheit: +49 (0)40 639-52288 MSDSadvice@bp.com

### 1.4 Notrufnummer

<b>NOTRUFNUMMER</b>	Carechem: +44 (0) 1235 239 670 (24/7)
---------------------	---------------------------------------

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

<b>Produktdefinition</b>	Gemisch
<b><u>Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP/GHS]</u></b>	Nicht eingestuft.

Abschnitte 11 und 12 enthalten genauere Informationen zu Gesundheitsgefahren, Symptomen und Umweltrisiken.

### 2.2 Kennzeichnungselemente

<b>Signalwort</b>	Kein Signalwort.
<b>Gefahrenhinweise</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
<b><u>Sicherheitshinweise</u></b>	
<b>Prävention</b>	Nicht anwendbar.
<b>Reaktion</b>	Nicht anwendbar.
<b>Lagerung</b>	Nicht anwendbar.
<b>Entsorgung</b>	Nicht anwendbar.
<b>Ergänzende Kennzeichnungselemente</b>	Enthält Maleinsäureanhydrid. Kann allergische Reaktionen hervorrufen. Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

### EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

<b>Anhang XVII - Beschränkung der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Mischungen und Erzeugnisse</b>	Nicht anwendbar.
--	------------------

<b>Produktname</b> Aral Turboral 15W-40	<b>Produktcode</b> 467736-DE01	<b>Seite:</b> 1/13
<b>Version</b> 10	<b>Ausgabedatum</b> 14 März 2022	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b>	8 Juni 2020.	<b>Sprache</b> DEUTSCH (Germany)

**ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren****Spezielle Verpackungsanforderungen**

<b>Mit kindergesicherten Verschlüssen auszustattende Behälter</b>	Nicht anwendbar.
<b>Tastbarer Warnhinweis</b>	Nicht anwendbar.

**2.3 Sonstige Gefahren**

<b>Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung</b>	Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.
<b>Das Produkt entspricht den Kriterien für PBT- oder vPvB-Stoffen gemäß Anhang XIII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006</b>	Diese Mischung enthält keine Substanzen, die als PBT- oder vPvB-Stoffe eingestuft werden.
<b>Andere Gefahren, die zu keiner Einstufung führen</b>	Wirkt hautentfettend. GEBRAUCHTE MOTORENÖLE Gebrauchte Motorenöle können gesundheitsschädliche Stoffe enthalten, die Hautkrebs verursachen können. Siehe Hinweis unter Abschnitt 11 "Angaben zur Toxikologie" dieses Sicherheitsdatenblattes.

**ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen****3.2 Gemische**

**Produktdefinition** Gemisch

Hochraffiniertes Grundöl (IP 346 DMSO-Auszug < 3%). Proprietäre Hochleistungsadditive.

<b>Name des Produkts / Inhaltsstoffs</b>	<b>Identifikatoren</b>	<b>%</b>	<b>Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]</b>	<b>Typ</b>
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere paraffinhaltige	REACH #: 01-2119484627-25 EG: 265-157-1 CAS: 64742-54-7 Verzeichnis: 649-467-00-8	≤3	Asp. Tox. 1, H304	[1]
Destillate (Erdöl), Lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige	REACH #: 01-2119471299-27 EG: 265-169-7 CAS: 64742-65-0 Verzeichnis: 649-474-00-6	≤3	Asp. Tox. 1, H304	[1]
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte leichte paraffinhaltige	REACH #: 01-2119487077-29 EG: 265-158-7 CAS: 64742-55-8 Verzeichnis: 649-468-00-3	≤3	Asp. Tox. 1, H304	[1]
Destillate (Rohöl), Lösungsmittel - entwachst leicht paraffinisch	REACH #: 01-2119480132-48 EG: 265-159-2 CAS: 64742-56-9 Verzeichnis: 649-469-00-9	≤3	Asp. Tox. 1, H304	[1]
Maleinsäureanhydrid	REACH #: 01-2119472428-31 EG: 203-571-6 CAS: 108-31-6 Verzeichnis: 607-096-00-9	<0.001	Acute Tox. 4, H302 Skin Corr. 1B, H314 Eye Dam. 1, H318 Resp. Sens. 1, H334 Skin Sens. 1A, H317 STOT RE 1, H372 (Atmungsorgane) (Einatmen) EUH071	[1] [2]

**Siehe Abschnitt 16 für den vollständigen Wortlaut der oben angegebenen H-Sätze.**

**Typ**

- [1] Stoff eingestuft als gesundheitsgefährdend oder umweltgefährlich  
 [2] Stoff mit einem Arbeitsplatzgrenzwert  
 [3] Stoff erfüllt die Kriterien für PBT gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII  
 [4] Stoff erfüllt die Kriterien für vPvB gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII  
 [5] Ähnlich besorgniserregender Stoff  
 [6] Zusätzliche Offenlegung gemäß Unternehmensrichtlinie

Die Grenzwerte für die Exposition am Arbeitsplatz sind, wenn verfügbar, in Abschnitt 8 wiedergegeben.

<b>Produktname</b> Aral Turboral 15W-40	<b>Produktcode</b> 467736-DE01	<b>Seite:</b> 2/13
<b>Version</b> 10	<b>Ausgabedatum</b> 14 März 2022	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 8 Juni 2020.	<b>(Germany)</b>	<b>Sprache</b> DEUTSCH



## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

<b>Augenkontakt</b>	Bei Berührung die Augen sofort mindestens 15 Minuten lang mit viel Wasser spülen. Die Augenlider sollten vom Augapfel ferngehalten werden, damit ein gründliches Ausspülen gewährleistet ist. Auf Kontaktlinsen prüfen und falls vorhanden entfernen. Einen Arzt verständigen.
<b>Hautkontakt</b>	Haut gründlich mit Seife und Wasser reinigen oder zugelassenes Hautreinigungsmittel verwenden. Verschmutzte Kleidung und Schuhe ausziehen. Kleidung vor erneutem Tragen waschen. Schuhe vor der Wiederverwendung gründlich reinigen. Beim Auftreten von Reizungen Arzt hinzuziehen.
<b>Inhalativ</b>	Falls eingeatmet, an die frische Luft bringen. Beim Auftreten von Symptomen einen Arzt aufsuchen.
<b>Verschlucken</b>	Kein Erbrechen herbeiführen außer bei ausdrücklicher Anweisung durch medizinisches Personal. Beim Auftreten von Symptomen einen Arzt aufsuchen.
<b>Schutz der Ersthelfer</b>	Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden.

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Siehe Abschnitt 11 für detailliertere Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen und Symptomen.

#### Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit

<b>Inhalativ</b>	Einatmen des Dampfes ist unter Umgebungsbedingungen wegen des niedrigen Dampfdrucks normalerweise kein Problem.
<b>Verschlucken</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
<b>Hautkontakt</b>	Wirkt hautentfettend. Kann Trockenheit und Reizung der Haut bewirken.
<b>Augenkontakt</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

#### Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition

<b>Inhalativ</b>	Starke Exposition durch Inhalation von Tröpfchen in der Luft oder Aerosolen kann zu Reizungen der Atemwege führen.
<b>Verschlucken</b>	Verschlucken großer Mengen kann Übelkeit und Durchfall verursachen.
<b>Hautkontakt</b>	Langfristiger oder wiederholter Kontakt kann die Haut austrocknen und zur Irritation und/oder Dermatitis führen.
<b>Augenkontakt</b>	Potentielles Risiko vorübergehender Probleme wie Brennen oder Rötungen bei zufälligem Augenkontakt.

### 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

<b>Hinweise für den Arzt</b>	Die Behandlung sollte im allgemeinen von den Symptomen abhängen und auf die Linderung der Auswirkungen ausgerichtet sein.
------------------------------	---

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1 Löschmittel

<b>Geeignete Löschmittel</b>	Im Brandfall Schaum-, Trockenchemikalien- oder Kohlendioxidlöscher oder -spray verwenden.
<b>Ungeeignete Löschmittel</b>	Keinen Wasserstrahl verwenden. Bei Verwendung eines Wasserstrahls kann das Feuer durch Verspritzen des Produktes verteilt werden.

### 5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

<b>Gefahren, die von dem Stoff oder der Mischung ausgehen</b>	Bei Erwärmung oder Feuer tritt ein Druckanstieg auf, und der Behälter kann platzen.
<b>Gefährliche Verbrennungsprodukte</b>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Zu den Verbrennungsprodukten können folgende Verbindungen gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kohlenstoffoxide (CO, CO<sub>2</sub>)</li> <li>Metalloxide/Oxide</li> <li>Schwefeloxide (SO, SO<sub>2</sub> etc.)</li> </ul>

### 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

<b>Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Feuerwehrpersonal</b>	Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Im Brandfall den Ort des Geschehens umgehend abriegeln und alle Personen aus dem Gefahrenbereich evakuieren.
<b>Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung</b>	Feuerwehrleute sollten angemessene Schutzkleidung und umluftunabhängige Atemgeräte mit vollem Gesichtsschutz tragen, die im Überdruckmodus betrieben werden. Kleidung für Feuerwehrleute (einschließlich Helm, Schutzstiefel und Schutzhandschuhe), die die Europäische Norm EN 469 einhält, bietet einen Grundschutz bei Unfällen mit Chemikalien.

<b>Produktname</b> Aral Turboral 15W-40	<b>Produktcode</b> 467736-DE01	<b>Seite:</b> 3/13
<b>Version</b> 10	<b>Ausgabedatum</b> 14 März 2022	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b>	8 Juni 2020.	<b>Sprache</b> DEUTSCH (Germany)

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

### 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

<b>Nicht für Notfälle geschultes Personal</b>	Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Umgebung evakuieren. Nicht benötigtem und ungeschütztem Personal den Zugang verwehren. Verschüttete Substanz nicht berühren oder betreten. Vorsicht Rutschgefahr; Vorsichtig gehen um Sturz zu vermeiden. Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen.
<b>Einsatzkräfte</b>	Falls für den Umgang mit der Verschüttung Spezialkleidung benötigt wird, ist Abschnitt 8 zu geeigneten und ungeeigneten Materialien zu beachten. Siehe auch Informationen in "Nicht für Notfälle geschultes Personal".

### 6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen. Die zuständigen Stellen benachrichtigen, wenn durch das Produkt Umweltbelastung verursacht wurde (Abwassersysteme, Oberflächengewässer, Boden oder Luft).

### 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

<b>Kleine freigesetzte Menge</b>	Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Mit inertem Material absorbieren und in einen geeigneten Entsorgungsbehälter geben. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.
<b>Große freigesetzte Menge</b>	Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Eintritt in Kanalisation, Gewässer, Keller oder geschlossene Bereiche vermeiden. Ausgetretenes Material mit unbrennbarem Aufsaugmittel (z.B. Sand, Erde, Vermiculite, Kieselgur) eingrenzen und zur Entsorgung nach den örtlichen Bestimmungen in einen dafür vorgesehenen Behälter geben. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.

### 6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Siehe Abschnitt 1 für Kontaktinformationen im Notfall.  
 Brandbekämpfungsmaßnahmen finden Sie in Abschnitt 5.  
 Siehe Abschnitt 8 für Informationen bezüglich geeigneter persönlicher Schutzausrüstung.  
 Siehe Abschnitt 12 für Umweltschutzmaßnahmen.  
 Siehe Abschnitt 13 für weitere Angaben zur Abfallbehandlung.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

<b>Schutzmaßnahmen</b>	Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen.
<b>Ratschlag zur allgemeinen Arbeitshygiene</b>	Das Essen, Trinken und Rauchen ist in Bereichen, in denen diese Substanz verwendet, gelagert oder verarbeitet wird, zu verbieten. Nach Umgang gründlich waschen. Kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstung vor dem Betreten des Essbereichs entfernen. Siehe Abschnitt 8 für weitere Angaben zu Hygienemaßnahmen.

### 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Aufbewahren gemäß den örtlichen Bestimmungen. An einem trockenen, kühlen und gut durchlüfteten Ort von unverträglichen Materialien entfernt lagern (siehe Abschnitt 10). Von Hitze und direkter Sonneneinstrahlung fernhalten. Behälter bis zur Verwendung dicht verschlossen und versiegelt halten. Behälter, welche geöffnet wurden, sorgfältig verschließen und aufrecht lagern, um das Auslaufen zu verhindern. Lagerung und Verwendung nur in für dieses Produkt vorgesehenen Gefäßen/Behältern. Nicht in unbeschrifteten Behältern aufbewahren.

<b>Ungeeignet Deutschland - Lagerklasse</b>	Längere Exposition bei erhöhter Temperatur 10
---	--

### 7.3 Spezifische Endanwendungen

<b>Empfehlungen</b>	Siehe Abschnitt 1.2 sowie die Szenarien unter Exposition im Anhang, wo zutreffend.
---------------------	--

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### 8.1 Zu überwachende Parameter

#### Arbeitsplatz-Grenzwerte

<b>Name des Produkts / Inhaltsstoffs</b>	<b>Expositionsgrenzwerte</b>
--	------------------------------

<b>Produktname</b> Aral Turboral 15W-40	<b>Produktcode</b> 467736-DE01	<b>Seite:</b> 4/13
<b>Version</b> 10 <b>Ausgabedatum</b> 14 März 2022	<b>Format</b> Deutschland	<b>Sprache</b> DEUTSCH
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 8 Juni 2020.	<b>(Germany)</b>	

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

Maleinsäureanhydrid

**TRGS 900 AGW (Deutschland). Hautsensibilisator. Beim Einatmen sensibilisierender Stoff.**

Schichtmittelwert: 0.081 mg/m<sup>3</sup> 8 Stunden. Erstellt/Revidiert: 6/2018Momentanwert: 0.2025 mg/m<sup>3</sup> Erstellt/Revidiert: 6/2018

Schichtmittelwert: 0.02 ppm 8 Stunden. Erstellt/Revidiert: 6/2018

Momentanwert: 0.05 ppm Erstellt/Revidiert: 6/2018

Kurzzeitwert: 0.081 mg/m<sup>3</sup> 15 Minuten. Erstellt/Revidiert: 6/2018

Kurzzeitwert: 0.02 ppm 15 Minuten. Erstellt/Revidiert: 6/2018

In diesem Abschnitt können zwar spezifische zu überwachende Grenzwerte für bestimmte Komponenten erscheinen, in entstandenen Nebeln, Dämpfen oder Stäuben können aber auch andere Komponenten enthalten sein. Daher treffen die angegebenen spezifischen zu überwachenden Grenzwerte nicht unbedingt auf das Produkt als Ganzes zu und werden nur für allgemeine Informationszwecke angegeben.

### Empfohlene Überwachungsverfahren

Falls dieses Produkt Inhaltsstoffe mit Expositionsgrenzen enthält, kann eine persönliche, atmosphärische (bezogen auf den Arbeitsplatz) oder biologische Überwachung erforderlich sein, um die Wirksamkeit der Belüftung oder anderer Kontrollmaßnahmen und/oder die Notwendigkeit der Verwendung von Atemschutzgeräten zu ermitteln. Es sollte ein Hinweis auf Überprüfungsnormen erfolgen, wie beispielsweise der Folgende: Europäische Norm DIN EN 689 (Arbeitsplatzatmosphären - Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Messstrategie) Europäische Norm DIN EN 14042 (Arbeitsplatzatmosphären - Leitfaden für die Anwendung und den Einsatz von Verfahren und Geräten zur Ermittlung chemischer und biologischer Arbeitsstoffe) Europäische Norm DIN EN 482 (Exposition am Arbeitsplatz - Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe) Hinweis auf nationale Anleitungsdokumente für Methoden zur Bestimmung gefährlicher Stoffe wird ebenfalls gefordert.

### Abgeleitetes Keim-Effekt-Niveau

Es liegen keine DNELs/DMELs-Werte vor.

### Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration

Es liegen keine PNECs-Werte vor.

## 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

### Geeignete technische Steuerungseinrichtungen

Absauganlage oder eine andere technische Einrichtung vorsehen, um die relevanten Konzentrationen in der Luft unter den jeweils zulässigen Arbeitsplatzgrenzwerten zu halten. Alle Aktivitäten mit Chemikalien sollten hinsichtlich der damit verbundenen Gesundheitsrisiken evaluiert werden, um sicherzustellen, dass jede Exposition unter ausreichend kontrollierten Bedingungen geschieht. Persönliche Schutzausrüstung sollte erst dann in Betracht gezogen werden, nachdem andere Kontrollmaßnahmen (z. B. Kontrollen technischer Art) entsprechend evaluiert wurden. Persönliche Schutzausrüstung sollte den jeweils gültigen Normen entsprechen, geeignet für den Verwendungszweck sein, in gutem Zustand gehalten und vorschriftsmäßig gewartet werden. Persönliche Schutzausrüstung unter Beachtung der gültigen Normen auswählen. Dazu wenden Sie sich bitte an ihren Lieferanten für Persönliche Schutzausrüstung. Weitere Informationen zu Standards erhalten Sie von Ihrer national zuständigen Organisation.

Die endgültige Wahl der Schutzausrüstung wird sich nach der Gefährdungsbeurteilung richten. Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass alle Teile der persönlichen Schutzausrüstung miteinander kompatibel sind.

### Individuelle Schutzmaßnahmen

#### Hygienische Maßnahmen

Waschen Sie nach dem Umgang mit chemischen Produkten und am Ende des Arbeitstages ebenso wie vor dem Essen, Rauchen und einem Toilettenbesuch gründlich Hände, Unterarme und Gesicht. Stellen Sie sicher, dass in der Nähe des Arbeitsbereichs Augenspülstationen und Sicherheitsduschen vorhanden sind.

#### Atemschutz

Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen.

Die richtige Wahl des Atemschutzes hängt von der Anwendung, den verwendeten Chemikalien und den Zustand der Atemschutzausrüstung ab. Sicherheitsanweisungen sollten für alle beabsichtigten Anwendungen erstellt werden. Die Auswahl der Atemschutzausrüstung sollte immer in Zusammenarbeit mit dem Hersteller unter Berücksichtigung der lokalen Arbeitsbedingungen erfolgen.

#### Augen-/Gesichtsschutz

Schutzbrille mit Seitenblenden.

#### Hautschutz

**Produktname** Aral Turboral 15W-40

**Produktcode** 467736-DE01

**Seite:** 5/13

**Version** 10 **Ausgabedatum** 14 März 2022

**Format** Deutschland

**Sprache** DEUTSCH

**Datum der letzten** 8 Juni 2020.

**(Germany)**

**Ausgabe**

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### Handschutz

#### Allgemeine Angaben:

Da die jeweiligen Arbeitsumgebungen und Methoden der Materialhandhabung variieren, müssen für jede geplante Anwendung Sicherheitsverfahren entwickelt werden. Die Auswahl der korrekten Schutzhandschuhe hängt von den gehandhabten Chemikalien und den Arbeits- und Gebrauchsbedingungen ab. Die meisten Handschuhe bieten nur für einen begrenzten Zeitraum Schutz, bevor sie entsorgt und ausgetauscht werden müssen (selbst bei den besten chemikalienbeständigen Handschuhen kommt es nach wiederholter Exposition gegenüber Chemikalien zum Durchbruch).

Die Handschuhe sollten in Rücksprache mit dem Ausrüster/Hersteller und unter Berücksichtigung einer umfassenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen ausgewählt werden.

Empfehlung: Nitrilhandschuhe.

#### Durchbruchzeit:

Daten zu Durchbruchzeiten werden von Handschuhherstellern unter Laborprüfbedingungen erfasst und geben an, wie lange ein Handschuh eine wirksame Permeationsbeständigkeit bietet. Bei der Befolgung von Empfehlungen zu den Durchbruchzeiten ist es wichtig, die tatsächlichen Bedingungen am Arbeitsplatz zu berücksichtigen. Holen Sie vom Handschuhhersteller stets aktuelle technische Informationen zu den Durchbruchzeiten der empfohlenen Handschuharten ein.

Wir geben zur Auswahl von Handschuhen folgende Empfehlungen ab:

#### Ständiger Kontakt:

Handschuhe mit einer Mindest-Durchbruchzeit von 240 Minuten oder besser > 480 Minuten, falls geeignete Handschuhe bezogen werden können.

Wenn keine geeigneten Handschuhe erhältlich sind, die dieses Schutzniveau bieten, sind Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten akzeptabel, solange ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm für die Handschuhe eingerichtet und befolgt wird.

#### Kurzzeitiger/Spritzschutz:

Empfohlene Durchbruchzeiten siehe oben.

Bekanntermaßen werden bei kurzzeitiger, vorübergehender Exposition häufig Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten getragen. Daher muss ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm eingerichtet und strikt befolgt werden.

#### Handschuhdicke:

Für allgemeine Anwendungen empfehlen wir üblicherweise Handschuhe mit einer Dicke von mehr als 0,35 mm.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Handschuhdicke kein Garant für die Resistenz des Handschuhs gegenüber einer speziellen Chemikalie darstellt, da die Permeationswirkung von der Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängig ist. Aus diesem Grund sollte die Auswahl der Handschuhe unter Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen und der Durchdringungszeit erfolgen.

Die Handschuhdicke kann zudem je nach Hersteller, Handschuhart und Modell abweichen. Aus diesem Grund sollten die technischen Daten des Herstellers immer in die Auswahl von passenden Handschuhen für die entsprechende Arbeit miteinbezogen werden.

Hinweis: Abhängig von der ausgeübten Tätigkeit können Handschuhe mit abweichender Dicke für eine spezielle Arbeit erforderlich sein. Zum Beispiel:

- Dünnere Handschuhe (bis zu 0,1 mm oder dünner) können dort erforderlich sein, wo ein hoher Grad an Fingerfertigkeit gefordert ist. Allerdings ist die Schutzwirkung dieser Handschuhe eher auf eine sehr kurze Zeit beschränkt, deshalb werden sie üblicherweise in Form von Einweghandschuhen verwendet.

- Dickere Handschuhe (bis zu 3 mm oder dicker) können dort erforderlich sein, wo ein erhöhtes mechanisches (auch chemisches) Risiko, wie Abrieb oder Punktierung, besteht.

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

**Haut und Körper**

Die Verwendung von Schutzkleidung ist eine gute industrielle Praxis. Vor dem Umgang mit diesem Produkt sollte die persönliche Schutzausrüstung auf der Basis der durchzuführenden Aufgabe und den damit verbundenen Risiken ausgewählt und von einem Spezialisten genehmigt werden. Baumwoll- oder Polyester-/Baumwoll-Overalls bieten lediglich Schutz gegen leichte oberflächliche Kontamination, die nicht bis zur Haut durchsickern wird. Overalls sollten regelmäßig gewaschen werden. Bei hohem Hautkontaminationsrisiko (z.B. beim Reinigen von verschüttetem Material oder bei Spritzgefahr) werden chemikalienbeständige Schürzen und/oder undurchdringliche chemische Anzüge und Stiefel erforderlich sein.

**Bezieht sich auf den Standard:**

- Atemschutz: EN 529
- Handschuhe: EN 420, EN 374
- Augenschutz: EN 166
- Halbmaske mit Filter: EN 149
- Halbmaske mit Filter und Ventil: EN 405
- Halbmaske: EN 140 plus Filter
- Vollmaske: EN 136 plus Filter
- Partikelfilter: EN 143
- Gas-/kombinierte Filter: EN 14387

**Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition**

Emissionen von Belüftungs- und Prozessgeräten sollten überprüft werden, um sicherzugehen, dass sie den Anforderungen der Umweltschutzgesetze genügen. In einigen Fällen werden Abluftwäscher, Filter oder technische Änderungen an den Prozessanlagen erforderlich sein, um die Emissionen auf akzeptable Werte herabzusetzen.

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

Die Bedingungen für die Messung aller Eigenschaften sind bei Standardtemperatur und -druck, sofern nicht anders angegeben.

**9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

**Aussehen**

<b>Physikalischer Zustand</b>	Flüssigkeit.
<b>Farbe</b>	Bernsteingelb.
<b>Geruch</b>	Nicht verfügbar.
<b>Geruchsschwelle</b>	Nicht verfügbar.
<b>pH-Wert</b>	☒ Nicht anwendbar.
<b>Schmelzpunkt/Gefrierpunkt</b>	Nicht verfügbar.
<b>Siedebeginn und Siedebereich</b>	Nicht verfügbar.
<b>Pourpoint</b>	-42 °C
<b>Flammpunkt</b>	Geschlossenem Tiegel: 209°C (408.2°F) [Pensky-Martens]
<b>Verdampfungsgeschwindigkeit</b>	Nicht verfügbar.
<b>Entzündbarkeit (fest, gasförmig)</b>	Nicht verfügbar.
<b>Obere/untere Entzündbarkeits- oder Explosionsgrenzen</b>	Nicht verfügbar.
<b>Dampfdruck</b>	Nicht verfügbar.

Name des Inhaltsstoffs	Dampfdruck bei 20 °C		Dampfdruck bei 50 °C			
	mm Hg	kPa	Methode	mm Hg	kPa	Methode
☒ Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere paraffinhaltige	<0.08	<0.011	ASTM D 5191			
Destillate (Erdöl), Lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige	<0.08	<0.011	ASTM D 5191			
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere paraffinhaltige	<0.08	<0.011	ASTM D 5191			
Destillate (Erdöl), Lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige	<0.08	<0.011	ASTM D 5191			

**ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften**

	Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte leichte paraffinhaltige	<0.08	<0.011	ASTM D 5191		
<b>Dampfdichte</b>	Nicht verfügbar.					
<b>Relative Dichte</b>	Nicht verfügbar.					
<b>Dichte</b>	<1000 kg/m <sup>3</sup> (<1 g/cm <sup>3</sup> ) bei 15°C					
<b>Löslichkeit(en)</b>	unlöslich in Wasser.					
<b>Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser</b>	Nicht anwendbar.					
<b>Selbstentzündungstemperatur</b>	Nicht verfügbar.					
<b>Zersetzungstemperatur</b>	Nicht verfügbar.					
<b>Viskosität</b>	Kinematisch: 109 mm <sup>2</sup> /s (109 cSt) bei 40°C Kinematisch: 14.2 bis 15.2 mm <sup>2</sup> /s (14.2 bis 15.2 cSt) bei 100°C					
<b>Explosive Eigenschaften</b>	Nicht verfügbar.					
<b>Oxidierende Eigenschaften</b>	Nicht verfügbar.					
<b>Partikeleigenschaften</b>						
<b>Mediane Partikelgröße</b>	Nicht anwendbar.					
<b>9.2 Sonstige Angaben</b>						
Keine weiteren Informationen.						

**ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität**

<b>10.1 Reaktivität</b>	Zu diesem Produkt gibt es keine spezifischen Testdaten. Weitere Informationen finden Sie unter „Zu Vermeidende Bedingungen“ und „Unverträgliche Materialien“.
<b>10.2 Chemische Stabilität</b>	Das Produkt ist stabil.
<b>10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen</b>	Unter normalen Lagerbedingungen und bei normalem Gebrauch treten keine gefährlichen Reaktionen auf. Unter normalen Lagerbedingungen und bei normaler Anwendung tritt keine gefährliche Polymerisation auf.
<b>10.4 Zu vermeidende Bedingungen</b>	Alle möglichen Zündquellen (Funke, Flamme) vermeiden.
<b>10.5 Unverträgliche Materialien</b>	Reaktiv oder inkompatibel mit den folgenden Stoffen: oxidierende Materialien.
<b>10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte</b>	Unter normalen Lagerungs- und Gebrauchsbedingungen sollten keine gefährlichen Zersetzungsprodukte gebildet werden.

**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben****11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen**Schätzungen akuter Toxizität

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Oral (mg/kg)	Dermal (mg/kg)	Einatmen (Gase) (ppm)	Einatmen (Dämpfe) (mg/l)	Einatmen (Stäube und Nebel) (mg/l)
Maleinsäureanhydrid	500	N/A	N/A	N/A	N/A

**Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen** Zu erwartende Eintrittswege: Dermal, Inhalativ.

Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit

<b>Inhalativ</b>	Einatmen des Dampfes ist unter Umgebungsbedingungen wegen des niedrigen Dampfdrucks normalerweise kein Problem.
<b>Verschlucken</b>	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
<b>Hautkontakt</b>	Wirkt hautentfettend. Kann Trockenheit und Reizung der Haut bewirken.

<b>Produktname</b> Aral Turboral 15W-40	<b>Produktcode</b> 467736-DE01	<b>Seite:</b> 8/13
<b>Version</b> 10	<b>Ausgabedatum</b> 14 März 2022	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 8 Juni 2020.		<b>Sprache</b> DEUTSCH
	<b>(Germany)</b>	



**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben**

**Augenkontakt** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Symptome im Zusammenhang mit den physikalischen, chemischen und toxikologischen Eigenschaften**

**Inhalativ** Keine spezifischen Daten.

**Verschlucken** Keine spezifischen Daten.

**Hautkontakt** Zu den Symptomen können gehören:  
Reizung  
Austrocknung  
Rissbildung

**Augenkontakt** Keine spezifischen Daten.

**Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition**

**Inhalativ** Starke Exposition durch Inhalation von Tröpfchen in der Luft oder Aerosolen kann zu Reizungen der Atemwege führen.

**Verschlucken** Verschlucken großer Mengen kann Übelkeit und Durchfall verursachen.

**Hautkontakt** Langfristiger oder wiederholter Kontakt kann die Haut austrocknen und zur Irritation und/oder Dermatitis führen.

**Augenkontakt** Potentielles Risiko vorübergehender Probleme wie Brennen oder Rötungen bei zufälligem Augenkontakt.

**Mögliche chronische Auswirkungen auf die Gesundheit**

**Allgemein** GEBRAUCHTE MOTORENÖLE  
Verbrennungsprodukte, die beim Betrieb des Verbrennungsmotors entstehen, reichern sich in den Motorenölen an. Gebrauchte Öle aus solchen Motoren können Hautkrebs auslösen, vor allem, wenn häufiger oder längerer Kontakt nicht durch ein hohes Maß an persönlicher Hygiene ausgeglichen wird. Häufiger oder längerer Hautkontakt mit alten gebrauchten Motorenölen muß deshalb vermieden und auf ein hohes Maß an persönlicher Hygiene geachtet werden.

**Karzinogenität** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Mutagenität** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Auswirkungen auf die Entwicklung** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben****12.1 Toxizität**

**Umweltgefahren** Nicht als gefährlich eingestuft

**12.2 Persistenz und Abbaubarkeit**

Voraussichtlich biologisch abbaubar.

**12.3 Bioakkumulationspotenzial**

Bei diesem Produkt wird von keiner Bioakkumulation in der Umwelt durch die Nahrungsketten ausgegangen.

**12.4 Mobilität im Boden**

**Verteilungskoeffizient Boden/Wasser (K<sub>oc</sub>)** Nicht verfügbar.

**Mobilität** Auslaufende Substanz kann in den Boden eindringen und zu Boden- und Grundwasserverunreinigungen führen.

**12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**

Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.

**12.6 Andere schädliche Wirkungen**

**Sonstige ökologische Informationen** Ausfließendes Produkt kann zur Bildung eines Films auf der Wasseroberfläche führen, der den Sauerstoffaustausch verringert und das Absterben von Organismen zur Folge haben kann.

**Produktname** Aral Turboral 15W-40

**Produktcode** 467736-DE01

**Seite:** 9/13

**Version** 10 **Ausgabedatum** 14 März 2022

**Format** Deutschland

**Sprache** DEUTSCH

**Datum der letzten Ausgabe** 8 Juni 2020.

(Germany)

**ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung****13.1 Verfahren der Abfallbehandlung****Produkt**

**Entsorgungsmethoden** Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

**Gefährliche Abfälle** Ja.

**Europäischer Abfallkatalog (EAK)**

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
13 02 05*	nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis

Abweichender Gebrauch des Produktes und/oder Verunreinigungen können die Verwendung einer anderen Abfallschlüsselnummer durch den Abfallerzeuger notwendig machen.

**Verpackung**

**Entsorgungsmethoden** Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

**Besondere Vorsichtsmaßnahmen** Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden. Leere Behälter und Auskleidungen können Produktrückstände enthalten. Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen.

**Referenzen** Beschluss 2014/955/EU der Kommission  
Richtlinie 2008/98/EG

**ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport**

	ADR/RID	ADN	IMDG	IATA
<b>14.1 UN-Nummer</b>	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.
<b>14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung</b>	-	-	-	-
<b>14.3 Transportgefahrenklassen</b>	-	-	-	-
<b>14.4 Verpackungsgruppe</b>	-	-	-	-
<b>14.5 Umweltgefahren</b>	Nein.	Nein.	Nein.	Nein.
<b>Zusätzliche Informationen</b>	-	-	-	-

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender** Nicht verfügbar.

**14.7 Massengutbeförderung gemäß IMO-Instrumenten** Nicht verfügbar.

**ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften**

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

**EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)****Anhang XIV - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe****Anhang XIV**

Keine der Komponenten ist gelistet.

**Besonders besorgniserregende Stoffe**

Keine der Komponenten ist gelistet.

**EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)**

<b>Produktname</b> Aral Turboral 15W-40	<b>Produktcode</b> 467736-DE01	<b>Seite:</b> 10/13
<b>Version</b> 10	<b>Ausgabedatum</b> 14 März 2022	<b>Format</b> Deutschland
<b>Datum der letzten Ausgabe</b> 8 Juni 2020.	<b>(Germany)</b>	<b>Sprache</b> DEUTSCH

**ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften**

**Anhang XVII -  
Beschränkung der  
Herstellung, des  
Inverkehrbringens und  
der Verwendung  
bestimmter gefährlicher  
Stoffe, Mischungen und  
Erzeugnisse**

Nicht anwendbar.

**Sonstige Bestimmungen****REACH Status**

Das in Abschnitt 1 genannte Unternehmen verkauft das Produkt in der EU gemäß den geltenden REACH-Bestimmungen.

**US-Inventar (TSCA 8b)**

Sämtliche Bestandteile sind aktiv oder ausgenommen.

**Australisches  
Chemikalieninventar  
(AIC)**

Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Kanadisches Inventar  
Inventar vorhandener  
chemischer Substanzen  
in China (IECSC)**Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.  
Mindestens eine Komponente ist nicht gelistet.**Japanisches Inventar für  
bestehende und neue  
Chemikalien (CSCL)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.**Koreanisches Inventar  
bestehender Chemikalien  
(KECI)**

Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Philippinisches  
Chemikalieninventar  
(PICCS)** Mindestens eine Komponente ist nicht gelistet.**Taiwan, Bestand  
chemischer Substanzen  
(TCSI)**

Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Ozonabbauende Substanzen (1005/2009/EU)**

Nicht gelistet.

**Vorherige Zustimmung nach Inkenntnissetzung (PIC, Prior Informed Consent) (649/2012/EU)**

Nicht gelistet.

**persistente organische Schadstoffe**

Nicht gelistet.

**EU - Wasserrahmenrichtlinie - Prioritäre Stoffe**

Keine der Komponenten ist gelistet.

**Seveso-Richtlinie**

Dieses Produkt wird nicht unter der Seveso-Richtlinie kontrolliert.

**Nationale Vorschriften****Störfallverordnung****Wassergefährdungsklasse**

2 (eingestuft gemäß AwSV)

**Chemikalien-  
Verbotsverordnung  
(ChemVerbotsV)**

Dieses Produkt unterliegt beim Inverkehrbringen in Deutschland nicht der Chemikalien-Verbotsverordnung.

**Hinweise zur  
Beschäftigungsbeschränkung**Folgende Beschäftigungsbeschränkungen beachten:  
Gesetz zum Schutz der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz – JArbSchG)  
Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium  
(Mutterschutzgesetz – MuSchG)**15.2  
Stoffsicherheitsbeurteilung**

Für eine oder mehrere Substanzen in diesem Gemisch wurde eine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt. Für das Gemisch selbst wurde keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

**Produktname** Aral Turboral 15W-40**Produktcode** 467736-DE01**Seite:** 11/13**Version** 10 **Ausgabedatum** 14 März 2022**Format** Deutschland**Sprache** DEUTSCH**Datum der letzten  
Ausgabe** 8 Juni 2020.**(Germany)**

**ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**

**Abkürzungen und Akronyme**

ADN = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstrassen  
 ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse  
 ATE = Schätzwert akute Toxizität  
 BCF = Biokonzentrationsfaktor  
 CAS = Chemical Abstracts Service  
 CLP =Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung [Verordnung (EG) Nr. 1272/2008]  
 CSA = Stoffsicherheitsbeurteilung  
 CSR = Stoffsicherheitsbericht  
 DMEL = Abgeleiteter Minimaler-Effekt-Grenzwert  
 DNEL = Abgeleiteter Nicht-Effekt-Grenzwert  
 EINECS = Altstoffverzeichnis  
 ES = Expositionsszenario  
 EUH-Satz = CLP-spezifischer Gefahrenhinweis  
 EAK = Europäischer Abfallkatalog  
 GHS = Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien  
 IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung  
 IBC = Intermediate Bulk Container  
 IMDG = Gefährliche Güter im internationalen Seeschiffsverkehr  
 LogPow = Dekadischer Logarithmus des Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten  
 MARPOL = Internationales Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978. ("Marpol" = marine pollution)  
 OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung  
 PBT = Persistent, bioakkumulierbar und toxisch  
 PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration  
 REACH = Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe [Verordnung (EG) Nr. 1907/2006]  
 RID = Regelung zur internationalen Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter  
 RRN = REACH Registriernummer  
 SADT = Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur  
 SVHC = Besonders besorgniserregende Substanzen  
 STOT-RE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition  
 STOT-SE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition  
 Zeitlich gemittelter Grenzwert = Zeitgewichtete Durchschnitts  
 UN = Vereinigte Nationen  
 UVCB = Komplexe Kohlenwasserstoffsubstanzen  
 VOC = Flüchtige organische Verbindungen  
 vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar  
 Variiert = Kann eine oder mehrere der folgenden Substanzen enthalten 64741-88-4 / RRN 01-2119488706-23, 64741-89-5 / RRN 01-2119487067-30, 64741-95-3 / RRN 01-2119487081-40, 64741-96-4 / RRN 01-2119483621-38, 64742-01-4 / RRN 01-2119488707-21, 64742-44-5 / RRN 01-2119985177-24, 64742-45-6, 64742-52-5 / RRN 01-2119467170-45, 64742-53-6 / RRN 01-2119480375-34, 64742-54-7 / RRN 01-2119484627-25, 64742-55-8 / RRN 01-2119487077-29, 64742-56-9 / RRN 01-2119480132-48, 64742-57-0 / RRN 01-2119489287-22, 64742-58-1, 64742-62-7 / RRN 01-2119480472-38, 64742-63-8, 64742-65-0 / RRN 01-2119471299-27, 64742-70-7 / RRN 01-2119487080-42, 72623-85-9 / RRN 01-2119555262-43, 72623-86-0 / RRN 01-2119474878-16, 72623-87-1 / RRN 01-2119474889-13

**Verfahren zur Ableitung der Einstufung gemäß der Verordnung (EG) 1272/2008 (CLP/GHS)**

Einstufung	Begründung
Nicht eingestuft.	
<b>Volltext der abgekürzten H-Sätze</b>	
H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H334	Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.
H372	Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.
EUH071	Wirkt ätzend auf die Atemwege.

**ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**

<b>Volltext der Einstufungen [CLP/GHS]</b>	Acute Tox. 4	AKUTE TOXIZITÄT - Kategorie 4
	Asp. Tox. 1	ASPIRATIONSGEFAHR - Kategorie 1
	Eye Dam. 1	SCHWERE AUGENSCHÄDIGUNG/AUGENREIZUNG - Kategorie 1
	Resp. Sens. 1	SENSIBILISIERUNG DER ATEMWEGE - Kategorie 1
	Skin Corr. 1B	ÄTZ-/REIZWIRKUNG AUF DIE HAUT - Kategorie 1B
	Skin Sens. 1A	SENSIBILISIERUNG DER HAUT - Kategorie 1A
	STOT RE 1	SPEZIFISCHE ZIELORGAN-TOXIZITÄT (WIEDERHOLTE EXPOSITION) - Kategorie 1

**Historie**

<b>Ausgabedatum/ Überarbeitungsdatum</b>	14/03/2022.
<b>Datum der letzten Ausgabe</b>	08/06/2020.
<b>Erstellt durch</b>	Product Stewardship

✔ Kennzeichnet gegenüber der letzten Version veränderte Informationen.

**Hinweis für den Leser**

Es wurden alle angemessenerweise praktikablen Schritte unternommen, um sicherzustellen, dass dieses Datenblatt und die darin enthaltenen Informationen zu Gesundheit, Sicherheit und Umwelt zum unten angegebenen Datum genau sind. Es werden keine Gewährleistungen oder Zusicherungen, ob ausdrücklich oder stillschweigend, in Bezug auf die Genauigkeit oder Vollständigkeit der Daten und Informationen in diesem Datenblatt gemacht.

Die Daten und erteilten Ratschläge gelten, wenn das Produkt für die angegebene(n) Anwendung(en) verkauft wird. Das Produkt sollte ohne vorherige Rücksprache mit der BP-Gruppe nur für die beschriebene Anwendung oder Anwendungen eingesetzt werden.

Der Benutzer ist verpflichtet, dieses Produkt zu überprüfen und sicher einzusetzen und alle geltenden Gesetze und Vorschriften einzuhalten. Der BP Konzern übernimmt keine Verantwortung für Schäden oder Verletzungen, die aus einer Verwendung resultieren, die der angegebenen Produktverwendung des Materials nicht entspricht, aus Nichtbefolgen der Empfehlungen oder aus Gefahren, die mit der Natur des Materials untrennbar verbunden sind. Käufer des Produkt für die Lieferung an Dritte für den Einsatz bei der Arbeit haben eine Pflicht, alle notwendigen Schritte zu ergreifen, um sicherzustellen, dass allen Personen, die das Produkt handhaben oder verwenden, die Informationen auf diesem Blatt zur Verfügung gestellt werden. Arbeitgeber haben die Pflicht, Mitarbeitern und anderen, die von den auf diesem Blatt beschriebenen Gefahren betroffen sein können, alle Vorsichtsmaßnahmen zu erklären, die ergriffen werden sollten. Sie können sich gerne an die BP-Gruppe wenden, um sicherzustellen, dass dieses Dokument die neueste Version ist. Änderungen an diesem Dokument sind streng verboten.

**Produktname** Aral Turboral 15W-40

**Produktcode** 467736-DE01

**Seite:** 13/13

**Version** 10 **Ausgabedatum** 14 März 2022

**Format** Deutschland

**Sprache** DEUTSCH

**Datum der letzten** 8 Juni 2020.

**(Germany)**

**Ausgabe**





**Sicherheitsdatenblatt**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**ADDINOL Turbine Oil MT 46**

Überarbeitet am: 02.06.2021

Materialnummer: 761021

Seite 2 von 9

**Chemische Charakterisierung**

Zubereitung auf Basis synthetischer Öle und speziellen Additiven.

**Gefährliche Inhaltsstoffe**

CAS-Nr.	Bezeichnung			Anteil
	EG-Nr.	Index-Nr.	REACH-Nr.	
	GHS-Einstufung			
64742-54-7	Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere paraffinhaltige; Grundöl - nicht spezifiziert			80 - <= 100 %
	265-157-1		01-2119484627-25	
	Asp. Tox. 1; H304			

Wortlaut der H- und EUH-Sätze: siehe Abschnitt 16.

**Spezifische Konzentrationsgrenzen, M-Faktoren und ATE**

CAS-Nr.	EG-Nr.	Bezeichnung	Anteil
		Spezifische Konzentrationsgrenzen, M-Faktoren und ATE	
64742-54-7	265-157-1	Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere paraffinhaltige; Grundöl - nicht spezifiziert	80 - <= 100 %
	dermal: LD50 = > 5000 mg/kg; oral: LD50 = > 5000 mg/kg		

**Weitere Angaben**

DMSO-Extrakt &lt; 3 %, IP 346.

Klassifizierungssystem: Die Klassifizierung entspricht den aktuellen EG-Listen, ist jedoch ergänzt durch Angaben aus der Fachliteratur und durch Firmenangaben.

**ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen****4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen****Allgemeine Hinweise**

Selbstschutz des Ersthelfers. Kontaminierte Kleidung wechseln. Keine produktgetränkten Putzlappen in den Hosentaschen mitführen.

**Nach Einatmen**

Betroffene an die frische Luft bringen. Betroffene in Ruhelage bringen und warm halten. Bei andauernden Beschwerden Arzt aufsuchen.

**Nach Hautkontakt**

Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser und Seife. Kontaminierte Kleidung wechseln. Bei Hautreizungen Arzt aufsuchen.

**Nach Augenkontakt**

Bei Berührung mit den Augen sofort bei geöffnetem Lidspalt 10 bis 15 Minuten mit fließendem Wasser spülen. Anschließend Augenarzt aufsuchen.

**Nach Verschlucken**

KEIN Erbrechen herbeiführen.

Mund gründlich mit Wasser ausspülen. Sofort Arzt hinzuziehen.

**4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**

Es liegen keine Informationen vor.

**4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

Elementarhilfe, Dekontamination, symptomatische Behandlung.

**ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung****5.1. Löschmittel**

**Sicherheitsdatenblatt**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**ADDINOL Turbine Oil MT 46**

Überarbeitet am: 02.06.2021

Materialnummer: 761021

Seite 3 von 9

**Geeignete Löschmittel**Schaum. Löschpulver. Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Sprühwasser.**Ungeeignete Löschmittel**

Scharfer Wasserstrahl.

**5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**Im Brandfall können entstehen: Kohlenmonoxid Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Schwefeloxide. Phosphoroxide. Stickoxide (NO<sub>x</sub>). Ruß.**5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung**

Im Brandfall: Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

**Zusätzliche Hinweise**

Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen. Zum Schutz von Personen und zur Kühlung von Behältern im Gefahrenbereich Wassersprühstrahl einsetzen. Explosions- und Brandgase nicht einatmen. Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln. Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

**ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung****6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren****Allgemeine Hinweise**

Besondere Rutschgefahr durch auslaufendes/verschüttetes Produkt. Alle Zündquellen entfernen. Bei Einwirkungen von Dämpfen, Stäuben und Aerosolen ist Atemschutz zu verwenden. Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.

**6.2. Umweltschutzmaßnahmen**

Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen. Bei Gasaustritt oder bei Eindringen in Gewässer, Boden oder Kanalisation zuständige Behörden benachrichtigen. Flächenmäßige Ausdehnung verhindern (z.B. durch Eindämmen oder Ölsperren).

**6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung****Weitere Angaben**

Mit flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur, Säurebinder, Universalbinder) aufnehmen. Das aufgenommene Material gemäß Abschnitt Entsorgung behandeln. Verschmutzte Gegenstände und Fußboden unter Beachtung der Umweltvorschriften gründlich reinigen.

**6.4. Verweis auf andere Abschnitte**

Weiterführende Bestimmungen zu persönlicher Schutzausrüstung, Umweltschutzmaßnahmen und Abfallbehandlung finden Sie in den Kapiteln 8, 12 und 13.

**ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung****7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung****Hinweise zum sicheren Umgang**

In gut belüfteten Zonen oder mit Atemfilter arbeiten. Ölnebelbildung vermeiden. Bei offenem Umgang sind Vorrichtungen mit lokaler Absaugung zu verwenden. Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.

**Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz**

Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen.

**7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten****Anforderungen an Lagerräume und Behälter**

Die Verpackung trocken und gut verschlossen halten, um Verunreinigung und Absorption von Feuchtigkeit zu vermeiden. Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen Ort aufbewahren.

**Zusammenlagerungshinweise**Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.  
Fernhalten von: Oxidationsmittel.

**Sicherheitsdatenblatt**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**ADDINOL Turbine Oil MT 46**

Überarbeitet am: 02.06.2021

Materialnummer: 761021

Seite 4 von 9

**Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen**

Empfohlene Lagerungstemperatur: 5 - 40°C

Schützen gegen: Hitze. UV-Einstrahlung/Sonnenlicht. Frost.

Lagerklasse nach TRGS 510: 10 (Brennbare Flüssigkeiten, die keiner der vorgenannten LGK zuzuordnen sind)

**7.3. Spezifische Endanwendungen**

Ausführliche Hinweise: siehe Technisches Merkblatt.

**ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen****8.1. Zu überwachende Parameter****DNEL-/DMEL-Werte**

CAS-Nr.	Bezeichnung		
DNEL Typ	Expositionsweg	Wirkung	Wert
64742-54-7	Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere paraffinhaltige; Grundöl - nicht spezifiziert		
Arbeitnehmer DNEL, langfristig	inhalativ	systemisch	2,73 mg/m <sup>3</sup>
Arbeitnehmer DNEL, langfristig	inhalativ	lokal	5,58 mg/m <sup>3</sup>
Arbeitnehmer DNEL, langfristig	dermal	systemisch	0,97 mg/kg KG/d
Verbraucher DNEL, langfristig	inhalativ	lokal	1,19 mg/m <sup>3</sup>
Verbraucher DNEL, langfristig	oral	systemisch	0,74 mg/kg KG/d

**PNEC-Werte**

CAS-Nr.	Bezeichnung	
Umweltkompartiment	Wert	
64742-54-7	Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere paraffinhaltige; Grundöl - nicht spezifiziert	
Sekundärvergiftung	9,33 mg/kg	

**Zusätzliche Hinweise zu Grenzwerten**

Empfohlener Grenzwert für Ölnebel

TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>STEL: 10 mg/m<sup>3</sup>

Das Produkt enthält keine relevanten Mengen von Stoffen mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten. Als Grundlage dienen die bei der Erstellung gültigen Regelwerke.

**8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition****Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**

Für ausreichende Belüftung und punktförmige Absaugung an kritischen Punkten sorgen.

**Schutz- und Hygienemaßnahmen**

Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.

Verschmutzte Kleidungsstücke sind vor der Wiederverwendung zu waschen. Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen.

**Augen-/Gesichtsschutz**

Dicht schließende Schutzbrille. DIN-/EN-Normen: DIN EN 166

**Handschutz**

Geprüfte Schutzhandschuhe sind zu tragen: DIN-/EN-Normen: EN ISO 374

**Sicherheitsdatenblatt**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**ADDINOL Turbine Oil MT 46**

Überarbeitet am: 02.06.2021

Materialnummer: 761021

Seite 5 von 9

Tragedauer bei permanentem Kontakt: 480 min

Geeignetes Material: NBR (Nitrilkautschuk).

Dicke des Handschuhmaterials: 0.7 mm.

Tragedauer bei gelegentlichem Kontakt (Spritzer): 30 min

Geeignetes Material: NBR (Nitrilkautschuk).

Dicke des Handschuhmaterials: 0.4 mm

Vorbeugender Hautschutz durch Hautschutzsalbe.

**Körperschutz**

Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen. Kontaminierte Kleidung wechseln. Keine produktgetränkten Putzlappen in den Hosentaschen mitführen.

**Atemschutz**

Wenn technische Absaug- oder Lüftungsmaßnahmen nicht möglich oder unzureichend sind, muss Atemschutz getragen werden. Atemschutz mit Filter gegen organische Gase und Dämpfe Typ A - Siedepunkt > 65°C: A1: < 1000 ppm; A2: < 5000 ppm; A3: < 10000 ppm.

**ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften****9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

Aggregatzustand:	flüssig
Farbe:	hellgelb
Geruch:	charakteristisch

pH-Wert:	nicht anwendbar	<b>Prüfnorm</b>
----------	-----------------	-----------------

**Zustandsänderungen**

Schmelzpunkt:	Keine Daten verfügbar
Siedepunkt oder Siedebeginn und Siedebereich:	Keine Daten verfügbar
Pourpoint:	-15 °C ASTM D 7346
Flammpunkt:	255 °C DIN EN ISO 2592

**Entzündbarkeit**

Feststoff/Flüssigkeit:	Keine Daten verfügbar
Gas:	Keine Daten verfügbar

**Explosionsgefahren**

Keine Daten verfügbar

Untere Explosionsgrenze:	Keine Daten verfügbar
Obere Explosionsgrenze:	Keine Daten verfügbar
Zündtemperatur:	Keine Daten verfügbar

**Selbstentzündungstemperatur**

Feststoff:	Keine Daten verfügbar
Gas:	Keine Daten verfügbar

Zersetzungstemperatur:	Keine Daten verfügbar
------------------------	-----------------------

**Brandfördernde Eigenschaften**

Keine Daten verfügbar

Dampfdruck:	Keine Daten verfügbar
-------------	-----------------------

Dichte (bei 15 °C):	0,844 g/cm <sup>3</sup> DIN 51757
---------------------	-----------------------------------

Wasserlöslichkeit:	praktisch unlöslich
--------------------	---------------------

**Sicherheitsdatenblatt**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**ADDINOL Turbine Oil MT 46**

Überarbeitet am: 02.06.2021

Materialnummer: 761021

Seite 6 von 9

**Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln**

Keine Daten verfügbar

Verteilungskoeffizient

Keine Daten verfügbar

n-Oktanol/Wasser:

Kin. Viskosität:

47 mm<sup>2</sup>/s ASTM D 7042

(bei 40 °C)

Relative Dampfdichte:

Keine Daten verfügbar

Verdampfungsgeschwindigkeit:

Keine Daten verfügbar

**9.2. Sonstige Angaben**

Keine Daten verfügbar

**ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität****10.1. Reaktivität**

Das Produkt ist bei Lagerung bei normalen Umgebungstemperaturen stabil.

**10.2. Chemische Stabilität**

Das Gemisch ist unter den empfohlenen Lagerungs-, Verwendungs- und Temperaturbedingungen chemisch stabil.

**10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

Es sind keine gefährlichen Reaktionen bekannt.

**10.4. Zu vermeidende Bedingungen**

Siehe Kapitel 7 Es sind keine darüber hinausgehenden Maßnahmen erforderlich.

Zur Vermeidung thermischer Zersetzung nicht überhitzen.

**10.5. Unverträgliche Materialien**

Oxidationsmittel, stark. Säure. Alkalien (Laugen).

**10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte**Im Brandfall können entstehen: Kohlenmonoxid Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Schwefeloxide. Phosphoroxide. Stickoxide (NO<sub>x</sub>). Ruß.**ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben****11.1. Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008****Akute Toxizität**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Nicht geprüfte Mischung.

CAS-Nr.	Bezeichnung				
	Expositionsweg	Dosis	Spezies	Quelle	Methode
64742-54-7	Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere paraffinhaltige; Grundöl - nicht spezifiziert				
	oral	LD50 > 5000 mg/kg	Ratte	Study report (1982)	OECD Guideline 401
	dermal	LD50 > 5000 mg/kg	Kaninchen	Study report (1982)	OECD Guideline 402

**Reiz- und Ätzwirkung**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Reizwirkung am Auge: nicht reizend.

Reizwirkung an der Haut: Längerer oder wiederholter Hautkontakt kann entfettend wirken und zu Dermatitis führen.

**Sicherheitsdatenblatt**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**ADDINOL Turbine Oil MT 46**

Überarbeitet am: 02.06.2021

Materialnummer: 761021

Seite 7 von 9

**Sensibilisierende Wirkungen**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Wirkungen**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Längerer oder wiederholter Hautkontakt kann entfettend wirken und zu Dermatitis führen.

**Aspirationsgefahr**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**11.2. Angaben über sonstige Gefahren****Endokrinschädliche Eigenschaften**

nicht anwendbar

**ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben****12.1. Toxizität**

Keine Daten verfügbar

Nicht geprüfte Mischung.

CAS-Nr.	Bezeichnung					
	Aquatische Toxizität	Dosis	[h]   [d]	Spezies	Quelle	Methode
64742-54-7	Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere paraffinhaltige; Grundöl - nicht spezifiziert					
	Akute Fischtoxizität	LL50 mg/l	> 100	96 h	Pimephales promelas	Study report (1995) OECD Guideline 203
	Akute Algentoxizität	ErC50 mg/l	>100	72 h		
	Fischtoxizität	NOEC mg/l	>= 1000	14 d	Oncorhynchus mykiss	CONCAWE, Brussels, Belgium (2010) The aquatic toxicity was estimated by a

**12.2. Persistenz und Abbaubarkeit**

Nicht leicht biologisch abbaubar (nach OECD-Kriterien). Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

**12.3. Bioakkumulationspotenzial**

Keine Daten verfügbar

**12.4. Mobilität im Boden**

Infolge seiner geringen Wasserlöslichkeit wird das Produkt in biologischen Kläranlagen weitgehend mechanisch abgetrennt.

**12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**

Die Inhaltsstoffe in dieser Zubereitung erfüllen nicht die Kriterien für eine Einstufung als PBT oder vPvB .

**12.6. Endokrinschädliche Eigenschaften**

nicht anwendbar

**12.7. Andere schädliche Wirkungen**

Keine Daten verfügbar

**Weitere Hinweise**

Produkt nicht unkontrolliert in die Umwelt gelangen lassen.

**ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung**



**Sicherheitsdatenblatt**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**ADDINOL Turbine Oil MT 46**

Überarbeitet am: 02.06.2021

Materialnummer: 761021

Seite 8 von 9

**13.1. Verfahren der Abfallbehandlung****Empfehlungen zur Entsorgung**

Darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden. Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

Die Zuordnung der Abfallschlüsselnummern/Abfallbezeichnungen ist entsprechend AVV branchen- und prozessspezifisch durchzuführen. (Bemerkung: Die Abfallschlüsselnummern/Abfallbezeichnungen gemäß AVV sind aufzuführen)

**Abfallschlüssel - ungebrauchtes Produkt**

130206 ÖLABFÄLLE UND ABFÄLLE AUS FLÜSSIGEN BRENNSTOFFEN (AUSSER SPEISEÖLE UND ÖLABFÄLLE, DIE UNTER DIE KAPITEL 05, 12 UND 19 FALLEN); Abfälle von Maschinen-, Getriebe- und Schmierölen; synthetische Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle; gefährlicher Abfall

**Entsorgung ungereinigter Verpackung und empfohlene Reinigungsmittel**

Kontaminierte Verpackungen sind restlos zu entleeren, und können nach entsprechender Reinigung wiederverwendet werden. Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften. Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind zu entsorgen.

**ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport****Landtransport (ADR/RID)**

**14.1. UN-Nummer:** -  
**14.2. Ordnungsgemäße** -  
**UN-Versandbezeichnung:** -  
**14.3. Transportgefahrenklassen:** -  
**14.4. Verpackungsgruppe:** -

**Binnenschifftransport (ADN)**

**14.1. UN-Nummer:** -  
**14.2. Ordnungsgemäße** -  
**UN-Versandbezeichnung:** -  
**14.3. Transportgefahrenklassen:** -  
**14.4. Verpackungsgruppe:** -

**Seeschifftransport (IMDG)**

**14.1. UN-Nummer:** -  
**14.2. Ordnungsgemäße** -  
**UN-Versandbezeichnung:** -  
**14.3. Transportgefahrenklassen:** -  
**14.4. Verpackungsgruppe:** -

**Lufttransport (ICAO-TI/IATA-DGR)**

**14.1. UN-Nummer:** -  
**14.2. Ordnungsgemäße** -  
**UN-Versandbezeichnung:** -  
**14.3. Transportgefahrenklassen:** -  
**14.4. Verpackungsgruppe:** -

**14.5. Umweltgefahren**

UMWELTGEFÄHRDEND: Nein

**14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**

Soweit nicht anders spezifiziert sind die allgemeinen Maßnahmen zur Durchführung eines sicheren Transportes zu beachten.

**14.7. Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten**

**Sicherheitsdatenblatt**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**ADDINOL Turbine Oil MT 46**

Überarbeitet am: 02.06.2021

Materialnummer: 761021

Seite 9 von 9

nicht anwendbar

**Sonstige einschlägige Angaben**

Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

**ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften****15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch****EU-Vorschriften**

Verwendungsbeschränkungen (REACH, Anhang XVII):

Eintrag 28

**Nationale Vorschriften**

Wassergefährdungsklasse:

1 - schwach wassergefährdend

Status:

Einstufung von Gemischen gemäß Anlage 1, Nr. 5 AwSV

**15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung**

Stoffsicherheitsbeurteilungen für Stoffe in dieser Mischung wurden nicht durchgeführt.

**ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben****Änderungen**

Dieses Datenblatt enthält Änderungen zur vorherigen Version in dem/den Abschnitt(en): 1,4,5,7,9,10,11,12,16.

**Abkürzungen und Akronyme**

Für Abkürzungen und Akronyme siehe ECHA: Leitlinien zu den Informationsanforderungen und zur Stoffsicherheitsbeurteilung, Kapitel R.20 (Verzeichnis von Begriffen und Abkürzungen).

**Wortlaut der H- und EUH-Sätze (Nummer und Volltext)**

H304

Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

EUH210

Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.


**Weitere Angaben**

Das Gemisch ist als nicht gefährlich eingestuft im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP].

Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen bei Drucklegung. Die Informationen sollen Ihnen Anhaltspunkte für den sicheren Umgang mit dem in diesem Sicherheitsdatenblatt genannten Produkt bei Lagerung, Verarbeitung, Transport und Entsorgung geben. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte. Soweit das Produkt mit anderen Materialien vermengt, vermischt oder verarbeitet wird, oder einer Bearbeitung unterzogen wird, können die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt, soweit sich hieraus nicht ausdrücklich etwas anderes ergibt, nicht auf das so gefertigte neue Material übertragen werden.

Bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Empfänger unserer Produkte in eigener Verantwortung zu beachten.

*(Die Daten der gefährlichen Inhaltsstoffe wurden jeweils dem letztgültigen Sicherheitsdatenblatt des Vorlieferanten entnommen.)*

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 3</b> Seite 1 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### **3 Luftreinhaltung**

#### **3.1 Emissionen**

Durch den Betrieb der aktuellen Energieversorgung einschließlich Nebenanlagen wurden bisher Emissionen in den Bereichen Lärm, Staub und gasförmige Stoffe verursacht.

Der Betrieb, einer dem Stand der Technik entsprechenden Anlage mit einer Abgasreinigungsanlage, stellt jedoch sicher, dass die heute zulässigen Emissions- und Immissionswerte eingehalten werden.


#### **3.2 Maßnahmen zur Luftreinhaltung**

Die für den Zweck der Wärmeerzeugung errichtete Feuerungsanlage, einschließlich ihrer Rauchgasreinigungseinrichtungen, wurden entsprechend dem derzeitigen Stand der Technik ausgeführt. Für die Optimierung der Verbrennungs- und Vergasungsvorgänge sind folgende Maßnahmen umgesetzt:

- ständige Überwachung des Verbrennungsprozesses durch die Systemleittechnik sichert einen optimalen Ausbrand der Brennstoffe,
- gestufte Verbrennungs- und Vergasungsluftführung nach mehreren Primär- und Sekundärluftzonen, wobei jede Zone gesondert durch Frequenzumrichter oder Klappen geregelt wird,
- Rezirkulationsgebläse zur Stickoxidminimierung,
- Lambda-Regelungen für die Rostfeuerung,
- schamottierte Brennkammer mit ausreichend Verweilzeit für vollständigen Ausbrand.

##### **3.2.1 Rauchgasreinigungsanlagen**

Als Rauchgasreinigungsanlage werden ein Multizyklon, ein Gewebefilter und eine SNCR- Anlage eingesetzt. Kalkhydrat wird zur Reduzierung von Chlorwasserstoff durch pulverförmige Dosierung in den Abgasstrom zugegeben.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 3</b> Seite 2 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### Multizyklon Flugaschenabscheider

Fliehkraftabscheider zur Reinigung der Abgase von Flugasche.

Der Abscheider ist kompakt in das System integriert.

Die Abscheidung des Staubes aus dem Rauchgas wird durch das Fliehkraftprinzip bewerkstelligt.

Die Rauchgase werden in einem zylindrischen Rohr, durch eingebaute Leitschaufeln in Rotation versetzt. Durch die Fliehkraft werden die Staubpartikel nach außen gedrückt, an der Rohrwand durch Reibung abgebremst und durch die Schwerkraft nach unten in den Sammeltrichter geleitet. Das gereinigte Gas wird durch ein zentrisch angeordnetes Ansaugrohr zum Rauchgasventilator geleitet.

Im Multizyklon (MZ) werden eine an die Leistung des Kessels angepasste Anzahl an Abscheidern, auch Turbulatoren genannt, in einem Raster verbaut. Um diese Turbulatoren wird ein gas- und staubdichtes Gehäuse angebracht.

In der mittleren Kammer, der Eintrittskammer, wird das Rauchgas auf die einzelnen Abscheider verteilt. Diese ist luftdicht von der untersten Kammer, der ein Ascheaustragkonus angeschlossen ist, getrennt. In diesen fällt die Asche, wird gesammelt und anschließend über eine Zellenradschleuse oder eine Doppelklappe an die weiterführende Entaschung übergeben.

### Gewebefilter

Für die zusätzliche Entstaubung der Rauchgase von  $<225 \text{ mg/Nm}^3$  auf  $< 20 \text{ mg/Nm}^3$  bei 6 % Bezugssauerstoffgehalt ist ein Gewebefilter vorgesehen.

Das von der Feuerung kommende Abgas wird durch den Saugzug über einen Vorabscheider und den Filter gesaugt und dann weiter zum Kamin gedrückt. Die im Rauchgas enthaltenen Partikel (Flugasche) werden im Vorabscheider abgeschieden und die restliche mitgetragene Flugasche wird an den Filterschläuchen abgeschieden.



LENK Paper GmbH  
77876 Kappelrodeck

Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  
Änderung einer Papierfabrik -  
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck


Kapitel 3  
Seite 3 von 13

Der Gewebefilter ist als Reihenfilter, bestehend aus 4 Einheiten, mit vertikal angeordneten Filterschläuchen (Flachsschläuchen) konzipiert. Das Rohgas wird dem Filter über einen sich verjüngenden Rohgaskanal zugeführt und gleichmäßig über den Filter verteilt. Die im Rohgasstrom mitgetragenen Flugaschepartikel werden an den Filterschläuchen abgeschieden und bilden an der Oberfläche des Filtermediums die für die Feinstaubabscheidung verantwortliche Filterschicht. Das Rauchgas durchströmt die Filterschläuche von außen nach innen und gelangt nach erfolgter Gasreinigung bzw. Feinstaubabscheidung in den Reingasraum des Filters.



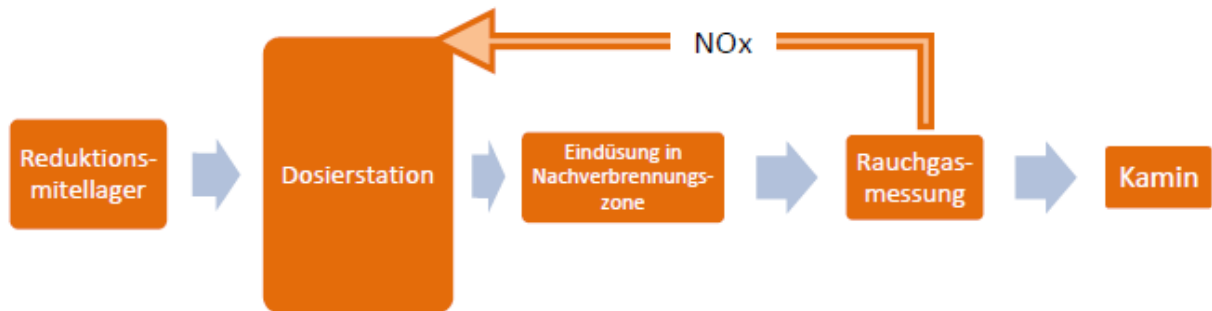
Zur Reduktion von Schadstoffen im Rauchgas wird vor dem Filter Additiv zudosiert. Die mit den Schadstoffen reagierten Stoffe werden gemeinsam mit der Flugasche am Filter abgeschieden und werden in einer Wanne gesammelt. Diese Reststoffe werden über eine Förderschnecke und eine Zellenradschleuse in ein weiteres Förderorgan gefördert.

Die Bevorratung des Additivs erfolgt im Silo. Das Additiv wird in einem 20 m<sup>3</sup> Silo bevorratet, aus welchem das Additiv mittels Austragshilfen und Dosierorganen ausgetragen und über eine pneumatische Förderleitung fein dispergiert in den Rohgasstrom vor Gewebefilter eingeblasen wird. Die Regelung der Kalkhydratdosierung erfolgt in Abhängigkeit der Saugzugdrehzahl.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 3</b> Seite 4 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### Rauchgasentstickung - SNCR -Anlage

Das SNCR-System besteht aus einem Tanklager und einer Dosierstation mit anschließender Eindüsung in die Nachverbrennungszone der Feuerung. Um das Reduktionsmittel optimal zu nutzen, wird der NO<sub>x</sub>-Wert kontinuierlich gemessen und an das Prozessleitsystem zurückgegeben. Die Reduktionsmittelmenge wird anhand des gemessenen NO<sub>x</sub>-Wertes korrigiert. Das entstickte Rauchgas verlässt den Prozess über dem Kamin. Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten beschrieben.



Das Reduktionsmittel wird mit einem Tanklastwagen angeliefert und in den Tank gefördert.

Das Reduktionsmittel wird mit einer Tauchpumpe zur Dosierstation gepumpt. Überschüssiges Reduktionsmittel wird über ein Druckregelventil in den Tank zurückgeführt. Somit wird ein konstanter Netzdruck des Reduktionsmittels gewährleistet.


In der Dosierstation wird das Reduktionsmittel mit Prozesswasser verdünnt. Die erforderliche Reduktionsmittelmenge wird in Abhängigkeit der Kessellast vorausberechnet und anhand des gemessenen NO<sub>x</sub>- Wertes korrigiert.

Die Durchflüsse von Prozesswasser und Reduktionsmittel werden dabei mit pneumatischen Regelventilen eingestellt. Die Durchflüsse von Zerstäubungsluft, Wasser und Reduktionsmittel werden erfasst, an das Prozessleitsystem weitergeleitet und aufgezeichnet.

Nach der Dosierstation werden die Zerstäubungsluft und das verdünnte Reduktionsmittel zur Zerstäubungsdüse geführt.

Die Zerstäubungsdüsen vermischen das Reduktionsmittel mit der Zerstäubungsluft. Die Düsen werden speziell auf die Brennraumgeometrie abgestimmt, um den Reaktionsraum optimal zu nutzen. Damit wird eine maximale Ausbeutung des Reduktionsmittels erreicht und zusätzlich der NH<sub>3</sub> Schlupf im Abgas minimiert.



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 3</b> Seite 5 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### 3.2.2 Staubförmige Emissionen bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen

#### Holzbrennstoffe:

Der Brennstoff wird über externe Dienstleister zugekauft. Am Heizwerk erfolgt eine Zwischenlagerung in der Lagerhalle. Diese ist bis auf Lüftungsöffnungen vollständig geschlossen. Staubemissionen werden so auf ein Mindestmaß reduziert.

#### Aschen:

Bereits bei Übergabe der Asche von den Rauchgasreinigungsanlagen an das nachgeschaltete Transportsystem (Ascheförderung) sowie beim Transport der Asche bis zu den vorgesehenen Containern wird ein weitestgehend staubdichtes System verwendet.

### 3.2.3 Dampfschwaden

Es treten Dampfschwaden im Betrieb vom Mischkühler auf. In Abhängigkeit der Absalzung und Abschlämmung mehr oder weniger.

## **3.3 Technische Kenndaten der Abgasreinigungseinrichtungen**

Siehe Technische Beschreibung in der Anlage


## **3.4 Vorgesehene Maßnahmen zur Messung der Emissionen**

#### Kontinuierliche Messungen:

Es sind hier die nach TA Luft (Abschnitt 5.3.3) beschriebenen Maßnahmen für eine kontinuierliche Überwachung vorgesehen. Die kontinuierliche Überwachung erfolgt für:

- Kohlenmonoxid
- Sauerstoff
- Staub qualitativ via In-Situ-Messverfahren.

Eine Feuchtemessung im Abgas ist nicht erforderlich, da die Messung mit gekühltem und getrocknetem Rauchgas erfolgt. Der Abgasvolumenstrom kann über die Kennlinie der Rauchgasventilatoren ermittelt werden.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 3</b> Seite 6 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

Für den Betriebszustand „An- und Abfahren“ kann aufgrund des instationären Verbrennungsprozesses sowie der sich ständig verändernden Feuerungsbedingungen, Anlageneistung sowie Rauchgaszusammensetzung im Genehmigungsprozess die Einhaltung der geltenden Grenzwerte nicht bestätigt werden. Hierfür sind die ersten Betriebsdaten der Anlage zur Bewertung erforderlich.

Sollte die Einhaltung der Grenzwerte für diesen Betriebszustand nicht bestätigt werden, kann für eine ordnungsgemäße Erfassung der Emissionen beim kontinuierlichen Emissionsmesssystem die Sonderklasse S14 eingeführt werden. In der Sonderklasse S14 erfolgt die Klassierung gültiger Kurzzeitmittelwerte, bei denen während des An- oder Abfahrbetriebs das Zweifache des Emissionsgrenzwertes für den Tagesmittelwert aus technischen Gründen nicht verhindert werden kann.

Nach dem Vorliegen der zur Bewertung benötigten Betriebsdaten wird eine ausführliche Auswertung durchgeführt und der daraus resultierende Umgang mit der zuständigen Überwachungsbehörde abgestimmt. In diesem Zusammenhang werden die Statussignale für das kontinuierliche Emissionsmesssystem festgelegt. Die Massenfrachten der messtechnisch überwachten Stoffe [CO, Staub] werden weiter erfasst und im Jahresbericht berücksichtigt.

Emissionsmessungen:


Es werden geeignete Messplätze für die wiederkehrenden Messungen an der Biomassefeuerung installiert.

Die geplante Anlage unterliegt der TA Luft und der 44. BImSchV.

Daraus ergeben sich die folgenden Grenzwerte gemäß 44. BImSchV §§ 9, 10, 11 und 13. Die Emissionsüberwachung ist im §§ 21,22 der 44. BImSchV geregelt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Grenzwerte und deren Überwachung.

Tabelle 1: Emissionsgrenzwerte

Stoff	Massenkonzentration c in mg/m <sup>3</sup>	
	E1 Biomassekessel	E2 Redundanzkessel Erdgas
Kohlenmonoxid	220	50
NOx als NO <sub>2</sub>	300	100
Staub	30	-
Chlorwasserstoff	45	-

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 3</b> Seite 7 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik -          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

Stoff	Massenkonzentration c in mg/m <sup>3</sup>	
	E1 Biomassekessel	E2 Redundanzkessel Erdgas
Gesamtkohlenstoff	10	-
Quecksilber	0,05	-
Ammoniak	30	-
Schwefeldioxid	-	10

Tabelle 2: Emissionsgrenzwerte und Überwachung Biomassekessel

Parameter	Grenzwerte (§ 10)	Überwachung (§ 21)
Kohlenmonoxid	0,22 g/m <sup>3</sup>	kontinuierlich
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	0,30 g/m <sup>3</sup>	alle 3 Jahre
Staub	30 mg/m <sup>3</sup>	qualitativ kontinuierlich, quantitativ alle 3 Jahre
Chlorwasserstoff	45 mg/m <sup>3**</sup>	alle 3 Jahre
Gesamtkohlenstoff	10 mg/m <sup>3</sup>	alle 3 Jahre
Quecksilber	0,05 mg/m <sup>3***</sup>	alle 3 Jahre
Ammoniak	30 mg/m <sup>3</sup>	alle 3 Jahre (26)
Bezugssauerstoff	6 %	
** ausgenommen naturbelassenes Holz, gilt nicht für Anlagen mit nasser SO <sub>2</sub> -Reinigung		
*** ausgenommen Holzabfälle der Altholzkat. A I		

Geeignete Messstellen für die wiederkehrenden Messungen werden in der Abgasleitung vorgesehen.

*Hinweis:*

*Bei Anfahr- und Abfahrtprozessen werden unter anderem die Grenzwerte für CO und NO<sub>x</sub> nicht mehr eingehalten. Staub ist vermutlich kein Problem solange der Filter nicht auf Störung geht oder der Schlauchfilter in den Bypass. Der Leistungsbereich der Abgasreinigungseinrichtungen ist definiert mit 20-100% der Nennlast. Dementsprechend wird beantragt, dass die Emissionsgrenzwerte nur für den Betriebszustand Regelbetrieb und nicht für die Betriebszustände Anfahren und Abfahren gelten.*

Bezüglich der Grenzwerte für den mit Erdgas befeuerten Redundanzkessel gelten die Anforderungen in der 44. BImSchV unter § 13 geregelt.


	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 3</b> Seite 8 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

Tabelle 3: Grenzwerte Redundanzkessel Erdgas

Parameter	Grenzwerte (§ 13)	Überwachung (§ 22)
Kohlenmonoxid	50 mg/m <sup>3</sup>	alle 3 Jahre
Stickstoffdioxid	0,1 g/m <sup>3</sup>	alle 3 Jahre
Schwefeldioxid	10 mg/m <sup>3</sup>	alle 3 Jahre
Bezugssauerstoff	3 %	

Geeignete Messstellen für die wiederkehrenden Messungen werden in der Abgasleitung vorgesehen.

### 3.5 Ableitung der Abgase

Für das BMHKW und den Redundanzkessel werden 2 Kamine errichtet.

Für die neuen Kamine des Biomasseheizkraftwerkes wurde eine Schornsteinhöhenberechnung durchgeführt. Es wurden die folgenden Kaminhöhen berechnet:

E 1	Kamin Biomassekessel:	H = 28 m
E 2	Kamin Redundanzkessel:	H = 28 m

Die Berechnung zur Bemessung der Abgasanlagen befindet sich in der Anlage.

### 3.6 Bewertung der Immissionen

Zur Beurteilung der Relevanz gas- und staubförmiger Emissionen wurde eine Emissions-/Immissionsprognose erstellt (siehe Anlage).

In der folgenden Tabelle werden die maximalen Emissionsmassenströme des BMHKW den Bagatellmassenströmen nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft gegenübergestellt.



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 3</b> Seite 9 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik -          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

Tabelle 4: Bagatellmassenstrom nach Nummer 4.6.1.1 TA Luft

Schadstoffe	Bagatell- massenstrom	Anlagenemissionen	
		E1	E2
in kg/h			
<b>Bagatellmassenströme nach 4.6.1.1 TA Luft 2021 - geführte Quellen</b>			
Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	1,0	0,8	.
Partikel PM <sub>10</sub> ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,8	0,5	.
Partikel PM <sub>2,5</sub> ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,5	0,2	.
Stickstoffoxide angegeben als NO <sub>2</sub>	15	5	2
Schwefeloxide angegeben als SO <sub>2</sub>	15	.	0,3
Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Hg	0,0013	0,001295	.
<b>Bagatellmassenströme nach 4.6.1.1 TA Luft 2021 - diffuse Quellen</b>			
Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,1	0,04	
<b>Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Anhang 7)</b>			
Geruchsstoffstrom, Kamin: H = 28 m	15	45	.
<b>Ammoniakemission, unabhängig von Ableitbedingungen (Anhang 9)</b>			
Ammoniak	0,1	0,8	.

Die Bagatellmassenströme für geführte Quellen für Quecksilber, Staub, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid nach 4.6.1.1 TA Luft werden unterschritten. Für die diffusen Quellen wird der Bagatellmassenstrom für Gesamtstaub ebenfalls eingehalten. Eine Ausbreitungsrechnung für diese Schadstoffe zur Bewertung von Gefahren für die menschliche Gesundheit bzw. Belästigungen durch Staubbiederschlag ist nach 4.6.1.1 TA Luft nicht erforderlich.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 3</b> Seite 10 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

Die Bestimmung der Kenngröße der Geruchsimmission nach Nummer 4 Anhangs 7 der TA Luft ist im Genehmigungsverfahren nicht erforderlich, wenn die Gesamtemissionen der Anlage den Bagatell-Geruchsstoffstrom gemäß Abbildung 1 Anhang 7 TA Luft nicht überschreiten. Der Bagatellgeruchsstoffstrom für Geruchsemissionen aus Kaminen wird überschritten. Für diffuse Geruchsemissionen ist ein Bagatellgeruchsstoffstrom nicht festgelegt. Eine Ausbreitungsrechnung für Gerüche ist somit durchzuführen. Die Geruchsimmissionen sind nach Anhang 7 der TA Luft zu bewerten.

Für Ammoniak wird nach Anhang 9 TA Luft der Bagatellmassenstrom überschritten. Nach den Vorgaben der TA Luft ist eine Ausbreitungsrechnung für Ammoniak durchzuführen, wenn sich im Einwirkungsbereich der Anlage (50fache Schornsteinbauhöhe) empfindliche Pflanzen und Ökosysteme befinden.

Ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH) durch Stickstoffdeposition nicht offensichtlich auszuschließen, so sind die Immissionskenngrößen für die Stickoxide ebenfalls zu ermitteln.

Die Schadstoffe Stickstoffoxide und Ammoniak und die Geruchsemissionen wurden in einer Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Die Ergebnisse stellen sich wie folgt dar:

#### Gerüche

Die Irrelevanzgrenze an der Wohnbebauung rund um den Standort und auch für das Gewerbegebiet wird weit unterschritten. Die Bewertung der Gesamtbelastung ist somit nicht erforderlich.

Durch die Zusatzbelastung wird die vorhandene Geruchshäufigkeit nicht relevant erhöht.


#### Stickstoff

Die Zusatzbelastung der Konzentrationen für Stickstoffdioxid und Ammoniak liegt an allen Aufpunkten in geschützten Biotopen innerhalb und außerhalb des FFH-Gebietes unterhalb der Irrelevanzgrenzen nach Nr. 4.4 TA Luft und nach Anhang 1 TA Luft. Es ist somit davon auszugehen, dass keine erheblichen Nachteile für Ökosysteme und die Vegetation durch erhöhte Konzentrationen von Stickstoffdioxid und Ammoniak entstehen.

Der ermittelte Wert für die Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition liegt in empfindlichen Biotopen außerhalb von FFH-Gebieten unter  $5 \text{ kg N}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ . Eine negative Beeinflussung von Biotopen außerhalb eines FFH-Gebietes durch Stickstoffdeposition ist somit nach Anhang 9 der TA Luft nicht zu erwarten.

Nördlich des Anlagengeländes wird das Abschneidekriterium der Stickstoffdeposition im geschützten Biotop (Flusslauf der Acher - LRT 3260) im FFH-Gebiet überschritten. Es sind somit weiteren Prüfungen im Rahmen der UVP erforderlich.



	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 3</b> Seite 11 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## Formblatt 3.1 - 3.3

## Emissionen

### Emissionsverursachende Betriebsvorgänge

Anlage, Anlagenteile, Nebeneinrichtungen	Verfahrensschritt	Emissionen				
		rel. Häufigkeit und Einzeldauer z.B. 8 h/d, 360 d/a, 30 Chargen/Monat	Gesamtdauer ca. h/a	zeitliche Lage	Abgasvolumenstrom <sup>2</sup> an der Emissionsquelle Nm <sup>3</sup> /h, tr. (bei Bezugs-O <sub>2</sub> von Vol.%)	chem. Bezeichnung der emittierten Stoffe
1	2	3	4	5	6	7

<sup>1</sup> Es sind Angaben für Emissionsvorgänge mit gefassten und mit diffusen Emissionsquellen erforderlich. Die Angaben sind für Normalbetrieb, längere An- und Abfahrvorgänge sowie Reinigungsvorgänge zu treffen. Für den Normalbetrieb ist in der Regel 100 % Last zugrunde zu legen, ggf. zusätzlich der bei Normalbetrieb vorkommende Lastzustand mit den maximalen Emissionswerten.

<sup>2</sup> Der Abgasvolumenstrom ist im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken, tr.) und einem für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für den Abgasvolumenstrom anzugeben, z.B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand.

## Emissionen

### Emissionsmindernde Maßnahmen

Emissionen	Abgasreinigung						Überwachung		emittiert in Emissions- quelle, Bezeich- nung oder Nummer der Quelle	
	chem. Bezeichnung der emittierten Stoffe	Reinigungsverfahren z. B. Filter, Wäscher	Rohgas- konzentration <sup>1</sup>	Wirkungsgrad	max. Emissionswerte <sup>2</sup>			K=kontinuierlich, E= Einzelmessung, R=Rechnung		Messort, Aggregatzustand f, fl, g,ae
					mg/m <sup>3</sup>	ca. %	mg/m <sup>3</sup>  bezogen auf trockenes Abgas i.N. bei Bezugs-O <sub>2</sub>			
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

<sup>1</sup> Rohgaskonzentrationen können geschätzt werden; die Konzentrationsangaben können sich auf das vereinigte Rohgas, z. B. vor Wäsche oder auf einen Teilstrom beziehen.

<sup>2</sup> Die Emissionswerte sind im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken, tr.) und einem für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für die Emissionswerte anzugeben, z. B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand. Die Emissionskonzentration bei emissionsverursachenden Vorgängen, welche weniger als 30 min dauern, ist durch arithmetische Mittelung auf 30 min-Werte umzurechnen. Der zugehörige arithmetisch gemittelte Volumenstrom (m<sup>3</sup>/h i.N., tr.) und die rechnerische Emissionsrate werden immer auf die volle Stunde bezogen.

## Emissionen


### Emissionsquellen

Emissions- quelle aus Formblatt 3.2	Beschreibung der Quelle	Abgas- volumenstrom <sup>1</sup>  Nm <sup>3</sup> /h tr. bei Bezugs-O <sub>2</sub>	Abgas- temperatur  °C	geographische Lage nach ETRS 89 / UTM		Höhe der Quelle über Grund <sup>2</sup> m	Innendurch- messer oder Austrittsfläche m bzw. m <sup>2</sup>	Austritts- richtung (vertikal, horizontal)	bei Flächenquellen Länge / Breite / Höhe <sup>3</sup> m
				20	20				
16	17	18	19	20	20	21	22	23	24

<sup>1</sup> Der Abgasvolumenstrom ist im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken) und einen für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt anzugeben. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für den Abgasvolumenstrom, z.B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand, anzugeben.

<sup>2</sup> In der Regel ist eine Ableitung über Schornsteine erforderlich, deren Höhen nach der Nummer 5.5 TA Luft zu bestimmen sind. Die jeweilige Höhe soll aus Bauplänen entnommen werden können, insbesondere bei einer Ableitung über Dach, wenn eine Dachneigung von weniger als 20° vorhanden ist.

<sup>3</sup> Länge und Breite bei Rechteckquellen, die vertikal emittieren, Länge und Höhe bei Rechteckquellen, die horizontal emittieren.

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 3</b> Seite 12 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## **Auslegungsdaten Abgasreinigungsanlagen**

- SNCR-Anlage
- Multizyklon
- Gewebe-Filter



*Wärme & Strom aus Holz!*

## SNCR- System

Selektive nichtkatalytische Reduktion

Verfahrensbeschreibung



**Inhalt**

1	Allgemeines	2
2	SNCR- Selektive nicht-katalytische Reduktion	2
2.1	Reduktionsmittel	3
2.1.1	Harnstofflösung	3
2.1.2	Ammoniaklösung	3
2.2	Systemaufbau	4
2.2.1	Reduktionsmittellager	4
2.2.2	Dosierstation und Prozessregelung	5
2.2.3	Eindüssystem	6
3	Literaturverzeichnis	9

# 1 Allgemeines

Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) tragen aufgrund ihres Treibhauspotentials zur Klimaerwärmung bei und müssen deshalb soweit als möglich vermieden bzw. reduziert werden. Bei der Verbrennung von Biomasse und biomasseahnlichen Brennstoffen werden Stickstoffoxide aufgrund unterschiedlicher Bildungsreaktionen aus Luftstickstoff und Brennstoffstickstoff gebildet. Zur Reduzierung von Stickstoffoxiden in Biomassefeuerungen werden neben den feuerungstechnischen Primärmaßnahmen, wie Luftstufung und Abgasrezirkulation, auch Sekundärmaßnahmen wie das SNCR-Verfahren (Selective Non Catalytic Reduction) oder SCR-Verfahren eingesetzt. In Abbildung 1 sind die NO<sub>x</sub>-Emissionen in Abhängigkeit des Stickstoffgehalts im Brennstoff sowie die Leistungsgrenzen der einzelnen Verfahren dargestellt.

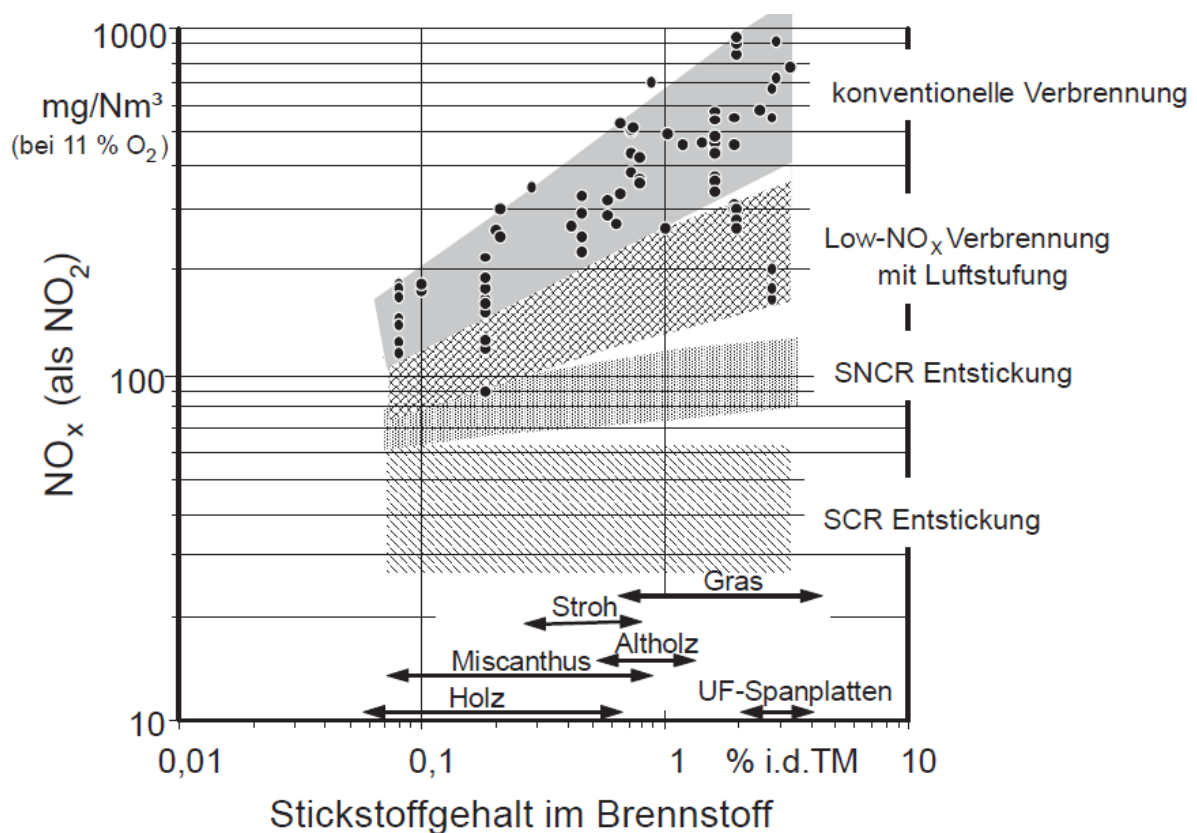


Abbildung 1: NO<sub>x</sub> in Abhängigkeit des Stickstoffgehalts im Brennstoff (Kaltschmitt & Hans Hartmann, 2009)

## 2 SNCR- Selektive nicht-katalytische Reduktion

Bei diesem Verfahren wird ein stickstoffhaltiges Reduktionsmittel bei hoher Temperatur in den Feuerraum eingedüst. Dabei wird, je nach Reduktionreaktion, NO<sub>x</sub> in Wasser (H<sub>2</sub>O), molekularem Stickstoff (N<sub>2</sub>) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) umgewandelt. Vorwiegend wird Ammoniakwasser oder Harnstofflösung als Reduktionsmittel verwendet.

Die chemischen Reaktionen zur Reduktion der Stickoxide laufen zwischen 850°C bis 1050°C ab. Über 1050°C kommt es zur Oxidation des Reduktionsmittels. Unterhalb von 850°C wird, aufgrund der niedrigen Temperatur, Ammoniak (NH<sub>3</sub>) als Schlupf emittiert.

In Abbildung 2 ist der Abscheidegrad in Abhängigkeit der Temperatur dargestellt. Wie im Diagramm zu sehen ist, fällt der Abscheidegrad bei einer Temperatur von über 1050°C rapide ab. Unter 850°C

steigt der  $\text{NH}_3$ -Schlupf an. Das optimale Temperaturfenster wird zusätzlich von der Rauchgaszusammensetzung beeinflusst.

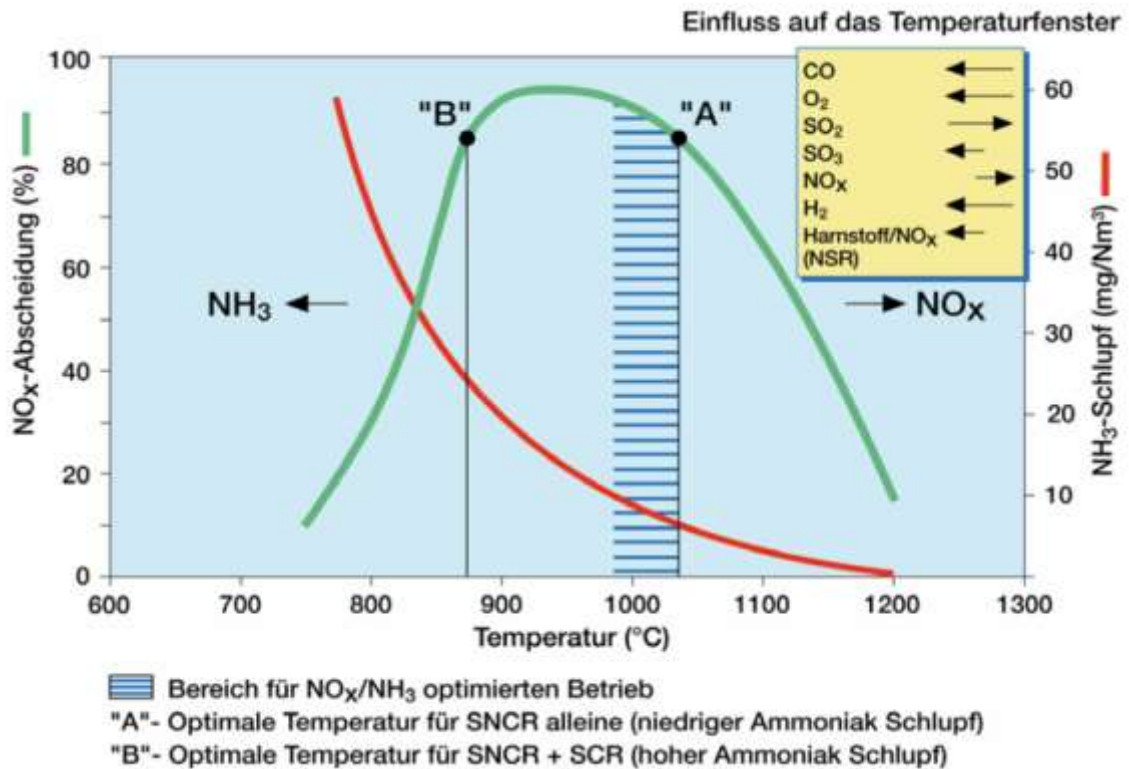


Abbildung 2: NO<sub>x</sub>-Abscheidung in Abhängigkeit der Temperatur (Heide, 2012)

## 2.1 Reduktionsmittel

### 2.1.1 Harnstofflösung

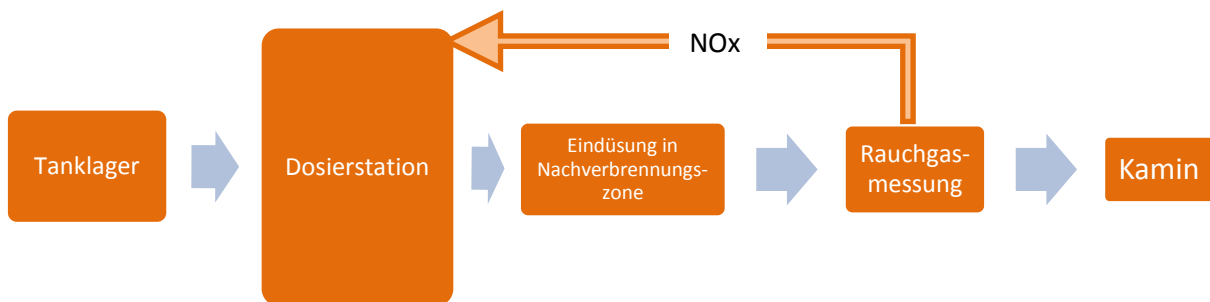
Der Harnstoff ist im Wasser gelöst. Damit der Harnstoff zur Reaktion kommt, muss zuerst das Wasser verdampfen. D.h. die Zeit bis zur Reaktion ist etwas länger als bei Ammoniaklösung.

### 2.1.2 Ammoniaklösung

Das Ammoniak ist als Gas im Wasser gelöst. Wird das Gemisch in die Nachverbrennungszone eingedüst steht Ammoniak, aufgrund des hohen Dampfdrucks, sofort zur Reaktion bereit.

## 2.2 Systemaufbau

Das SNCR-System besteht aus einem Tanklager und einer Dosierstation mit anschließender Eindüsung in die Nachverbrennungszone der Feuerung. Um das Reduktionsmittel optimal zu nutzen, wird der NO<sub>x</sub>-Wert kontinuierlich gemessen und an das Prozessleitsystem zurückgegeben. Die Reduktionsmittelmenge wird anhand des gemessenen NO<sub>x</sub>-wertes korrigiert. Das entstickte Rauchgas verlässt den Prozess über dem Kamin in die Umwelt. Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten beschrieben.



### 2.2.1 Reduktionsmittellager

Je nach Reduktionsmittel werden unterschiedliche Sicherheitsanforderungen an das Tanklager gestellt. In Abbildung 3 ist ein Tanklager für Harnstofflösung dargestellt. Das Reduktionsmittel wird mit einem Tanklastwagen angeliefert und in den Tank gefördert.

Das Reduktionsmittel wird mit einer Tauchpumpe zur Dosierstation gepumpt. Überschüssiges Reduktionsmittel wird über ein Druckregelventil in den Tank zurückgeführt. Somit wird ein konstanter Netzdruck des Reduktionsmittels gewährleistet.

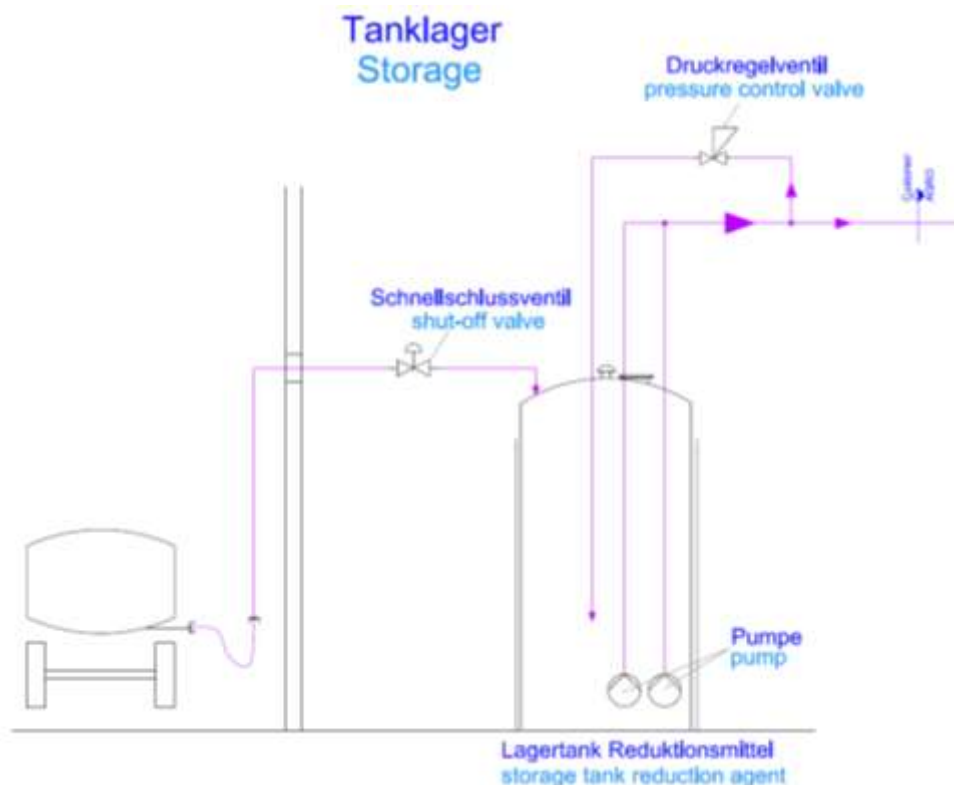


Abbildung 3: Tanklager für Harnstofflösung

### 2.2.2 Dosierstation und Prozessregelung

In der Dosierstation wird das Reduktionsmittel mit Prozesswasser verdünnt. Um auf wechselnde Betriebsbedingungen schnell reagieren zu können, wird in Abhängigkeit der Kessellast die Reduktionsmittelmenge vorausberechnet. Die errechnete Reduktionsmittelmenge wird mithilfe des NO<sub>x</sub>-Messwertes aus der Rauchgasmessung nach oben/unten korrigiert.

Die Durchflüsse von Prozesswasser und Reduktionsmittel werden dabei mit automatischen Regelventilen eingestellt. Die Durchflüsse von Zerstäubungsluft, Wasser und Reduktionsmittel werden mithilfe von Durchflusszählern ermittelt und im Prozessleitsystem angezeigt.

Nach der Dosierstation werden die Zerstäubungsluft und das verdünnte Reduktionsmittel zur Zerstäubungsdüse geführt.

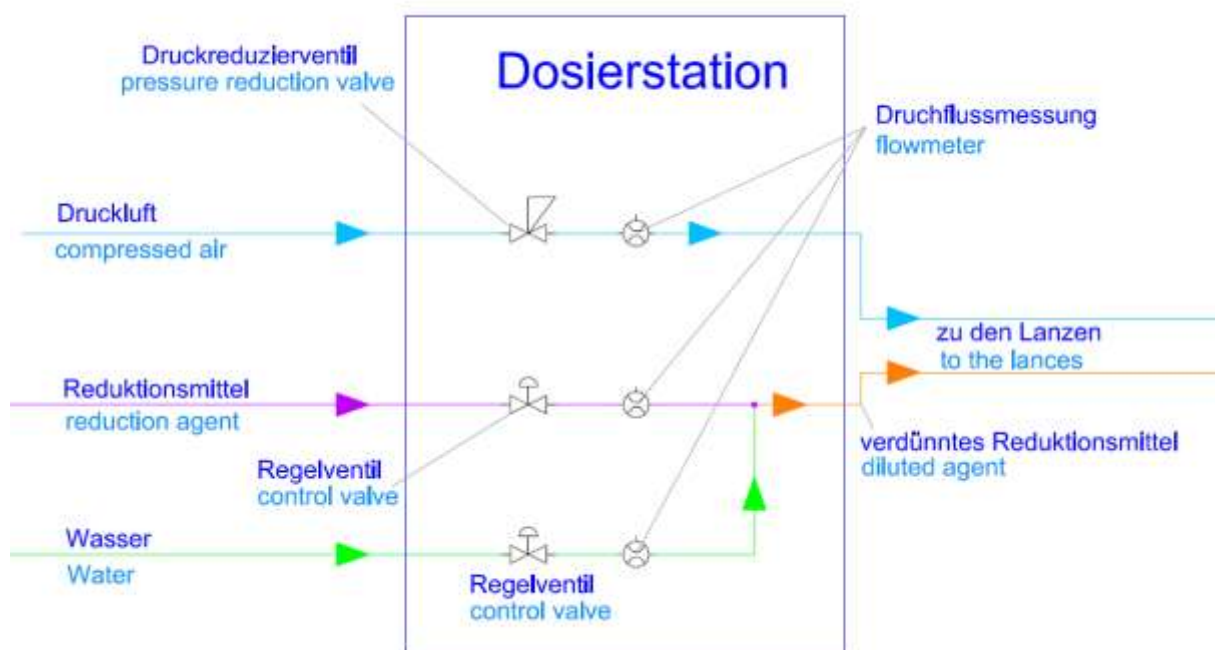


Abbildung 4: Schematischer Aufbau der Dosierstation

### 2.2.3 Eindüssystem

Die Zerstäubungsdüsen vermischen das Reduktionsmittel mit der Zerstäubungsluft. Die Düsen werden speziell auf die Brennraumgeometrie abgestimmt, um den Reaktionsraum optimal zu nutzen. Damit wird eine maximale Ausbeutung des Reduktionsmittels erreicht und zusätzlich der  $\text{NH}_3$  Schlupf im Abgas minimiert.

Je nach Anlagengröße werden entweder Einlanzen- oder Mehrlanzensysteme eingebaut. Bei Mehrlanzensystemen werden die einzelnen Lanzen in Abhängigkeit der Temperatur ein- oder ausgeschaltet. In Abbildung 5 ist die Eindüsung mit einer Lanze in die Nachverbrennungszone schematisch dargestellt.



Abbildung 5: Schematische Darstellung der Eindüsung in die Nachverbrennungszone

In Abbildung 6 sind die Einbaupositionen der Lanzen im AGRO- TurboChallenger dargestellt. Diese Anordnung mit zwei oder mehr Lanzen wird speziell bei Verwendung von Ammoniakwasser ausgeführt. Dabei wird das verdünnte Ammoniakwasser in Abhängigkeit des Temperaturfensters in oberen oder unteren Bereich der vertikalen Nachverbrennungszone eingedüst. Aufgrund der hohen Turbulenz in der Nachverbrennungszone (TurboChallenger) werden sehr gute Reduktionsergebnisse erzielt.

In Abbildung 7 ist die Einbauposition der Lanze in einer Standard AGRO- Vorschubrostfeuerung dargestellt. Dabei wird das verdünnte Reduktionsmittel in die horizontale Nachverbrennungszone im Gegenstrom zum Rauchgasstrom, eingedüst.



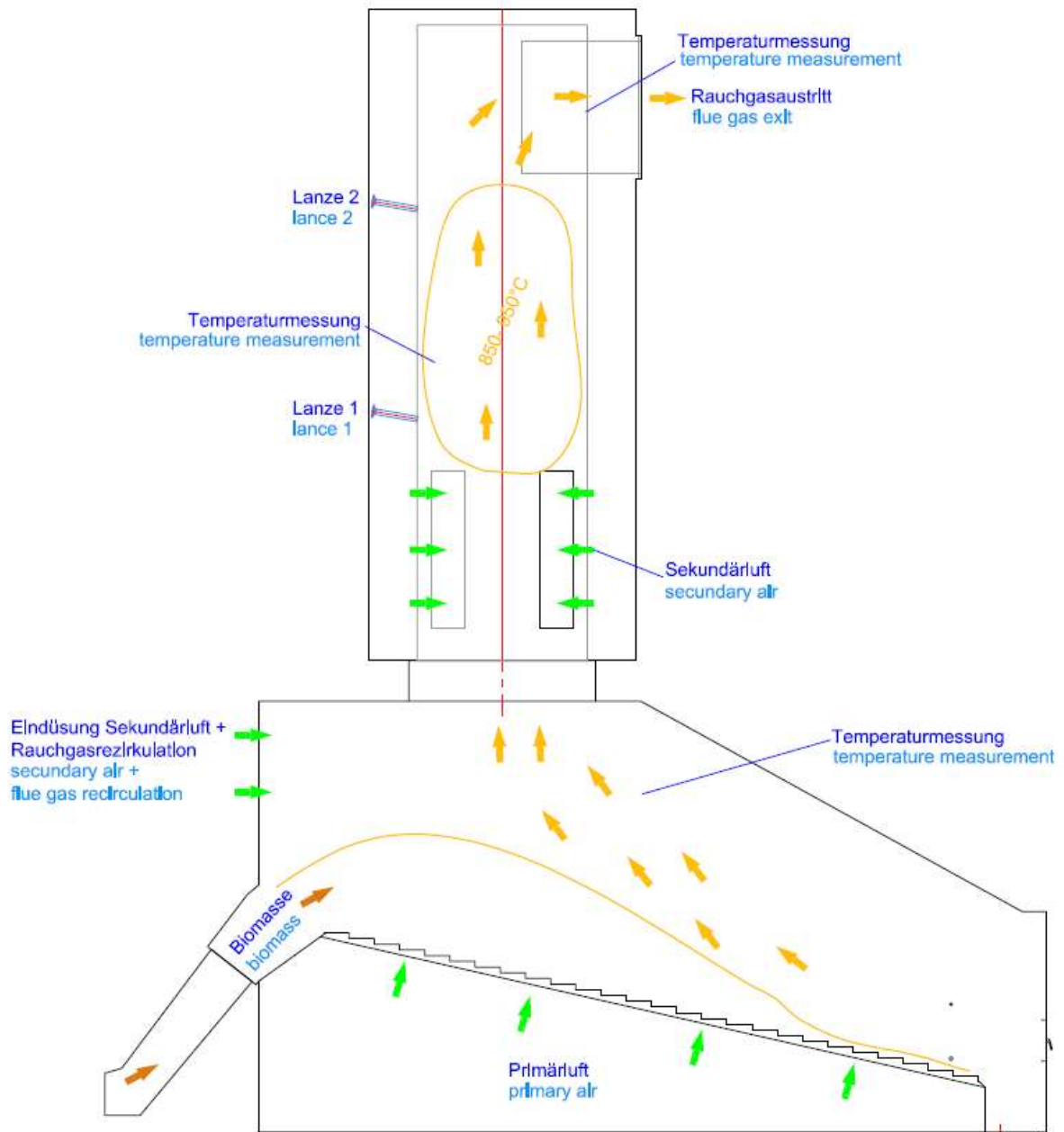


Abbildung 6: Eindüspositionen im AGRO-TurboChallenger (ATC)

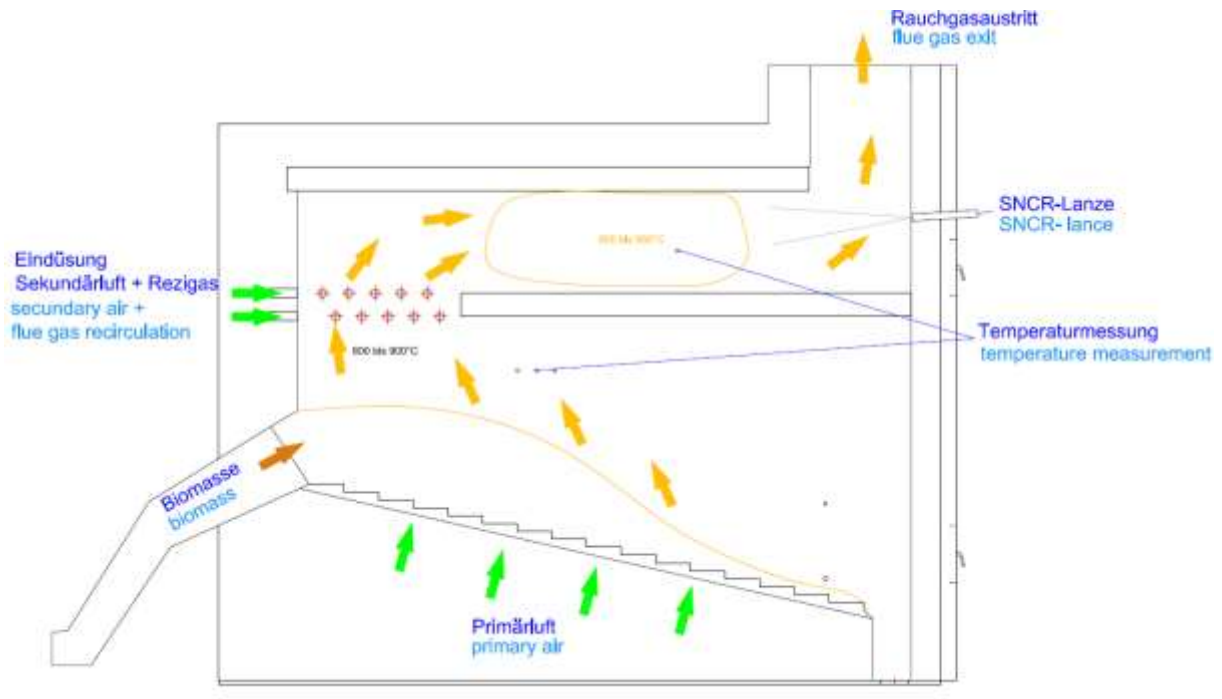


Abbildung 7: Einbauposition der Eindüslanze bei einer Standard AGRO- Vorschubrostfeuerung (AVR)

### 3 Literaturverzeichnis

Heide, B. v. (2012). *Möglichkeiten und Grenzen der SNCR-Verfahren*. Berlin: TK Verlag Karl Thome Kozmiensky.

Kaltschmitt, M., & Hans Hartmann, H. H. (2009). *Energie aus Biomasse*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.



# AGRO

FORST & ENERGIETECHNIK GMBH

*Wärme & Strom aus Holz!*

## Beschreibung und Bedienung Multizyklon

---

Revision 0.0DE

20.09.2017

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Gefahrenhinweise:	2
2	Funktionsprinzip / Aufbau:	3
2.1	Übersicht Multizyklon:	3
2.2	Detail Abscheiderohr (Turbulator):	3
3	Wartung:	4
4	Ein- und Ausbau der Abscheideelemente (Turbulatoren):	5
4.1	Einbauanleitung:	5
4.2	Ausbauanleitung:	5
5	Störungsbehebung:	5

## 1 Gefahrenhinweise:

### Verbrennungsgefahr:



**Gefahr!**

**Verbrennungsgefahr an heißen Bauteilen bzw. durch heiße Asche und Schlacke!**

Der Multizyklon hat im Betrieb eine Temperatur von ca. 100-250°C (abhängig von der Rauchgastemperatur). Aus diesem Grund sind Isolierungen am Zyklon angebracht, die im Betrieb niemals entfernt werden dürfen. Ebenso sind Arbeiten am Zyklon erst zulässig, wenn die Oberflächentemperatur aller Teile des Zyklons unter 40°C sinkt! Weiters ist Vorsicht bei Asche geboten, da diese Glutteile enthalten können! Beim Öffnen von Türen und Deckeln, insbesondere beim Ascheaustragkonus ist stets darauf zu achten, dass heiße Asche herausfallen könnte (Verbrennungsgefahr)!

### Erstickungsgefahr:



**Gefahr!**

**Lebensgefahr durch Ersticken!**

Bei der Verbrennung von Biomasse entstehen für den Menschen giftige Gase die zum Ersticken führen können. Sämtliche Arbeiten am Zyklon dürfen nur bei Anlagentilstand durchgeführt werden. Vor dem Einsteigen ist für eine ausreichende Vorbelüftung zu sorgen (z.B. durch Handbetrieb des Rauchgasventilators), damit sich keine Schwelgase mehr im System befinden.

Weiters ist bei Arbeiten am Zyklon stets mit gesundheitsgefährdenden Stäuben zu rechnen. Aus diesem Grund ist bei allen Arbeiten am Zyklon ein geeigneter Staubschutz (Atemschutz gegen Staub) zu tragen.

### Mechanische Gefahren:



**Gefahr!**

Jede geöffnete Tür und jeder Deckel ist bei Arbeiten im Zyklon gegen absichtliches und unabsichtliches Schließen zu sichern (z.B. mit Kette oder Vorhängeschloss).

Die oberen Deckel sind prinzipiell mit Ketten gegen ein Zufallen zu sichern.

Bei Arbeiten im Ascheaustragkonus oder an der Zellenradschleuse ist diese elektrisch gegen Einschalten zu sichern.



## 2 Funktionsprinzip / Aufbau:

Die Abscheidung des Staubes aus dem Rauchgas wird durch das Fliehkraftprinzip bewerkstelligt.

Die Rauchgase werden in einem zylindrischen Rohr, durch eingebaute Leitschaufeln in Rotation versetzt. Durch die Fliehkraft werden die Staubpartikel nach außen gedrückt, an der Rohrwand durch Reibung abgebremst und durch die Schwerkraft nach unten in den Sammeltrichter geleitet. Das gereinigte Gas wird durch ein zentrisch angeordnetes Ansaugrohr zum Rauchgasventilator geleitet.

Im Multizyklon (MZ) werden eine an die Leistung des Kessels angepasste Anzahl an Abscheidern, auch Turbulatoren genannt, in einem Raster verbaut. Um diese Turbulatoren wird ein gas- und staubdichtes Gehäuse angebracht.

In der mittleren Kammer, der Eintrittskammer, wird das Rauchgas auf die einzelnen Abscheider verteilt. Diese ist luftdicht von der untersten Kammer, der ein Ascheaustragkonus angeschlossen ist getrennt. In diesen fällt die Asche, wird gesammelt und anschließend über eine Zellenradschleuse oder eine Doppelklappe an die weiterführende Entaschung übergeben.

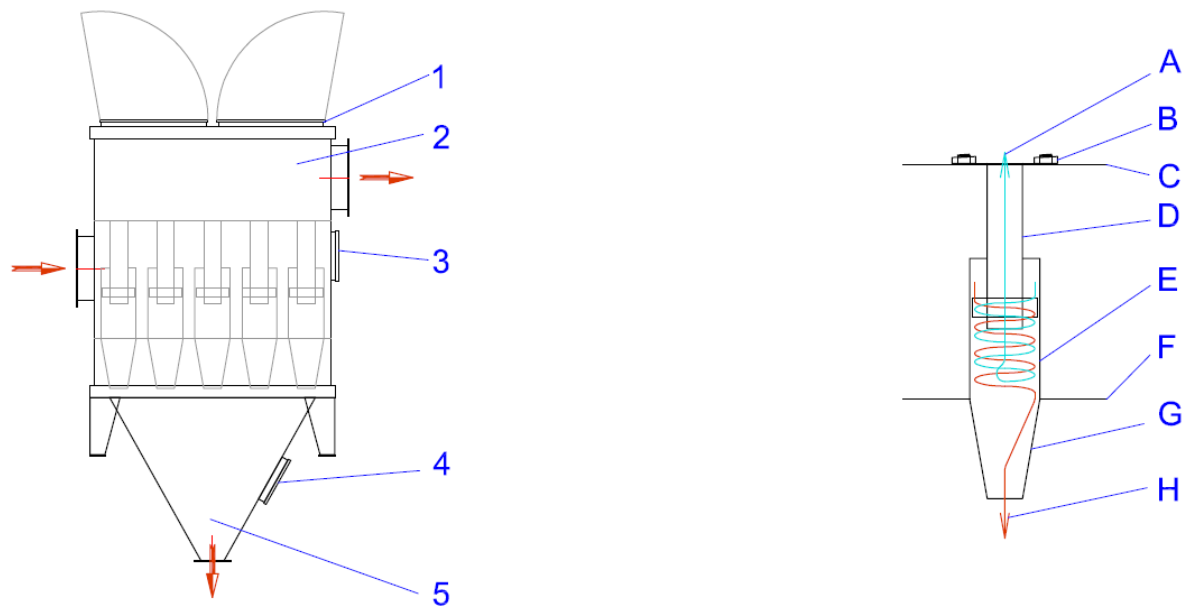
Alternativ dazu kann auch ein Aschecontainer direkt luftdicht angeschlossen werden. Ein luftdichter Abschluss ist unumgänglich, da sonst Falschluf die Gesamtleistung der Anlage negativ beeinflusst.

### 2.1 Übersicht Multizyklon:

- 1) Begehbarer Wartungsdeckel (isoliert)
- 2) Rauchgasaustrittskammer
- 3) Wartungstür Eintrittskammer (nur für Servicezwecke)
- 4) Wartungstür Ascheaustragkonus (nur für Servicezwecke)
- 5) Ascheaustragkonus mit Anschlussflansch für Zellenradschleuse, Doppelklappe oder Aschecontainer

### 2.2 Detail Abscheiderohr (Turbulator):

- A) gereinigtes Rauchgas
- B) Spannkeil
- C) Zwischenboden Eintrittskammer – Austrittskammer
- D) Reingasrohr mit Flansch und Leitrad
- E) Abscheiderohr
- F) Zwischenboden Eintrittskammer – Ascheaustragkonus
- G) Konus Abscheiderohr
- H) Flugasche



### 3 Wartung:

Prinzipiell darf nur von AGRO geschultes und autorisiertes Personal Wartungsarbeiten am Zyklon vornehmen. Für sämtliche, nicht von AGRO durchgeführte oder autorisierte Arbeiten am Zyklon, kann die Fa. AGRO Forst und Energietechnik GmbH keine Haftung übernehmen. Weiters verfallen dadurch die Garantieansprüche für den jeweiligen Bauteil!

- 1) Regelmäßig müssen die Schaufeln auf Verunreinigungen und Brückenbildungen in den Turbulatoren kontrolliert werden (Sichtprüfung). Gegebenenfalls müssen die Verunreinigungen mittels Stangen befreit werden, bzw. die Reingasrohre ausgebaut und gereinigt werden.
- 2) Die Funktion der Zellenradschleuse ist täglich zu kontrollieren. (Wenn vorhanden)
- 3) Der Ölstand der Antriebsmotoren der Zellenradschleuse ist regelmäßig zu kontrollieren. (Wenn vorhanden)
- 4) Eine regelmäßige Schmierung der Lager der Zellenradschleuse ist laut beigefügtem Schmierplan durchzuführen (Wenn vorhanden)

## 4 Ein- und Ausbau der Abscheideelemente (Turbulatoren):

### 4.1 Einbauanleitung:

Auf der Unterseite des Flansches vom Reingasrohr mit Hochtemperatur-Silikon eine Glasfaserdichtschnur  $\varnothing$  8 mm aufkleben. Anschließend das Reingasrohr von oben durch den oberen Zwischenboden (zwischen Eintrittskammer und Austrittskammer) in das Abscheiderohr einführen. Das Innenrohr mit den Spannkeilen im Zwischenboden verankern. Sollte der Zyklon mit Gusskonen im Bereich der Abscheiderohre ausgestattet sein, so werden diese von unten auf den unteren Zwischenboden geschraubt. **ACHTUNG: Hutmuttern verwenden! Der Konus muss im Verbindungsstück mit dem Abscheiderohr („Überschub“) mit HT-Silikon abdichtet werden.** Die Abscheideelemente (Abscheiderohr, Konus, Leitrad, Reingasrohr) kontrollieren und Fremdkörper entfernen.

### 4.2 Ausbauanleitung:

Oberer Deckel am Multizyklon öffnen und in den Zyklon einsteigen (**ACHTUNG auf Sicherheitsvorschriften**). Die Spannkeile der Reingasrohre mit einem Hammer öffnen und die Reingasrohre mit dem Leitrad nach oben herausziehen. Sollte der Zyklon mit Gusskonen im Bereich der Abscheiderohre ausgestattet sein, so können diese von unten (Ascheaustragkonus) abgeschraubt werden.

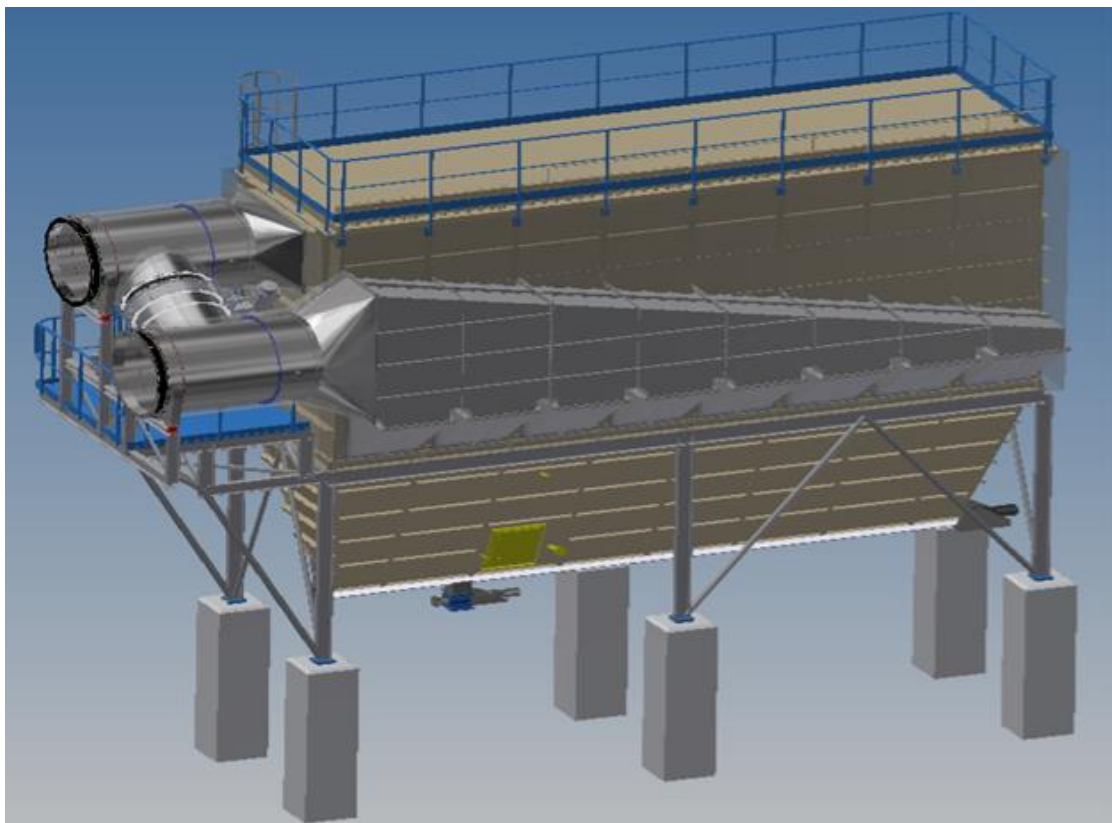
## 5 Störungsbehebung:

Auswirkung	Störung und Ursache	Maßnahmen
Rohgas im Reingasraum (Keine oder Schlechte Abscheidewirkung)	Überfüllung des Ascheaustragkonus	Siehe unten
	Undichtigkeit zwischen den Trennböden	Dichtungen erneuern
	Abscheiderohr/Konus verschlissen	Verschlissene Elemente ersetzen
Überfüllung des Ascheaustragkonus	Brückenbildung wegen nicht rechtzeitiger Entleerung des Aschecontainers	Aschecontainer rechtzeitig entleeren
	Defekt der Zellenradschleuse	Kontrolle der Zellenradschleuse
	Defekt der weiterführenden Entaschung	Kontrolle der weiterführenden Entaschung (Schnecken, usw.)

<p>Verstopfte Schaufeln an den Leiträdern</p>	<p>Feuchtigkeit im Rauchgas</p> <p>Staubansätze an den Schaufeln</p>	<p>Kontrolle der Rauchgastemperaturen, Reinigung der Leiträder</p> <p>Durch Stochern und leichtes Klopfen an die Reingasrohre werden alle Verunreinigungen entfernt. Wenn dies keine ausreichende Wirkung zeigt, Turbulator ausbauen und Leitrad reinigen.</p>
---	--	--

# Auszug BETRIEBSHANDBUCH

## Rauchgasreinigung Kappelrodeck Auftragsnummer: 226775



**Stand: Rev. 0**  
**02.05.2022**

Scheuch GmbH  
Technology for Clean Air  
Weierfing 68  
A – 4971 Auroldmünster

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Allgemeines .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Aufbau und Funktion der Rauchgasreinigungsanlage .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Technische Daten.....</b>	<b>10</b>
3.1 Basisdaten .....	10
3.2 Betriebsmittelverbrauch .....	11
3.3 Garantierte Emissionswerte.....	11



## 1 Allgemeines

Dieses Betriebshandbuch soll es erleichtern, die Anlage in ihrem Verwendungszweck sowie den zugrunde liegenden Steuer- und Regelvorgängen kennenzulernen. Es enthält Informationen, um die Anlage sicher und sachgerecht betreiben zu können sowie Vorlagen zur Dokumentation wichtiger Parameter.

Das Betriebshandbuch berücksichtigt nicht ortsbezogene Vorschriften, zu deren Einhaltung der Betreiber verantwortlich ist, sondern gibt an betreffender Stelle nur generelle Hinweise zu möglichen auftretenden Gefahren. Diese Hinweise sowie die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers sind bei der Durchführung von Arbeiten unbedingt zu beachten. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise führt zu Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche.

Im Einzelnen kann die Nichtbeachtung der Hinweise beispielsweise zu

- Versagen wichtiger Funktionen der Anlage (Additivdosierung, Filterschläuche, usw.)
- Gefährdung von Personen durch mechanische, elektrische oder chemische Einwirkung führen.

## 2 Aufbau und Funktion der Rauchgasreinigungsanlage

Das von der Feuerung kommende Abgas wird durch den Saugzug über einen Vorabscheider (nicht im Lieferumfang Scheuch) und den Filter gesaugt und dann weiter zum Kamin gedrückt. Die im Rauchgas enthaltenen Partikel (Flugasche) werden im Vorabscheider abgeschieden und die restliche mitgetragene Flugasche wird an den Filterschläuchen abgeschieden.

Zur Reduktion von Schadstoffen im Rauchgas wird vor dem Filter Additiv zudosiert. Die mit den Schadstoffen reagierten Stoffe werden gemeinsam mit der Flugasche am Filter abgeschieden und werden in einer Wanne gesammelt. Diese Reststoffe werden über eine Förderschnecke und eine Zellenradschleuse in einen Container (nicht Lieferumfang Scheuch) gefördert.

Im Einzelnen besteht die Anlage aus folgenden Stufen:

### 1. Gewebefilter

Der Gewebefilter ist als Reihenfilter, bestehend aus 8 Einheiten, mit vertikal angeordneten Filterschläuchen (Flachschläuchen) konzipiert (vgl. Abb. 1). Das Rohgas wird dem Filter über einen sich verjüngenden Rohgaskanal zugeführt und gleichmäßig über den Filter verteilt.

Die im Rohgasstrom mitgetragenen Flugaschepartikel werden an den Filterschläuchen abgeschieden und bilden an der Oberfläche des Filtermediums die für die Feinstaubabscheidung verantwortliche Filterschicht. Das Rauchgas durchströmt die Filterschläuche von außen nach innen und gelangt nach erfolgter Gasreinigung bzw. Feinstaubabscheidung in den Reingasraum des Filters.



Abb. 1 Beispiel: Gewebefilter in Reihenbauweise

#### *Filterabreinigungssystem*

Die Abreinigung der Filterschläuche des Gewebefilters (Länge = 2.890 mm) erfolgt mittels Druckluft. Dabei wird öl- und wasserfreie (adsorptionsgetrocknete) Druckluft über Magnet-/Membranventile und Treibstrahlrohre in die Filterschläuche geblasen (vgl. Abb. 2). Die Filterschläuche werden durch den aus den Doppelpfeildüsen austretenden Druckluftstrahl, der sich als Druckwelle im Inneren der Filterschläuche fortpflanzt, schlagartig aufgebläht. Der an den Schläuchen anhaftende Filterkuchen wird dabei aufgebrochen und in die Filterwanne abgeworfen.

Die Wirkung des Treibstrahles wird durch entsprechende Injektordüsen, welche in den Öffnungen der Filterschläuche angebracht sind, nach dem Injektorprinzip verstärkt.

Die Steuerung der Filterabreinigung erfolgt vollautomatisch über ein elektronisches Steuergerät – SCHEUCH Pulsemaster Advanced – welches die für die Aktivierung der Membranventile erforderlichen Steuersignale abgibt. Die Abreinigung der Filterschläuche erfolgt dabei immer für zwei Reihen, zwei Schlauchreihen werden über je ein Membranventil sowie ein Treibstrahlrohr versorgt.

Um den für eine effektive Schadstoffsorption erforderlichen Filterkuchen aufzubauen, wird die Filterabreinigung bei Normalbetrieb in Abhängigkeit des Filterdifferenzdruckes geregelt. Der homogene Filterkuchenaufbau wird weiters dadurch unterstützt, indem pro Abreinigungssignal (vom Filtersteuergerät) jeweils nur 2 Schlauchreihen abgereinigt werden. D.h. pro Abreinigungsimpuls wird jeweils nur ein Teil der Gesamtfilterfläche des Gewebefilters abgereinigt.

An der digitalen Anzeige des Filtersteuergerätes - welches am Filterkopf des Gewebefilters positioniert ist - kann bei Betrieb abgelesen werden (vgl. Bedienungsanleitung zum Filtersteuergerät), welche Schlauchreihe sich gerade in Abreinigung befindet. Mit Hilfe dieser Anzeige können schadhafte Filterschläuche unter Einbeziehung der Messwerte der kontinuierlichen Staubmessung i.d.R. lokalisiert werden, da bei der Abreinigung schadhafte Filterschläuche entsprechende Staubemissionsspitzen am Monitoringsystem feststellbar sind.

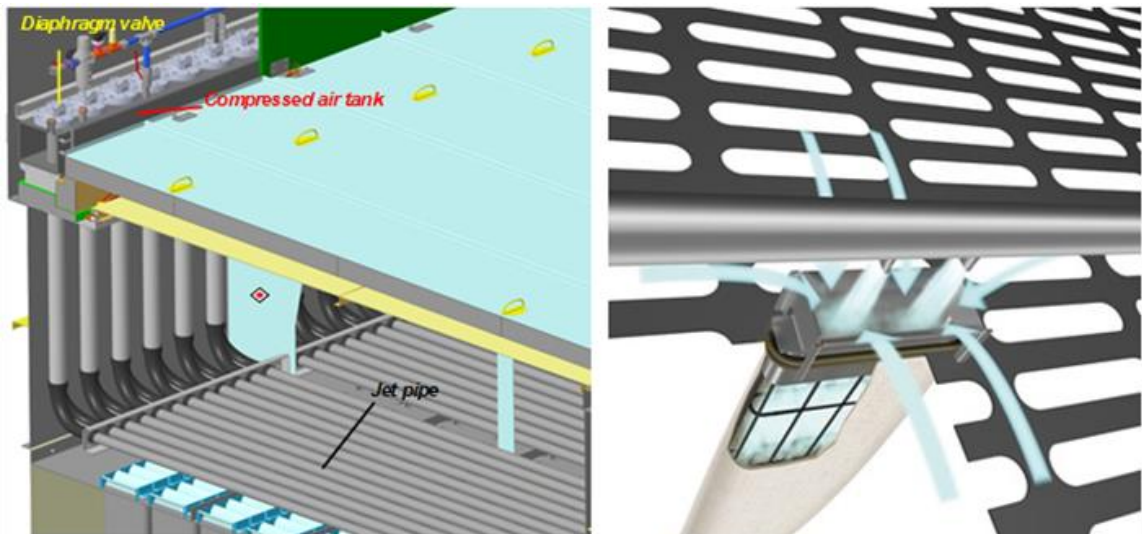


Abb. 2 Abreinigungssystem der Filterschläuche

#### *Filterschläuche*

Die Einhaltung der festgelegten Emissionsgrenzwerte, insbesondere die Grenzwerte für organische und anorganische Spurenstoffe, erfordert den Einsatz hochwertiger Filtermedien, die über die geforderte thermische und chemische Beständigkeit hinaus ein hohes Rückhalte- bzw. Abscheidevermögen für Feinstäube aufweisen müssen.

Diese Aufgabenstellung wird durch den Einsatz von Filterschläuchen aus einer PTFE-Membran auf Glasfaser erfüllt.

#### *Bypass*

Um eine Beschädigung der Filterschläuche in kritischen Betriebszuständen der Anlage zu vermeiden, ist der Filter mit einem Bypass ausgestattet. Bei Filterbetrieb ist der Bypass durch eine gasdichten Tandemabsperriklappe, welche mit Sperrluft beaufschlagt wird, geschlossen. Wenn nötig wird die Bypassklappe geöffnet und die Roh- und Reingasklappen geschlossen.

#### *Wärmeschutzisolierung und elektrische Begleitheizung*

Zur Vermeidung von Taupunktunterschreitungen während des Betriebs sowie bei Stillstand der Anlage sind das gesamte Filtergehäuse sowie die Staubsammelwanne mit einer entsprechenden Wärmeschutzisolierung versehen. Die Filterwanne, Förderschnecke sowie Zellenradschleuse werden zusätzlich durch elektrische Begleit- bzw. Stillstandsheizungen beheizt.

#### *Brandschutz – Brandbekämpfung (Stickstoff-Verdünnungsinertisierung)*

Aufgrund der in Rauchgasreinigungsanlagen bestehenden latenten Brandgefahr ist in der Staubsammelwanne der Filteranlage ein entsprechender Temperaturfühler (Pt100) integriert, welcher der Detektion von "hot-spots" bzw. sich daraus bildenden Glimmbränden dient. Bei Ansprechen der Temperatursonde müssen entsprechende Maßnahmen zur Brandunterdrückung bzw. Brandbekämpfung – beginnend mit Umschalten auf Bypass und Stickstoffinertisierung – initiiert werden. Entsprechende Anschlüsse sind in der Filterwanne vorhanden (siehe auch Kapitel 8.2.4).

## 2. Additivdosierung und -bevorratung

Bei dem an dieser Anlage eingesetzten Brennstoff ist zusätzlich zur Staubabscheidung eine weitere Reinigungsstufe für die Rauchgase erforderlich, um die geforderten Reingaswerte sicher einhalten zu können. Diese zusätzliche Reinigungsstufe ist in dieser Anlage durch eine trockene Rauchgasreinigung mit Additiv-eindüsung realisiert.

Zur Abscheidung von sauren Schadgasen – d.h. HCl, HF, SO<sub>x</sub> – wird dem Rauchgas nach Austritt aus dem bauseitigen Vorabscheider Kalkhydrat zudosiert, welches die o.g. Schadstoffe nach dem Verfahren der Trockensorption bindet.


Die physikalisch/chemische Sorption der Schadstoffe findet bei der Trockensorption sowohl im Flugstrom (Rauchgaskanal), als auch in der sich an den Filterschläuchen – des nachgeschalteten Gewebefilters – ausbildenden Filterschicht statt.

Die Bevorratung des Additivs erfolgt im Silo. Das Additiv wird in einem 20 m<sup>3</sup> Silo bevorratet, aus welchem das Additiv mittels Austragshilfen und Dosierorganen ausgetragen und über eine pneumatische Förderleitung fein dispergiert in den Rohgasstrom vor Gewebefilter eingeblasen wird. Die Regelung der Kalkhydrat-dosierung erfolgt in Abhängigkeit der Saugzugdrehzahl.

Als Additiv wird Kalkhydrat (SORBACAL<sup>®</sup> SP) mit einer BET-Oberfläche von < 40 m<sup>2</sup> und einer Schüttdichte von 400 kg/m<sup>3</sup> verwendet.



Abb. 3 Sorbenssilo mit Standzarge

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 3</b> Seite 13 von 13
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik -  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## **Emissions-/Immissionsprognose inkl. Schornsteinhöhenberechnung**

# Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

- Ihr Spezialist in den Bereichen Umweltberatung,  
Genehmigungsverfahren und Schallschutz -

**Bericht Nr.:** 401.10973/22

**Datum:** 23.08.2022

## **Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe nach TA Luft**

**LENK Paper GmbH**

**Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes**

**in 77876 Kappelrodeck**

**Betreiber:** LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck

**Standort der Anlage:** LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold



Aufgabenstellung: Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe  
für den Betrieb eines Biomasseheizkraft-  
werkes (BMHKW) in 77876 Kappelrodeck

Auftraggeber: LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck

Auftragsnummer: 401.10973/22

Auftragsdatum: 01.02.2022

Bericht erstellt am: 23.08.2022


Textteil: 48 Seiten

Anlagen: 5 (136 Seiten)

---

Vervielfältigungen und Veröffentlichungen dieses Untersuchungsberichtes (auch auszugsweise)  
durch Dritte sind nur mit schriftlicher Genehmigung der Ingenieurbüro Ulbricht GmbH gestattet.

---

  
.....  
Dipl.-Ing. St. Ulbricht  
(Geschäftsführer)

  
.....  
Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold  
(Bearbeiterin)

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
<b>1 Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
<b>2 Örtliche Verhältnisse</b>	<b>6</b>
2.1 Standort	6
<b>3 Anlagenbeschreibung und Betriebszeiten</b>	<b>7</b>
3.1 Vorhaben	7
3.1 Anlagenbeschreibung AN 2 - Biomasseheizkraftwerk	7
3.2 Papierfabrik	10
<b>4 Emissionsberechnungen</b>	<b>12</b>
4.1 Geführte Quellen	12
4.2 Emissionsfaktoren für diffuse Quellen - Stäube	15
4.3 Diffuse Quellen - Biomasseheizwerk	17
4.4 Diffuse Staubemissionen - Papierwerk	18
4.5 Diffuse Staubemissionen - Gesamt	18
4.6 Emissionsdaten Geruch	19
<b>5 Erforderlichkeit der Ermittlung der Immissionskenngrößen</b>	<b>21</b>
5.1 Notwendigkeit der Ausbreitungsrechnung	21
5.2 Erforderlichkeit für den Standort	22
<b>6 Immissionswerte</b>	<b>24</b>
6.1 Luftschadstoffe nach Nr. 4 TA Luft	24
6.2 Geruchsmissionen nach Anhang 7 TA Luft	25
<b>7 Meteorologische Daten</b>	<b>28</b>
7.1 Detaillierte Prüfung der Repräsentativität	28
7.2 Windfeldberechnung	28
7.3 Ersatzanemometerposition	29
7.4 Lokale Windsysteme	29
<b>8 Ausbreitungsrechnung</b>	<b>30</b>
8.1 Berechnungsparameter	30
<b>9 Berechnungsergebnisse - Gerüche</b>	<b>34</b>
9.1 Vorbelastung	34
9.2 Ergebnisse für die Zusatzbelastung	34
9.3 Auswertung der Geruchsmissionen	35
<b>10 Stickstoffdeposition</b>	<b>36</b>
10.1 Schutz der Vegetation und von Ökosystemen	36
10.2 Sonderfallprüfung	36
10.3 Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung	37
10.4 Pflanzen und Ökosysteme	38

10.5	Biotope und Critical Loads	40
10.6	Hintergrundbelastung	40
<b>11</b>	<b>Berechnungsergebnisse - Stickstoffdeposition</b>	<b>41</b>
11.1	Analysepunkte	41
11.2	Vorabschätzung	41
11.3	Berechnung der Stickstoffdeposition	42
11.4	Zusatzbelastung Stickstoffdeposition	43
11.5	Bewertung	43
<b>12</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>45</b>
<b>13</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>47</b>

### Anlagen

- 1 Pläne
- 2 Quellen und Emissionen
- 3 Ausbreitungsrechnung und Berechnungsergebnisse
- 4 Detaillierte Prüfung der Repräsentativität
- 5 Windfeldberechnung

## **1 Aufgabenstellung**

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel.

Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus Altholz A I / A II / Frischholz errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Kessel mit Erdgas-Monoblockbrenner sichergestellt.

Im Vorfeld der Antragstellung erfolgte die Vorstellung des Vorhabens mittels einer Tischvorlage [1] und einer Vorantragskonferenz. Im Nachgang zu den Gesprächen wurde von den zuständigen Fachbehörden der Umfang des Antrages und der beizubringenden Unterlagen [2] festgelegt.

Für das Vorhaben ist ein Genehmigungsantrag [3] nach § 16 BImSchG [4] zu erstellen. Antragsteller und Betreiber ist die LENK Paper GmbH.

Im Rahmen des Antrages ist eine Ausbreitungsrechnung nach TA Luft [5] zur Bewertung der Schadstoffkonzentrationen und -depositionen sowie der Geruchsimmissionen erforderlich.

Die Ingenieurbüro Ulbricht GmbH wurde mit der Durchführung der Berechnungen beauftragt.

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programm AUSTAL View™ in der Version 10.1.2 TG der Firma Argusoft GmbH & Co. KG, in das die Module AUSTAL 3.1.2-WI-x und TALdia 3.1.2-WI-x integriert sind.

## 2 Örtliche Verhältnisse

### 2.1 Standort

Der Standort befindet sich in: Richard-Lenk-Str. 18-23  
77876 Kappelrodeck  
Gemarkung Kappelrodeck  
Flurstück 5039

Der geplante Anlagenstandort befindet sich im nördlichen Teil der Stadt Kappelrodeck. Das Flurstück ist Eigentum des Antragstellers. Bei dem beantragten Anlagenstandort handelt es sich um das Betriebsgelände des Antragstellers. Die Fläche für das BMHKW wird derzeit als Verkehrsfläche genutzt. Das Grundstück grenzt direkt an den Fluss Acher (nördlich der BMHKW-Anlage) an.

Der mittlere Anlagenstandort wird durch folgende UTM ETRS89 Koordinaten der Zone 32 beschrieben:

Tabelle 1: Standortkoordinaten

Mittelpunkt	Ostwert m	Nordwert m
Mittelpunkt BMHKW	32U 434700	5382890

### Entfernung zur Bebauung

Die nächstliegende Bebauung lässt sich wie folgt einordnen:

Tabelle 1: Nächste Bebauung

Bebauung	Nutzung	Abstand zum Mittelpunkt Kesselhaus
Bronnmattstraße 3	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 40 m südwestlich
Richard-Lenk-Straße 15-17	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 100 m südöstlich
Richard-Lenk-Straße 7	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 100 m südöstlich
Bronnmattstraße 6	REWE-Markt im Industriegebiet	ca. 70 m nordwestlich
Bernhardshöf 60 u.a.	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 160 m nördlich
Herrenmatte	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 150 m südöstlich
Freiamt 16	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 210 m östlich
Rosenweg 1	Wohngebäude im Wohngebiet	ca. 300 östlich

Ein Übersichtsplan [6] befindet sich in der Anlage 1.1.

### **3 Anlagenbeschreibung und Betriebszeiten**

#### **3.1 Vorhaben**

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine). Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus Altholz A I / A II / Frischholz errichtet werden.

Die Redundanz wird durch einen neuen Kessel mit Erdgas-Monoblockbrenner sichergestellt.

Die neue BMHKW Anlage ist unter folgenden Nummern des Anhangs zur 4. BImSchV [7] aufgeführt.

#### **8. Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen**

- 8.1 Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponiegas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Bestandteilen durch
  - 8.1.1 thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren mit einer Durchsatzkapazität von
    - 8.1.1.3 3 Tonnen nicht gefährlichen Abfällen oder mehr je Stunde,

#### **3.1 Anlagenbeschreibung AN 2 - Biomasseheizkraftwerk**

Für die AN 2 werden folgende Betriebseinheiten vergeben:

- BE 1: *Brennstofflager Toploader*
- BE 2: *Feuerungsanlage incl. Dampfkessel*
- BE 3: *Dampfturbine*
- BE 4: *Abgasreinigung*
- BE 5: *Redundanzkessel Erdgas*

Nachfolgend werden die Hauptkomponenten der Anlage kurz beschrieben.



### Brennstofflager Toploader

Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II geplant. Die Brennstofflagerung erfolgt in einer neu zu errichtenden Halle (Toploader). Bei einem Brennstoffverbrauch von ca. 128 559 m<sup>3</sup> und der Anlieferung mit Fahrzeugen mit 40 m<sup>3</sup>-Ladevolumen ist pro Tag mit 13 LKW zu rechnen. Die Entladung der LKW erfolgt direkt im Brennstofflager.

Die Toploader-Systeme ziehen den Brennstoff nach dem Abladen auf dem Fundament mit einem Rechen automatisch ein und schütten ihn bis zu einer Lagerhöhe von 4 m auf. Der Austrag erfolgt mit Hilfe des Rechens und einem Fördersystem, bestehend aus drei Förderbändern, die den Brennstoff bedarfsgerecht vom Brennstofflager zum Kesselhaus in den Kesselsammelbehälter transportieren.

Der Toploader wird dreiseitig mit einer 5,50 m hohen Stahlbetonwand eingefasst und ist in drei Schüttbereiche eingeteilt. Auf die Stahlbetonwände ist eine Stahl- inkl. Dachkonstruktion aufgesetzt. Diese wird feuerverzinkt und korrosionsgeschützt ausgeführt. Die Dachhaut besteht aus Trapezblech. An den Seitenwänden unterhalb des Daches wird zur Be- und Entlüftung ein offenes 50 cm hohes Gitter vorgesehen. Die Wandverkleidungen in der Höhe von 5,50 m bis 10,00 m im höheren Teil des Gebäudes, sowie die Front- und Rückseite sind aus Trapezblech und den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne / Fallrohre herzustellen. Die Sohle des Lagers besteht aus einer wasserundurchlässigen Stahlbetonplatte.

Das Bauwerk hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite: 13,2 m
- Länge: 43,12 m
- Höhe Dach: i. M. 11,49 m / auf einer Länge von 18,00 m  
i. M. 6,99 m / auf einer Länge von 25,05 m

Die Nettogrundfläche des Brennstofflager beträgt 43,12 m x 4,00 m x 3 = 516,00 m<sup>2</sup>. Im Lager sollen maximal 1500 m<sup>3</sup> Brennstoff mit einer Lagerungsdichte von ca. 175 - 400 kg/m<sup>3</sup> (entspr. ca. 400 t) kurzzeitig zwischengelagert werden. Die Lager-/Schütthöhe beträgt max. ca. 4 m.

Bei Havariefällen im Toploader kann ein Radlader zum Transport des Brennstoffes im Toploader eingesetzt werden. Die Tore des Toploader sind dabei geschlossen. Ein Betrieb im Außenbereich findet nicht statt.

### Kesselhaus

Das zu errichtende Kesselhaus für ein Biomasseheizkraftwerk besteht aus einer Halle in geschlossener Bauweise mit genormten Stahlprofilen in verzinkter Ausführung. Die Dachhaut besteht aus Dachpaneelen 8,0 cm mit Mineralwolle, welche auf Unterkonstruktion und den unterstützenden Stahlträgern gelagert sind. Die Wandverkleidungen sind aus isolierten Sandwichpaneelen 6,0 cm mit Mineralwolle inkl. den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne und Fallrohre herzustellen. Die tragende Stahlkonstruktion wird feuerverzinkt und korrosionsgeschützt ausgeführt. In der Außenwandverkleidung sind Türen, Tore, Fenster, Lichtbänder und Lüftungsöffnungen integriert. Zur Erschließung / Rettungsweg

und für einen sicheren Aufstieg auf das Kesselhallendach dient eine offene Treppenanlage, die auf einer Bodenplatte aus Stahlbeton über OK Gelände ihre Aufstellung findet. Um sich sicher auf dem Dach zu bewegen, wird ein Sekurantensystem zur Absturzsicherung montiert. In der Dachfläche integriert sind eine Notentlastungsklappe, RWA-Elemente und Dachventilatoren. Die bewehrte Hallenbodenplatte wird (gem. statischen Erfordernissen) auf einer Sauberkeitsschicht mit umlaufender Frostschräge ca. 1,00 m gegründet. Die Stahlbetonplatte erhält umlaufend eine Aufkantung  $b \times h = 0,15 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$  als Spritzwasserschutz

Das Bauwerk hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite: 18,15 m
- Länge: 41,42 m
- Höhe: i. M. 18,68 m

An der Nordostfassade des Kesselhauses befindet sich zur Erschließung der technischen Ausstattung ein offenes Treppenhaus. Der Treppenturm hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite: 3,00 m
- Länge: 6,00 m
- Höhe: 18,29 m

#### Feuerungsanlage

- Kesselanlage: Sattdampfkessel mit Dampftrommel
- Feuerungskonstruktion: Vorschubrost Turbo-Challenger®
- Brennkammer: Hochtemperatur-Vergaserbrennkammer mit automatischer Entaschung
- Brennstoff: Biomasse aus Altholz A I/ A II und Waldrestholz
- Dampferzeugung: 20 t/h Heißdampf
- Nennwirkungsgrad: ca. 89,1 %
- Nennwärmeleistung: 14,7 MW<sub>th</sub>
- Feuerungsleistung: 16,3 MW

Die Abgasreinigung besteht aus einem Zyklon zur Rauchgasentstaubung, einem Gewebefilter zur Abscheidung kleiner Staubpartikel und der SNCR-Anlage zur Stickoxidreduktion mittels Harnstofflösung (AdBlue®). Zur Abführung der Abgase wird ein Kamin als stehender selbsttragender Stahlzylinder errichtet. In den Rauchgasweg wird ein Schalldämpfer integriert.

Für Stillstandszeiten der Biomassefeuerung wird im Kesselhaus als Redundanzanlage ein mit Erdgas befeuerter Heißdampfkessel mit vollautomatischer Monoblock Erdgasfeuerung mit 14,945 MW FWL zur Erzeugung des notwendigen Dampfes installiert. Zur Abführung der

Abgase aus dem Redundanzkessel wird ein Kamin als stehender selbsttragender Stahlzylinder errichtet. In den Rauchgasweg wird ein Schalldämpfer integriert.

Zur Erzeugung von ca. 1,7 MW<sub>el</sub> wird in den vorhandenen Betriebsgebäuden eine neue Gegendruckdampfturbine installiert.

Im Außenbereich erfolgt die Aufstellung eines Notstromaggregates. Das Notstromaggregat ist bei Stromausfall dafür gedacht, den Kessel aus dem Speisewasserbehälter und dem Kondensatspeisewasserbehälter noch ausreichend mit Wasser zu versorgen.

Aufgestellt wird außen eine kompakte Transformatorenstation 20kV/400V, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, nicht begebar. Der Traforaum ist als geschlossene Wanne mit öldichtem Anstrich und Drehstrom-Gießharz-Trockentransformator 800 kVA ausgeführt. Für die Turbine erfolgt die Aufstellung einer zweiten Trafostation.

Als Reststoffe fallen in der Biomassefeuerung Rostaschen an. In der Rauchgasreinigungseinrichtung (Gewebefilter) und Multizyklon fällt Flugasche an. Die kalkulierten Aschemengen werden mit ca. 1958 t/a Asche abgeschätzt. Die Aschen werden mit den Aschetrogkettenförderern in den Aschecontainer 7 m<sup>3</sup> für Flugasche (Gewebefilter) und den Aschecontainer 15 m<sup>3</sup> für Rostasche und Asche aus dem Multizyklon gefördert. Die Abholung erfolgt mit Container-LKW. Es wird mit 1 Abholung pro Tag gerechnet.

### **3.2 Papierfabrik**

Die Lenk Paper GmbH betreibt auf dem Werksgelände in Kappelrodeck eine Anlage zur Erzeugung von Papier und dessen Ausrüstung zu Rolle- und Formatware. Die maximale Kapazität beträgt 130 to/d. Bei einer Gesamtbelegschaft von derzeit 180 gewerblichen Mitarbeiter und Angestellten, läuft die eigentliche Produktion im 4-Schichtbetrieb.

Die zur Papierherstellung benötigten Rohstoffe werden mit Wasser zu einer pumpfähigen Suspension im Pulper aufgelöst. Diese Suspension wird unter Verdünnung mit Wasser in die Ableerbütte gepumpt. Nach Passieren der Refiner (Mahlanlage) erfolgt die Zwischenlagerung in der Zwischenbütte. Nach der Rezeptur wird die Suspension aus 3 Zwischenbüten in die Mischbütte gepumpt. Hier werden optional noch die Farbstoffe und Füllstoffe eingesetzt. Nach Einwirkung wird der Stoff in Ableerbütte gepumpt. Von Ableerbütte fließt die Suspension kontinuierlich in die Maschinenbütte. Von den Maschinenbüten fördert eine Stoffpumpe unter Zwischenschaltung eines Nachmahlrefiners, die für die Papiermaschine benötigte Stoffmenge in den Konstantteil. Die so genau vorgegebene Stoffmenge wird für die Papiermaschine benötigte Stoffdichte (ca. 0,4-1,2%) verdünnt und in einer 3-stufigen Cleaneranlage von Schwerschmutz gereinigt. Nachfolgend passiert die Stoffsusension zur Entfernung von größeren Schmutzpartikeln 2 Vertikalsortierer und strömt dann zur Blattbildung über den Stoffverteiler und durch den Stoffauflauf auf das Langsieb. Auf dem Langsieb wird unter Bildung eines homogenen Blattes durch eingebaute Entwässerungselemente die Suspension auf einen Trockengehalt auf 25% otro entwässert und die Stoffbahn mit Hilfe des Picku-up in die Pressenpartie und weiterhin in Trockenpartie überführt. In der Pressenpartie (Druck-Press) wird die Papierbahn auf einen Trockengehalt von ca. 35-40 % otro mechanisch entwässert und weiter mit Hilfe des Filzes und zwei Anpresswalzen auf das Yankeezyylinder gepresst. Weiterhin

kommt die Papierbahn durch zwei Nachtrocken wo das Papier einen Trockengehalt von ca. 95% erreicht. Es besteht die Möglichkeit die Bahn im Softnip-Kalander je nach Anforderung zu glätten. Am Ende der Papiermaschine wird die Papierbahn auf Tamboure aufgewickelt. Das auf Tamboure aufgelaufene Papier wird auf einer Umrollmaschine dem Kundenwunsch entsprechend geschnitten und verpackt oder weiter in der Ausrüstung geleitet. In der Ausrüstung werden Kundenspezifische Aufträge gefertigt und zum Versand vorbereitet. Als Faserstoffe kommen die verschiedene Altpapiersorte und auch Frischfasern zum Einsatz. Dazu kommen Füllstoffe, Farbstoffe, Leim und Retentionsmittel als Zuschlagstoffe. Durch Sortierung entstehen die Faser und Füllstoff Verluste. Diese Verluste landen über Kanal und Rohrleitung in der Betriebskläranlage.

Der benötigte Dampf wird von der betrieblichen Energiezentrale mit Hilfe des Dampfkessels und Dampfturbine erzeugt. Durchschnittliche Dampferzeugung liegt bei 15 to/h und 1500 kW Strom. Neben selbsterzeugten Strom wird noch ca. 2200 kW fremd bezogen.

Die Frischwasserversorgung erfolgt über das Kesselhaus, wo das Wasser erst über ein Filtersystem gereinigt wird. Der durchschnittliche Frischwasserbedarf liegt bei ca. 2200 m<sup>3</sup>/d. Neben Frischwasser wird das betriebliche Rückwasser benutzt. Die Abwässer werden mechanisch geklärt, auf ihre Qualität geprüft und dann an die kommunale Kläranlage Kappelrodeck weitergeleitet. Zwischen und Nebenprodukte fallen beim Verfahren der Papiererzeugung nicht an. Bei Störungen im Verfahrensablauf treten keinerlei Nebenreaktionen und Nebenprodukte auf.

Zur Unterstützung und Aufrechterhaltung der Produktionsabläufe verfügt der Standort über eine angepasste Verwaltung und technische Werkstätten. [8]

Für eine detaillierte technische Beschreibung der Anlagen wird auf die Antragsunterlagen [3] verwiesen.

## 4 Emissionsberechnungen

### 4.1 Geführte Quellen

#### Quellen

Der Papierfabrik sind keine Emissionsquellen zugeordnet. Die bestehende Heizanlage wird zurückgebaut. Die folgenden neuen Kamine des BMHKW sind zu berücksichtigen:

Tabelle 2: Emissionsquellen

Kamin	Emissionsbereich
E 1	Biomassekessel
E 2	Redundanzkessel

#### Schornsteinhöhe

Für die neuen Kamine des Biomasseheizwerkes wurde eine Schornsteinhöhenberechnung [9] durchgeführt. Es wurden die folgenden Kaminhöhen berechnet:

E 1	Kamin Biomassekessel:	H = 28 m
E 2	Kamin Redundanzkessel:	H = 28 m

#### Emissionsgrenzwerte

Grundlage für die Werte bilden die beantragten Volumenströme und Betriebszeiten sowie die beantragten Emissionsgrenzwerte der 44. BImSchV [10] §§ 9, 10 und 13, die auch zur Berechnung der Schornsteinbauhöhe verwendet wurden.

Tabelle 2: Emissionsgrenzwerte

Stoff	Massenkonzentration c in mg/m <sup>3</sup>	
	E1 Biomassekessel	E2 Redundanzkessel
		Erdgas
Kohlenmonoxid	220	50
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	300	100
Staub	30	-
Chlorwasserstoff	45	-
Gesamtkohlenstoff	10	-
Quecksilber	0,05	-

Stoff	Massenkonzentration c in mg/m <sup>3</sup>	
	E1 Biomassekessel	E2 Redundanzkessel
		Erdgas
Ammoniak	30	-
Schwefeldioxid	-	10

### Berechnung der Stickstoffemissionen

Für die Stickoxide wurde die Annahme getroffen, dass der Anteil an der NO<sub>x</sub>-Emission für NO<sub>2</sub> 10 % und für NO 90 % beträgt. Das Stickstoffmonoxid wandelt sich bei der Ausbreitung in der Atmosphäre zu NO<sub>2</sub> um.

Der NO-Massenstrom wird dann über  $NO = \frac{NO_x - NO_2}{1,53}$  ermittelt.

Der Faktor 1,53 ergibt sich aus dem Molmassenverhältnis von  $\frac{NO_2}{NO} = \frac{46}{30}$ .

Tabelle 3: Stickoxidanteile

Stoff	Anteile	Konzentration in mg/m <sup>3</sup>	
		E1 Biomassekessel	E2 Redundanzkessel Erdgas
NO <sub>x</sub>		300	100
davon NO <sub>2</sub> in %	10	<b>30</b>	<b>10</b>
davon NO in %	90	270	90
NO als NO berechnet <i>Umwandlungsfaktor Molmassen NO<sub>2</sub>/NO (46/30)</i>		<b>176,1</b>	<b>58,7</b>

### Emissionsmassenströme

Die Emissionsparameter der Emissionsquelle (Emissionsmassenstrom, Abgastemperatur, Abgasvolumenstrom) sind als Stundenmittelwerte anzugeben. Es sind die beim bestimmungsgemäßen Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen einzusetzen. Folgende Eingangsparameter wurden verwendet:

Tabelle 4: Randbedingungen

Parameter		E1 Biomassekessel	E2 Redundanzkessel
<i>H in m</i>	Schornsteinhöhe	28	28



Parameter		E1 Biomasse- kessel	E2 Redundanz- kessel
R in m <sup>3</sup> /h	Volumenstrom des Abgases (bezogen auf 273 K, 1013 mbar, trocken, 6 % Sauerstoff)	25900	30432
d in m	Innendurchmesser des Schornsteins an der Mündung	1,2	0,95
T in °C	Temperatur des Abgases an der Mündung	180	117
v in m/s	Geschwindigkeit des Abgases an der Mündung	16,38	10,96
x in kg/kg	Wasserbeladung (kg Wasserdampf und Flüssigwasser pro kg trockener Luft) des Abgases an der Mündung	0 Die Berechnung erfolgt für trockenes Abgas.	

Aus den maximalen Massenkonzentrationen (Grenzwerte) ergeben sich die folgenden Emissionsmassenströme.

Tabelle 5: Emissionsmassenströme

Stoff	Massenstrom Q in kg/h	
	E1 Biomassekessel	E2 Redundanzkessel Erdgas
NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )**	4,97	1,95
NO	4,56	1,79
NO <sub>2</sub>	0,78	0,3
Staub	0,78	-
Chlorwasserstoff	1,17	-
Gesamtkohlenstoff	0,26	-
Quecksilber	0,001295	-
Ammoniak	0,78	-
Schwefeldioxid	-	0,30
Kohlenmonoxid	5,70	1,52

\*\* gemäß Nummer 5.5.2.2 TA Luft ist bei der Emission von Stickstoffmonoxid ein Umwandlungsgrad von 60 % zu Stickstoffdioxid zugrunde gelegt

## 4.2 Emissionsfaktoren für diffuse Quellen - Stäube

Die Emissionsfaktoren für diffuse Vorgänge werden nach der VDI 3790 Blatt 3 [11] und VDI 3790 Blatt 4 [12] ermittelt.

### Normierter Emissionsfaktor

Zur Berechnung der Staubemissionen von Umschlagvorgängen werden normierte Emissionsfaktoren bestimmt.

$$q_{norm} = a \cdot k \cdot M^{-0,5} \left[ \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t} \right]$$

$$q_{norm,korr} = q_{norm} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{Gerät} \left[ \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t} \right]$$

$$k_H = \left( \frac{H_{frei} + H_{Rohr} \cdot k_{Reib}}{2} \right)^{1,25}$$

$q_{norm}$	normierter Emissionsfaktor in $g/t_{Gut} \cdot m^3/t$
$q_{norm,korr}$	korrigierter, normierter Emissionsfaktor in $g/t_{Gut} \cdot m^3/t$
$a$	Gewichtungsfaktor der Stoffe hinsichtlich der Neigung zum Stauben
$k$	Korrekturfaktor, $k = 2,7$ diskontinuierliches Verfahren
$M$	Abwurfmenge in $t/Abwurf$
$k_H$	Auswirkungsfaktor
$k_{Gerät}$	Korrekturfaktor für Abwurfverfahren
$H_{frei}$	freie Fallhöhe in $m$
$H_{Rohr}$	Höhendifferenz in $m$ , den das Gut im Beladerohr zurücklegt
$k_{Reib}$	Faktor zur Berücksichtigung von Neigung und Reibung im Rohr

### Aufnahme

Zur Festlegung eines individuellen Emissionsfaktors  $q_{Auf}$  für die Aufnahme von Schüttgütern gilt folgender allgemeiner Ansatz:

$$q_{Auf} = q_{norm} \cdot \rho_S \cdot k_U \left[ \frac{g}{t_{Gut}} \right]$$

$q_{Auf}$	individueller Emissionsfaktor in $g/t_{Gut}$
$q_{norm}$	normierter Emissionsfaktor in $g/t_{Gut} \cdot m^3/t$
$\rho_S$	Schüttdichte beim jeweils gehandhabten Stoff in $t/m^3$
$k_U$	Umfeldfaktor

Für Standardaufnahmeprozesse sind in der VDI 3790 Bl.3 Tabelle 11 bereits normierte Emissionsfaktoren angegeben.

### **Abwurf**

Zur Festlegung eines individuellen Emissionsfaktors  $q_{Ab}$  für den Abwurf von Schüttgütern gilt folgender allgemeiner Ansatz:

$$q_{Ab} = q_{norm,korr} \cdot \rho_S \cdot k_U \left[ \frac{g}{t_{Gut}} \right]$$

$q_{Ab}$	individueller Emissionsfaktor in g/tGut
$q_{norm,korr}$	korrigierter, normierter Emissionsfaktor in g/tGut · m <sup>3</sup> /t
$\rho_S$	Schüttdichte beim jeweils gehandhabten Stoff in t/m <sup>3</sup>
$k_U$	Umfeldfaktor

### **Befestigte Fahrwege**

Nach VDI 3790 Blatt 4 kann die diffuse Staubemission durch Aufwirbelung beim Befahren von befestigten Fahrwegen in industriell oder gewerblich genutzten Betriebsgeländen unter Berücksichtigung von Niederschlägen im Jahresmittel mit nachfolgender Gleichung berechnet werden:

$$q_{bF} = k_{KgV} \cdot (s L)^{0,91} \cdot (1,1 \cdot W)^{1,02} \cdot \left( 1 - \frac{p}{3 \cdot 365} \right) \cdot (1 - k_M) \left[ \frac{g}{km \cdot Fhz} \right]$$

$q_{bF}$	Emissionsfaktor für Fahrbeweg. auf befestigten Fahrwegen in g/(km Fahrzeug)
$k_{KgV}$	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
$s_L$	Flächenbeladung des befestigten Fahrwegs in g/m <sup>2</sup>
$W$	mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
$p$	Anzahl Tage pro Jahr mit mind. 1 mm natürlichem Niederschlag (vgl. Bild A1 VDI3790 Bl. 4)
$k_M$	Kennzahl für Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen:

Die so ermittelten Emissionsfaktoren sind anwendbar für eine Fahrgeschwindigkeit von ca. 30 km/h. Für eine Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit um 10 km/h kann für  $k_M = 0,2$  angesetzt werden. [12]

### 4.3 Diffuse Quellen - Biomasseheizwerk

Dem Biomasseheizkraftwerk sind diffuse Emissionsquellen in Form von Fahrzeugbewegungen und Ladetätigkeiten zuzuordnen. Zusammengefasst ergeben sich die folgenden Emissionszeiten und Mengen:

Tabelle 6: Emissionszeiten und Mengen

Quelle	m <sup>3</sup> /a	AT/a	Fhz/d	Bh/d
LKW-Transport Holzhackschnitzel (40 m <sup>3</sup> )	128 560 ≈	260	12,4	10
Abkippen der Holzhackschnitzel				
LKW-Transport, Asche (7-10 m <sup>3</sup> )	2 186	260	1	1

Es werden die folgenden Quelleigenschaften definiert.

#### LKW-Transport Holzhackschnitzel, Asche

Für die LKW mit Holzhackschnitzel (40 m<sup>3</sup>) wird ein mittlerer Fahrweg von ca. 100 m und für die Asche (7 - 10 m<sup>3</sup>) von ca. 30 m auf der asphaltierten Zufahrtsstraße berücksichtigt. Die Flächenbelastung mit Staub wird nach VDI 3790 Bl. 4 [12] zu sL = 1 g/m<sup>2</sup> festgelegt. Die Anzahl der Regentage ergibt sich nach Bild A1 der VDI 3790 Bl. 4 zu p = 141 bis 150 d/a.

#### Abkippen der Holzhackschnitzel

Für das Abkippen der Holzhackschnitzel vom LKW wird der Emissionsfaktor nach der VDI 3790 Bl. 3 [11] berechnet. Es wird ein Faktor zur Staubbungsneigung von a = 1 (feuchtes Gut) innerhalb einer Halle (k<sub>U</sub> < 0,06, Tab. 6 VDI 3790 Bl. 3) angenommen.

#### Brennstofflager

Aus der Brennstofflagerhalle für Holzhackschnitzel mit einem Feuchtegehalt von 15 % bis 55 % sind keine staubförmigen Emissionen durch Abwehung zu erwarten.

Auf der Basis obengenannter Angaben ergeben sich die in Anlage 2.1.2 ermittelten Emissionsfaktoren und Emissionen.

Tabelle 7: diffuse Emissionen BMHW und Brennstofflager

Quelle	Betriebsstunden pro Jahr	Emissionen Gesamtstaub
		kg/a
LKW Holzhackschnitzel anliefern und abkippen	2600	17,4
LKW Aschen	260	0,42
Summe: diffuse Emissionen BMHKW		18

#### 4.4 Diffuse Staubemissionen - Papierwerk

Dem Papierwerk sind diffuse Emissionsquellen in Form von Fahrzeugbewegungen zuzuordnen. Das Betriebsgelände ist asphaltiert. Es werden keine staubenden Güter bewegt oder gelagert. Das Altpapier wird in Ballen angeliefert. Die Rohstoffe und die Produkte befinden sich auf verpackten Paletten. Die Ent- und Beladung mit Paletten übernehmen Gabelstapler. Die Papierballen werden in der Lagerhalle mittels Rampe in die LKW geladen.

##### LKW-Transport

Für die LKW ergibt sich ein mittlerer Fahrweg von ca. 100 m auf dem Gelände. Die Flächenbeladung mit Staub wird nach VDI 3790 Bl. 4 [12] zu  $sL = 1 \text{ g/m}^2$  festgelegt. Bei einer jährlichen Produktionsmenge von 36 000 t Spezialpapieren ist während der üblichen Betriebszeit von montags bis freitags zwischen 07:00 bis 17:00 Uhr mit 12 LKW/d für An- und Abtransporte zu rechnen.

Tabelle 8: Emissionszeiten und Mengen

Quelle	t/a	AT/a	Fhz/d	Bh/d
LKW-Transporte (Rohstoffe, Produkte)	72 000	260	12	10

Auf der Basis obengenannter Angaben ergeben sich die in Anlage 2.1.2 ermittelten Emissionsfaktoren und Emissionen.

Tabelle 9: diffuse Emissionen - Papierwerk

Quelle	Emissionen Gesamtstaub
	kg/a
LKW - Anlieferung, Abtransport	87

#### 4.5 Diffuse Staubemissionen - Gesamt

Für den gesamten Standort der Lenk Paper GmbH ergeben sich die folgen aufgeführten diffusen staubförmigen Emissionen:

Tabelle 10: diffuse Emissionen Lenk Paper GmbH

Quelle	Emissionen Gesamtstaub	
	kg/h	kg/a
<b>Summe: diffuse Emissionen Papierfabrik</b>	0,04	105

Eine Aufbereitung oder freie Lagerung von staubenden Gütern findet am Standort nicht statt. Das Brennstofflager befindet sich in einer Halle. Ein regelmäßiges Umschlagen des Brennstoffes mit einem Radlader findet nicht statt. Die Aschecontainer werden abgedeckt. Die am Standort entstehenden diffusen staubförmigen Emissionen sind insgesamt als irrelevant zu bezeichnen.

Eine zusammenfassende Darstellung der Daten der Emissionsquellen kann der Anlage 2 entnommen werden. Ein Lageplan mit Darstellung der Emissionsquellen befindet sich in der Anlage 1.5.

#### 4.6 Emissionsdaten Geruch

Zur Bestimmung der von einem Biomasseheizwerk ausgehenden Geruchsemissionen liegt eine „Geruchsemissionsprognose“ des TÜV Nord [13] für eine vergleichbare Anlage vor.

Diesem Gutachten werden die folgenden Eckdaten zu den Geruchsemissionen entnommen:

Tabelle 11: Geruchsstoffkonzentration und Emissionsfaktoren

Emissionsbereich	Emissionsfaktor GE / (m <sup>2</sup> · s)	Geruchsstoffkonzentration GE/m <sup>3</sup>
Brennstofflager	1,5	-
Kamin	-	1 200

Die Emissionen des Brennstofflagers würden ohne die Halle ungehindert an die Umgebung abgegeben werden. Durch die Hallenumbauung erfolgt die Emission nur durch die Öffnungen in den Fassaden und beim Öffnen der Hallentore zur Entladung der LKW. Die berechneten Emissionen werden auf die Hallenflächen umgerechnet und es wird der geöffnete Anteil bestimmt.

Aus der Geruchsstoffkonzentration bzw. dem Emissionsfaktoren ergeben sich unter Berücksichtigung weiterer Berechnungsparameter (Emissionsfläche, Volumenstrom) die folgenden Geruchsstoffströme:

Tabelle 12: Geruchsstoffströme

Produkte	Berechnungsparameter	Betriebs- stunden	Geruchsstoffstrom	
			GE/s	MGE/h
Brennstoff- lagerhalle	Wärmeabzüge Längsseiten; je 24 m <sup>2</sup>	8760 h	8,1	0,029
	Hallentor, geöffnet bei Anlieferung; je 32 m <sup>2</sup>	780 h	12,3	0,044
Kamin	Volumenstrom; V <sub>20°C,f</sub> = 37518 m <sup>3</sup> /h	8300 h	12506	45,0



Die ausführliche Berechnung befindet sich in Anlage 2.1.2 und der Emissionsquellenplan befindet sich in der Anlage 1.5.

Bei Recherchen zu möglichen Emissionen aus Holzfeuerungen wurde die Verwendung von Emissionsansätzen aus weiteren Quellen geprüft. Der Veröffentlichung zu Holzhackschnitzelanlagen des LUBW [14] wurden die folgenden Emissionsdaten entnommen.

Tabelle 13: Geruchsstoffkonzentration und Emissionsfaktoren

<b>Feuerung</b>	<b>Nennwärmeleistung (kW)</b>	<b>Brennstoff</b>	<b>Geruchsstoffkonzentration (GE/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Emissionsfaktor (GE/kWh)</b>
automatisch beschickte Feuerung	3 000	Hackschnitzel, ca. 50 % Feuchte	70 - 280	100 - 600
	500		140 - 370	600 - 1 100

Für die hier zu bewertende Anlagengröße mit ca. 14,7 MW ergibt sich beim Ansatz des oberen Emissionsfaktors von 1100 GE/kWh ein Geruchsstoffstrom von ca. 16 MGE/h. Dieser Wert entspricht ca. einem Drittel des in der Tabelle 12: Geruchsstoffströme berechneten Wertes.

Der öffentlich einsehbaren Stellungnahme [15] zu einer Anlage zum Lagern von Grünschnitt und Rindenmulch wurden die folgenden Daten entnommen:

Tabelle 14: Emissionsfaktoren

<b>Emissionsbereich</b>	<b>Emissionsfaktor GE / (m<sup>2</sup> · s)</b>
Lager für Holzhackschnitzel	0,4
Lager für Grünschnitt (frisches Hackgut)	1

Bei Berechnung der Emissionen mit diesen Faktoren zeigt sich, dass sich für die Geruchsstoffströme hier ebenfalls geringere Werte ergeben würden.

Somit wird abschließend festgestellt, dass die für die Prognose herangezogenen Geruchsstoffkonzentrationen und Emissionsfaktoren somit im Sinne einer Maximalwertabschätzung auf der sicheren Seite sind.

## **5 Erforderlichkeit der Ermittlung der Immissionskenngrößen**

### **5.1 Notwendigkeit der Ausbreitungsrechnung**

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [4] fordert von Betreibern genehmigungsbedürftiger Anlagen, dass durch den Betrieb von Anlagen „*schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können*“.

Schädliche Umwelteinwirkungen nach BImSchG „sind Immissionen, die ... geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen ... herbeizuführen“.

Immissionen im Sinne des BImSchG und der TA Luft „*sind ... einwirkende Luftverunreinigungen ...*“.

Luftverunreinigungen im Sinne des BImSchG „sind Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung der Luft, insbesondere durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe oder Geruchsstoffe“.

Die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen im Genehmigungsverfahren ist nach Nr. 4.6.1 TA Luft für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn

a) die nach Nummer 5.5 TA Luft abgeleiteten Emissionen (Massenströme) die festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten

und

b) die nicht nach Nummer 5.5 TA Luft abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 vom Hundert der festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten,

soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt.

Bei der Ermittlung der Massenströme sind Emissionen der gesamten Anlage einzubeziehen.

Bei einer Änderungsgenehmigung kann darüber hinaus von der Bestimmung der Immissionskenngrößen für die Gesamtzusatzbelastung abgesehen werden, wenn sich die Emissionen an einem Stoff durch die Änderung der Anlage nicht ändern oder sinken und keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass sich durch die Änderung die Immissionen erhöhen oder die Ermittlung der Zusatzbelastung ergibt, dass sich durch die Änderung die Immissionen nicht erhöhen (vernachlässigbare Zusatzbelastung).

Die Ausbreitungsrechnung ist dann als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr nach dem in der TA Luft beschriebenen Verfahren unter Verwendung des Partikelmodells der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 (Ausgabe September 2000) und unter Berücksichtigung weiterer Richtlinien durchzuführen.

## 5.2 Erforderlichkeit für den Standort

Für den betrachteten Fall ist die Ermittlung der Immissionskenngrößen nicht erforderlich, wenn die abgeleiteten Emissionen des Biomasseheizkraftwerkes die folgenden Bagatellmassenströme nicht übersteigen.

Tabelle 15: Bagatellmassenstrom nach Nummer 4.6.1.1 TA Luft

Schadstoffe	Bagatell- massenstrom	Anlagenemissionen	
		E1	E2
in kg/h			
<b>Bagatellmassenströme nach 4.6.1.1 TA Luft 2021 - geführte Quellen</b>			
Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	1,0	0,8	.
Partikel PM <sub>10</sub> ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,8	0,5	.
Partikel PM <sub>2,5</sub> ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,5	0,2	.
Stickstoffoxide angegeben als NO <sub>2</sub>	15	5	1,9
Schwefeloxide angegeben als SO <sub>2</sub>	15	.	0,3
Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Hg	0,0013	0,001295	.
<b>Bagatellmassenströme nach 4.6.1.1 TA Luft 2021 - diffuse Quellen</b>			
Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,1	0,04	
<b>Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Anhang 7)</b>			
Geruchsstoffstrom, Kamin: H = 28 m	15	45	.
<b>Ammoniakemission, unabhängig von Ableitbedingungen (Anhang 9)</b>			
Ammoniak	0,1	0,8	.

Die Bagatellmassenströme für geführte Quellen für Staub, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid nach 4.6.1.1 TA Luft werden unterschritten. Für die diffusen Quellen wird der Bagatellmassenstrom für Gesamtstaub ebenfalls eingehalten. Eine Ausbreitungsrechnung für diese Schadstoffe zur Bewertung von Gefahren für die menschliche Gesundheit bzw. Belästigungen durch Staubbiederschlag ist nach 4.6.1.1 TA Luft nicht erforderlich.

Der Bagatellmassenstrom für Quecksilber wird unterschritten. Eine Ausbreitungsrechnung für Quecksilber ist nicht erforderlich.

Die Bestimmung der Kenngröße der Geruchsimmission nach Nummer 4 Anhangs 7 der TA Luft ist im Genehmigungsverfahren nicht erforderlich, wenn die Gesamtemissionen der Anlage den Bagatell-Geruchsstoffstrom gemäß Abbildung 1 Anhang 7 TA Luft nicht überschreiten. Der Bagatellgeruchsstoffstrom für Geruchsemissionen aus Kaminen wird überschritten. Für diffuse Geruchsemissionen ist ein Bagatellgeruchsstoffstrom nicht festgelegt. Eine Ausbreitungsrechnung für Gerüche ist somit durchzuführen. Die Geruchsimmissionen sind nach Anhang 7 der TA Luft zu bewerten.

Für Ammoniak wird nach Anhang 9 TA Luft der Bagatellmassenstrom überschritten. Nach den Vorgaben der TA Luft ist eine Ausbreitungsrechnung für Ammoniak durchzuführen, wenn sich im Einwirkungsbereich der Anlage (50fache Schornsteinbauhöhe) empfindliche Pflanzen und Ökosysteme befinden.

Ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH) durch Stickstoffdeposition nicht offensichtlich auszuschließen, so sind die Immissionskenngrößen für die Stickoxide ebenfalls zu ermitteln.

Die Schadstoffe Stickstoffoxide und Ammoniak und die Geruchsemissionen werden in einer Ausbreitungsrechnung berücksichtigt. Die Ergebnisse sind in der Anlage 3 dargestellt.

## 6 Immissionswerte

### 6.1 **Luftschadstoffe nach Nr. 4 TA Luft**

Die TA Luft bestimmt Immissionswerte für Stoffe, bei deren Unterschreitung der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit (Ziffer 4.2.1), der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag (Ziffer 4.3.1), Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen (Ziffer 4.4.1) sowie der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdeposition (Ziffer 4.5.1) am Immissionsort gewährleistet ist.

Außerdem sind irrelevante Zusatzbelastungen nach Ziffer 4.2.2 Buchstabe a), Ziffer 4.3.2 Buchstabe a), Ziffer 4.4.3 Buchstabe a) und Ziffer 4.5.2 Buchstabe a) definiert, bei deren Einhaltung gemäß Ziffer 4.1 Absatz 3 die Bestimmung der Gesamtbelastung entfallen kann. Im letzteren Fall kann davon ausgegangen werden, dass durch das betreffende Vorhaben keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können.

Werden durch die berechnete Zusatzbelastung die Irrelevanzwerte überschritten, so ist mit den Werten der Vorbelastung die Gesamtbelastung zu berechnen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die in der TA Luft festgelegten Immissionswerte sowie die irrelevanten Zusatzbelastungen für die hier relevanten Luftschadstoffe.

Tabelle 16: Immissionswerte und Irrelevanzwerte nach TA Luft

Stoff/ Stoffgruppe	Immissionswert	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungs- häufigkeit im Jahr	irrelevante Zusatzbelastung
<b>Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen - Immissionswerte nach Nummer 4.4 TA Luft</b>				
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	30 µg/m <sup>3</sup>	Jahr	-	3 µg/m <sup>3</sup>

### Kenngrößen für die Vorbelastung

Die Kenngröße für die Immissions-Jahres-Vorbelastung (IJV) ist der Jahresmittelwert, der aus allen Stundenmittelwerten gebildet wird.

Eine gesonderte messtechnische Ermittlung der Vorbelastung am Standort erfolgt im Rahmen dieser Prognose nicht. Es wird auf die Vorbelastungsdaten der Umweltmessnetzte der Bundesländer [16] und des Umweltbundesamtes [17] [18] zurückgegriffen.

### Kenngrößen für die Zusatzbelastung

Die Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ) ist der arithmetische Mittelwert aller berechneten Einzelbeiträge an jedem Aufpunkt.

### Kenngrößen für die Gesamtbelastung

#### Immissions-Jahreswert

Der für den jeweiligen Schadstoff angegebene Immissions-Jahreswert ist eingehalten, wenn die Gesamtbelastung als Summe aus Vorbelastung und Zusatzbelastung an den jeweiligen Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissions-Jahreswert ist.

## 6.2 Geruchsimmissionen nach Anhang 7 TA Luft

Eine Geruchsimmission ist zu beurteilen, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar, ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder Ähnlichem. Sie ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung IG die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Immissionswerte IW überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden.

Tabelle 17: Immissionswerte für verschiedene Nutzungsgebiete

<b>Wohn-/Mischgebiet, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete</b>	<b>Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen</b>	<b>Dorfgebiete</b>
0,10*	0,15*	0,15*
* relative Häufigkeiten der Geruchsstunden bezogen auf ein Jahr		

Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (beispielsweise Betriebsinhaberinnen und Betriebsinhaber, die auf dem Firmengelände wohnen). Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarinnen und Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen. Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (gegebenenfalls auch der Tätigkeitsart) benachbarter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist im Einzelfall zu beurteilen. Ein Immissionswert von 0,25 soll nicht überschritten werden.

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den einzelnen Spalten zuzuordnen. Bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich ist es unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles möglich, Werte von 0,20 (Regelfall) bis 0,25 (begründete Ausnahme) für Tierhaltungsgerüche heranzuziehen.



Der Immissionswert der Spalte "Dorfgebiete" gilt nur für Geruchsimmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße der Gesamtbelastung. Er kann im Einzelfall auch auf Siedlungsbereiche angewendet werden, die durch die unmittelbare Nachbarschaft einer vorhandenen Tierhaltungsanlage historisch geprägt, aber nicht als Dorfgebiete ausgewiesen sind.

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionswerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Emissionsminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebiets maßgeblich.

Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsbereichs durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit der Geruchsauswirkung und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

### **Beurteilungsgebiet, Beurteilungsflächen und Aufpunkte für Geruchsimmissionen**

Das Beurteilungsgebiet ist die Summe der Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt, der dem 30fachen der ermittelten Schornsteinhöhe entspricht, befinden. Der Radius bei Anlagen mit diffusen Quellen mit Austrittshöhen von weniger als 10 m soll mindestens 600 m betragen.

Die Beurteilungsflächen sind quadratische Teilflächen des Beurteilungsgebietes, deren Seitenlänge 250 m beträgt. Eine Verkleinerung der Beurteilungsfläche soll gewählt werden, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind, so dass sie mit den Vorgaben auch nicht annähernd zutreffend erfasst werden können. Die quadratischen Gitternetze sind so festzulegen, dass der Emissionsschwerpunkt in der Mitte einer Beurteilungsfläche liegt.

Die Konzentration an den Aufpunkten ist als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden zu berechnen und ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte. Als Aufpunkthöhe wurde 1,5 m über Flur (Mittelwert der untersten Rechenschicht von 0 - 3 m) festgelegt.

### **Vorhandene Belastung IV**

Die vorhandene Belastung IV widerspiegelt die von im Territorium bereits vorhandenen Anlagen ausgehende Geruchsbelastung ohne die zu erwartende Zusatzbelastung der beantragten Anlage.

### **Zusatzbelastung IZ**

Die Kenngröße für die zu erwartende Zusatzbelastung ist mit dem in Anhang 2 der TA Luft beschriebenen Ausbreitungsmodell und der speziellen Anpassung für Geruch zu ermitteln.

Die durch die beantragte Anlage hervorgerufene Geruchsbelastung wird als Zusatzbelastung bezeichnet. Die Schornsteinmindesthöhe ist in der Regel so zu bemessen, dass die Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung auf keiner Beurteilungsfläche den Wert 0,06 überschreitet.

### **Gesamtbelastung IG**

Die Kenngröße der Gesamtbelastung ergibt sich aus der Addition der Kenngröße für die vorhandene Belastung und die zu erwartende Zusatzbelastung.

### **Irrelevanzkriterium**

Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte auf einer Beurteilungsfläche nicht wegen der Geruchsmissionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht.

## **7 Meteorologische Daten**

### **7.1 Detaillierte Prüfung der Repräsentativität**

Durch ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium wurde für die in der Umgebung des Standortes liegenden Messstationen des Deutschen Wetterdienstes eine „Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Kappelrodeck“ erstellt. [19]

Das Verfahren zur Übertragung ist im genannten Gutachten detailliert beschrieben. Die Daten der betrachteten Messstationen und eine Darstellung der Windrichtungsverteilung (Windrose) sind im Gutachten enthalten.

Im Ergebnis der detaillierten Prüfung (DPR) wurde Folgendes festgestellt:

*„... Für den zu untersuchenden Standort in Kappelrodeck wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsberechnung nach Anhang 2 der TA Luft übertragen lassen.*

*Dabei zeigte sich keine der umliegenden Messstationen für eine Übertragung geeignet. Daher wurden im Rahmen eines Sonderfalls modellierte meteorologische Daten für eine Ausbreitungsberechnung bereitgestellt.*

*Der berechnete Satz modellierter Daten wurde für die UTM-Koordinaten 32434450, 5383350 erstellt.*

*Als repräsentatives Jahr für die modellierten meteorologischen Daten wurde aus einem Gesamtzeitraum der Zeitraum 01.01.2015 bis zum 31.12.2015 ermittelt. ...“*

Um die Niederschläge am Standort in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigen zu können, wurde der AKTERM-Datensatz um die Information des UBA zur Niederschlagsintensität erweitert.

Das komplette Gutachten befindet sich in Anlage 4.

### **7.2 Windfeldberechnung**

Die Windrichtungsverteilung und die Windgeschwindigkeiten wurden mit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlag „modelliert.N.32434711, 5382921 (UBA).akterm“ modelliert.

Das Rechengebiet weist eine starke orografische Gliederung auf. Dadurch ergeben sich großflächig Steigungen von mehr als 1:5. Zur sachgerechten Berücksichtigung von steilem Gelände ist in diesem Fall ein prognostisches Windfeldmodell zu verwenden.

Durch ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium wurde für den Standort deshalb eine „Windfeldberechnung bei steilem Gelände für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft“ [20] durchgeführt. Das Berechnungsverfahren, die Orografie und

die Landnutzung sind im genannten Gutachten detailliert beschrieben. Das komplette Gutachten befindet sich in Anlage 5.

Die o.g. genannte Ausbreitungsklassenzeitreihe, das berechnete prognostische Windfeldmodell mit der ermittelten EAP werden für die Ausbreitungsrechnung nach Anhang 3 der TA Luft verwendet.

### 7.3 Ersatzanemometerposition

Die Ersatz-Anemometerposition wurde in der DPR bzw. dem Windfeldgutachten auf folgenden Punkt innerhalb des Rechengebiets festgelegt. Mit dieser Position wurde die Ausbreitungsrechnung durchgeführt.

Tabelle 18: Ersatz-Anemometerposition

System	X	Y
UTM-Koordinaten	32 436067	5384007
Modellkoordinaten	1367	1117

Der Anemometerstandort (EAP) ist in der Anlage 1.1 dargestellt.

### 7.4 Lokale Windsysteme

Die Topographie (insbesondere das Geländere relief) sowie die möglichen Gebäude haben infolge von Umlenkungs- oder Kanalisierungseffekten einen Einfluss auf das örtliche Windfeld und damit auf die Ausbreitungsbedingungen. Dem wird durch die Anwendung eines der Ausbreitungsrechnung vorgeschalteten Windfeldmodells Rechnung getragen, welches die genannten Effekte abbildet. Wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche können sich in begrenzten Bereichen lokale, thermische Windsysteme bilden. Besonders bedeutsam sind Kaltluftabflüsse, die vorwiegend während windschwacher Hochdruckwetterlagen bei klarem Himmel nach Sonnenuntergang entstehen. Dabei wird die bodennahe Luftschicht durch den Energieverlust der Erdoberfläche gekühlt und fließt in gegliedertem Gelände aufgrund der größeren Dichte zur Umgebungsluft hangabwärts ab. Kaltluftabflüsse spielen vor allem bei bodennahen Emissionen eine Rolle. Mit den für die Ausbreitungsrechnung standartmäßig verwendeten Windfeldberechnungen können Kaltluftabflüsse nicht berücksichtigt werden. Hierfür wären spezielle Modellrechnungen erforderlich.

Das Gelände in der Umgebung der Anlage ist mäßig gegliedert. Die Schornsteine des BMHKW sind ca. 28 m hoch. Damit sind ein ungestörter Abtransport der Abgase und eine ausreichende Verdünnung gewährleistet. Ein Abfließen von mit Schadstoffen angereicherter Luft während der kühleren Nächte (Kaltluftabflüsse) zu den geschützten Gebieten hin wird deshalb nicht erwartet. Der Einfluss von Kaltluftabflüssen auf die Verteilung der Schadstoffe wird als gering eingeschätzt. Eine gesonderte Berücksichtigung von Kaltluftabflüssen im Rahmen der vorliegenden Betrachtung ist daher aus gutachterlicher Sicht nicht erforderlich.

## **8 Ausbreitungsrechnung**

### **8.1 Berechnungsparameter**

#### **Rechenmodell**

Zur Berechnung wurde das Ausbreitungsmodell AUSTAL3.1, Version 3.1.2-WI-x, der Firma Janicke Consulting [21] angewandt, welches im Programm AustalView 10.2.3 TG der Firma Argusoft implementiert ist.

Das Programmsystem AUSTAL berechnet die Ausbreitung von Schadstoffen und Geruchsstoffen in der Atmosphäre. Es ist eine erweiterte Umsetzung des Anhangs 2 und 7 der TA Luft 2021. Das dem Programm zugrunde liegende Modell ist in der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 beschrieben.

#### **Rechengebiet**

Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition ist gemäß Kapitel 7 Abs. 2 des Anhangs 3 der TA Luft so zu wählen, dass Ort und Beitrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10fache der Schornsteinbauhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Die Kamine E1 und E2 werden mit einer Höhe von  $H = 28$  m betrachtet. Der Radius für das Beurteilungsgebiet ergibt sich somit mindestens zu  $R = 50H = 1400$  m.

Die Berechnungen und Beurteilungen wurden in einem Rechengebiet von  $3,52$  km  $\cdot$   $3,52$  km und einem geschachtelten Rechengitter mit Maschenweiten von  $2$  m bis  $32$  m durchgeführt. Die Umrisse der Rechengitter sind in der Anlage 1.6 dargestellt.

Die Eingabedatei AUSTAL.txt ist in Anlage 2.6 dargestellt.

#### **Bodenrauigkeit**

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge  $z_0$  beschrieben. Sie ist mit dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) zu bestimmen.

Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat oder eine für die Immissionsprognose wesentliche Änderung zu erwarten ist.

Die Rauigkeitslänge wurde durch das Programm Austal 3.1, welches die Daten des LBM-DE auf den Standort der Anlage anwendet, zu  $z_0 = 1,0$  bestimmt. Wie der Anlage 1.7 entnommen werden kann, ist dieser Wert für die relevante Anlagenumgebung als repräsentativ zu bewerten.

### Quellen und Zeitliche Charakteristik

Die Berechnung der Emissionen, die Quellenparameter und die Emissionsdaten befinden sich in Anlage 2. Der Emissionsquellenplan ist in Anlage 1.5 dargestellt.

Aus der Gesamtmenge und der mittleren Leistung ergibt sich eine maximale Maschinenlaufzeit für die Anlagen. Die Emissionsverläufe für den Kamin der Biomassefeuerung wurden über 8300 h und für den Erdgaskessel über 460 h modelliert. Das Brennstofflager wurde über das gesamte Jahr (8 760 h) als Emittent betrachtet.

Es werden die folgenden Emissionsquellen mit ihren Emissionszeitverläufen berücksichtigt.

Tabelle 19: Emissionsquellen

Nr.	Beschreibung	Emissionszeit
E1	Kamin Biomassekessel	8300 h
E2	Kamin Redundanzkessel	460 h
D1.1	Brennstofflager - Abzugsfläche Südwest	8760 h
D1.2	Brennstofflager - Abzugsfläche Nordost	8760 h
D2	Brennstofflager - Hallentor, offen	780 h

### Gebäudeeinfluss

Nach Anhang 2 Nr. 11 der TA Luft sind in einem Umkreis der 6fachen Schornsteinbauhöhe die Gebäude zu berücksichtigen. Bei der geplanten Schornsteinbauhöhe von  $H = 28$  m ergibt sich dieser Radius um den Schornstein zu  $r = 170$  m. In diesem Einwirkungsbereich sind die folgenden Gebäude vorhanden. Die mittlere Höhe  $h_{\text{First}}$  wurde nach dem vorliegenden Kartenmaterial festgelegt.

Tabelle 20: TA Luft A 2 Nr. 11 - Gebäude innerhalb  $r = 6 \cdot H = 170$  m

Gebäude	$h_{\text{First}}$ ca. in m	Kamine	E1 H = 28 m ; E2: H = 28m
Heizhaus	23	Kaminhöhe $H < 1,7 \cdot$ Gebäudehöhe; keine Immissionsorte	
Werkhallen Papierfabrik	17		
Brennstofflager	9	Kaminhöhe $H > 1,7 \cdot$ Gebäudehöhe	
Märkte der Umgebung	9		
Werkhallen	7 - 13		



Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7-fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch eine geeignet gewählte Rauiglängelänge und Verdrängungshöhe ausreichend.

Bei geringerer Schornsteinbauhöhe kann folgendermaßen verfahren werden:

- Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellnahen Gebäude können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden.
- Anderenfalls sollte hierfür der Einsatz eines prognostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung geprüft werden.

Sofern die Gebäudegeometrie in einem diagnostischen oder prognostischen Windfeldmodell auf Quaderform reduziert wird, ist als Höhe des Quaders die Firsthöhe des abzubildenden Gebäudes zu wählen.

Innerhalb des zu bewertenden Radius können hier Gebäude mit einer Höhe von weniger als 16 m und die übrigen Gebäude außerhalb des 6H-Radius über die Rauiglängelänge und die Verdrängungshöhe berücksichtigt werden. Gebäude, deren Entfernung vom Schornstein größer als das Sechsfache ihrer Höhe und größer als das Sechsfache der Schornsteinbauhöhe ist, können vernachlässigt werden. Die übrigen Gebäude sind mit der ermittelten Höhe als Umströmungshindernis in der Berechnung des Windfeldes zu berücksichtigen. Aufgrund der diffusen Emissionsquellen werden auch die niedrigeren Gebäude um das Heizhaus und das Brennstofflager berücksichtigt.

Die Anlage 1.5 enthält eine grafische Darstellung der betreffenden Gebäude.

### **Gelände und Steigung**

Nach Anhang 2 Punkt 11 TA Luft sind Geländeunebenheiten mit Steigungen von mehr als 1 : 20 zu berücksichtigen. Diese Geländeunebenheiten können in der Regel mithilfe eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung den Wert 1 : 5 nur in einem geringen Flächenanteil des Rechengebietes (< 20 %) überschreitet.

Das Gelände wurde über eine DMG25-Datei (Bestandteil Datenlieferung AKZ [19]) berücksichtigt. Eine grafische Darstellung der Geländehöhen und der berechneten Steigung im Rechengebiet enthält die Anlage 1.8. Demnach sind im Gelände Steigungen über 1 : 20 mit einem Anteil ca. 88 % vorhanden. Der Anteil der Steigung über 1 : 5 beträgt ca. 57 %.

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung ist eine prognostische Windfeldbibliothek zu verwenden. Das Gutachten zur Windfeldberechnung befindet sich in der Anlage 5.

### Immissionsaufpunkte

Die Bewertung der Zusatzbelastung und ggf. der Gesamtbelastung wird an den folgenden Aufpunkten im Rechengebiet durchgeführt:

Tabelle 21: Immissionsaufpunkte - menschliche Gesundheit

Nr.	Immissionsort	Baugebiet/Schutzwürdigkeit
<b>Punkte zur Bewertung der menschlichen Gesundheit</b>		
BUP_1	Bronnmattstr. 3	Bplan -Plan Nr. 1: IV - Gewerbegebiet - GE / Wohngebäude
BUP_2	Bronnmattstr. 6	Bplan -Plan Nr. 1: VI b - Industriegebiet - GI / REWE - Markt
BUP_3	Richard-Lenk-Str. 17	Bplan -Plan Nr. 1: IV - Gewerbegebiet - GE / Wohngebäude
BUP_4	Richard-Lenk-Str. 15	Bplan -Plan Nr. 1: IV - Gewerbegebiet - GE / Wohngebäude
BUP_5	Richard-Lenk-Str. 7	Bplan -Plan Nr. 1: IV - Gewerbegebiet - GE / Wohngebäude
BUP_6	Bernhardshöf 60E	gemischte Baufläche - Mischgebiet - MI / Wohngebäude
BUP_7	Bernhardshöf 60	gemischte Baufläche - Mischgebiet - MI / Wohngebäude
BUP_8	Herrenmatte 7	gemischte Baufläche - Mischgebiet - MI / Wohngebäude
BUP_9	Freiamt 16	gemischte Baufläche - Mischgebiet - MI / Wohngebäude
BUP_10	Rosenweg 1	Wohnbaufläche - all. Wohngebiet - WA / Wohngebäude
<b>Punkte zur Bewertung der Landschaft und von Ökosystemen</b>		
ANP_2	Biotop 173143170689	
ANP_3	Mähwiese 6500031746150681	
ANP_4	Fließgewässer 27314341300061	

### Statistik

Bei der Bewertung eines Jahres-Immissionswertes soll die Unsicherheit 3 % des jeweiligen Jahres-Immissionswertes nicht übersteigen. Die Unsicherheit wird in Form einer „Qualitätsstufe“ von -4 bis +4 berücksichtigt. Die Berechnung wurde mit der Qualitätsstufe „qs = +2“ durchgeführt. Zur Bewertung der Immissionen an den Beurteilungspunkten wird der berechnete Wert um die statistische Unsicherheit erhöht.

## 9 Berechnungsergebnisse - Gerüche

### 9.1 Vorbelastung

Für den geplanten Umbau des Austragssystems in die Außenbecken liegt eine Geruchsimmissionsprognose [22] vor, die auch die im Jahr 2017 ermittelten Werte darstellt.

Danach ist mit der folgenden Geruchsbelastung zu rechnen:

Tabelle 22: Immissionsbeitrag Fa. Lenk: Häufigkeit von Geruchstunden

Aufpunkte	„Istfall“ 2017	„Planfall“ 2022	entspricht hier
Wohnhäuser im Norden	27 %	15 %	BUP_6
Gewerbegebiet, westlich	43 %	25 %	BUP_2

Eine Wertung der Immissionen wird im Gutachten nicht vorgenommen.

### 9.2 Ergebnisse für die Zusatzbelastung

Die nachfolgenden Ergebnisse gelten ausschließlich unter Berücksichtigung der unter Kapitel 4.6 genannten Kenndaten der Emissionsquellen. Die Beurteilungsflächen sind quadratische Teilflächen des Beurteilungsgebietes, deren Seitenlänge 250 m beträgt. In atypischen Fällen sind die Beurteilungsflächen zu verkleinern. Aufgrund der Nähe der Emissionsquellen zur schutzwürdigen Bebauung wird eine Seitenlänge von 50 m gewählt. Die genannten Aufpunkte stehen stellvertretend für alle Nutzungen in der jeweiligen Beurteilungsfläche. Die Auswertung für die Beurteilungsflächen ist in der Anlage 3.7 dargestellt. Die Beurteilungsflächen des Anlagenstandortes bleiben unberücksichtigt.

Tabelle 23: Immissionszusatzbelastung - Immissionswerte - Häufigkeit von Geruchsstunden

BUP	Bebauung	Gebiet / Nutzung	Immissions- wert IW in %	Zusatz- belastung IZ in %
BUP_1	Bronnmattstr. 3	GE / Wohngebäude	15	1
BUP_2	Bronnmattstr. 6	GI / REWE, LIDL	20	1
BUP_3	Richard-Lenk-Str. 17	GE / Wohngebäude	15	0
BUP_4	Richard-Lenk-Str. 15	GE / Wohngebäude	15	0
BUP_5	Richard-Lenk-Str. 7	GE / Wohngebäude	15	0
BUP_6	Bernhardshöf 60E	MI / Wohngebäude	10	1
BUP_7	Bernhardshöf 60	MI / Wohngebäude	10	0
BUP_8	Herrenmatte 7	MI / Wohngebäude	10	0
BUP_9	Freiamt 16	MI / Wohngebäude	10	0
BUP_10	Rosenweg 1	WA / Wohngebäude	10	0

### **9.3 Auswertung der Geruchsmissionen**

Wie unter Punkt 4.6 bereits ausgeführt, wurden für die Berechnung der Emissionen aus den vorliegenden Daten Werte im oberen Bereich gewählt. Die damit ermittelten Emissionsmassenströme sind teilweise doppelt so hoch, als wenn niedrigere Emissionsfaktoren verwendet worden wären. Die Berechnungen liegen somit auf der sicheren Seite und wurden für ein Extremszenario durchgeführt. Die real zu erwartenden Geruchsmissionen werden somit geringer sein, als hier berechnet.

Die Irrelevanzgrenze an der Wohnbebauung rund um den Standort und auch für das Gewerbegebiet wird weit unterschritten. Die Bewertung der Gesamtbelastung ist somit nicht erforderlich.

Durch die Zusatzbelastung wird die vorhandene Geruchshäufigkeit nicht relevant erhöht.

## 10 Stickstoffdeposition

### 10.1 Schutz der Vegetation und von Ökosystemen

Nach 4.4.1 der TA Luft sind Immissionswerte für Stickstoffoxide zum Schutz vor Gefahren für Ökosysteme und die Vegetation festgelegt.

Diese Werte gelten für Beurteilungspunkte außerhalb von Ballungsgebieten (Abstand mehr als 20 km) bzw. im Abstand von mehr als 5 km von anderen bebauten Flächen, Industrieanlagen, Autobahnen oder Hauptstraßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von mehr als 50.000 Fahrzeugen. Im Interesse des Schutzes besonders schutzbedürftiger Bereiche kann es erforderlich sein, Beurteilungspunkte in geringerer Entfernung festzulegen.

Für die nahen geschützten Biotop werden diese Werte hilfsweise herangezogen.

Tabelle 24: Immissionswerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation

Stoff	Konz. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelung	irrelevante Zusatzbelastung $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	30	Jahr	< 3

Eine Prüfung nach 4.8 TA Luft (Sonderfallprüfung) ist nicht erforderlich, wenn die Zusatzbelastung als irrelevant zu bezeichnen ist.

Ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak gewährleistet ist, ist nach Nummer 4.8 TA Luft (Sonderfallprüfung) zu prüfen.

### 10.2 Sonderfallprüfung

Bei luftverunreinigenden Stoffen, für die Immissionswerte in den Nummern 4.2 bis 4.5 TA Luft nicht festgelegt sind, und in den Fällen, in denen auf Nummer 4.8 TA Luft verwiesen wird, ist eine Prüfung, ob schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, erforderlich, wenn hierfür hinreichende Anhaltspunkte bestehen.

Das Vorliegen hinreichender Anhaltspunkte für schädliche Umwelteinwirkungen ist in jedem Fall Voraussetzung für das Erfordernis einer Sonderfallprüfung.

#### Ammoniak

Bei der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak gewährleistet ist, ist Anhang 1 TA Luft heranzuziehen. Die in Anhang 1 der TA Luft dargestellte Gleichung zur Berechnung des Mindestabstandes ist für bodennahe Quelle abgeleitet und berücksichtigt eine mögliche

Verminderung der Immissionskonzentration durch Ableitung der Abgase über Schornsteine nicht. Für die Emissionen aus Kaminen ist ggf. eine Ausbreitungsrechnung durchzuführen.

Für die Berechnung des Mindestabstandes gilt die folgende Gleichung

$$X_{min} = \sqrt{F \cdot Q}$$

wobei F den Wert 60.000 (m<sup>2</sup>a)/Mg einnimmt und Q die jährliche Ammoniakemission in Mg/a angibt.

Innerhalb der Fläche, die sich vollständig im Kreis mit dem Radius  $X_{min}$  befindet, gibt die Überschreitung einer Gesamtzusatzbelastung von 2 µg/m<sup>3</sup> einen Anhaltspunkt auf das Vorliegen von erheblichen Nachteilen durch die Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme aufgrund der Einwirkung von Ammoniak.

### **Stickstoffdeposition**

Ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH) durch Stickstoffdeposition ausgeschlossen (Anhang 8 TA Luft), so sind für dieses Gebiet in der Regel auch keine erheblichen Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition zu besorgen.

Außerhalb von Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung ist für die Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist, Anhang 9 TA Luft heranzuziehen.

### **10.3 Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung**

Fachlicher Konsens für die Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen von Stickstoffeinträgen in empfindliche Biotope in FFH-Gebieten in der FFH-Verträglichkeitsprüfung ist ein Abschneidekriterium von 0,3 kg N/(ha·a). Das Abschneidekriterium ist eine Kenngröße für die Höhe von Stickstoffeinträgen, bei deren Einhaltung ein Vorhaben nicht in relevanter Weise zur Stickstoffbelastung in FFH-Gebieten und sonstigen geschützten Biotopen beiträgt. [23]

Ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebiets von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) nicht offensichtlich ausgeschlossen, so soll nach Anhang 8 der TA Luft im Hinblick auf die Stickstoffdeposition, innerhalb des Einwirkbereiches der Jahresmittelwert der Zusatzbelastung nach Nummer 4.6.4 TA Luft gebildet werden, wobei die Bestimmung der Immissionskenngrößen im Regelfall auch bei Erfüllung der in Nummer 4.6.1.1 TA Luft genannten Bedingungen erfolgen soll. Der Einwirkbereich ist die Fläche um den Emissionsschwerpunkt, in der die Zusatzbelastung mehr als 0,3 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr (Abschneidekriterium) beträgt.

Im Landschaftsinformationssystem (Umwelt- und Karten Online - UDO) der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) [24] wurden Abfragen zu Flora-Fauna-Habitaten (FFH) und geschützten Biotopen durchgeführt.



Tabelle 25: Schutzgebiete - FFH

Kennung	Bezeichnung
<b>FFH-Gebiet</b>	
FFH 7314341	Schwarzwald-Westrand bei Achern

#### 10.4 Pflanzen und Ökosysteme

Bei der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist, soll zunächst geprüft werden, ob die Anlage in erheblichem Maße zur Stickstoffdeposition beiträgt.

Liegen empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet, so sind geeignete Immissionswerte heranzuziehen, deren Überschreitung durch die Gesamtbelastung hinreichende Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme wegen Stickstoffdeposition liefert.

Beträgt die Kenngröße der Gesamtzusatzbelastung durch die Emission der Anlage an einem Beurteilungspunkt weniger als 30 Prozent des anzuwendenden Immissionswertes, so ist in der Regel davon auszugehen, dass die Anlage nicht in erheblichem Maße zur Stickstoffdeposition beiträgt. Die Prüfung des Einzelfalles kann dann unterbleiben.

Für empfindliche terrestrische Ökosysteme außerhalb von FFH-Gebieten wird ein Abschneidekriterium von 5 kg N/(ha·a) zugrunde gelegt.

Es wird geprüft, ob sich empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet befinden. Das Beurteilungsgebiet ist ein Kreis mit dem Radius der 50fachen Schornsteinhöhe.

Eine Übersicht der Schutzgebiete und Biotop um das Biomasseheizkraftwerk enthalten die Anlagen 1.2 und 1.3.

Die folgenden Biotop und Lebensraumtypen sind im näheren Umkreis vorhanden [25] [26] [27] [28] [29] [30]

Tabelle 26: geschützte Biotop

innerhalb des FFH-Gebietes „Schwarzwald-Westrand bei Achern“				
ID	Biotop	Typbezeichnung	FFH-Lebensraumtyp	LRT-Code
173143170670	Acher I - W Kappelrodeck	52.33 Gewässerbegleitender Auwaldstreifen	Auenwälder mit Erle, Esche, Weide	*91E0
		12.11 Naturnaher Abschnitt eines Mittelgebirgsbachs (27314341300061)	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation	3260

außerhalb des FFH-Gebietes „Schwarzwald-Westrand bei Achern“				
ID	Biotop	Typbezeichnung	FFH-Lebensraumtyp	LRT-Code
6500031746150665	Flachland-Mähwiesen SW Kappelrodeck	33.43 Magerwiese mittlerer Standorte	Magere Flachland-Mähwiesen	6510
6500031746150681	Flachland-Mähwiese südlich der Bahnstrecke in Kappelrodeck	33.43 Magerwiese mittlerer Standorte	Magere Flachland-Mähwiesen	6510
174143171856	Feldgehölze im Gewann 'Hinjeuch' W Kappelrodeck	41.10 Feldgehölz	.	.
173143175849	Nasswiese III NE Kappelrodeck	33.23 Nasswiese basenarmer Standorte	.	.
		34.52 Land-Schilfröhricht	.	.
		35.41 Hochstaudenflur quelliger, sumpfiger oder mooriger Standorte	Feuchte Hochstaudenfluren	6431
174143171859	Trockenm. Gew. 'Spitzmatt, Ottenbergbühl Ottenberg' NE Kapp.	23.40 Trockenmauer	.	.
		Offene Felsbildung	.	.
173143175850	Trockenmauer I NE Kappelrodeck	23.40 Trockenmauer	.	.
173143170689	Hochstaudenflur - Gewann 'Bürkel' NW Kappelrodeck	35.41 Hochstaudenflur quelliger, sumpfiger oder mooriger Standorte	Feuchte Hochstaudenfluren	6430
		34.53 Rohrkolben-Röhricht	Oligo- bis mesotrophe, kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen	3140
		32.31 Waldsimen-Sumpf	.	.
		36.40 Magerrasen bodensaurer Standorte - 36.41 Borstgrasrasen	Boreo-alpines Grasland	6150
174143171861	Trockenmauern V - Gewann 'Kappelberg' NE Kappelrodeck	23.40 Trockenmauer	.	.
174143171862	Trockenmauern IV - Gewann 'Kappelberg' NE Kappelrodeck	23.40 Trockenmauer	.	.
174143171863	ND 'Dasenstein' - Gewann 'Kappelberg' NE Kappelrodeck	Offene Felsbildung	.	.
		Feldgehölz	.	.
173143170683	Trockenmauer II - Gewann 'Blösekopf' NW Kappelrodeck	23.40 Trockenmauer	.	.

Für die Bewertung von Stickstoffeinträgen relevant sind geschützte Biotope oder Lebensraumtypen (LRT) nach dem Naturschutzgesetz mit festgelegten Critical Loads für Stickstoffeinträge (kg N / ha · a).

## 10.5 Biotope und Critical Loads

Die zu bewertenden Biotoptypen im Untersuchungsgebiet sind mit dem folgenden Lebensraumtypen [29] [30] beschrieben. Die dargestellten Critical Loads sind nach der Vollzugshilfe zu Stoffeinträgen [31] und dem CL-Bericht-2019 des LUBW [32] den LRT zugeordnet:

Tabelle 27: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie und CL

FFH-Lebensraumtyp	LRT-Code	Critical Loads in kg N/(ha·a)
Oligo- bis mesotrophe, kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armeleuchteralgen	3140	3-10
Boreo-alpines Grasland	6150	5-10
Flachland-Mähwiesen	6510	20 - 30
Fließgewässer mit flutender Wasservegetation	3260	kein Wert angegeben

## 10.6 Hintergrundbelastung

Zur Bewertung der Hintergrundbelastung werden die Daten des Informationssystems des UBA [17] herangezogen. Eine Darstellung kann der Anlage 1.4 „Stickstoffhintergrundbelastung“ entnommen werden.

Der Depositionswert von Stickstoff (Jahre 2013 - 2015) beträgt für die Landnutzungsklasse „Wiesen und Weiden“ in der Umgebung der Anlage  $N_{\text{dep}} = 11 \text{ kg N}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ .

## 11 Berechnungsergebnisse - Stickstoffdeposition

### 11.1 Analysepunkte

Die Bewertung der Immissionskonzentration für Stickstoffdioxid, Ammoniak und der Stickstoffdeposition erfolgt an den nachfolgend genannten Aufpunkten. Die gewählten Analysepunkte in zu schützenden Biotopen sind in der Karte der Anlage 1.9 dargestellt.

Tabelle 28: Analysepunkte - Vegetation und Biotope

ANP_Nr	Nr. Biotop	Biotoptyp	LRT
ANP_2	173143170689	Hochstaudenflur - Gewinn 'Bürkel' NW Kappelrodeck	3140 6150
ANP_3	6500031746150681	Flachland-Mähwiese südlich der Bahnstrecke in Kappelrodeck	6510
ANP_4	27314341300061	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation	3260

### 11.2 Vorabschätzung

#### Stickstoffdioxid

Nach 4.4.1 der TA Luft sind Immissionswerte und nach 4.4.3 Werte für eine irrelevante Zusatzbelastung für Stickstoffoxide zum Schutz vor Gefahren für Ökosysteme und die Vegetation festgelegt. Die Ergebnisse der Berechnungen werden mit diesen Werten verglichen:

Tabelle 29: Zusatzbelastung Stickstoffdioxid in Biotopen

Aufpunkte		Stickstoffdioxid-Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
ANP_Nr	Nr. Biotop	LRT	Zusatzbelastung
ANP_2	173143170689	3140 6150	0,1
ANP_3	6500031746150681	6510	0
ANP_4	27314341300061	3260	0,1
<b>Irrelevante Zusatzbelastung</b>			< 3

Der Wert für die Relevanzgrenze der Zusatzbelastung wird unterschritten.

#### Ammoniak

Nach Anhang 1 der TA Luft gibt die Überschreitung einer Gesamtzusatzbelastung von  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  innerhalb eines Kreises mit dem Radius  $X_{\min} = 604 \text{ m}$  einen Anhaltspunkt auf das Vorliegen von erheblichen Nachteilen durch die Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme aufgrund der Einwirkung von Ammoniak. Die Ergebnisse der Berechnungen stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 30: Zusatzbelastung Ammoniak in Biotopen

		Ammoniak-Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
ANP_Nr	Nr. Biotop	LRT	Zusatzbelastung
ANP_2	173143170689	3140; 6150	0,02
ANP_3	6500031746150681	6510	0
ANP_4	27314341300061	3260	0,02
Irrelevante Zusatzbelastung			< 2

Der Wert für die Relevanzgrenze der Zusatzbelastung wird unterschritten.

Eine Gefährdung von empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen durch erhöhte Konzentrationen an Stickstoffdioxid und Ammoniak ist nicht zu erwarten.

### 11.3 Berechnung der Stickstoffdeposition

Die Programmversion AUSTAL3 berücksichtigt bereits die Depositions- und Auswaschparameter der TA Luft und der VDI 3782 Bl. 5; 5.3.5 [33].

Tabelle 31: Depositions- und Auswaschparameter

Stoff		Depositionsgeschwindigkeit $v_d$		Auswaschrates $\lambda$		Auswaschexponent $\kappa$
Stickstoffmonoxid	NO-Dep	0,05	cm/s			
Stickstoffdioxid	NO <sub>2</sub> -Dep	0,3	cm/s	$1,0 \cdot 10^{-7}$	1/s	1,0
Ammoniak	NH <sub>3</sub> -Dep	1	cm/s	$1,2 \cdot 10^{-4}$	1/s	0,6

Mit den Depositionsgeschwindigkeiten wird aus der zuvor berechneten Konzentration die trockene Deposition und zusätzlich wird mit den Daten der Niederschlagszeitreihe und der Auswaschrates die nasse Deposition für das gesamte Berechnungsgebiet mit den Standardfaktoren der TA Luft berechnet und anschließend addiert.

Zur Ermittlung des resultierenden Stickstoff-Eintrags (in kg N/(ha·a)) in Boden und Vegetation anhand der berechneten Depositionswerte für NO, NO<sub>2</sub> und NH<sub>3</sub> muss der jeweilige Molanteil des Stickstoffs in den Verbindungen berücksichtigt werden.

Die resultierende Stickstoffdeposition (Summe) berechnet sich somit [34]:

$$N_{Dep3} = N_{Dep1} + N_{Dep2} + N_{Dep3} = \frac{14}{30} \cdot NO_{Dep} + \frac{14}{46} \cdot NO_{2-Dep} + \frac{14}{17} \cdot NH_{3-Dep} \frac{kg N}{ha \cdot a}$$

- N<sub>Dep1</sub>: Stickstoff aus NO-Dep: Faktor 14/30 (0,4667)
- N<sub>Dep2</sub>: Stickstoff aus NO<sub>2</sub>-Dep: Faktor 14/46 (0,3043)
- N<sub>Dep3</sub>: Stickstoff aus NH<sub>3</sub>-Dep: Faktor 14/17 (0,8235)

Im Postprocessing des Programms AUSTALView™ wird die genannte Berechnung durchgeführt. Die Protokolleinträge der Berechnung befinden sich in der Anlage 3.4.

#### 11.4 Zusatzbelastung Stickstoffdeposition

Die nachfolgenden Ergebnisse gelten ausschließlich unter Berücksichtigung der unter Kapitel 4.1 genannten Kenndaten der Emissionsquelle.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die projektbezogenen Zusatzbelastungswerte der Stickstoffdeposition (Stickoxide und Ammoniak) an den Aufpunkten in den betrachteten Einzelbiotopen. Der Wert des Abschneidekriteriums für Stickstoffdeposition in Biotopen innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten von 0,3 kg N/(ha · a) bzw. 5 kg N/(ha · a) ist ebenfalls aufgeführt.

Tabelle 32: Zusatzbelastung Stickstoffdeposition

Analysepunkte			Stickstoffdeposition NDEPSum in kg N/(ha · a)
<b>Abschneidekriterium Biotope außerhalb FFH</b>			<b>5</b>
ANP_2	173143170689	3140; 6150	0,17
ANP_3	6500031746150681	6510	0,16
<b>Abschneidekriterium Biotope innerhalb FFH</b>			<b>0,3</b>
ANP_4	27314341300061	3260	1,8

#### 11.5 Bewertung

Es wurde für die Ermittlung der Emissionen und Immissionen von einem Dauerbetrieb des Biomasseheizwerkes (8300 h) und des Redundanzkessels (460 h) ausgegangen. Die ermittelten Werte stellen somit das Maximum dar.

Der ermittelte Wert für die Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition liegt in empfindlichen Biotopen außerhalb von FFH-Gebieten am maximal beaufschlagten Aufpunkt ANP\_2 bei 0,2 kg N/(ha · a) und damit weit unter 5 kg N/(ha · a). Eine negative Beeinflussung von Biotopen außerhalb eines FFH-Gebietes durch Stickstoffdeposition ist somit nach Anhang 9 der TA Luft nicht zu erwarten.

Nördlich des Anlagengeländes wird das Abschneidekriterium der Stickstoffdeposition im geschützten Biotop (Flusslauf der Acher - LRT 3260) im FFH-Gebiet überschritten. Es ist somit die Gesamtbelastung zu bewerten.

Das bestehende Kraftwerk wird nach Inbetriebnahme des BMHKW außer Betrieb genommen. Die Hintergrundbelastung ist ggf. um dessen Anteil zu reduzieren. Von den übrigen Anlagen der



Firma Lenk Paper GmbH gehen keine Stickoxidemissionen aus. Während der Vorortbesichtigung am 12.04.2022 wurden im Umkreis der Anlage keine kumulierenden Vorhaben festgestellt.

Die Gesamtbelastung, gebildet aus bestehender Hintergrundbelastung und vorhabenbezogener Zusatzbelastung, ergibt sich somit zu maximal 13 kg N/(ha · a). Unterschreitet die Gesamtbelastung den Critical Load, so ist ein Vorhaben genehmigungsfähig. Für den genannten Lebensraumtyp ist kein Critical Load für Stickstoffdeposition festgelegt. Hier sind im Rahmen der UVP weitere Prüfungen, ob das Vorhaben zu einer Schädigung des Biotopes führen kann, notwendig.

## **12 Zusammenfassung**

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel.

Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus Altholz A I / A II / Frischholz errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Kessel mit Erdgas-Monoblockbrenner sichergestellt.

Für das Vorhaben ist ein Genehmigungsantrag [3] nach § 16 BImSchG [4] zu erstellen. Im Rahmen des Antrages ist eine Ausbreitungsrechnung nach TA Luft [5] zur Bewertung der Schadstoffkonzentrationen und -depositionen sowie der Geruchsimmissionen erforderlich.

Die Ingenieurbüro Ulbricht GmbH wurde mit der Durchführung der Berechnungen beauftragt.

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programm AUSTAL View™ in der Version 10.1.2 TG der Firma Argusoft GmbH & Co. KG, in das die Module AUSTAL 3.1.2-WI-x und TALdia 3.1.2-WI-x integriert sind.

Es wurde ein Berechnungsmodell unter Berücksichtigung von Geländestruktur und nächster Bebauung erstellt. Die Emissionen wurden mit den geplanten Betriebsparametern berechnet. Zur Berechnung der Immissionen werden die Daten einer übertragbaren Messstation inkl. Niederschlag (AKTERM [19]) verwendet.

Die Bagatellmassenströme für geführte Quellen für Quecksilber, Staub, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid nach 4.6.1.1 TA Luft werden unterschritten. Für die diffusen Quellen wird der Bagatellmassenstrom für Gesamtstaub ebenfalls eingehalten. Eine Ausbreitungsrechnung für diese Schadstoffe zur Bewertung von Gefahren für die menschliche Gesundheit bzw. Belästigungen durch Staubbiederschlag ist nach 4.6.1.1 TA Luft nicht erforderlich.

Der Bagatellgeruchsstoffstrom für Geruchsemissionen aus Kaminen wird gemäß Abbildung 1 Anhang 7 TA Luft überschritten. Für diffuse Geruchsemissionen ist ein Bagatellgeruchsstoffstrom nicht festgelegt. Eine Ausbreitungsrechnung für Gerüche ist somit nach Anhang 7 der TA Luft durchzuführen.

Für Ammoniak wird nach Anhang 9 TA Luft der Bagatellmassenstrom überschritten. Nach den Vorgaben der TA Luft ist eine Ausbreitungsrechnung für Ammoniak durchzuführen, wenn sich im Einwirkungsbereich der Anlage (50fache Schornsteinbauhöhe) empfindliche Pflanzen und Ökosysteme befinden. Ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebietes von

gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH) durch Stickstoffdeposition nicht offensichtlich auszuschließen, so sind die Immissionskenngrößen für die Stickoxide ebenfalls zu ermitteln.

Es wird eine Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 TA Luft zur Bewertung der Konzentration und Deposition für die Schadstoffe Stickstoffoxide und Ammoniak nach Anhang 8 und 9 TA Luft und zur Bewertung der Geruchsimmissionen nach Anhang 7 TA Luft durchgeführt.

Die Ergebnisse stellen sich wie folgt dar:

### **Gerüche**

Die Irrelevanzgrenze an der Wohnbebauung rund um den Standort und auch für das Gewerbegebiet wird weit unterschritten. Die Bewertung der Gesamtbelastung ist somit nicht erforderlich.

Durch die Zusatzbelastung wird die vorhandene Geruchshäufigkeit nicht relevant erhöht.

### **Stickstoff**

Die Zusatzbelastung der Konzentrationen für Stickstoffdioxid und Ammoniak liegt an allen Aufpunkten in geschützten Biotopen innerhalb und außerhalb des FFH-Gebietes unterhalb der Irrelevanzgrenzen nach Nr. 4.4 TA Luft und nach Anhang 1 TA Luft. Es ist somit davon auszugehen, dass keine erheblichen Nachteile für Ökosysteme und die Vegetation durch erhöhte Konzentrationen von Stickstoffdioxid und Ammoniak entstehen.

Der ermittelte Wert für die Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition liegt in empfindlichen Biotopen außerhalb von FFH-Gebieten unter  $5 \text{ kg N}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ . Eine negative Beeinflussung von Biotopen außerhalb eines FFH-Gebietes durch Stickstoffdeposition ist somit nach Anhang 9 der TA Luft nicht zu erwarten.

Nördlich des Anlagengeländes wird das Abschneidekriterium der Stickstoffdeposition im geschützten Biotop (Flusslauf der Acher - LRT 3260) im FFH-Gebiet überschritten. Es sind somit weiteren Prüfungen im Rahmen der UVP erforderlich.

### 13 Literaturverzeichnis

- [1] *Tischvorlage zum Antrag nach § 16 Bundes-Immissionsschutzgesetz*, Ingenieurbüro Ulbricht GmbH, 20.12.2021.
- [2] *Besprechungsprotokoll Vorantragskonferenz; AZ. RPF54.3-8823-3668/3/10*, Regierungspräsidium Freiburg, 26.01.2022.
- [3] *Antrag gemäß § 16 BImSchG - Wesentliche Änderung einer Papierfabrik- Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes*, LENK Paper GmbH, 2022.
- [4] *BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge*, 17. Mai 2013, zuletzt geändert 24.09.2021.
- [5] *TA-Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, (GMBI. Nr. 48-52 vom 14.09.2021 S. 1050) Gl.-Nr. IG I 2 - 5025/005, 18. August 2021 .
- [6] *Kartendaten* <https://www.openstreetmap.de>, © OpenStreetMap-Mitwirkende.
- [7] *4. BImSchV: Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes*, 31.05.2017.
- [8] *Beschreibung der Anlage - Lenk Paper GmbH - 77876 Kappelrodeck*, 21.03.2022.
- [9] *Bericht: 601.10896/22 "Schornsteinhöhenberechnung LENK Paper GmbH - Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW) in 77876 Kappelrodeck"*, Ingenieurbüro Ulbricht GmbH, 09648 Mittweida, 02/2022.
- [10] *44. BImSchV: Verordnung über mittelgroße Feuerungs- Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - Vierundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes*, 06/2019.
- [11] *VDI 3790 Blatt 3, Umwelttechnologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Lagerung, Umschlag und Transport von Schuttgütern*, 01/2010.
- [12] *VDI 3790 Blatt 4, Umwelttechnologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände*, 09/2018.
- [13] *Geruchsemissionsprognose für das geplante Biomasse-Heizwerk der Albert-Köhler GmbH & Co. KG in Gengenbach*, TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, 30519 Hannover, 17.05.2021.
- [14] *Holzhackschnitzel-Heizanlagen, Industrie und Gewerbe 5; ISSN 0949-0485*, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2001.
- [15] *Lohmeyer GmbH Karlsruhe, Bebauungsplan "Ehemalige Kelterhalle/Winzerhalle" - Abschätzung der Geruchsimmissionen*, [https://www.rauenberg.de/fileadmin/Dateien/Dateien/Leben/20258\\_Stellungnahme.pdf](https://www.rauenberg.de/fileadmin/Dateien/Dateien/Leben/20258_Stellungnahme.pdf), 13.11.2020.
- [16] *Kenngroßen der Luftqualität - Jahresdaten 2016 - 2020*, LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, wie am 21.02.2022 verfügbar.
- [17] <https://gis.uba.de/website/depo1/>, FIS-Stickstoff\_v1.5, UBA, 2020.
- [18] <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/schwermetalldepositionen#herkunft-der->

*schwermetalle, Recherche 01.02.2022.*

- [19] *DPR: Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Kappelrodeck" inkl. AKTERM-Datensatz, IFU GmbH Privates Institut für Analytik, 09669 Frankenberg, DPR.20220202-01; 24.03.2022.*
- [20] *Windfeldberechnung bei steilem Gelände für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort bei Kappelrodeck, IfUGmbH Privates Institut für Analytik, Windfeld.20220223-01; 24.03.2022.*
- [21] *AUSTAL - Programmbeschreibung 3.1, Ingenieurbüro Janicke, Überlingen, 09.08.2021.*
- [22] *Projekt:21-07-01-FR "Ermittlung der Geruchsemissionen und -immissionen im Rahmen des Umbaus des Austragsystems in die Außenbecken am Standort Kappelrodeck", iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, 79098 Freiburg, 17.02.2022.*
- [23] *Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz - Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen, LAI und LANA, 19. Februar 2019.*
- [24] *Daten- und Kartendienst der LUBW, <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/p/ffh>, Zugriff 16.02.2022.*
- [25] *Datenauswertebogen – 7314341, Daten- und Kartendienst LUBW, download 17.03.2022.*
- [26] *Datenauswertebogen – Mähwiesen, Daten- und Kartendienst LUBW, wie am 17.03.2022 verfügbar.*
- [27] *Datenauswertebogen – Offenland-Biotopkartierung Baden-Württemberg, Daten- und Kartendienst LUBW, download 18.02.2022.*
- [28] *Datenauswertebogen – Waldbiotopkartierung Baden-Württemberg, Daten- und Kartendienst LUBW, download 18.02.2022.*
- [29] *Arten, Biotope, Landschaft - Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten; ISSN 1437-9168, LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 11/2018.*
- [30] *Im Portrait – die Arten und Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg - Referat 24 — Flächenschutz, Fachdienst Naturschutz , 12/2016.*
- [31] *Vollzugshilfe zur Ermittlung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete, Landesamt für Umwelt Brandenburg, 18.04.2019.*
- [32] *Ermittlung der Critical Levels und Critical Loads für Stickstoff (CL Bericht 2019), ID Umweltbeobachtung U26-S7-N19 - <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/publikationen> : AG2 Critical Loads Baden-Württemberg - Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg; , November 2018, Internetausgabe Mai 2019 (V2 Korr. Tabelle 5-1, CL SMB , LRT 2310 u 2330) .*
- [33] *VDI 3782 Bl. 5 - Umweltmeteorologie Atmosphärische Ausbreitungsmodelle Depositionsparameter, VDI, 04/2006.*
- [34] *Möglichkeiten zur Berechnung von Stickstoffeinträgen in FFH Lebensraumtypen, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2015.*

## **Anlagen**

- 1 Pläne**
- 2 Quellen und Emissionen**
- 3 Ausbreitungsrechnung und Berechnungsergebnisse**
- 4 Detaillierte Prüfung der Repräsentativität**
- 5 Windfeldberechnung**

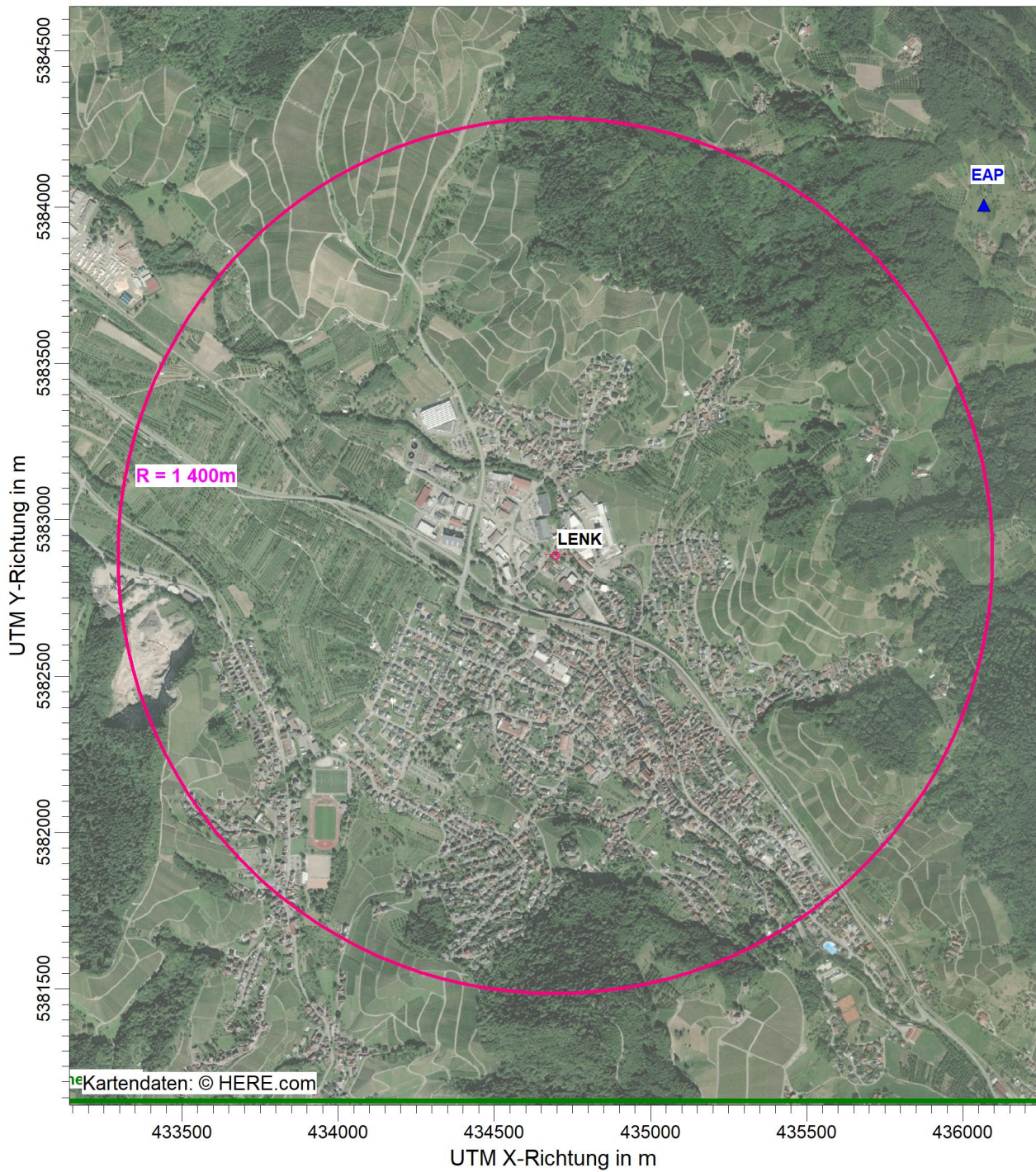


## **Anlage 1**

### **Pläne**

- 1.1 Übersichtskarte
- 1.2 Schutzgebiete
- 1.3 Schutzgebiete - Biotope
- 1.4 Stickstoffhintergrundbelastung
- 1.5 Emissionsquellenplan
- 1.6 Rechengitter
- 1.7 Rauigkeitslänge
- 1.8 Geländehöhe und Steigung
- 1.9 Immissionsaufpunkte

PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**



BLATTNAME:  
**Anlage**  
**1.1 Übersichtskarte**

FIRMENNAME:  
**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH**

BEARBEITER:  
**Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold**



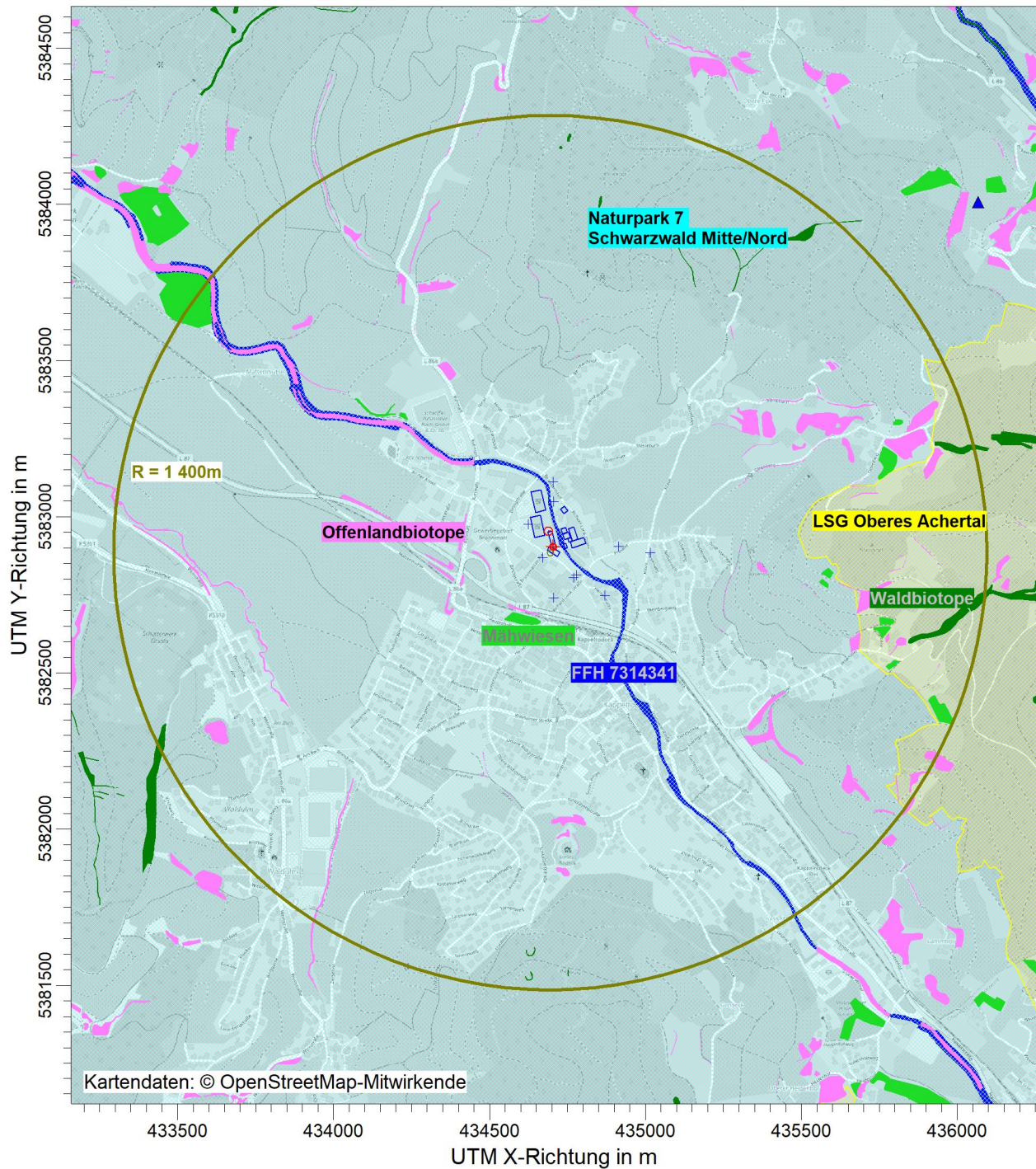
MAßSTAB: 1:20.000  
 0 0,5 km

DATUM:  
**18.03.2022**

PROJEKT-NR.:  
**401.10973/22**

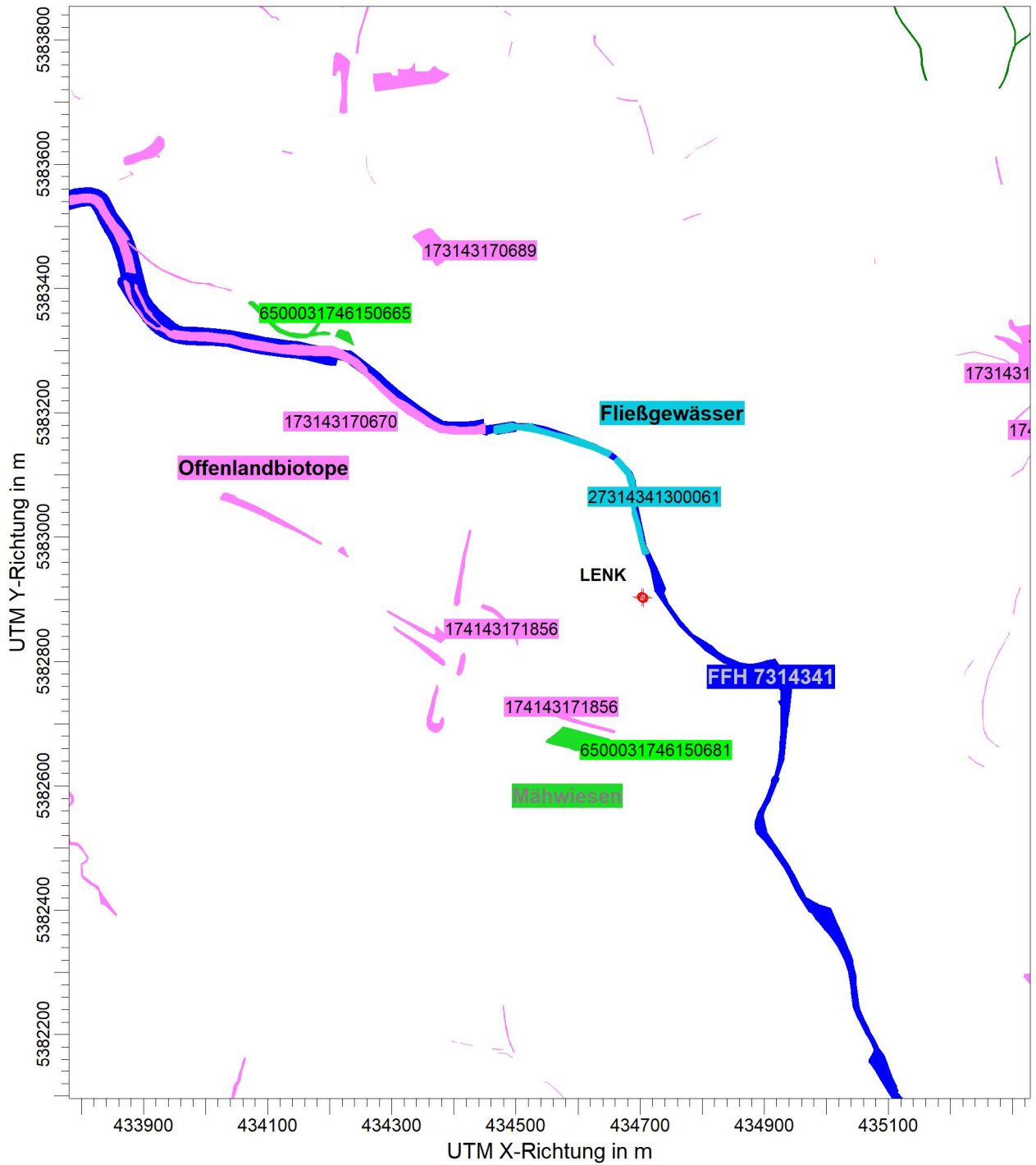


PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**



<b>BLATTNAME:</b> <b>Anlage:</b> <b>1.2 Schutzgebiete -</b> <b>Übersicht</b>	<b>FIRMENNAME:</b> <b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b>	
	<b>BEARBEITER:</b> <b>Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold</b>	
	<b>MAßSTAB:</b> 1:20.000 	
	<b>DATUM:</b> <b>17.03.2022</b>	<b>PROJEKT-NR.:</b> <b>401.10973/22</b>

PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**



BLATTNAME:  
**Anlage:**  
**1.3 Schutzgebiete -**  
**Biotope**

FIRMENNAME:  
**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH**

BEARBEITER:  
**Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold**



MAßSTAB: 1:10.000  
 0 0,3 km

DATUM:  
**23.08.2022**

PROJEKT-NR.:  
**401.10973/22**



https://gis.uba.de/website/depo1/

**Umwelt Bundesamt**

# Hintergrundbelastungsdaten Stickstoff

Bezugszeitraum: Dreijahresmittelwert der Jahre 2013-2015

NEUSTART UBA GISU KONTAKT IMPRESSUM DATENSCHUTZ

Basiskarten ▾

Datenabfrage/-bestellung Weitere Informationen

**Erläuterungen und FAQ zu den Daten:**

**Landnutzungsklasse:**  
Wiesen und Weiden

**Koordinateneingabe:**  
Koordinatenreferenzsystem (KRS) wählen:  
UTM Zone 32

**Rechtswert:** 434436 **Hochwert:** 5383175  
Anfrage starten

**Depositionswert:** 11 kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>

**Cursorkoordinaten:**  
**Rechtswert:** 435356 **Hochwert:** 5381957

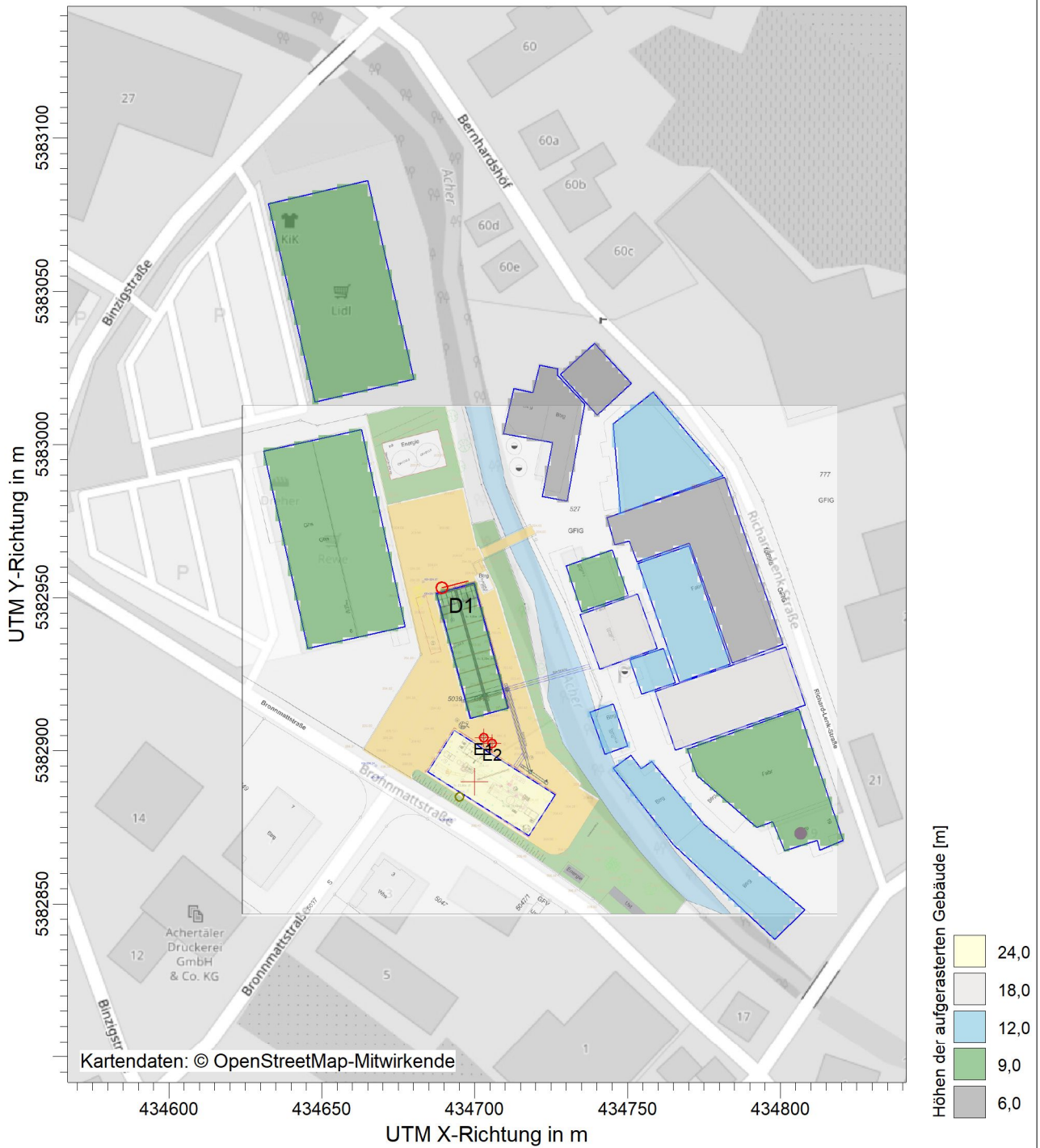
**Datenbestellung:**  
Datennutzungsvereinbarung:

**Legende:**  
[kg/ha<sup>2</sup>/a<sup>1</sup>]  
0  
10  
20  
30  
40  
50  
60

Zoomstufe: 15  
Maßstab: 1:18.056

FIS-Stickstoff\_v1 © UBA | Map data © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA

PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**



BLATTNAME:

**Anlage:**  
**1.5 Emissionsquellenplan**

FIRMENNAME:

**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH**

BEARBEITER:

**Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold**

**Ingenieurbüro**  
**Ulbricht GmbH**

QUELLEN:

**3**

MAßSTAB:

1:2.000

0 0,05 km

DATUM:

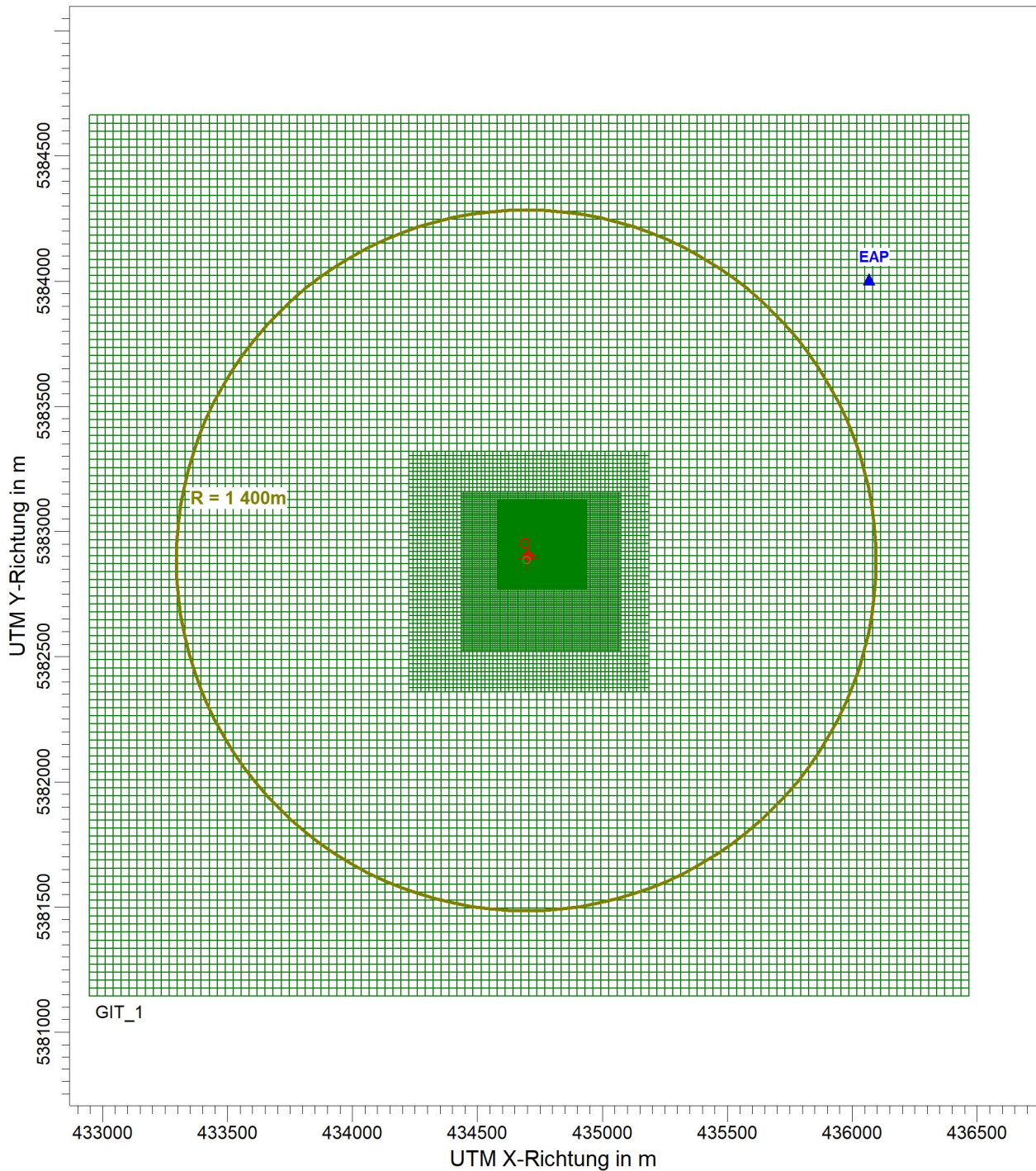
**17.03.2022**

PROJEKT-NR.:

**401.10973/22**

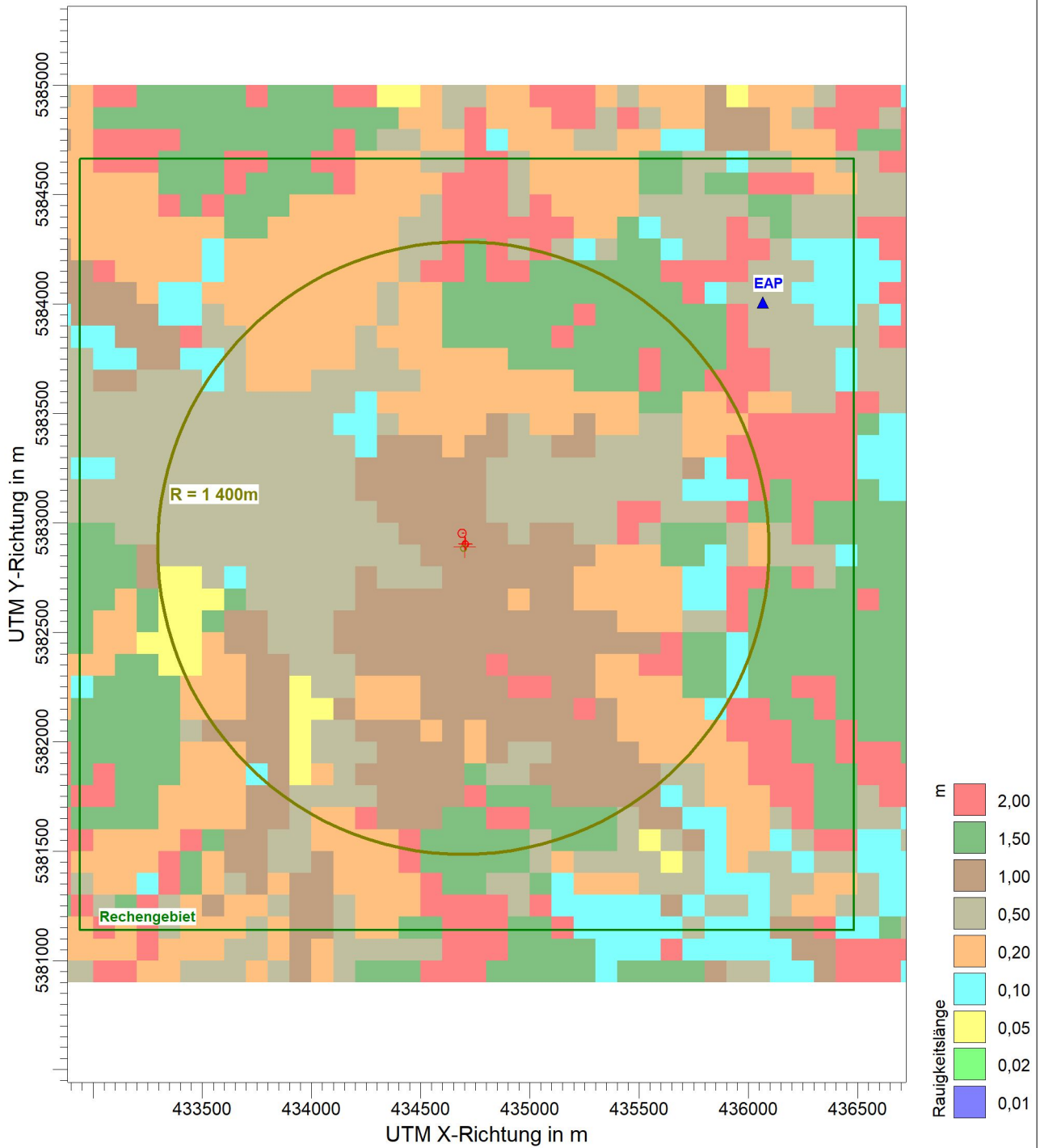


PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**



BLATTNAME: <b>Anlage:          1.6 Rechengitter</b>	FIRMENNAME: <b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b>	
	BEARBEITER: <b>Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold</b>	
	QUELLEN: <b>3</b>	
	DATUM: <b>17.03.2022</b>	

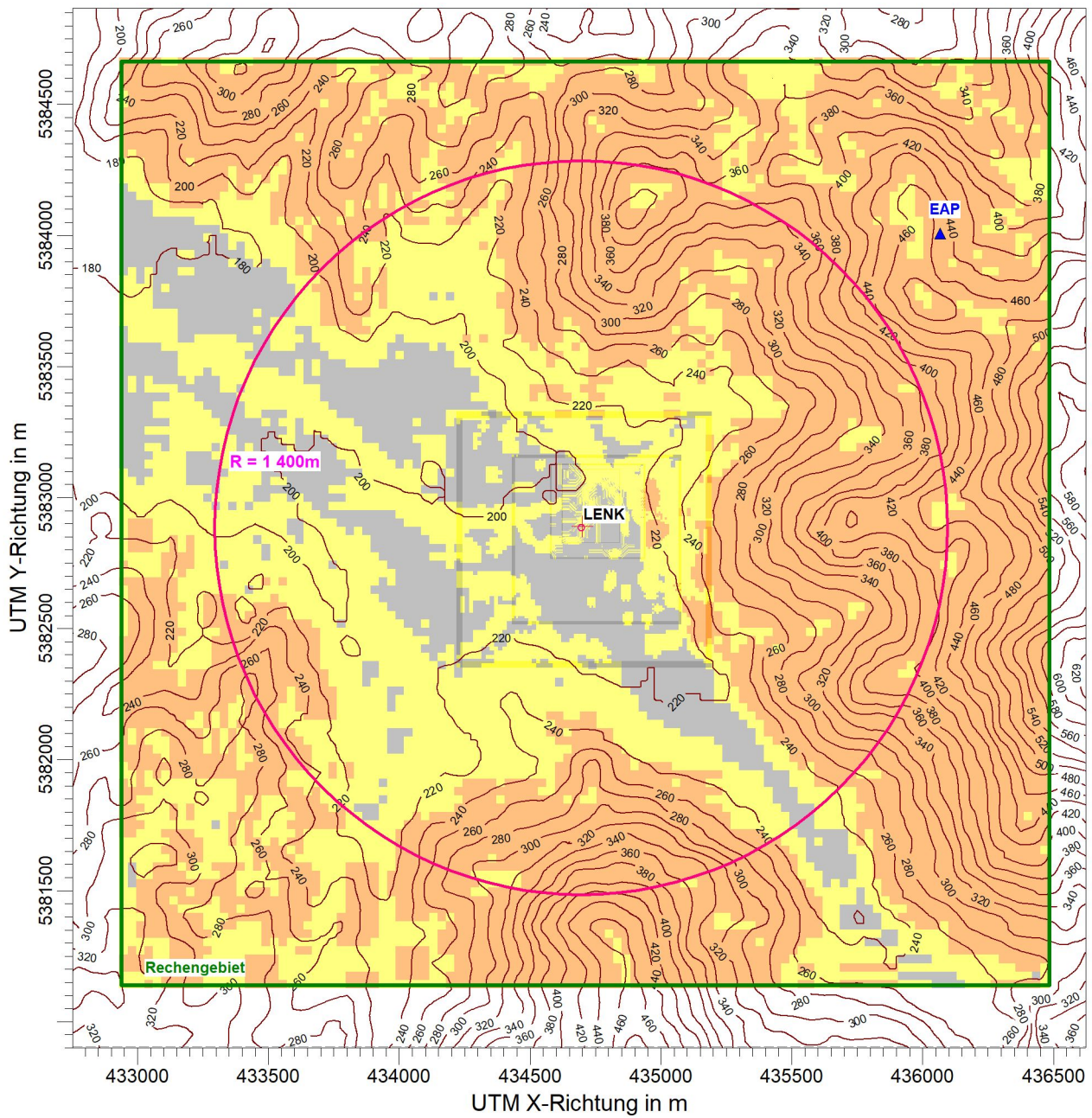
PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**



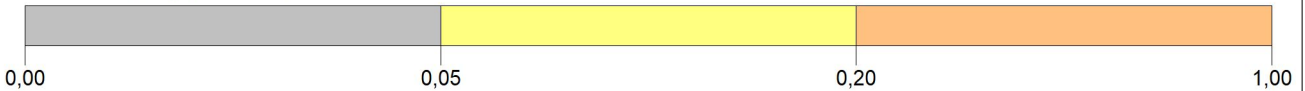
BLATTNAME: <b>Anlage:          1.7 Rauigkeitslänge</b>	FIRMENNAME: <b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b>	
	BEARBEITER: <b>Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold</b>	
	QUELLEN: <b>3</b>	
	DATUM: <b>17.03.2022</b>	



PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**

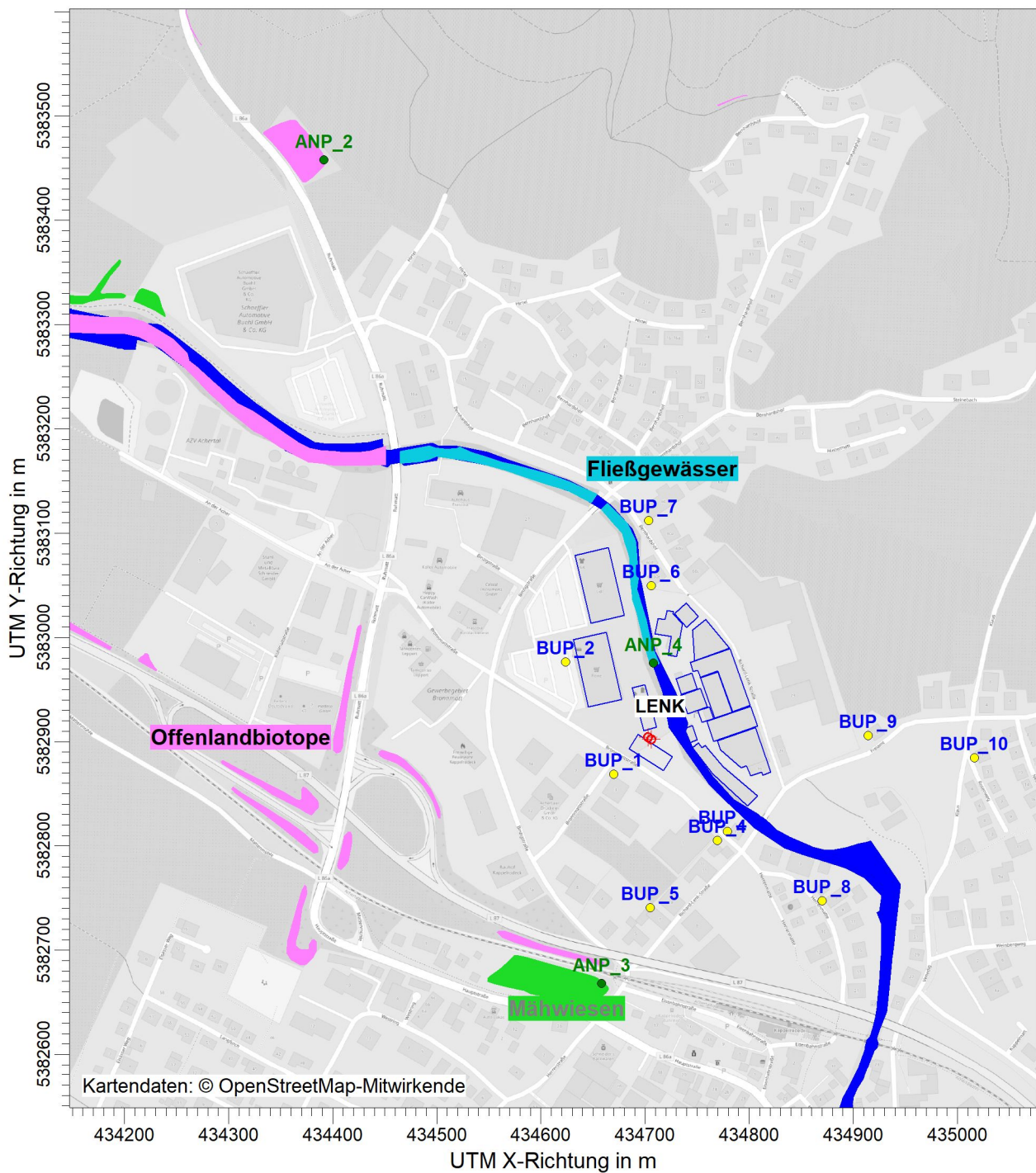


Geländesteigung (<0.05=11,7% / 0.05-0.2=31,5% / >0.2=56,8% Min=0,000 / Max=0,739)



<b>BLATTNAME:</b> <b>Anlage</b> <b>1.8 Geländehöhe und</b> <b>Steigung</b>	<b>FIRMENNAME:</b> <b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b>	
	<b>BEARBEITER:</b> <b>Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold</b>	
	<b>MAßSTAB:</b> 1:25.000 	
	<b>DATUM:</b> <b>18.03.2022</b>	<b>PROJEKT-NR.:</b> <b>401.10973/22</b>

PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**



BLATTNAME: <b>Anlage 1.9 Immissionsaufpunkte</b>		FIRMENNAME: <b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b>	
		BEARBEITER: <b>Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold</b>	
		MAßSTAB: 1:6.000 	
		DATUM: <b>23.08.2022</b>	PROJEKT-NR.: <b>401.10973/22</b>

## **Anlage 2**

### **Quellen und Emissionen**

- 2.1 Ermittlung der Emissionen
- 2.2 Quellenparameter
- 2.3 Emissionsszenarien
- 2.4 Variable Emissionen
- 2.5 Emissionen
- 2.6 Eingabedatei AUSTAL.txt



Projekt: 401.10973/22		LENK Paper GmbH		Anlage: 2.1.1																	
Biomasseheizkraftwerk bei Lenk Paper GmbH Kappelrodeck				Seite 1 / 3																	
<b>E1 - Biomassekessel</b>																					
<b>Randbedingungen</b>																					
Volumenstrom:	25900	V <sub>N</sub> m³/h	Koordinaten																		
Abgasfeuchte:	0	%	434703																		
Temperatur:	180	°C	5382904																		
Abgasgeschw.:	16,38	m/s	Höhe in m																		
Durchmesser:	1,2	m	28																		
O <sub>B</sub>	6	Vol%																			
<b>Bestimmung Massenströme</b>																					
	E <sub>B</sub>	Q=R*E																			
	in mg/m³	in kg/h	in g/h																		
<b>Staub</b>	30	0,78	777	mg/m³	allg. Aufteilung Staub 15 % PMu 85 % PM10 Punkt 4 Anhang 2 TA Luft: Aufteilung PM10 70 % PM10 30 % PM2,5																
<b>PMu</b>	4,50	0,12	117	30																	
<b>PM10 (inkl. PM2,5)</b>	25,50	0,66	660																		
<b>PM10</b>	17,85	0,46	462	25,5																	
<b>PM2,5</b>	7,65	0,20	198																		
<b>CO</b>	220	5,70	5698	<i>LfU - Holzhackschnitzelheizanlagen</i> <table border="1"> <tr> <td>14700</td> <td>NWL in kWh</td> </tr> <tr> <td>1100</td> <td>GE/kWh</td> </tr> <tr> <td>4492</td> <td>GE/s</td> </tr> <tr> <td>16,2</td> <td>MGE/h</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>370</td> <td>GE/m³</td> </tr> <tr> <td>3856</td> <td>GE/s</td> </tr> <tr> <td>13,9</td> <td>MGE/h</td> </tr> </table>		14700	NWL in kWh	1100	GE/kWh	4492	GE/s	16,2	MGE/h			370	GE/m³	3856	GE/s	13,9	MGE/h
14700	NWL in kWh																				
1100	GE/kWh																				
4492	GE/s																				
16,2	MGE/h																				
370	GE/m³																				
3856	GE/s																				
13,9	MGE/h																				
<b>HCl</b>	45	1,17	1166																		
<b>Ges-C</b>	10	0,26	259																		
<b>Hg</b>	0,05	0,001295	1,295																		
<b>NH3</b>	30	0,78	777																		
<b>NOx</b>	300	7,77	7770																		
<b>NOx als NO2</b>	192	4,97	4973																		
<b>NO</b>	176,1	4,56	4562																		
<b>NO2</b>	30,0	0,78	777																		
	GE/m³	MGE/h	GE/s	MGE/a																	
<b>Geruch</b>	1200	45,0	12506	364674,96	37518 V <sub>Nf20°</sub> m³/h																
<b>Massenstrom NO<sub>x</sub> -Berücksichtigung Umwandlungsgrad</b>																					
<b>Stoff</b>				<b>Emissionswert</b>																	
				<b>mg/m²</b>	<b>Massenstrom</b>																
				<b>kg/h</b>																	
NOx - Stickstoffoxide				300	7,77																
Umwandlung Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid																					
Primäres NO <sub>2</sub>		10%	30	0,78																	
NO		90%	270	6,99																	
NO als NO berechnet			176,1	4,56																	
Umwandlungsgrad NO in NO <sub>2</sub>		60%	105,7	2,74																	
Umwandlung zu NO <sub>2</sub> - Sekundärer NO <sub>2</sub>				162	4,20																
Primär + Senkundär = Effektives NO <sub>2</sub>				192	4,97																
<b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH      09648 Mittweida</b>																					



<b>Projekt: 401.10973/22</b>		<b>LENK Paper GmbH</b>		<b>Anlage: 2.1.1</b>	
<b>Biomasseheizkraftwerk bei Lenk Paper GmbH Kappelrodeck</b>				<b>Seite 2 / 3</b>	
<b>E2 - Redundanzaskessel - Erdgas</b>					
<b>Randbedingungen</b>					
Volumenstrom:	30432	$V_N$ m <sup>3</sup> /h	Koordinaten		
Abgasfeuchte:	0	%	434706		
Temperatur:	117	°C	5382902		
Abgasgeschw.:	10,96	m/s	Höhe in m		
Durchmesser:	0,95	m	28		
$O_B$	3	Vol%			
<b>Bestimmung Massenströme</b>					
	$E_B$	$Q=R \cdot E$			
	in mg/m <sup>3</sup>	in kg/h	in g/h		
<b>CO</b>	50	1,52	1522		
<b>NOx</b>	100	3,04	3043		
<b>NOx als NO2</b>	64	1,95	1948		
<b>NO</b>	58,7	1,79	1787		
<b>NO2</b>	10,0	0,30	304		
<b>SO2</b>	10	0,30	304		
<b>Massenstrom NO<sub>x</sub> -Berücksichtigung Umwandlungsgrad</b>					
<b>Stoff</b>		<b>Emissionswert</b>		<b>Massenstrom</b>	
		<b>mg/m<sup>3</sup></b>		<b>kg/h</b>	
NOx - Stickstoffoxide		100		3,04	
Umwandlung Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid					
	Primäres NO <sub>2</sub>	10%	10	0,30	
	NO	90%	90	2,74	
NO als NO berechnet		58,7		1,79	
	Umwandlungsgrad NO in NO <sub>2</sub>	60%	35,2	1,07	
Umwandlung zu NO <sub>2</sub> - Sekundärer NO <sub>2</sub>		54		1,64	
Primär + Sekundär = Effektives NO <sub>2</sub>		64		1,95	
<b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH      09648 Mittweida</b>					

**Bagatellmassenströme**

		E1	E2	Bagatellmassenstrom	
		in kg/h			
<b>Staub</b>		0,8	0		1,0
<b>PMu</b>		0,1	0		
<b>PM10 (inkl. PM2,5)</b>		0,7	0		
<b>PM10</b>		0,5	0		0,8
<b>PM2,5</b>		0,2	0		0,5
<b>CO</b>		5,7	1,5		
<b>HCl</b>		1,2	0		
<b>Ges-C</b>		0,3	0		
<b>Hg</b>		0,0013	0		0,0013
<b>NH3</b>		0,8	0		0,1
<b>NOx</b>		7,8	3,0		
<b>NOx als NO2</b>		5,0	1,9		15
<b>NO</b>		4,6	1,8		
<b>NO2</b>		0,8	0,3		
<b>SO2</b>		0,0	0,3		15
		MGE/h			
<b>Geruch</b>		45	0		15

**Bagatellgeruchsstoffstrom**

$$Q = -0,0005 \cdot h^3 + 0,0687 \cdot h^2 - 1,25 \cdot h + 6,78$$

<b>h=</b>	28	m
<b>Q=</b>	15	MGE/h

**Ammoniakemissionen**

**Mindestabstand**

	Zeit	F	Q	X <sub>min</sub>	$X_{min} = \sqrt{F \cdot Q}$
	h/a	(m <sup>2</sup> a)/Mg	t/a	m	
<b>NH3</b>	8300	60000	6,4	622	

**Diffuse Emissionen --- Brennstoffanlieferung, -umschlag und -lager**

berechnet mit Mix aus naturbelassenem Holz (55 % Feuchte) und Altholz

Material / Vorgang	m³/h	m³/d	t/d	m³/a	AT/a	Bh/d	h/a	Ladepazitäten:	m³	t	Fhz/d	Bh/a	kg/h		kg/a	
													PM10	Gesamt		
Holz hackschnitzel Verbrauch	15,5	371,7	100,4	128.560	346	24	8300									
Holz hackschnitzel Anlieferung	49	494	134	128.560	260	10	2600	LKW - Hackgut	40	10,8	12,4	2600	0,001	0,01	17,4	
LKW Papier												2600	0,006	0,03	86,8	
Aschen - Anfall		6,32	4,62	2.186	346	24	8300									
Rostasche - Abtransport		9,0	8,5	1.798	200	1	200	Container - Asche	10	9,5	0,9					
Flugasche Multi - Abtransport		6,4	4,2	211	33	1	33	Container - Asche	7	4,6	0,9	260	0,001	0,002	0,42	
Flugasche Filter - Abtransport		6,5	2,3	176	27	1	27	Container - Asche	7	2,5	0,9					

Kontrollrechnung: 34711 t/a 2.186 m³

Material	Eigenschaft	a	ps
Holz hackschnitzel Mix	feucht	1,0	0,27
Rostasche	Container abgedeckt	-	0,95
Flugasche Multizyklon	Container abgedeckt	-	0,65
Flugasche Filter	Container abgedeckt	-	0,35

Korngrößenverteilung diffuser Staub:		
Klasse 1	PM 2,5:	5,3%
Klasse 2	PM 10:	19,7%
Klasse 1+2	PM 2,5 und 10:	25,0%
Kl. 3 + 4	PM30 / PM u:	75,0%

Emissionen	2600	0,01	0,04	105
------------	------	------	------	-----

a Gewichtungsfaktor ps in t/m³ Schüttdichte

<b>Umschlag</b>	<b>VDI3790 Bl.3, 01/2010</b>	$q_{auf} = q_{norm} \cdot \rho_s \cdot k_U \frac{g}{t_{Gut}}$	qnorm nach Tabelle 11
<b>Aufnahme</b>			$\dot{Q}_{Umschlag} = \frac{q_x \cdot \dot{M}}{1000} \frac{kg}{h}$
<b>Abwurf</b>	$q_{norm} \approx a \cdot 2,7 \cdot M^{-0,5} \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t}$	$q_{norm,korr} = q_{norm} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{Gerät} \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t}$	
<b>diskontinuierlich</b>		$q_{ab} = q_{norm,korr} \cdot \rho_s \cdot k_U \frac{g}{t_{Gut}} \quad k_H = \left( \frac{H_{frei} + H_{Rohr} \cdot k_{Reib}}{2} \right)^{1,25}$	

<b>Lagerung</b>	$C_A \approx 0,1 \cdot \frac{v_{Wi}^2}{d_{50} \cdot \rho_K \cdot k_f \cdot \tan \alpha} \rightarrow q_L = 5 \cdot (C_A - 1)^{1,60} \frac{g}{m^2 \cdot h}$	$\dot{Q}_L = \frac{q_L \cdot A_L}{10^3} \frac{kg}{h}$
-----------------	---	---

<b>Transportvorgänge befestigte Straßen</b>	<b>VDI3790 Bl.4, 09/2018</b> $E = k \cdot (sL)^{0,91} \cdot (1,1 \cdot W)^{1,02} \cdot \left( 1 - \frac{P}{3 \cdot 365} \right) \cdot (1 - k_M) \frac{g}{km \cdot Fhz}$	$\dot{Q}_T = \frac{q_T \cdot L_T \cdot 2n}{1000} \frac{kg}{h}$
---	--	--

**Diffuse Emissionen --- Brennstoffanlieferung, -umschlag und -lager**

Umschlag													Massenstrom	Betriebszeit pro Jahr	Emissionen pro Stunde				Emissionen pro Jahr			
		Menge	Abwurfhöhe	Auswirkungs-faktor	Korrektur-faktor	Umfeldfaktor	Gewichtungs-faktor	Schüttdichte	Emissions-faktoren		PM2,5	PM10			PMu	Gesamtstaub						
LfNr.	Quelle	M t/Hub M t/h	Hfrei m	kH	kGerät	ku	a	rs t/m³	qnorm (g/tGut)*(m³/t)	qnorm,korr (g/tGut)*(m³/t)	qAuf bzw. qAb g/tGut	M t/h	t h/a	PM2,5	PM10	PMu	Gesamtstaub	Gesamtstaub kg/a				
2	Abkippen Hackgut	11	1,0	0,4	1,5	0,1	1,0	0,3	0,8	0,3	0,00	13	2600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,1				
<b>Transportvorgänge befestigte Straßen</b>		Staub-beladung	PM <2,5 µm	PM <10 µm	PM 30 µm	Regentage pro Jahr	Minderungs-maßn.	Tonnen pro Stunde	mittl. Ladung pro Fahrzeug	Gewicht Fahrzeug leer	Anzahl der Fahrzeuge / h	Mittleres Gewicht d. Flotte	Strecke, einfach	E-faktor PM2,5	E-faktor PM10	E-faktor PM30	Betriebszeit pro Jahr	Emissionen pro Stunde kg/h		Emissionen pro Jahr		
LfNr.	Quelle	sL in g/m²	k g/km Fhz	k g/km Fhz	k g/km Fhz	P d/a	kM	M t/h	m t	m t	n	W t	LT m	qbF PM2,5 g/(mFhz)	qbF PM10 g/(mFhz)	E PM30 g/(mFhz)	h/a	PM2,5	PM10	PM30	Gesamt-staub	Gesamt-staub kg/a
1.1	LKW Hackgut	1	0,15	0,62	3,23	141	0,2	13,4	10,8	15	1,2	20,4	100	0,00	0,01	0,05	2600	0,000	0,001	0,007	0,007	17
1.2.1	LKW Rostasche	1	0,15	0,62	3,23	141	0,2	9,5	9,5	15	1,0	19,8	30	0,00	0,01	0,05	200	0,000	0,000	0,002	0,002	0,3
1.2.2	LKW Flugasche Mult.	1	0,15	0,62	3,23	141	0,2	4,6	4,6	15	1,0	17,3	30	0,00	0,01	0,05	33	0,000	0,000	0,002	0,002	0,05
1.2.3	LKW Flugasche Sch.	1	0,15	0,62	3,23	141	0,2	2,5	2,5	15	1,0	16,2	30	0,00	0,01	0,05	27	0,000	0,000	0,002	0,002	0,04
P1	LKW Papier An	1	0,15	0,62	3,23	141	0,2	28,0	24,0	15	1,2	27,0	100	0,003	0,014	0,072	2600	0,001	0,003	0,017	0,017	43
P1	LKW Papier Ab	1	0,15	0,62	3,23	141	0,2	28,0	24,0	15	1,2	27,0	100	0,003	0,014	0,072	2600	0,001	0,003	0,017	0,017	43

**Diffuse Emissionen --- Brennstoffanlieferung, -umschlag und -lager**

Lagerung	mittlere Korngröße	Schütt-dichte	Materialfeuchte	Böschungswinkel		Windgeschwindigkeit	Anteile der Windgeschwindigkeit	Kennzahl	flächenbe. Staubabtrag	Häufigk. Windgeschwindigkeitskl.	Halden-fläche	Emissionen, kg/h						
	d50 mm	rk t/m³	k <sub>f</sub>	a °	tanα	v <sub>wi</sub> m/s	w <sub>i</sub> %	C <sub>A</sub>	q <sub>L</sub> g/(m² h)	h/a	AL m²	PM2,5	PM10	PM30	P <sub>mu</sub>	Gesamtstaub	Emissionen kg/a	
4	20	0,3	3	45	1,00	1,4	33,2	0,0		2.908	450							
Brennstofflager						1,8	22,1	0,0		1.936								
Holz hackschnitzel						2,3	18,4	0,0		1.612								
						3,8	21,0	0,1		1.840								
						5,4	0,9	0,2		79								
						6,9	0,1	0,3		9								
						8,4	0,0	0,4		0								
						10,0	0,0	0,6		0								

Bei CA < 1 ist die Haftkraft des Korns größer oder gleich der Windkraft. Es wird kein Feingut abgetragen.

**Diffuse Emissionen --- Geruchsemissionen**

Emissionsbereich		Emissionsfläche	Emissionsfaktor	Geruchsstoffstrom		Dauer
		m²	GE / (m² · s)	GE/s	MGE/h	h/d
Brennstofflagerhalle - Toploader	Lagerfläche 12 m x 37,5 m	450	1,5	675,0	2,4	
	42 m lang x 13 m breit x 11 m hoch					
Fläche Hallenfassaden	2 x 462 m² + 2 x 143 m² + 546 m²	1756	100,00 %			
Wärmeabzug 2 mal	0,5m x 24,5 m + 0,5 m x 17,5 m	21	1,20 %	8,1	0,029	24
Tore geöffnet, je 1	4m x 8 m; 12 LKW x 15 min	32	1,82 %	12,3	0,044	3

# Quellen-Parameter

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

## Punkt-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Emissions-hoehe [m]	Schornstein-durchmesser [m]	Spezifische Feuchte [kg/kg]	Relative Feuchte [%]	Wasserbe-ladung [kg/kg]	Flüssigwa-ssergehalt [kg/kg]	Austritts-temperatur [°C]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
E1	434702,92	5382904,24	28,00	1,20	0,0	0,00	0,00	0,000	180,00	16,38	0,00
Kamin Biomasse											
E2	434705,74	5382902,46	28,00	0,95	0,0	0,00	0,00	0,000	117,00	10,96	0,00
Kamin Redundanz											

## Flaechen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
D1.1	434686,17	5382949,96		41,00	0,50	-164,1	8,50	0,00	0,00
Abzugsfläche Südwest									
D1.2	434701,29	5382954,30		41,00	0,50	-164,1	8,50	0,00	0,00
Abzugsfläche Nordost									
D2	434693,05	5382953,13		4,00	8,00	-72,1	0,00	0,00	0,00
Hallentor									



# Emissions-Szenarien

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

Szenario-Name: Kessel-Biomasse 8 300 h

Verfügbare Stunden: 8.304

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Feb	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Mrz	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Apr	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Mai	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Jun	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Jul	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aug	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sep	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Okt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Nov	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Dec	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																				

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

# Emissions-Szenarien

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

**Szenario-Name:** Redundanzkessel 460 h

**Verfügbare Stunden:** 456

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Jan																																	
Feb																																	
Mrz																																	
Apr																																	
Mai																																	
Jun																																	
Jul																																	
Aug																																	
Sep																																	
Okt																																	
Nov																																	
Dec														x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

# Emissions-Szenarien

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

Szenario-Name: 3 h/d

Verfügbare Stunden: 783

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Jan	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Feb		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x					
Mrz		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	
Apr	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x				x	x	x	x	
Mai	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			
Jun	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x		
Jul	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Aug			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x				x	x	x	x	x			x	
Sep	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x				x	x	x	
Okt	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x				x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	
Nov		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x		
Dec	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x				x	x	x	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
									x		x		x												

# Variable Emissionen

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

**Quellen:** E1 (Kamin Biomasse)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Kessel-Biomasse 8 300 h	nh3	8.304	7,770E-1	6,452E+3
Kessel-Biomasse 8 300 h	no	8.304	4,561E+0	3,787E+4
Kessel-Biomasse 8 300 h	no2	8.304	7,770E-1	6,452E+3
Kessel-Biomasse 8 300 h	odor	8.304	4,502E+1	3,739E+5

**Quellen:** E2 (Kamin Redundanz)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Redundanzkessel 460 h	no	456	2,739E+0	1,249E+3
Redundanzkessel 460 h	no2	456	3,043E-1	1,388E+2
Redundanzkessel 460 h	so2	456	3,043E-1	1,388E+2

**Quellen:** D2 (Hallentor)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3 h/d	odor	783	4,428E-2	3,467E+1

# Emissionen

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

Quelle: D1.1 - Abzugsfläche Südwest					
	NH3	NO	NO2	ODOR	SO2
Emissionszeit [h]:	0	0	0	8760	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	0,000E+0	0,000E+0	?	0,000E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	0,000E+0	0,000E+0	2,554E+2	0,000E+0
Quelle: D1.2 - Abzugsfläche Nordost					
	NH3	NO	NO2	ODOR	SO2
Emissionszeit [h]:	0	0	0	8760	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	0,000E+0	0,000E+0	?	0,000E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	0,000E+0	0,000E+0	2,554E+2	0,000E+0
Quelle: D2 - Hallentor					
	NH3	NO	NO2	ODOR	SO2
Emissionszeit [h]:	0	0	0	783	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	0,000E+0	0,000E+0	?	0,000E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	0,000E+0	0,000E+0	3,467E+1	0,000E+0
Quelle: E1 - Kamin Biomasse					
	NH3	NO	NO2	ODOR	SO2
Emissionszeit [h]:	8304	8304	8304	8304	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	?	?	?	?	0,000E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	6,452E+3	3,787E+4	6,452E+3	3,739E+5	0,000E+0
Quelle: E2 - Kamin Redundanz					
	NH3	NO	NO2	ODOR	SO2
Emissionszeit [h]:	0	456	456	0	456
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	?	?	0,000E+0	?
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	1,249E+3	1,388E+2	0,000E+0	1,388E+2
<b>Gesamt-Emission [kg oder MGE]:</b>	<b>6,452E+3</b>	<b>3,912E+4</b>	<b>6,591E+3</b>	<b>3,744E+5</b>	<b>1,388E+2</b>
<b>Gesamtzeit [h]:</b>	<b>8760</b>				

```

-- AUSTAL-Eingaben erzeugt mit:
-- AUSTAL View Ver. 10.2.3
-- (c) Lakes Environmental Software Inc.
-- ArguSoft GmbH & Co KG
-- Datum: 22.08.2022
-- Datei: D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\ austal.txt
--
-- =====
-- Optionen Projektion
-- =====
-- PROJCTN   CoordinateSystemUTM
-- DESCPTN   UTM: Universal Transverse Mercator
-- DATUM     European Terrestrial Reference System 1989
-- DTMRGN    Europe
-- UNITS     m
-- ZONE      32
-- ZONEINX   0
--
-- =====
-- STEUERUNGS-OPTIONEN
-- =====
ti "LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck" 'Projekt-Titel
ux 32434700 'x-Koordinate des Bezugspunktes
uy 5382890 'y-Koordinate des Bezugspunktes
z0 1.00 'Rauigkeitslänge
qs 2 'Qualitätsstufe
--
-- =====
-- METEO-OPTIONEN
-- =====
-- Stations-ID: 1
-- Jahr: 01.01.2015 - 31.12.2015
--
-----
az "..\modelliert.N.32434711, 5382921 (UBA).akterm" 'AKT-Datei
xa 1367.00 'x-Koordinate des Anemometers
ya 1117.00 'y-Koordinate des Anemometers
ri ?
--
-- RECHENGITTER
-- =====
dd 2.0 4.0 8.0 16.0 32.0 'Zellengröße
(m)
x0 -77.0 -121.0 -265.0 -473.0 -1753.0 'x-
Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
nx 110 90 80 60 110 'Anzahl
Gitterzellen in X-Richtung
y0 -63.0 -123.0 -371.0 -531.0 -1747.0 'y-
Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
ny 140 90 80 60 110 'Anzahl
Gitterzellen in Y-Richtung
--
-- =====
-- GELÄNDE-OPTIONEN
-- =====
gh "GETEC-LENK-Kappelrodeck.grid" 'Gelände-Datei
--
-- =====
-- QUELLEN-PARAMETER
-- =====
-- xq = x-Koordinate der Quelle (m)
-- yq = y-Koordinate der Quelle (m)

```



```

-- hq = Höhe der Quelle (m)
-- aq = Länge in X-Richtung (m)
-- bq = Länge in Y-Richtung (m)
-- cq = Länge in Z-Richtung (m)
-- wq = Drehwinkel der Quelle (Grad)
-- dq = Durchmesser der Quelle (m)
-- vq = Abgasgeschw. der Quelle (m/s)
-- tq = Austrittstemperatur (°C)
-- lq = Flüssigwassergehalt (kg Wasser/kg feuchte Luft)
-- rq = Relative Feuchte des Schwadens (%)
-- zq = Wasserbeladung [kg Wasser/kg trockene Luft]
-- sq = Spezifische Feuchte [kg Wasserdampf/kg feuchte Luft]
-----
-- E1          E2          D1.1          D1.2          D2
xq 2.92        5.74          -13.83        1.29          -6.95
yq 14.24       12.46         59.96         64.30         63.13
hq 28.00       28.00         8.50          8.50          0.00
aq 0.00        0.00          0.00          0.00          0.00
bq 0.00        0.00          41.00         41.00         4.00
cq 0.00        0.00          0.50          0.50          8.00
wq 0.00        0.00          -164.08       -164.08       -72.08
dq 1.20        0.95          0.00          0.00          0.00
vq 16.38       10.96         0.00          0.00          0.00
tq 180.00      117.00        0.00          0.00          0.00
lq 0.0000      0.0000        0.0000        0.0000        0.0000
rq 0.00        0.00          0.00          0.00          0.00
zq 0.0000      0.0000        0.0000        0.0000        0.0000
sq 0.00        0.00          0.00          0.00          0.00
-----
-- EMISSIONEN
-----
-- E1          E2          D1.1          D1.2          D2
so2 0          ?          0          0          0
no  ?          ?          0          0          0
no2 ?          ?          0          0          0
nh3 ?          0          0          0          0
odor ?          0          ?          ?          ?
--
-----
-- MONITOR-PUNKTE
-----
-- xp = x-Koordinate des Monitor-Punktes (m)
-- yp = y-Koordinate des Monitor-Punktes (m)
-- hp = Höhe des Monitor-Punktes
-----
-- BUP_1      BUP_2      BUP_3      BUP_4      BUP_5      BUP_6      BUP_7
BUP_8      BUP_9      BUP_10
xp -30.16     -76.14     79.23      69.34      5.10      5.85      3.60
170.26     214.22     316.08
yp -21.19     86.63      -76.30     -84.58     -149.35   159.63
222.25     -142.64    15.61      -5.73
hp 1.50       1.50       1.50       1.50       1.50      1.50      1.50
1.50       1.50       1.50
--
-----
-- GEBÄUDE-PARAMETER
-----
rb "poly_raster.dmna"          'Gebäude-Rasterdatei
-----
*
```

## **Anlage 3**

### **Ausbreitungsrechnung und Berechnungsergebnisse**

- 3.1 Protokolldatei AUSTAL.log
- 3.2 Protokolle Kombination von DMNA-Dateien
- 3.3 Auswertung für die Monitor- und Analysepunkte
- 3.4 Vorbelastung
- 3.5 Auswertung für die Beurteilungspunkte
- 3.6 Jahreshäufigkeit von Geruchsstunden - Übersicht
- 3.7 Jahreshäufigkeit Geruchsstunden - Auswertung
- 3.8 Zusatzbelastung - Stickstoffdeposition
- 3.9 Zusatzbelastung - Stickstoffdeposition - Ausschnitt Flusslauf

## Protokoll AUSTAL.log

2022-08-22 12:24:39 -----  
 TalServer:D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41  
 Das Programm läuft auf dem Rechner "CELSIUSW550".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck" 'Projekt-Titel
> ux 32434700 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5382890 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00 'Rauigkeitslänge
> qs 2 'Qualitätsstufe
> az "..\modelliert.N.32434711, 5382921 (UBA).akterm" 'AKT-Datei
> xa 1367.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1117.00 'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 2.0 4.0 8.0 16.0 32.0 'Zellengröße (m)
> x0 -77.0 -121.0 -265.0 -473.0 -1753.0 'x-Koordinate der
l.u. Ecke des Gitters
> nx 110 90 80 60 110 'Anzahl
Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -63.0 -123.0 -371.0 -531.0 -1747.0 'y-Koordinate der
l.u. Ecke des Gitters
> ny 140 90 80 60 110 'Anzahl
Gitterzellen in Y-Richtung
> gh "GETEC-LENK-Kappelrodeck.grid" 'Gelände-Datei
> xq 2.92 5.74 -13.83 1.29 -6.95
> yq 14.24 12.46 59.96 64.30 63.13
> hq 28.00 28.00 8.50 8.50 0.00
> aq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> bq 0.00 0.00 41.00 41.00 4.00
> cq 0.00 0.00 0.50 0.50 8.00
> wq 0.00 0.00 -164.08 -164.08 -72.08
> dq 1.20 0.95 0.00 0.00 0.00
> vq 16.38 10.96 0.00 0.00 0.00
> tq 180.00 117.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> zq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> so2 0 ? 0 0 0
> no ? ? 0 0 0
> no2 ? ? 0 0 0
> nh3 ? 0 0 0 0
> odor ? 0 ? ? ?
> xp -30.16 -76.14 79.23 69.34 5.10 5.85 3.60
170.26 214.22 316.08
> yp -21.19 86.63 -76.30 -84.58 -149.35 159.63 222.25
-142.64 15.61 -5.73
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
1.50 1.50 1.50
> rb "poly_raster.dmna" 'Gebäude-Rasterdatei
===== Ende der Eingabe =====
```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.  
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.  
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 23.0 m.

## Protokolldateien AUSTAL

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0
30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	49.0	55.0	65.0	100.0
150.0	200.0	300.0	400.0	500.0	600.0	700.0	800.0	1000.0	1200.0
1500.0									

-----  
Festlegung des Rechnetzes:

dd	2	4	8	16	32
x0	-77	-121	-265	-473	-1753
nx	110	90	80	60	110
y0	-63	-123	-371	-531	-1747
ny	140	90	80	60	110
nz	16	30	30	30	30

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.12 (0.12).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.20 (0.20).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.28 (0.28).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.35 (0.34).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.78 (0.74).

Die Zeitreihen-Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=24.6 m verwendet.

Die Angabe "az ..\modelliert.N.32434711, 5382921 (UBA).akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae

Prüfsumme TALDIA abbd92e1

Prüfsumme SETTINGS d0929e1c

Prüfsumme SERIES 68d5ea9c

Gesamtniederschlag 1335 mm in 964 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).

Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2"

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t03z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t03s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t03i01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t00i01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-depz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-deps01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-wetz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-wets01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-dryz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-drys01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t03z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t03s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t03i02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t00i02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-depz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-deps02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-wetz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-wets02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-dryz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-drys02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-t03z03" ausgeschrieben.







## Protokolldateien AUSTAL

TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-drys04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-j00z05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-j00s05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-depz05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-deps05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-wetz05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-wets05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-dryz05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-drys05" ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-j00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-j00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-j00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-j00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-j00z03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-j00s03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-j00z04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-j00s04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-j00z05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-j00s05" ausgeschrieben.  
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL\_3.1.2-WI-x.  
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "so2"  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s24z01" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s24s01" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s00z01" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s00s01" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s24z02" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s24s02" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s00z02" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s00s02" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s24z03" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s24s03" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s00z03" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s00s03" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s24z04" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s24s04" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s00z04" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s00s04" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s24z05" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s24s05" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s00z05" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-s00s05" ausgeschrieben.  
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s18z01" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s18s01" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s00z01" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s00s01" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s18z02" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s18s02" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s00z02" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s00s02" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s18z03" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s18s03" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s00z03" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s00s03" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s18z04" ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s18s04" ausgeschrieben.

TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s00z04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s00s04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s18z05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s18s05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s00z05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-s00s05" ausgeschrieben.  
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "so2"  
 TMO: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-zbpbz" ausgeschrieben.  
 TMO: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/so2-zbps" ausgeschrieben.  
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"  
 TMO: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-zbpbz" ausgeschrieben.  
 TMO: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/no2-zbps" ausgeschrieben.  
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nh3"  
 TMO: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-zbpbz" ausgeschrieben.  
 TMO: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/nh3-zbps" ausgeschrieben.  
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"  
 TMO: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-zbpbz" ausgeschrieben.  
 TMO: Datei "D:/2022/Kappel-August/401/GETEC-LENK-Kappelrodeck/odor-zbps" ausgeschrieben.

## Auswertung der Ergebnisse:

DEP: Jahresmittel der Deposition  
 DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition  
 WET: Jahresmittel der nassen Deposition  
 J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
 Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
 Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.  
 Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
 möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

## Maximalwerte, Deposition

SO2 DEP : 0.6358 kg/(ha\*a) (+/- 0.5%) bei x= 6 m, y= 14 m (1: 42, 39)  
 SO2 DRY : 0.1108 kg/(ha\*a) (+/- 10.9%) bei x= -24 m, y= 190 m (1: 27,127)  
 SO2 WET : 0.6282 kg/(ha\*a) (+/- 0.2%) bei x= 6 m, y= 14 m (1: 42, 39)  
 NO2 DEP : 0.2184 kg/(ha\*a) (+/- 1.8%) bei x= 4 m, y= 14 m (1: 41, 39)  
 NO2 DRY : 0.1706 kg/(ha\*a) (+/- 2.9%) bei x= -9 m, y= 1117 m (5: 55, 90)  
 NO2 WET : 0.1962 kg/(ha\*a) (+/- 0.0%) bei x= 4 m, y= 14 m (1: 41, 39)  
 NO DEP : 0.1254 kg/(ha\*a) (+/- 7.6%) bei x= -40 m, y= 198 m (1: 19,131)  
 NO DRY : 0.1254 kg/(ha\*a) (+/- 7.6%) bei x= -40 m, y= 198 m (1: 19,131)  
 NH3 DEP : 186.0910 kg/(ha\*a) (+/- 0.0%) bei x= 4 m, y= 14 m (1: 41, 39)  
 NH3 DRY : 0.3319 kg/(ha\*a) (+/- 7.4%) bei x= 128 m, y= -32 m (1:103, 16)  
 NH3 WET : 186.0598 kg/(ha\*a) (+/- 0.0%) bei x= 4 m, y= 14 m (1: 41, 39)

## Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

SO2 J00 : 0.0 µg/m³ (+/- 44.5%)  
 SO2 T03 : 1 µg/m³ (+/- 20.9%) bei x= -72 m, y= 150 m (1: 3,107)  
 SO2 T00 : 2 µg/m³ (+/- 12.4%) bei x= -68 m, y= 208 m (1: 5,136)  
 SO2 S24 : 4 µg/m³ (+/- 26.2%) bei x= -38 m, y= 116 m (1: 20, 90)  
 SO2 S00 : 23 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= 32 m, y= 128 m (1: 55, 96)  
 NO2 J00 : 0.2 µg/m³ (+/- 55.5%) bei x= 90 m, y= 18 m (1: 84, 41)  
 NO2 S18 : 11 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= -32 m, y= 184 m (1: 23,124)  
 NO2 S00 : 548 µg/m³ (+/- 99.8%) bei x= 84 m, y= 16 m (1: 81, 40)  
 NH3 J00 : 0.10 µg/m³ (+/- 3.6%) bei x= 128 m, y= -34 m (1:103, 15)

## Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

ODOR J00 : 10.8 % (+/- 0.1 ) bei x= -6 m, y= 64 m (1: 36, 64)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	06	01	07	02	08	03	09	04	
05									
10									
xp		-30		-76		79		69	
5	6		4		170		214		
316									
yp		-21		87		-76		-85	
-149	160		222		-143		16		
-6									
hp		1.5		1.5		1.5		1.5	
1.5	1.5		1.5		1.5		1.5		
1.5									
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
SO2	DEP	0.0003	97.8%	0.0154	20.7%	0.0004	85.0%	0.0000	100%
0.0001	100%	0.0803	11.1%	0.0735	6.9%	0.0000	100%	0.0013	29.5%
0.0008	39.1%	kg/ (ha*a)							
SO2	DRY	0.0003	100%	0.0149	21.3%	0.0004	85.4%	0.0000	0.0%
0.0001	100%	0.0773	11.5%	0.0715	7.1%	0.0000	0.0%	0.0007	57.7%
0.0005	58.7%	kg/ (ha*a)							
SO2	WET	0.0000	50.1%	0.0004	2.5%	0.0000	39.1%	0.0000	100%
0.0000	0.0%	0.0030	1.5%	0.0020	1.2%	0.0000	100%	0.0006	2.6%
0.0003	4.0%	kg/ (ha*a)							
SO2	J00	0.0	100%	0.0	9.9%	0.0	69.8%	0.0	55.9%
0.0	100%	0.0	5.3%	0.0	4.3%	0.0	0.0%	0.0	61.4%
0.0	46.8%	µg/m³							
SO2	T03	0.0	100%	0.1	27.7%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
0.0	0.0%	0.8	17.5%	0.8	11.2%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
0.0	0.0%	µg/m³							
SO2	T00	0.0	100%	0.3	27.4%	0.0	100%	0.0	62.3%
0.0	100%	1.2	15.7%	1.1	11.9%	0.0	0.0%	0.1	42.9%
0.0	46.8%	µg/m³							
SO2	S24	0.0	0.0%	0.5	100%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
0.0	0.0%	2.9	43.2%	2.5	28.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
0.0	0.0%	µg/m³							
SO2	S00	0.4	100%	1.7	37.1%	0.7	100%	0.4	100%
0.1	100%	6.3	47.9%	4.0	42.8%	0.0	0.0%	2.0	44.8%
0.6	46.8%	µg/m³							
NO2	DEP	0.0062	46.0%	0.0200	15.7%	0.0472	8.3%	0.0333	10.2%
0.0055	19.5%	0.0820	8.9%	0.1034	4.9%	0.0912	5.5%	0.0859	6.4%
0.1180	5.7%	kg/ (ha*a)							
NO2	DRY	0.0055	52.3%	0.0194	16.1%	0.0465	8.4%	0.0327	10.3%
0.0049	21.7%	0.0809	9.0%	0.1026	4.9%	0.0907	5.5%	0.0852	6.5%
0.1175	5.8%	kg/ (ha*a)							
NO2	WET	0.0008	0.6%	0.0005	0.7%	0.0007	0.4%	0.0006	0.5%
0.0006	0.8%	0.0011	0.4%	0.0008	0.4%	0.0005	0.5%	0.0007	0.4%
0.0005	0.5%	kg/ (ha*a)							
NO2	J00	0.0	29.2%	0.0	7.9%	0.0	5.4%	0.0	6.2%
0.0	19.6%	0.1	4.5%	0.1	3.2%	0.1	3.9%	0.1	4.5%
0.1	4.2%	µg/m³							
NO2	S18	0.8	100%	2.0	51.3%	3.7	68.5%	2.9	79.0%
0.9	100%	5.8	100%	5.5	19.0%	6.2	59.6%	6.1	53.3%
6.5	41.5%	µg/m³							
NO2	S00	13.3	100%	4.6	100%	10.3	100%	7.2	76.7%
5.8	100%	11.6	100%	11.0	100%	12.1	70.0%	14.8	64.9%
18.1	100%	µg/m³							
NO	DEP	0.0016	70.6%	0.0157	15.5%	0.0305	8.0%	0.0207	10.0%
0.0025	19.6%	0.0728	9.0%	0.0861	4.8%	0.0530	4.8%	0.0501	6.2%
0.0616	4.3%	kg/ (ha*a)							
NO	DRY	0.0016	70.6%	0.0157	15.5%	0.0305	8.0%	0.0207	10.0%
0.0025	19.6%	0.0728	9.0%	0.0861	4.8%	0.0530	4.8%	0.0501	6.2%
0.0616	4.3%	kg/ (ha*a)							
NH3	DEP	0.6454	0.7%	0.4178	1.6%	0.6970	1.2%	0.5477	1.3%
0.3299	0.8%	1.0121	1.6%	0.7697	1.3%	0.5161	1.6%	0.6975	1.5%
0.5727	1.5%	kg/ (ha*a)							

NH3	DRY	0.0048	71.2%	0.0268	23.3%	0.0999	8.0%	0.0683	10.0%
0.0079	19.7%	0.1098	14.4%	0.1553	6.5%	0.1727	4.7%	0.1646	6.2%
0.2069	4.2%	kg/ (ha*a)							
NH3	WET	0.6406	0.5%	0.3910	0.5%	0.5971	0.3%	0.4794	0.4%
0.3220	0.7%	0.9023	0.3%	0.6144	0.3%	0.3434	0.4%	0.5329	0.3%
0.3658	0.4%	kg/ (ha*a)							
NH3	J00	0.00	24.4%	0.01	9.5%	0.03	4.6%	0.02	5.4%
0.00	16.1%	0.05	6.1%	0.05	3.7%	0.05	3.3%	0.05	3.7%
0.06	3.1%	µg/m³							
ODOR	J00	0.8	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0
0.1	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0
0.1	0.0	%							

=====

=====

2022-08-23 04:05:15 AUSTAL beendet.

Projekt: 401.10973/22	LENK Paper GmbH	Anlage: 3.2
Biomasseheizkraftwerk in 77876 Kappelrodeck		Seite 1 von 1
Protokolldateien Kombination dmna-Dateien		

### Stickstoffeintrag

Zur Ermittlung des Stickstoff-Eintrags in Boden und Vegetation anhand der berechneten Depositionswerte (Masse Stoff pro Fläche und Zeit) muss der Molanteil des Stickstoffs berücksichtigt werden.

Die Ergebnisdateien der Berechnungsgitter xx-depf01.dmna bis xx-depf05.dmna werden mit den Faktoren der Molmassenverhältnisse multipliziert

$N_{dep1}$ : Stickstoff aus $NO_{-Dep}$ :	Faktor 14/30	= 0,4667
$N_{dep2}$ : Stickstoff aus $NO_{2-Dep}$ :	Faktor 14/46	= 0,3043
$N_{Dep3}$ : Stickstoff aus $NH_{3-Dep}$	Faktor 14/17	= 0,8235

und anschließend addiert.

$$N_{DepSum} = \frac{14}{30} \cdot NO_{Dep} + \frac{14}{46} \cdot NO_{2-Dep} + \frac{14}{17} \cdot NH_{3-Dep} \quad \frac{kg N}{ha \cdot a}$$

.....  
 nsa\_2022\_08\_23\_T04\_05.log (Auszug):

D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\nh3-depf01.dmna. Scale=0,8235  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\no-depf01.dmna. Scale=0,4667  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\no2-depf01.dmna. Scale=0,3043  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\n-depf01.dmna

D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\nh3-depf02.dmna. Scale=0,8235  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\no-depf02.dmna. Scale=0,4667  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\no2-depf02.dmna. Scale=0,3043  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\n-depf02.dmna

D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\nh3-depf03.dmna. Scale=0,8235  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\no-depf03.dmna. Scale=0,4667  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\no2-depf03.dmna. Scale=0,3043  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\n-depf03.dmna

D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\nh3-depf04.dmna. Scale=0,8235  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\no-depf04.dmna. Scale=0,4667  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\no2-depf04.dmna. Scale=0,3043  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\n-depf04.dmna

D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\nh3-depf05.dmna. Scale=0,8235  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\no-depf05.dmna. Scale=0,4667  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\no2-depf05.dmna. Scale=0,3043  
 D:\2022\Kappel-August\401\GETEC-LENK-Kappelrodeck\n-depf05.dmna

# Auswertung Monitor-Punkten

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

**1 Monitor-Punkten: BUP\_1: Bronnmattstraße 3** X [m]: 434669,84 Y [m]: 5382868,81

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	0,6	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	0,8	%	0,1 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00F	0,9	%	

**2 Monitor-Punkten: BUP\_2: Bronnmattstraße 6 (REWE)** X [m]: 434623,86 Y [m]: 5382976,63

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	0,5	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	0	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00F	0	%	

**3 Monitor-Punkten: BUP\_3: Richard-Lenk-Str. 17** X [m]: 434779,23 Y [m]: 5382813,70

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	0,3	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	0,3	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00F	0,3	%	

**4 Monitor-Punkten: BUP\_4: Richard-Lenk-Str. 15** X [m]: 434769,34 Y [m]: 5382805,42

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3



# Auswertung Monitor-Punkten

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

**4 Monitor-Punkten: BUP\_4: Richard-Lenk-Str. 15**

**X [m]: 434769,34**

**Y [m]: 5382805,42**

**Vertikale Schichten [m]: 0 - 3**

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	0,2	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	0,1	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00F	0,1	%	

**5 Monitor-Punkten: BUP\_5: Richard-Lenk-Str. 7**

**X [m]: 434705,10**

**Y [m]: 5382740,65**

**Vertikale Schichten [m]: 0 - 3**

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	0,1	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	0,1	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00F	0,1	%	

**6 Monitor-Punkten: BUP\_6: Bernhardshöf 60E**

**X [m]: 434705,85**

**Y [m]: 5383049,63**

**Vertikale Schichten [m]: 0 - 3**

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	0,5	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	0,5	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00F	0,5	%	

**7 Monitor-Punkten: BUP\_7: Berndhardshöf 60**

**X [m]: 434703,60**

**Y [m]: 5383112,25**

**Vertikale Schichten [m]: 0 - 3**

# Auswertung Monitor-Punkten

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

**7 Monitor-Punkten: BUP\_7: Berndhardshöf 60**

**X [m]: 434703,60**

**Y [m]: 5383112,25**

**Vertikale Schichten [m]: 0 - 3**

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	0,3	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	0,2	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00F	0,2	%	

**8 Monitor-Punkten: BUP\_8: Herrenmatte 7**

**X [m]: 434870,26**

**Y [m]: 5382747,36**

**Vertikale Schichten [m]: 0 - 3**

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	0,2	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	0,3	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00F	0,3	%	

**9 Monitor-Punkten: BUP\_9: Freiamt 16**

**X [m]: 434914,22**

**Y [m]: 5382905,61**

**Vertikale Schichten [m]: 0 - 3**

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	0,2	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	0,1	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00F	0,1	%	

**10 Monitor-Punkten: BUP\_10: Rosenweg 1**

**X [m]: 435016,08**

**Y [m]: 5382884,27**

**Vertikale Schichten [m]: 0 - 3**

# Auswertung Monitor-Punkten

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

10 Monitor-Punkten: BUP\_10: Rosenweg 1

X [m]: 435016,08

Y [m]: 5382884,27

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	0,1	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	0,1	%	0 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00F	0,1	%	

## Auswertung der Ergebnisse:

- J00/Y00:** Jahresmittel der Konzentration / Geruchsstundenhäufigkeit
- Tnn/Dnn:** Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
- Snn/Hnn:** Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
- DEP:** Jahresmittel der Deposition
- ASW/EVL:** Jahres-Häufigkeit von Geruchstunden (Auswertung)

# Auswertung Analyse-Punkte

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

1 Analyse-Punkte: ANP\_2: Biotop 173143170689

X [m]: 434391,58

Y [m]: 5383458,28

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
N	DEPF	0,169676	kg/(ha*a)	
NH3: Ammoniak	J00	0,02	µg/m³	4,5 %
NH3: Ammoniak	J00F	0,0209	µg/m³	
NH3: Ammoniak	DEP	0,1553	kg/(ha*a)	2,6 %
NH3: Ammoniak	DEPF	0,159338	kg/(ha*a)	
NH3: Ammoniak	DRY	0,0777	kg/(ha*a)	5,1 %
NH3: Ammoniak	DRYF	0,0816627	kg/(ha*a)	
NH3: Ammoniak	WET	0,0775	kg/(ha*a)	0,8 %
NH3: Ammoniak	WETF	0,07812	kg/(ha*a)	
NO: Stickstoffmonoxid NO	DEP	0,0378	kg/(ha*a)	4,5 %
NO: Stickstoffmonoxid NO	DEPF	0,039501	kg/(ha*a)	
NO: Stickstoffmonoxid NO	DRY	0,0378	kg/(ha*a)	4,5 %
NO: Stickstoffmonoxid NO	DRYF	0,039501	kg/(ha*a)	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	J00	0,1	µg/m³	4,7 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	J00F	0,1047	µg/m³	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DEP	0,0623	kg/(ha*a)	5,6 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DEPF	0,0657888	kg/(ha*a)	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S00	8	µg/m³	100 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S00F	16	µg/m³	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S18	3	µg/m³	39,1 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S18F	4,173	µg/m³	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DRY	0,0621	kg/(ha*a)	5,6 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DRYF	0,0655776	kg/(ha*a)	

# Auswertung Analyse-Punkte

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

1 Analyse-Punkte: ANP\_2: Biotop 173143170689

X [m]: 434391,58

Y [m]: 5383458,28

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngrösse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
NO2: Stickstoffdioxid NO2	WET	0,0001	kg/(ha*a)	1,4 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	WETF	0,0001014	kg/(ha*a)	

2 Analyse-Punkte: ANP\_3: Mähwiese 6500031746150681

X [m]: 434658,24

Y [m]: 5382668,34

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngrösse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
N	DEPF	0,162788	kg/(ha*a)	
NH3: Ammoniak	J00	0	µg/m³	33,4 %
NH3: Ammoniak	J00F	0	µg/m³	
NH3: Ammoniak	DEP	0,1918	kg/(ha*a)	1,3 %
NH3: Ammoniak	DEPF	0,194293	kg/(ha*a)	
NH3: Ammoniak	DRY	0,0033	kg/(ha*a)	53,8 %
NH3: Ammoniak	DRYF	0,0050754	kg/(ha*a)	
NH3: Ammoniak	WET	0,1885	kg/(ha*a)	0,9 %
NH3: Ammoniak	WETF	0,190197	kg/(ha*a)	
NO: Stickstoffmonoxid NO	DEP	0,0013	kg/(ha*a)	45,2 %
NO: Stickstoffmonoxid NO	DEPF	0,0018876	kg/(ha*a)	
NO: Stickstoffmonoxid NO	DRY	0,0013	kg/(ha*a)	45,2 %
NO: Stickstoffmonoxid NO	DRYF	0,0018876	kg/(ha*a)	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	J00	0	µg/m³	31,6 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	J00F	0	µg/m³	

# Auswertung Analyse-Punkte

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

**2 Analyse-Punkte: ANP\_3: Mähwiese 6500031746150681**

X [m]: 434658,24

Y [m]: 5382668,34

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DEP	0,0045	kg/(ha*a)	38,8 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DEPF	0,006246	kg/(ha*a)	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S00	9	µg/m <sup>3</sup>	100 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S00F	18	µg/m <sup>3</sup>	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S18	0	µg/m <sup>3</sup>	100 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S18F	0	µg/m <sup>3</sup>	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DRY	0,0042	kg/(ha*a)	42,1 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DRYF	0,0059682	kg/(ha*a)	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	WET	0,0004	kg/(ha*a)	1,2 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	WETF	0,0004048	kg/(ha*a)	

**3 Analyse-Punkte: ANP\_4: Acher in Kappelrodeck 27314341300061**

X [m]: 434708,07

Y [m]: 5382975,47

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
N	DEPF	1,77698	kg/(ha*a)	
NH3: Ammoniak	J00	0,02	µg/m <sup>3</sup>	8,6 %
NH3: Ammoniak	J00F	0,02172	µg/m <sup>3</sup>	
NH3: Ammoniak	DEP	2,093	kg/(ha*a)	0,7 %
NH3: Ammoniak	DEPF	2,10765	kg/(ha*a)	
NH3: Ammoniak	DRY	0,0882	kg/(ha*a)	16,2 %
NH3: Ammoniak	DRYF	0,102488	kg/(ha*a)	



# Auswertung Analyse-Punkte

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

3 Analyse-Punkte: ANP\_4: Acher in Kappelrodeck 27314341300061

X [m]: 434708,07

Y [m]: 5382975,47

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
NH3: Ammoniak	WET	2,0048	kg/(ha*a)	0,2 %
NH3: Ammoniak	WETF	2,00881	kg/(ha*a)	
NO: Stickstoffmonoxid NO	DEP	0,0439	kg/(ha*a)	12,1 %
NO: Stickstoffmonoxid NO	DEPF	0,0492119	kg/(ha*a)	
NO: Stickstoffmonoxid NO	DRY	0,0439	kg/(ha*a)	12,1 %
NO: Stickstoffmonoxid NO	DRYF	0,0492119	kg/(ha*a)	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	J00	0,1	µg/m³	6,5 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	J00F	0,1065	µg/m³	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DEP	0,0533	kg/(ha*a)	12,8 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DEPF	0,0601224	kg/(ha*a)	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S00	16	µg/m³	100 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S00F	32	µg/m³	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S18	4	µg/m³	56 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	S18F	6,24	µg/m³	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DRY	0,0509	kg/(ha*a)	13,3 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	DRYF	0,0576697	kg/(ha*a)	
NO2: Stickstoffdioxid NO2	WET	0,0024	kg/(ha*a)	0,3 %
NO2: Stickstoffdioxid NO2	WETF	0,0024072	kg/(ha*a)	

# Auswertung Analyse-Punkte

Projekt: LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck

## Auswertung der Ergebnisse:

- J00/Y00:** Jahresmittel der Konzentration / Geruchsstundenhäufigkeit
- Tnn/Dnn:** Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
- Snn/Hnn:** Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
- DEP:** Jahresmittel der Deposition
- ASW/EVL:** Jahres-Häufigkeit von Geruchstunden (Auswertung)

Ermittlung der Vorbelastung

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

Standorte der nächsten Luftmessstationen

<https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft>

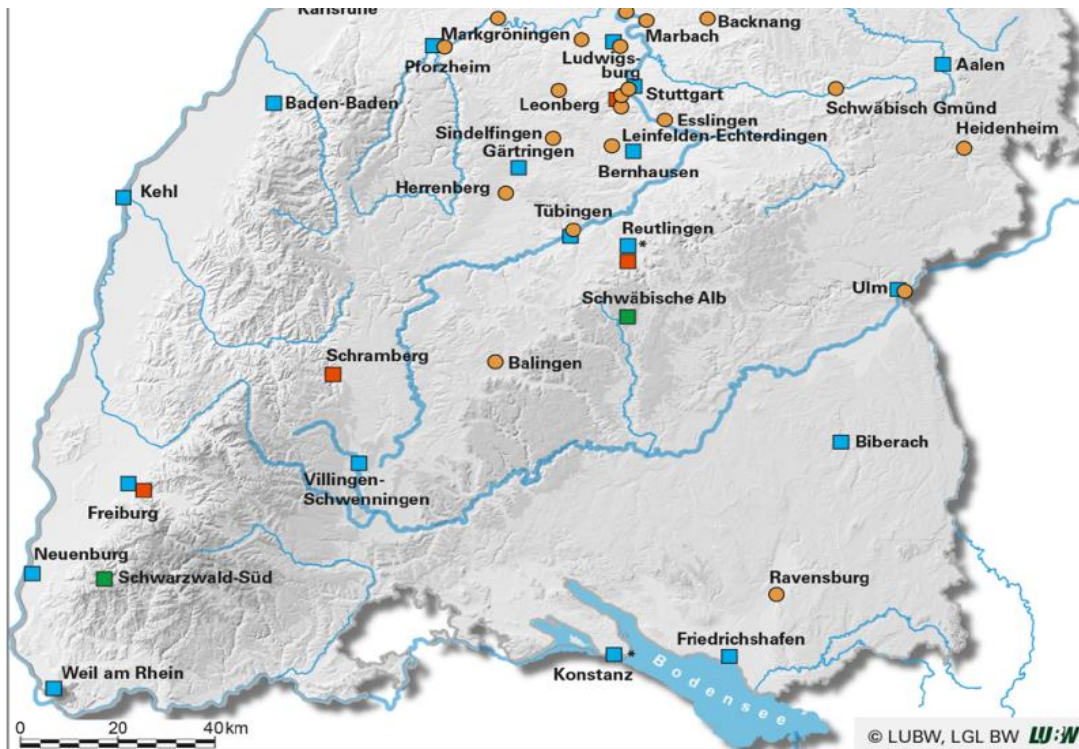


Abbildung 1.1: Lage der Messstationen des Luftmessnetzes und der Spotmessstellen in Baden-Württemberg im Jahr 2019

<b>Projekt:</b>	<b>401.10973/22</b>	<b>LENK Paper GmbH</b>	<b>Anlage: 3.5</b>
<b>Biomasseheizkraftwerk in 77876 Kappelrodeck</b>			<b>Seite 1/1</b>

### Auswertung für die Beurteilungs- und Analysepunkte

#### Zusatzbelastung (IZ) und statistische Unsicherheit:

##### Geruchshäufigkeit in %

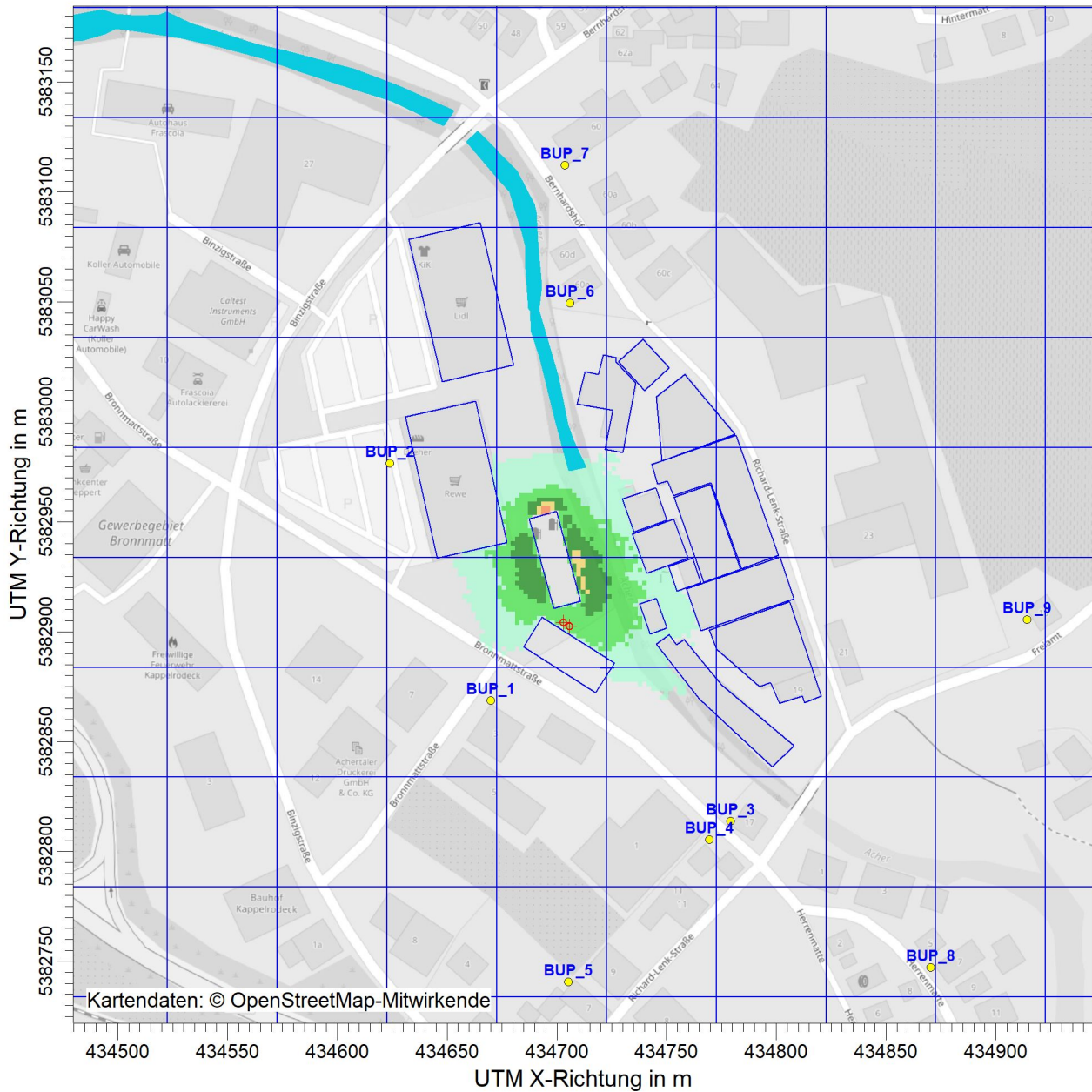
Beurteilungspunkte		Wert	statist.	IZ
BUP_1	Bronnmattstr. 3	0,6		1
BUP_2	Bronnmattstr. 6	0,5		1
BUP_3	Richard-Lenk-Str. 17	0,3		0
BUP_4	Richard-Lenk-Str. 15	0,2		0
BUP_5	Richard-Lenk-Str. 7	0,1		0
BUP_6	Bernhardshöf 60E	0,5		1
BUP_7	Bernhardshöf 60	0,3		0
BUP_8	Herrenmatte 7	0,2		0
BUP_9	Freiamt 16	0,2		0
BUP_10	Rosenweg 1	0,1		0
<i>Irrel. IZ</i>				2

#### Analysepunkte - Vegetation und Ökosysteme

ANP_2	Biotop 173143170689
ANP_3	Mähwiese 6500031746150681
ANP_4	Fließgewässer 27314341300061

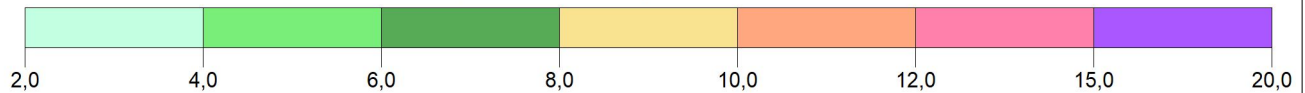
Analysepunkte		<i>Irrel. IZ</i>	ANP_2	ANP_3	<i>Irrel. IZ</i>	ANP_4
<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>		0,1	0,0		0,1
	<b>%</b>		4,7	32,0		6,5
	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	3	0,1	0,0	3	0,1
<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>		0,02	0,00		0,02
	<b>%</b>		4,5	33,0		8,6
	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	2	0,02	0,0	2	0,0
<b>Stickstoff-deposition</b>	<b>kg N/(ha · a)</b>	5	0,2	0,2	0,3	1,8

PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**



ODOR / J00z: Jahres-Häufigkeit von Geruchsstunden / 0 - 3m %

ODOR J00: Max = 10,8 % ( X = 434694,00 m, Y = 5382954,00 m )



BLATTNAME:

**Anlage:**  
**3.6 Jahreshäufigkeit von**  
**Geruchsstunden -**  
**Übersicht**

STOFF:

**Geruchsstoff (unbewertet)**

FIRMENNAME:

**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH**

EINHEITEN:

%

BEARBEITER:

**Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold**

QUELLEN:

**5**

MAßSTAB:

1:3.000

0 0,05 km

**Ingenieurbüro**  
**Ulbricht GmbH**

AUSGABE-TYP:

**ODOR J00**

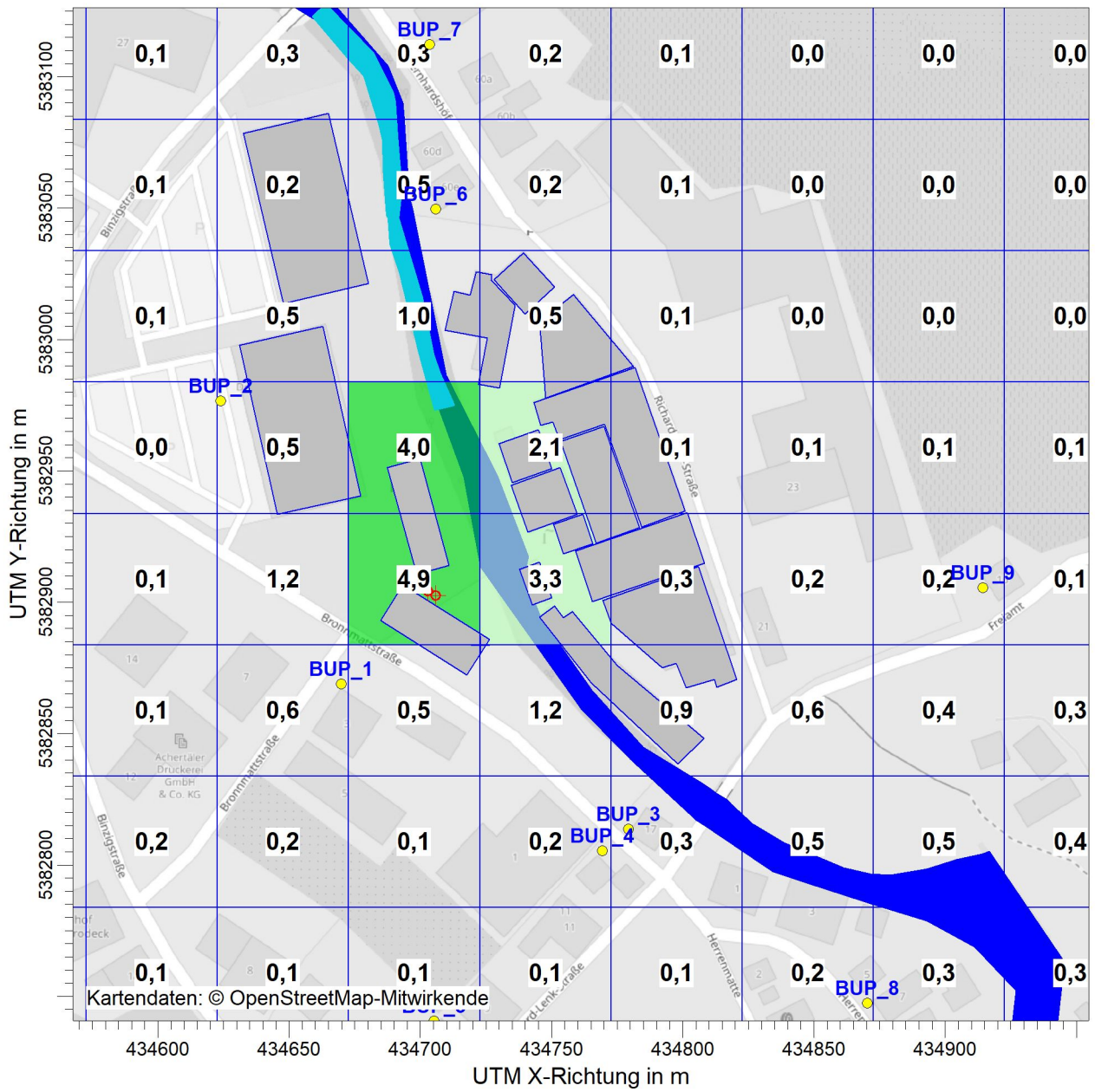
DATUM:

**23.08.2022**

PROJEKT-NR.:

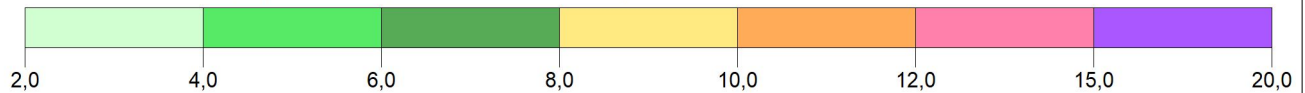
**401.10973/22**

PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**



ODOR / ASWz: Jahres-Häufigkeit von Geruchsstunden (Auswertung) / 0 - 3m %

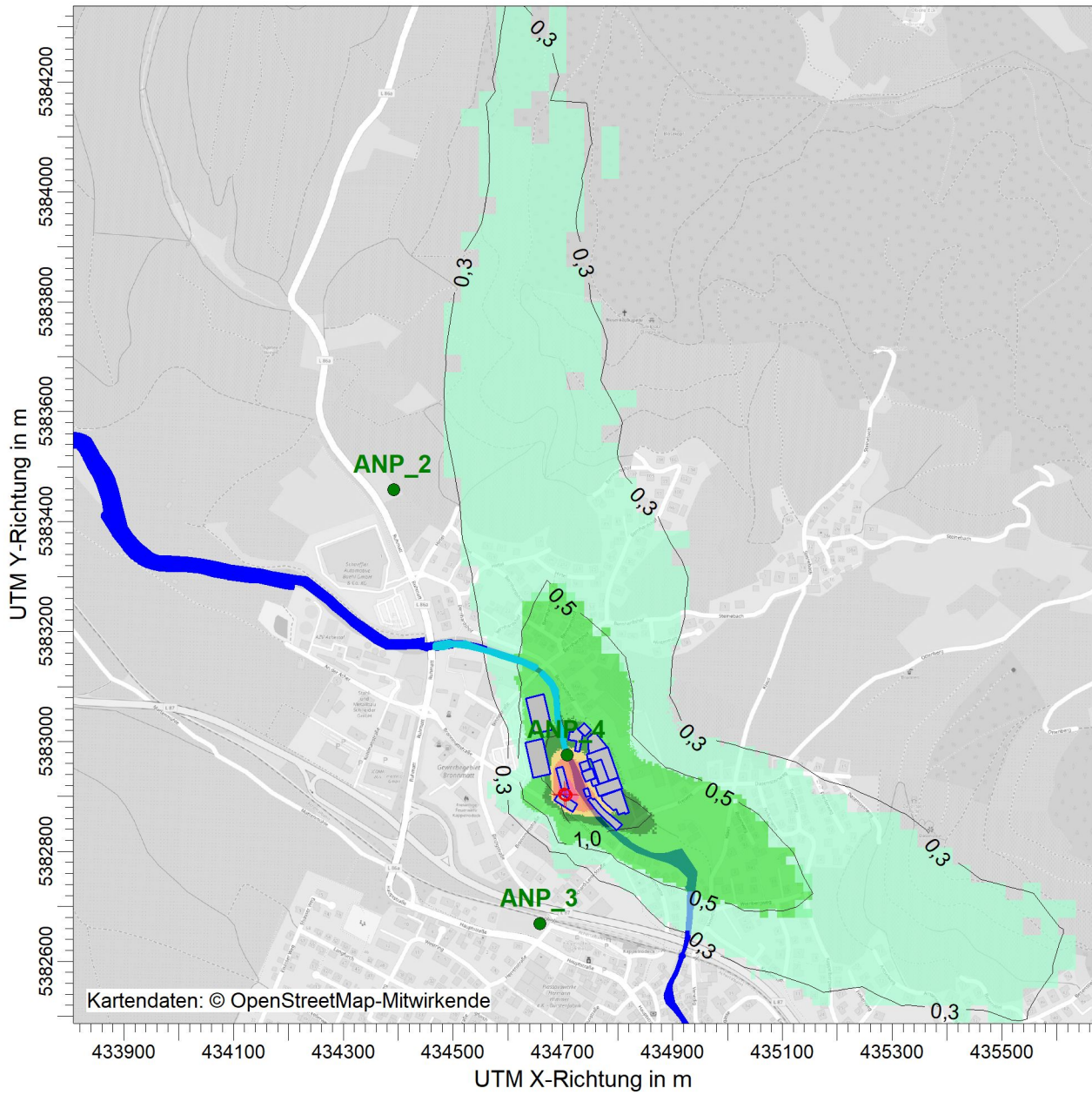
ODOR ASW: Max = 4,9 ( X = 434697,68 m, Y = 5382908,78 m )



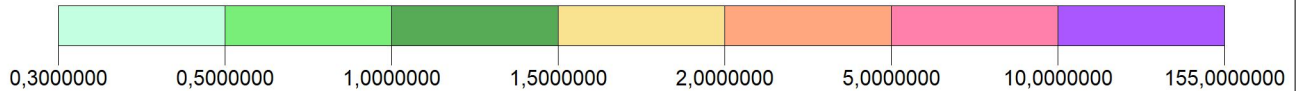
<b>BLATTNAME:</b> <b>Anlage:</b> <b>3.7 Auswertung im</b> <b>50m-Raster</b> <b>- Jahreshäufigkeit von</b> <b>Geruchsstunden in %</b>	<b>STOFF:</b> <b>Geruchsstoff (unbewertet)</b>		<b>FIRMENNAME:</b> <b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b>	
	<b>EINHEITEN:</b> <b>%</b>		<b>BEARBEITER:</b> <b>Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold</b>	
	<b>QUELLEN:</b> <b>5</b>		<b>MAßSTAB:</b> 1:2.500 	
	<b>AUSGABE-TYP:</b> <b>ODOR ASW</b>		<b>DATUM:</b> <b>23.08.2022</b>	
			<b>PROJEKT-NR.:</b> <b>401.10973/22</b>	



PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**

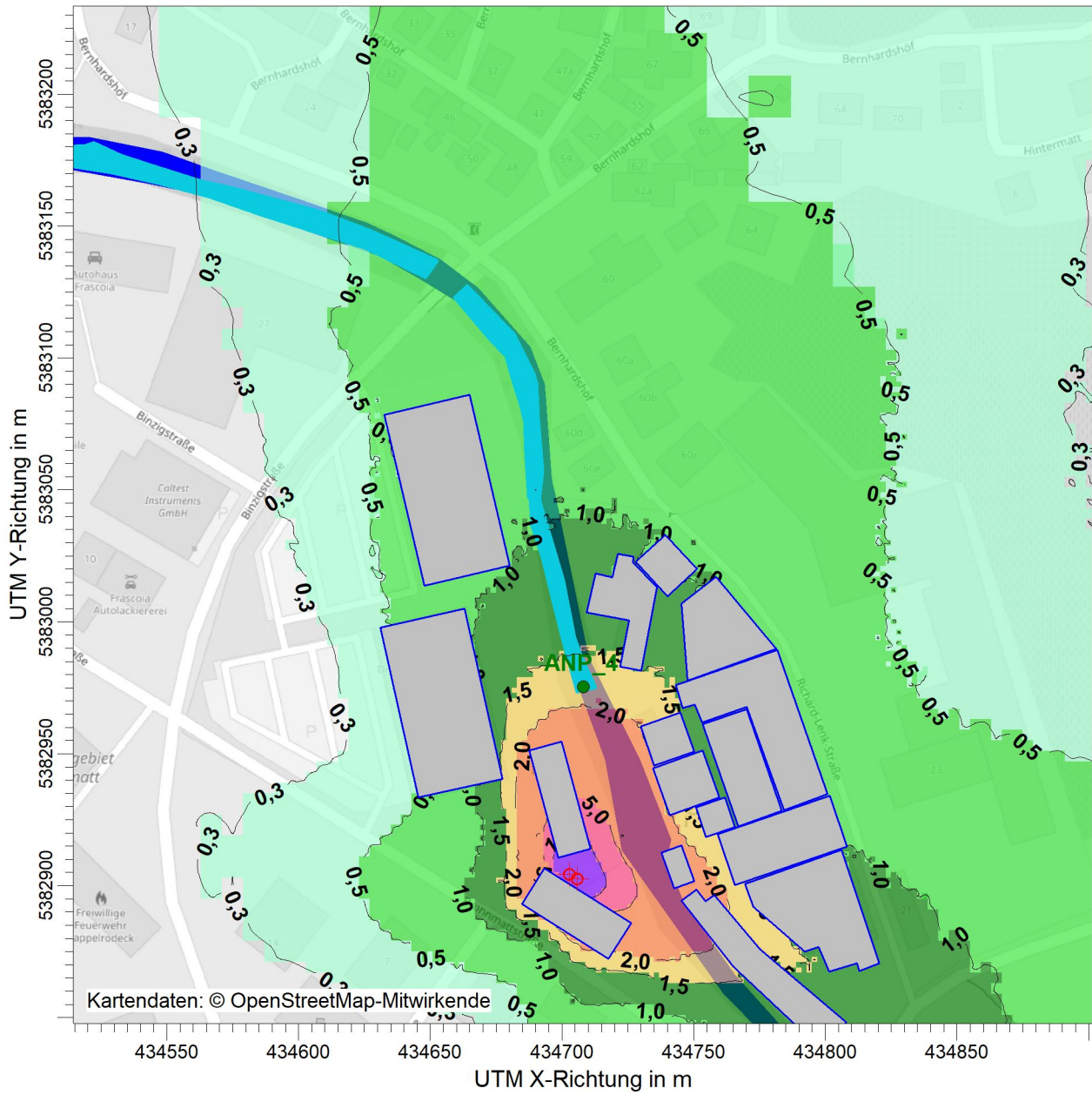


N / DEPf: Jahresmittel der Dep. inkl. stat. Fehler / 0 - 3m kg/(ha\*a)  
 N DEP: Max = 153,3293864 kg/(ha\*a) ( X = 434704,00 m, Y = 5382904,00 m )



<b>BLATTNAME:</b>  <b>Anlage:</b> <b>3.8 Zusatzbelastung - Stickstoffdeposition - Jahresmittelwert</b>	<b>STOFF:</b>  <b>N</b>		<b>FIRMENNAME:</b>  <b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b>	
	<b>EINHEITEN:</b>  <b>kg/(ha*a)</b>		<b>BEARBEITER:</b>  <b>Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold</b>	
	<b>QUELLEN:</b>  <b>5</b>		<b>MAßSTAB:</b> 1:12.000 	
	<b>AUSGABE-TYP:</b>  <b>N DEP</b>		<b>DATUM:</b>  <b>23.08.2022</b>	
			<b>PROJEKT-NR.:</b>  <b>401.10973/22</b>	

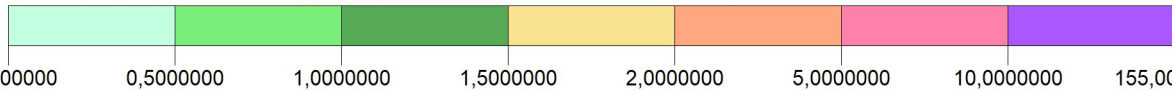
PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)**



N / DEPf: Jahresmittel der Dep. inkl. stat. Fehler / 0 - 3m

kg/(ha\*a)

N DEP: Max = 153,3293864 kg/(ha\*a) ( X = 434704,00 m, Y = 5382904,00 m )



<b>BLATTNAME:</b>  <b>Anlage:</b> <b>3.9 Zusatzbelastung - Stickstoffdeposition - Jahresmittelwert - Ausschitt Flusslauf</b>	<b>STOFF:</b>  <b>N</b>		<b>FIRMENNAME:</b>  <b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b>	
	<b>EINHEITEN:</b>  <b>kg/(ha*a)</b>		<b>BEARBEITER:</b>  <b>Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold</b>	
	<b>QUELLEN:</b>  <b>5</b>		<b>MAßSTAB:</b> 1:2.500  	
	<b>AUSGABE-TYP:</b>  <b>N DEP</b>		<b>DATUM:</b>  <b>23.08.2022</b>	
			<b>PROJEKT-NR.:</b>  <b>401.10973/22</b>	



## **Anlage 4**

### **Detaillierte Prüfung der Repräsentativität**

Berichts-Nr.: DPR.20220202-01; 24.03.2022

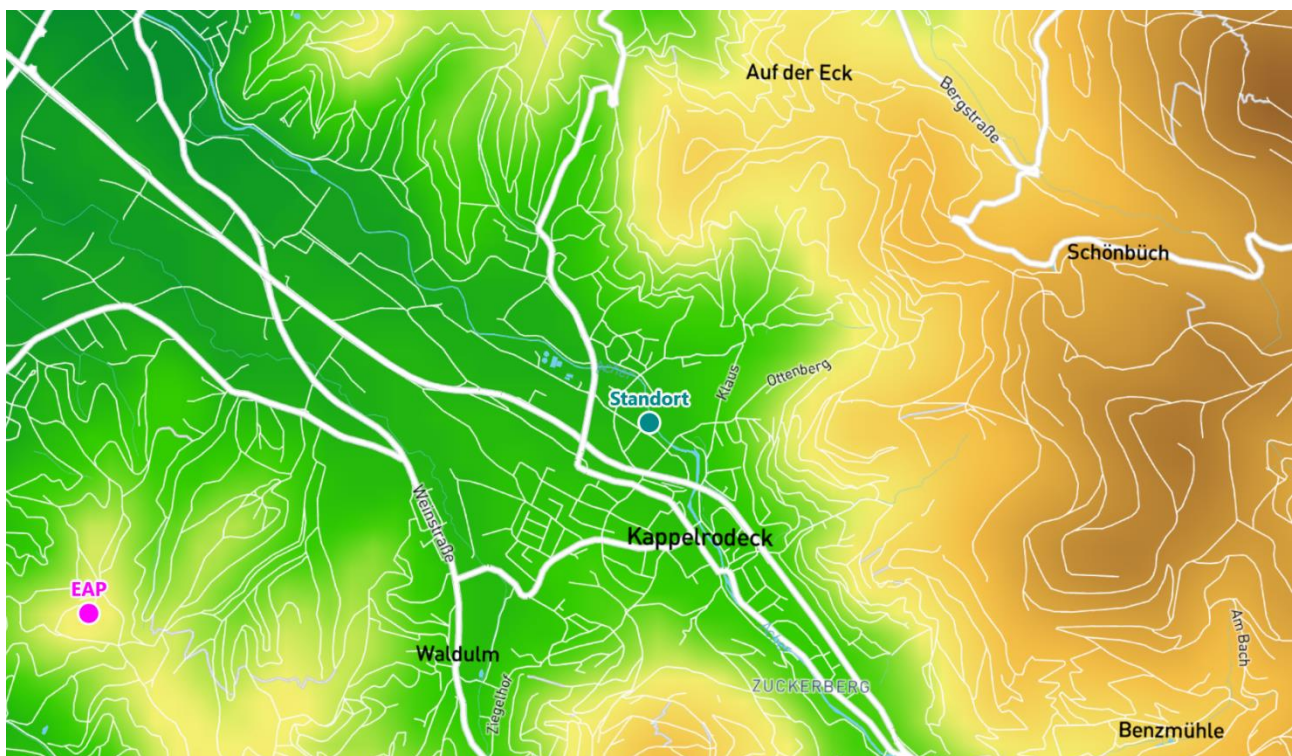
Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Kappelrodeck

IfU GmbH Privates Institut für Analytik  
09669 Frankenberg (Sachsen)



# Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort in Kappelrodeck



Auftraggeber:	Ingenieurbüro Ulbricht GmbH Albert-Schweitzer-Straße 22 09648 Mittweida	Tel.: 03727 999061-0
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	Dr. Ralf Petrich Tel.: 037206 8929-40 Email: Ralf.Petrich@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	DPR.20220202-01	
Ort, Datum:	Frankenberg, 24. März 2022	
Anzahl der Seiten:	57	
Anlagen:	-	



Akkreditiert für die Bereitstellung meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Abbildungsverzeichnis .....	3
Tabellenverzeichnis .....	4
1 Aufgabenstellung.....	5
2 Beschreibung des Anlagenstandortes .....	6
2.1 Lage .....	6
2.2 Landnutzung.....	7
2.3 Orographie .....	9
3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition .....	12
3.1 Hintergrund.....	12
3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition .....	12
3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall .....	13
4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten .....	16
4.1 Allgemeine Betrachtungen.....	16
4.2 Meteorologische Datenbasis.....	16
4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort.....	20
4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen .....	24
4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen.....	31
4.6 Auswahl der Bezugswindstation .....	32
5 Modellierung der Meteorologie im Untersuchungsgebiet .....	33
5.1 Modellansatz.....	33
5.2 Ergebnisse der Windfeldmodellierung im Untersuchungsgebiet .....	36
5.3 Räumliche Repräsentanz der modellierten Daten .....	37
5.4 Verwendung modellierter Daten .....	37
6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres .....	38
6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums .....	38
6.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde.....	42
6.3 Prüfung auf Plausibilität .....	46
7 Beschreibung der Datensätze.....	50
7.1 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse.....	50
7.2 Ausbreitungsklassenzeitreihe .....	50
7.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlag .....	50
8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung .....	52
9 Zusammenfassung.....	53
10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung.....	54
11 Schrifttum .....	56

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Ortschaft Kappelrodeck in Baden-Württemberg .....	6
Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes in Kappelrodeck .....	7
Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank .....	8
Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes .....	9
Abbildung 5: Orographie um den Standort .....	11
Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition....	14
Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort .....	15
Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes.....	17
Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen .....	19
Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet.....	21
Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition.....	22
Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition .....	23
Abbildung 13: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Freudenstadt mit dem Erwartungswert ..	25
Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Lahr mit dem Erwartungswert .....	26
Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Rheinstetten mit dem Erwartungswert ..	27
Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Pforzheim-Ispringen mit dem Erwartungswert .....	28
Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Balingen-Bronnhaupten mit dem Erwartungswert .....	29
Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Freiburg mit dem Erwartungswert .....	30
Abbildung 19: Ablauf der Erzeugung modellierter Daten in Bezug auf regionale, lokale und zeitliche Repräsentativität .....	34
Abbildung 20: Sequenzieller Ablauf bei der Erzeugung modellierter Daten .....	35
Abbildung 21: Modellierung der Windrichtungsverteilung mit Standort und EAP im Untersuchungsgebiet ..	36
Abbildung 22: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der modellierten Daten anhand der Windrichtungsverteilung .....	39
Abbildung 23: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der modellierten Daten anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	40
Abbildung 24: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der modellierten Daten anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse .....	41
Abbildung 25: Gewichtete $\chi^2$ -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum .....	43
Abbildung 26: Gewichtete $\sigma$ -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum.....	45
Abbildung 27: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	46
Abbildung 28: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	47
Abbildung 29: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	48
Abbildung 30: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	49



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes .....	7
Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition.....	13
Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen .....	18
Tabelle 4: Gegenüberstellung meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort .....	24
Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung .....	31
Tabelle 6: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung .....	32
Tabelle 7: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen .....	32
Tabelle 8: UTM-Koordinaten der Ersatzanemometerposition für die modellierten Daten.....	37
Tabelle 9: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse .....	50

# 1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft in einem Untersuchungsgebiet in der Gemeinde Kappelrodeck im Ortenaukreis in Baden-Württemberg.

Bei der in den Ausbreitungsrechnungen betrachteten Anlage handelt es sich um ein Biomasseheizkraftwerk. Die Quellhöhen liegen in einem Bereich von maximal 40 m über Grund.

Die TA Luft sieht vor, meteorologische Daten für Ausbreitungsrechnungen von einer Messstation (Bezugswindstation) auf einen Anlagenstandort (Zielbereich) zu übertragen, wenn am Standort der Anlage keine Messungen vorliegen. Die Übertragbarkeit dieser Daten ist zu prüfen. Die Dokumentation dieser Prüfung erfolgt im vorliegenden Dokument.

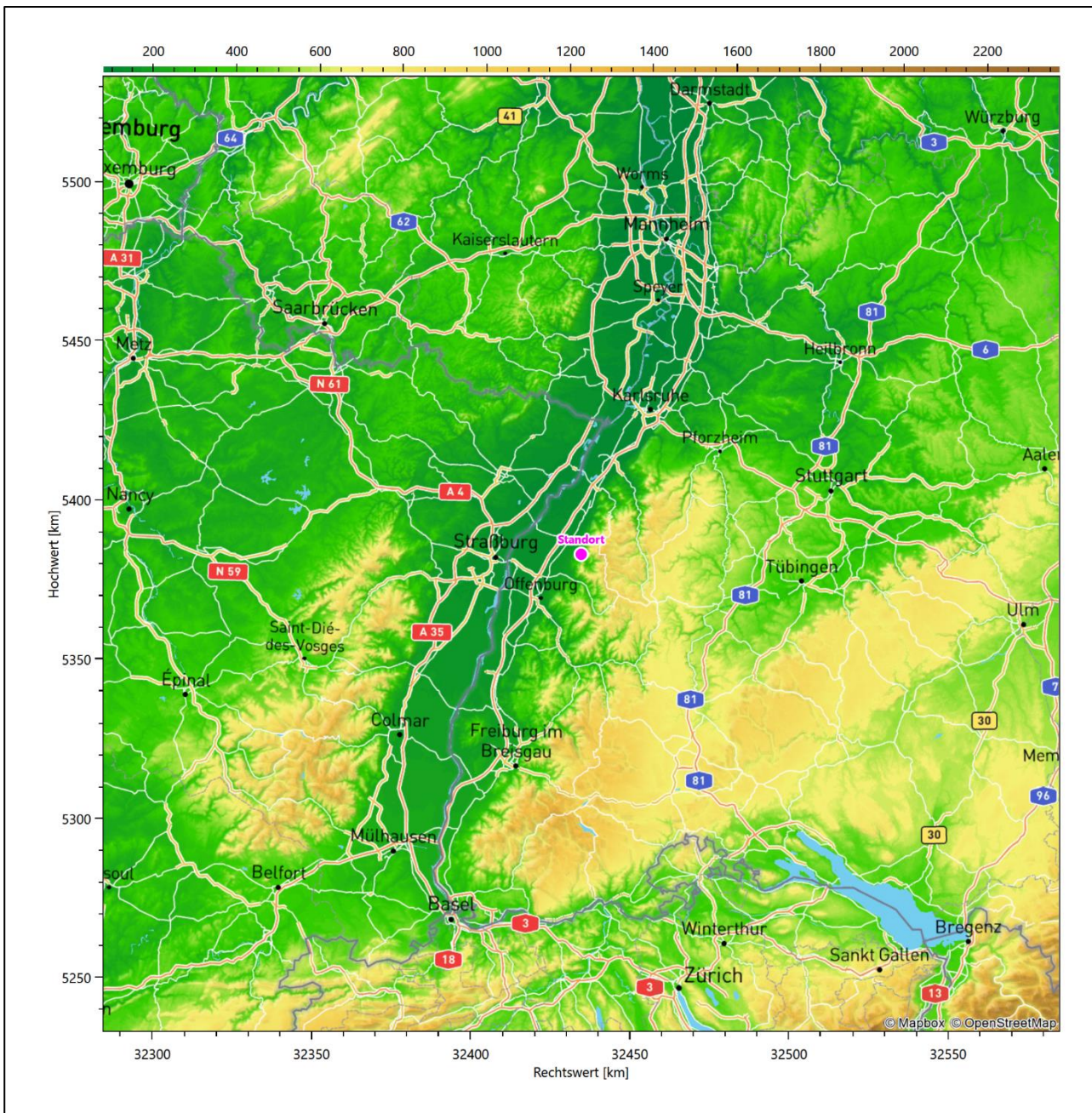
Darüber hinaus wird eine geeignete Ersatzanemometerposition (EAP) ermittelt. Diese dient dazu, den meteorologischen Daten nach Übertragung in das Untersuchungsgebiet einen Ortsbezug zu geben.

Schließlich wird ermittelt, welches Jahr für die Messdaten der ausgewählten Bezugswindstation repräsentativ für einen größeren Zeitraum ist.

## 2 Beschreibung des Anlagenstandortes

### 2.1 Lage

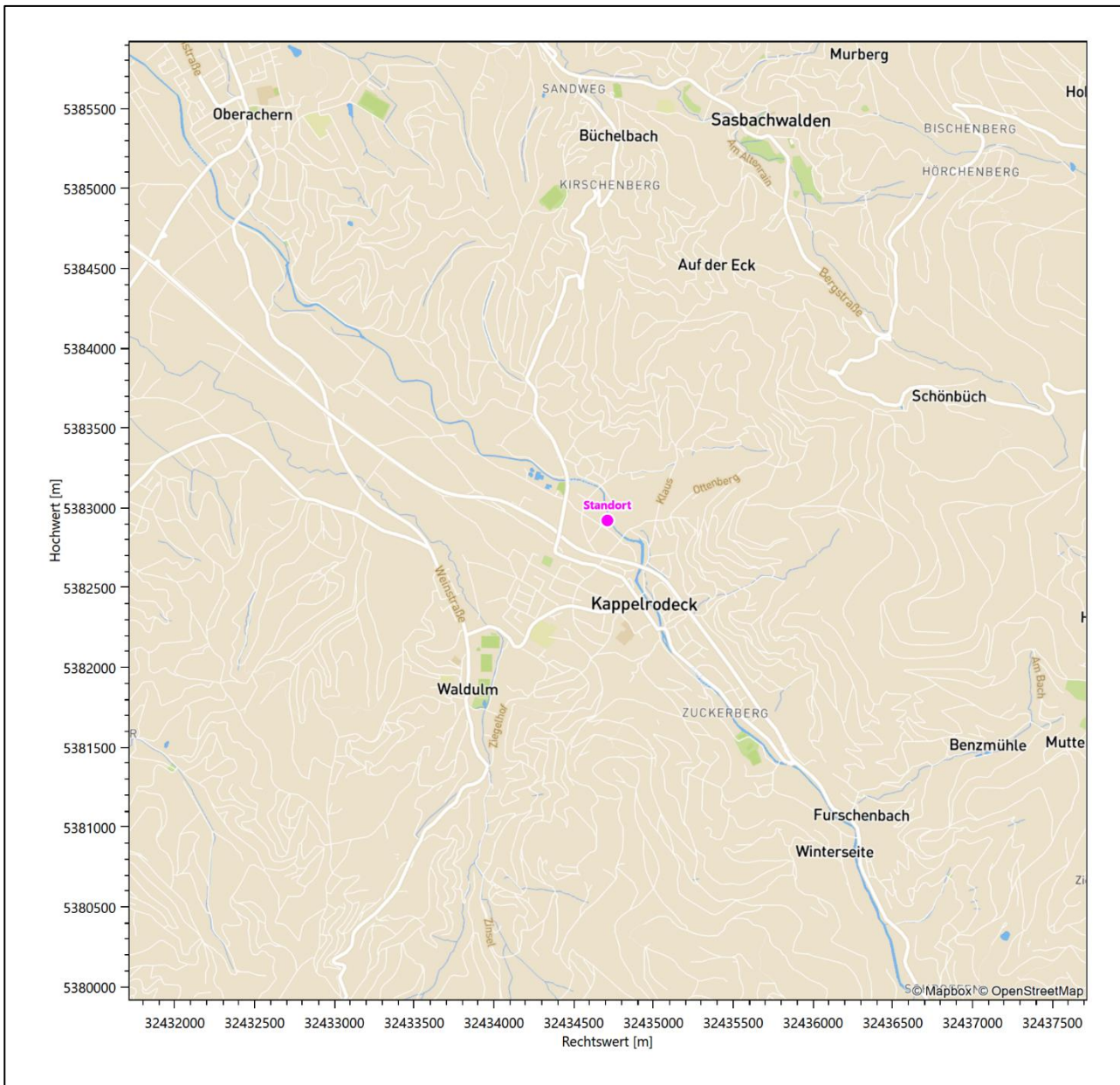
Der untersuchte Standort befindet sich in der Ortschaft Kappelrodeck in Baden-Württemberg. Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Standortes.



**Abbildung 1: Lage der Ortschaft Kappelrodeck in Baden-Württemberg**

Die genaue Lage des untersuchten Standortes in Kappelrodeck ist anhand des folgenden Auszuges aus der topographischen Karte ersichtlich.





**Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes in Kappelrodeck**

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten des Anlagenstandortes angegeben.

**Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes**

RW	32434711
HW	5382921

## 2.2 Landnutzung

Der Standort selbst liegt im Norden der Gemeinde Kappelrodeck in einem vorwiegend gewerblich genutzten Areal. Die Umgebung des Standortes ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Unterschiedlich dicht bebautes Siedlungs- und Gewerbegebiet wechselt sich mit geschlossenen Waldgebieten,

landwirtschaftlichen Flächen (hier meist zum Weinanbau genutzt), Wasserflächen (Acher) und einer nur leicht verdichteten Verkehrswegeinfrastruktur ab.

Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Die Daten wurden dem CORINE-Kataster [1] entnommen.

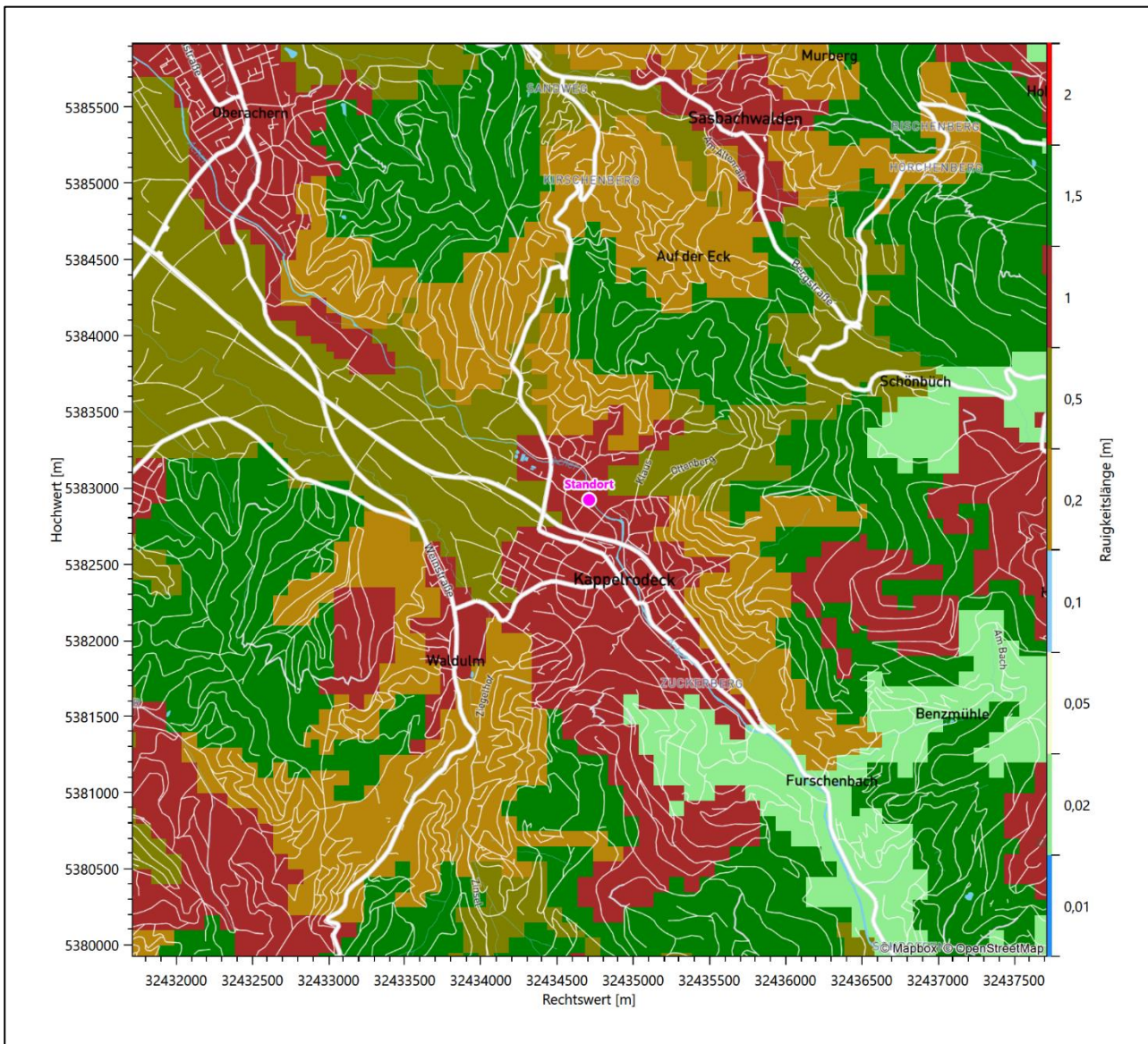
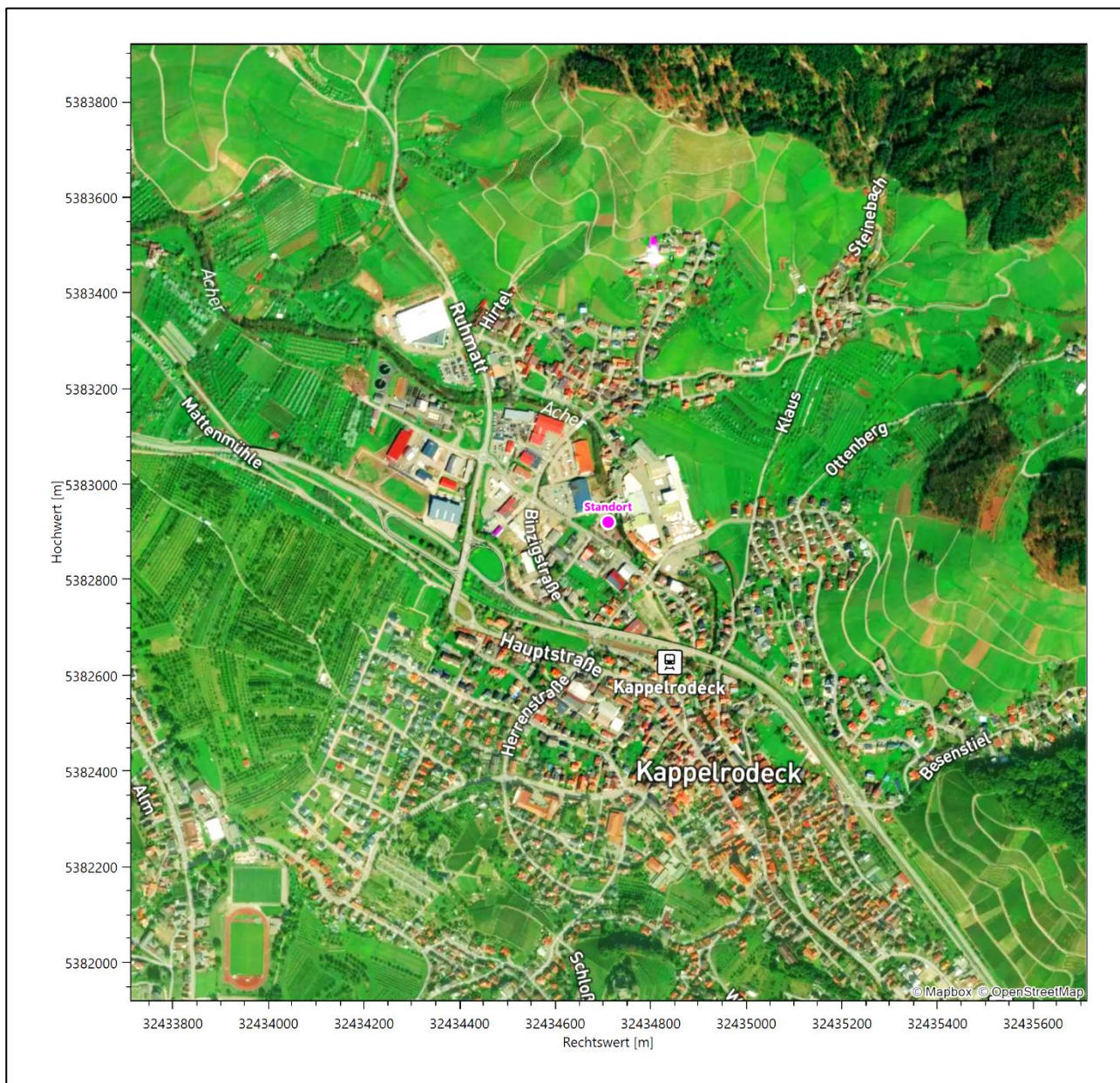


Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank



Das folgende Luftbild verschafft einen detaillierten Überblick über die Nutzung um den Standort.



**Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes**

## 2.3 Orographie

Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 205 m über NHN. Die Umgebung ist orographisch deutlicher gegliedert. Kappelrodeck liegt naturräumlich in einer südöstlichen Enklave der Ortenau-Bühler Vorberge in direktem Übergang zum sich östlich anschließenden *Nördlicher Talschwarzwald*. Zwischen Kinzig und Murg stellen die Ortenau-Bühler Vorberge die einzelnen Stufungen des rheinischen Staffelbruchs und die westliche Begrenzung des Schwarzwaldes dar. Die markanten Höhen und Erhebungen liegen vorwiegend zwischen 280 m und 350 m über NHN und werden aus Bruchschollen des Trias und Juras gebildet. Die tektonisch bedingten starken Höhenunterschiede werden im Relief durch den auflagernden Löss teilweise ausgeglichen. Dadurch ergeben sich vorwiegend sanft gewellte Geländeformen mit fruchtbaren Böden. In der Randlage zum



Schwarzwald gibt es zusammenhängende Waldgebiete, ansonsten handelt es sich um eine kleinparzellige Offenlandschaft. Der Nördliche Talschwarzwald bildet den westlichen Randstreifen des Nordschwarzwaldes, der im Osten durch die hohe Stufe des Hauptbuntsandsteines und im Westen durch die Bruchstufe des Oberrheines, die durch zahlreiche Talausgänge gegliedert ist, begrenzt wird. Der granitene Gebirgssockel ist durch viele, untereinander vernetzten Täler in Hochrücken und Riedel aufgelöst. Die Höhen liegen hauptsächlich zwischen 600 bis 900m über NHN (Großer Hundskopf 947 m über NHN) und nehmen nach Westen rasch ab. Die Landschaft ist reich an Quellen und Bäche und überwiegend bewaldet, so dass eine forstwirtschaftliche Nutzung überwiegt.

Kappelrodeck wird von der Acher, einem orografisch rechten Nebenfluss des Rheins, in einer ungefähren SO-NW-Richtung durchflossen. Der Standort liegt direkt an diesem Fluss. Das Achertal verengt sich nach Südosten in den Schwarzwald hinein deutlich. Sowohl im Süden als auch im Osten Kappelrodecks erreicht man schnell Höhenlagen über 400 m über NHN. Vom Standort aus gelingt dies beispielsweise schon 900 m östlich, auf der Kuppe oberhalb des regional bekannten Dasensteins.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

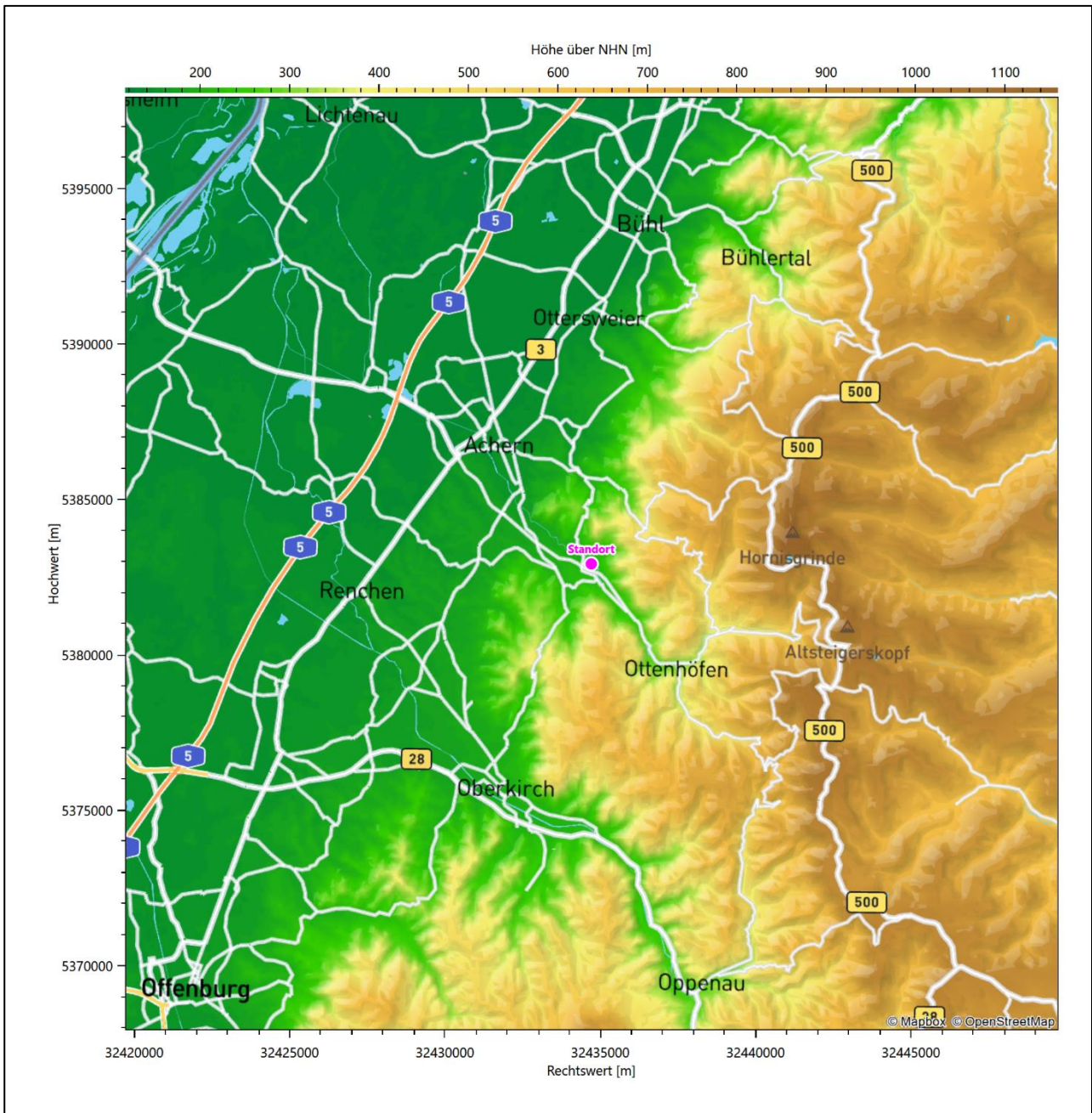


Abbildung 5: Orographie um den Standort

## 3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition

### 3.1 Hintergrund

Bei Ausbreitungsrechnungen in komplexem Gelände ist der Standort eines Anemometers anzugeben, wodurch die verwendeten meteorologischen Daten ihren Ortsbezug im Rechengebiet erhalten. Werden meteorologische Daten einer entfernteren Messstation in ein Rechengebiet übertragen, so findet die Übertragung hin zu dieser Ersatzanemometerposition (EAP) statt.

Um sicherzustellen, dass die übertragenen meteorologischen Daten repräsentativ für das Rechengebiet sind, ist es notwendig, dass sich das Anemometer an einer Position befindet, an der die Orografie der Standortumgebung keinen oder nur geringen Einfluss auf die Windverhältnisse ausübt. Nur dann ist sichergestellt, dass sich mit jeder Richtungsänderung der großräumigen Anströmung, die sich in den übertragenen meteorologischen Daten widerspiegelt, auch der Wind an der Ersatzanemometerposition im gleichen Drehsinn und Maß ändert. Eine sachgerechte Wahl der EAP ist also Bestandteil des Verfahrens, mit dem die Übertragbarkeit meteorologischer Daten geprüft wird.

In der Vergangenheit wurde die EAP nach subjektiven Kriterien ausgewählt. Dabei fiel die Auswahl häufig auf eine frei angeströmte Kuppenlage, auf eine Hochebene oder in den Bereich einer ebenen, ausgedehnten Talsohle. Mit Erscheinen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [2] wurde erstmals ein Verfahren beschrieben, mit dem die Position der EAP objektiv durch ein Rechenverfahren bestimmt werden kann. Dieses Verfahren ist im folgenden Abschnitt kurz beschrieben.

### 3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Ausgangspunkt des Verfahrens ist das Vorliegen einer Bibliothek mit Windfeldern für alle Ausbreitungsclassen und Richtungssektoren von 10° Breite. Die einzelnen Schritte werden für alle Modellebenen unterhalb von 100 m über Grund und jeden Modell-Gitterpunkt durchgeführt:

1. Es werden nur Gitterpunkte im Inneren des Rechengebiets ohne die drei äußeren Randpunkte betrachtet. Gitterpunkte in unmittelbarer Nähe von Bebauung, die als umströmtes Hindernis berücksichtigt wurde, werden nicht betrachtet.
2. Es werden alle Gitterpunkte aussortiert, an denen sich der Wind nicht mit jeder Drehung der Anströmrichtung gleichsinnig dreht oder an denen die Windgeschwindigkeit kleiner als 0,5 m/s ist. Die weiteren Schritte werden nur für die verbleibenden Gitterpunkte durchgeführt.
3. An jedem Gitterpunkt werden die Gütemaße  $g_d$  (für die Windrichtung) und  $g_f$  (für die Windgeschwindigkeit) über alle Anströmrichtungen und Ausbreitungsclassen berechnet, siehe dazu VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [2], Abschnitt 6.1. Die Gütemaße  $g_d$  und  $g_f$  werden zu einem Gesamtmaß  $g = g_d \cdot g_f$  zusammengefasst. Die Größe  $g$  liegt immer in dem Intervall  $[0,1]$ , wobei 0 keine und 1 die perfekte Übereinstimmung mit den Daten der Anströmung bedeutet.
4. Innerhalb jedes einzelnen zusammenhängenden Gebiets mit gleichsinnig drehender Windrichtung werden die Gesamtmaße  $g$  aufsummiert zu  $G$ .
5. In dem zusammenhängenden Gebiet mit der größten Summe  $G$  wird der Gitterpunkt bestimmt, der den größten Wert von  $g$  aufweist. Dieser Ort wird als EAP festgelegt.

Das beschriebene Verfahren ist objektiv und liefert, sofern mindestens ein Gitterpunkt mit gleichsinnig drehendem Wind existiert, immer eine eindeutige EAP. Es ist auf jede Windfeldbibliothek anwendbar, unabhängig davon, ob diese mit einem prognostischen oder diagnostischen Windfeldmodell berechnet wurde.

### 3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall

Für das in Abbildung 6 dargestellte Gebiet um den Anlagenstandort wurde unter Einbeziehung der Orographie mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [3] eine Windfeldbibliothek berechnet. Auf diese Bibliothek wurde das in Abschnitt 3.2 beschriebene Verfahren angewandt. In der Umgebung des Standortes wurde das Gütemaß  $g$  ausgerechnet. Die folgende Grafik zeigt die flächenhafte Visualisierung der Ergebnisse.

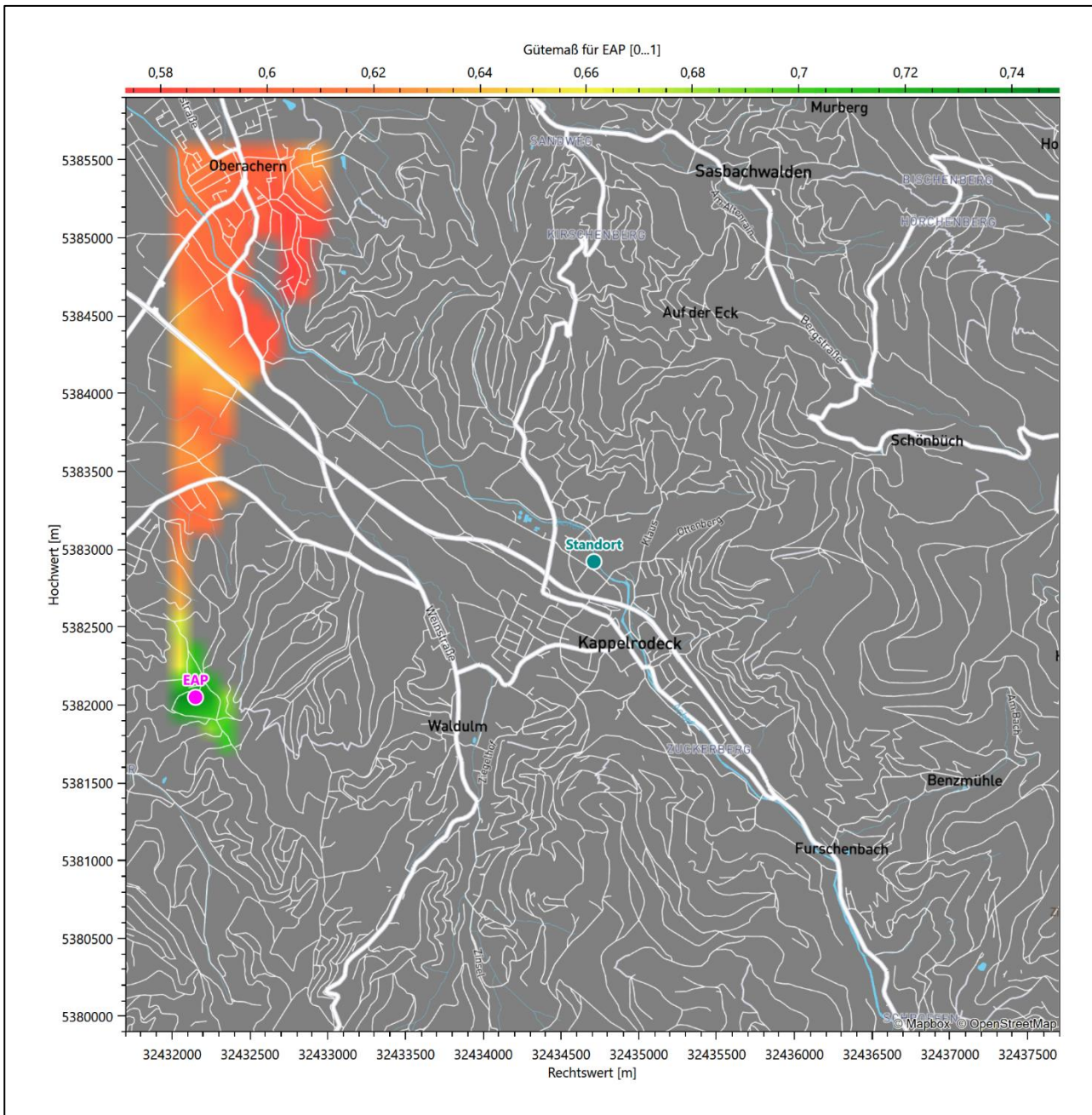
Es ist erkennbar, dass in ungünstigen Positionen das Gütemaß bis auf Werte von 0,57 absinkt. Maximal wird ein Gütemaß von 0,75 erreicht. Diese Position ist in Abbildung 6 mit EAP gekennzeichnet. Sie liegt etwa 2,7 km westlich des Standortes. Die genauen Koordinaten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

**Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition**

RW	32432150
HW	5382050

Für diese Position erfolgt im Folgenden die Prüfung der Übertragbarkeit der meteorologischen Daten.





**Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition**

Die zweidimensionale Darstellung bezieht sich lediglich auf die ausgewertete Modellebene im Bereich von 15,7 m. Auf diese Höhe wurden im folgenden Abschnitt 4 die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten bezogen, um vergleichbare Werte zu bekommen.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der bestimmten Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort.

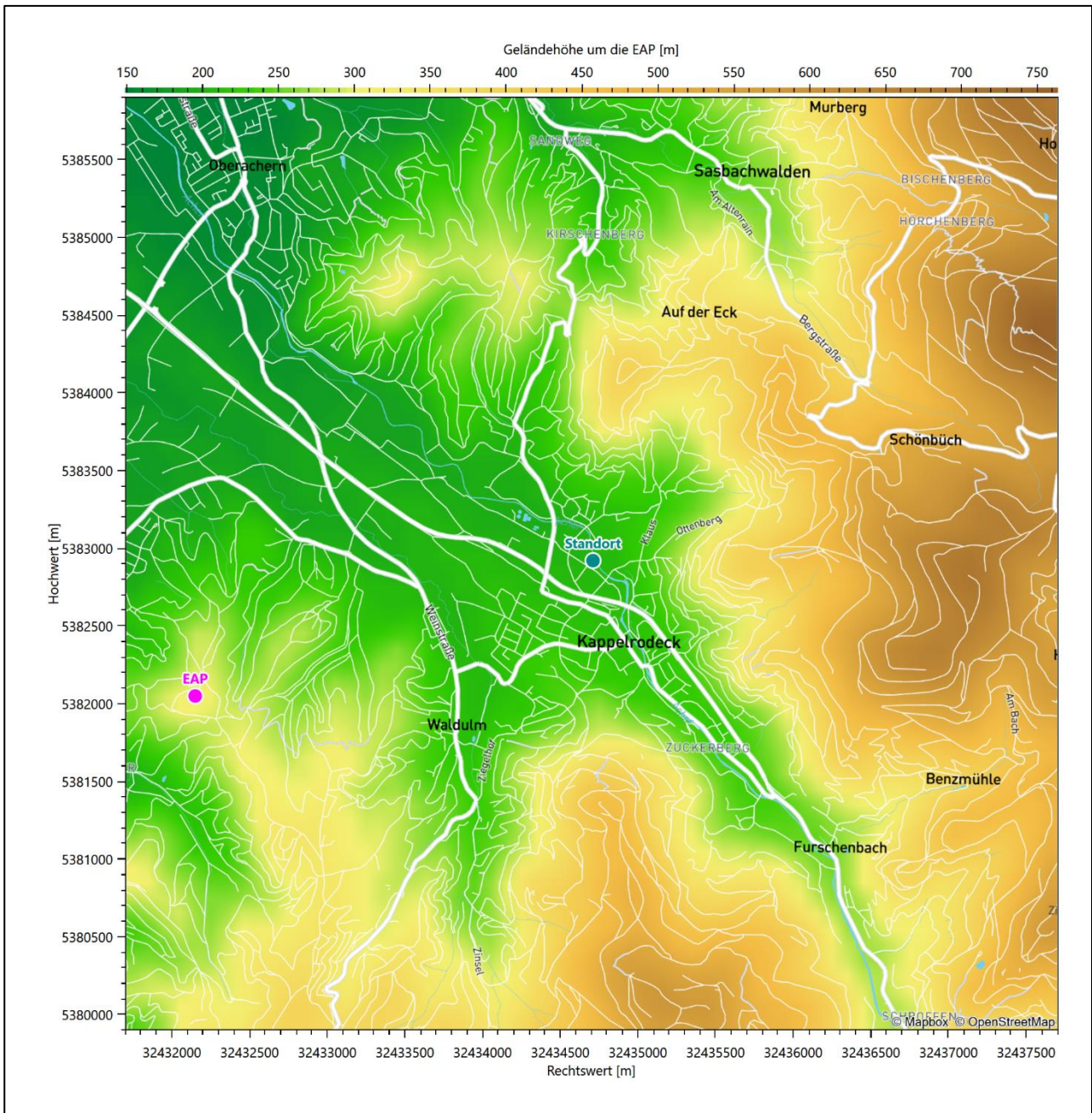


Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort



## 4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten

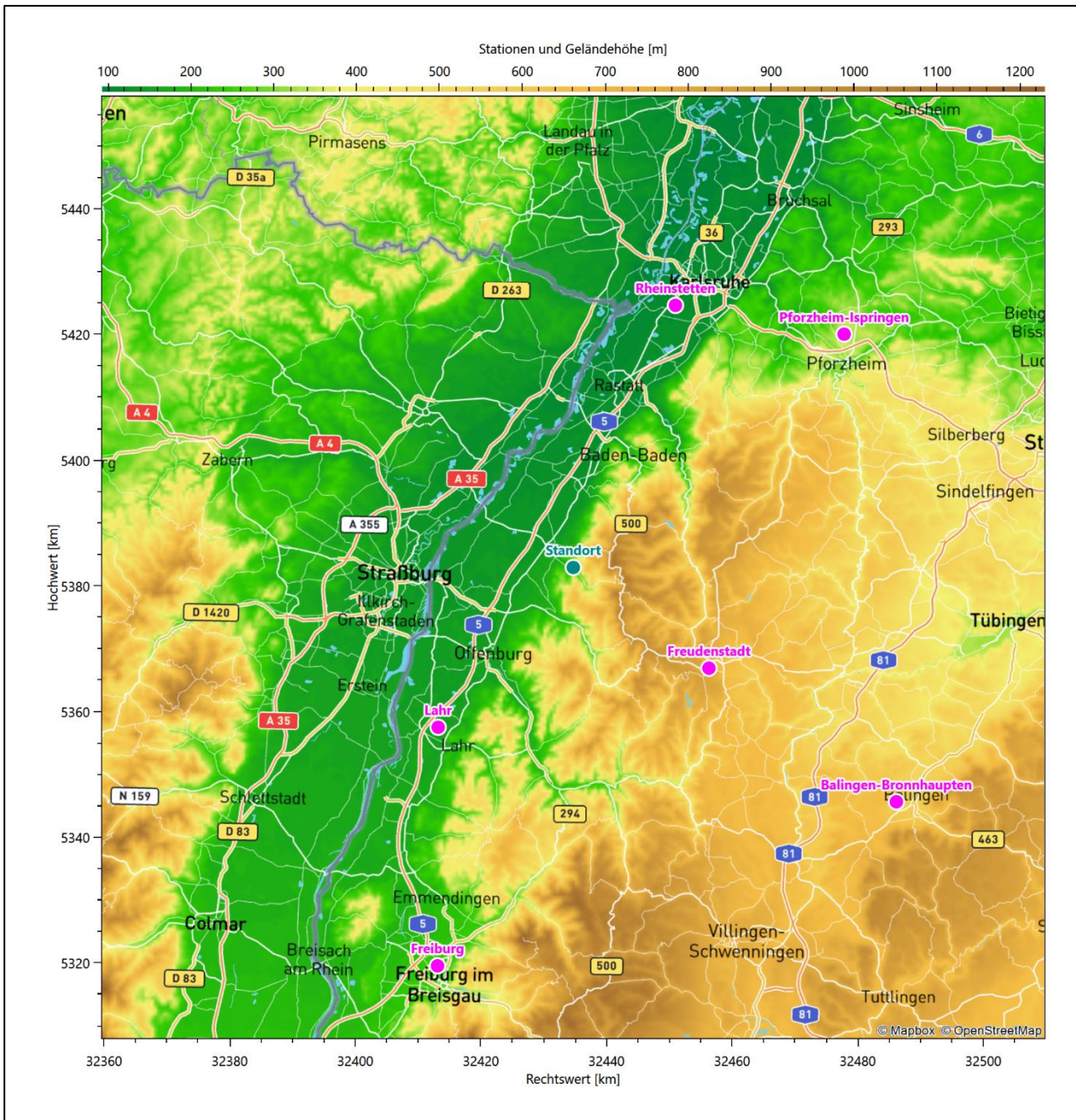
### 4.1 Allgemeine Betrachtungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die mittlere Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergibt sich hieraus für Baden-Württemberg das Vorherrschen der westlichen bis südwestlichen Richtungskomponente. Das Geländere relief und die Landnutzung haben jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge von Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder der Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Bei windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie beispielsweise Berg- und Talwinde oder Land-Seewind ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise über Freiflächen (wie z. B. Wiesen und Wiesenhängen) entsteht und der Geländeneigung folgend je nach ihrer Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Mächtigkeit und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können meist nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

### 4.2 Meteorologische Datenbasis

In der Nähe des untersuchten Standortes liegen sechs Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (Abbildung 8), die den Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [4] genügen.



**Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes**

Die Messwerte dieser Stationen sind seit dem 1. Juli 2014 im Rahmen der Grundversorgung für die Allgemeinheit frei zugänglich. Für weitere Messstationen, auch die von anderen Anbietern meteorologischer Daten, liegt derzeit noch keine abschließende Bewertung vor, inwieweit die Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [4] erfüllt werden. Deshalb werden sie im vorliegenden Fall zunächst nicht berücksichtigt.

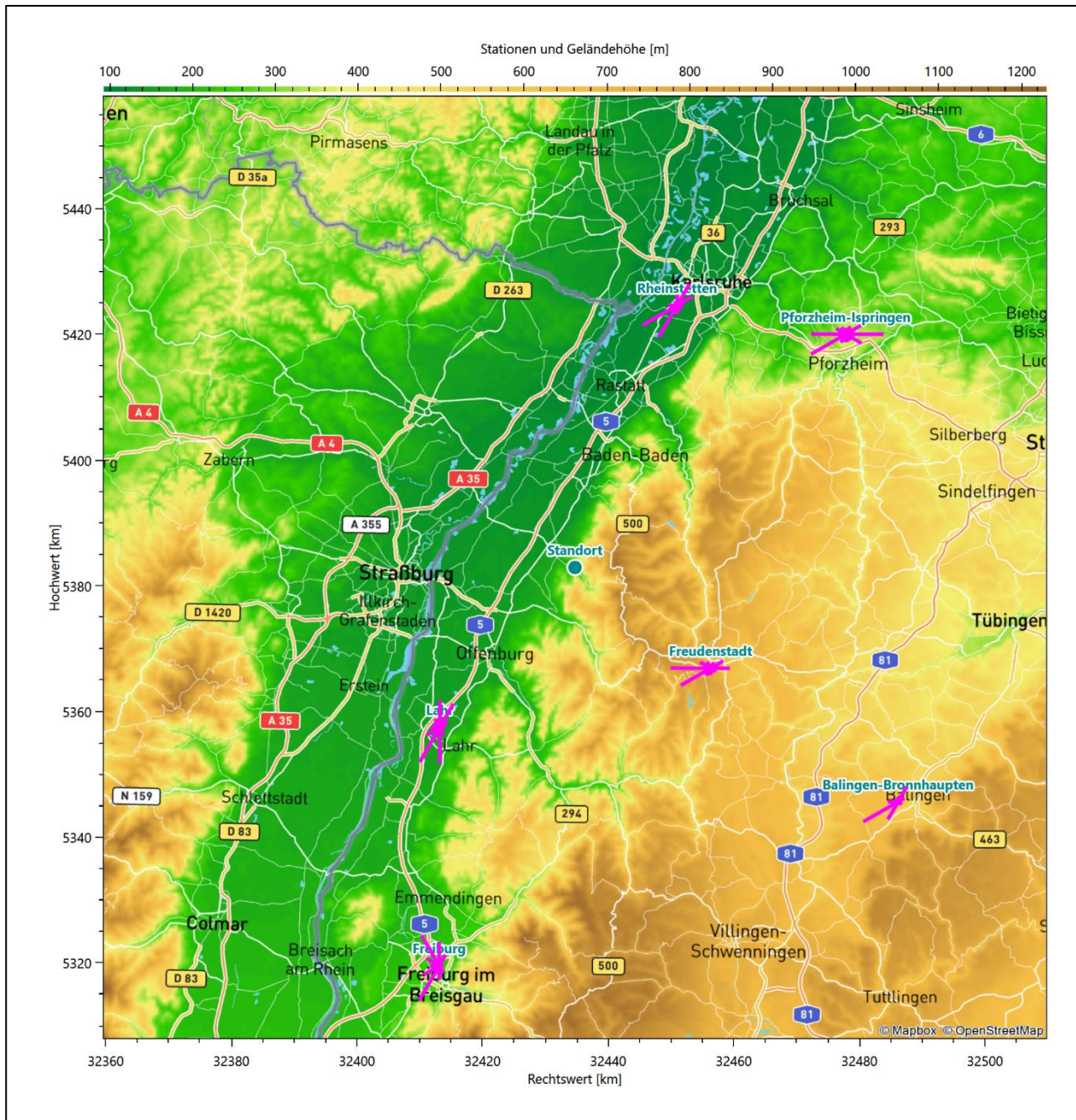
Die folgende Tabelle gibt wichtige Daten der betrachteten Stationen an.

**Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen**

Station	Kennung	Entfernung [km]	Geberhöhe [m]	geogr. Länge [°]	geogr. Breite [°]	Höhe über NHN [m]	Beginn der Datenbasis	Ende der Datenbasis
Freudenstadt	1468	27	34,4	8,4091	48,4537	797	01.02.2007	01.01.2016
Lahr	2812	33	10,0	7,8280	48,3647	155	01.02.2007	01.01.2016
Rheinstetten	4177	45	10,0	8,3301	48,9726	116	01.11.2008	01.01.2016
Pforzheim-Ispringen	3925	57	12,0	8,6973	48,9329	333	03.02.2007	01.01.2016
Balingen-Bronnhaupten	13965	64	12,0	8,8134	48,2639	619	01.12.2008	01.01.2016
Freiburg	1443	67	12,0	7,8344	48,0233	236	01.02.2007	01.01.2016

Die folgende Abbildung stellt die Windrichtungsverteilung jeweils über den gesamten verwendeten Messzeitraum der Stationen dar.





**Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen**

Die Richtungsverteilungen der sechs Bezugswindstationen lassen sich wie folgt charakterisieren:

Freiburg hat sein sehr scharf definiertes Hauptmaximum bei  $210^\circ$  aus Süd-Südwest und ein nahezu gleich intensives Nebenmaximum aus Nord-Nordwest bei  $330^\circ$ . Die Verteilung erscheint fast spiegelsymmetrisch zur Ost-West-Achse.

Die auf einem Hochplateau am Ostrand des Nordschwarzwaldes gelegene Station Freudenstadt liefert das genaue Gegenteil: Eine eng entlang einer West-Ost-Achse kanalisierte Verteilung, die westliche Hauptwindrichtung dominiert hier stark.

Lahr hat sein Hauptmaximum aus Süden, das Nebenmaximum ist dann über nord-nordöstliche Richtungen verteilt.

Rheinstetten hat eine breite südwestliche Hauptwindrichtung, die sich gleichintensiv von 210° bis 240° erstreckt. Danach erfolgt ein starker Abfall auf nur noch 25 % der Maximumhäufigkeit schon in den benachbarten 30°-Sektoren. Ein ausgeprägtes Nebenmaximum kommt aus 30° und die Verteilung folgt einer Südwest-Nordost-Achse.

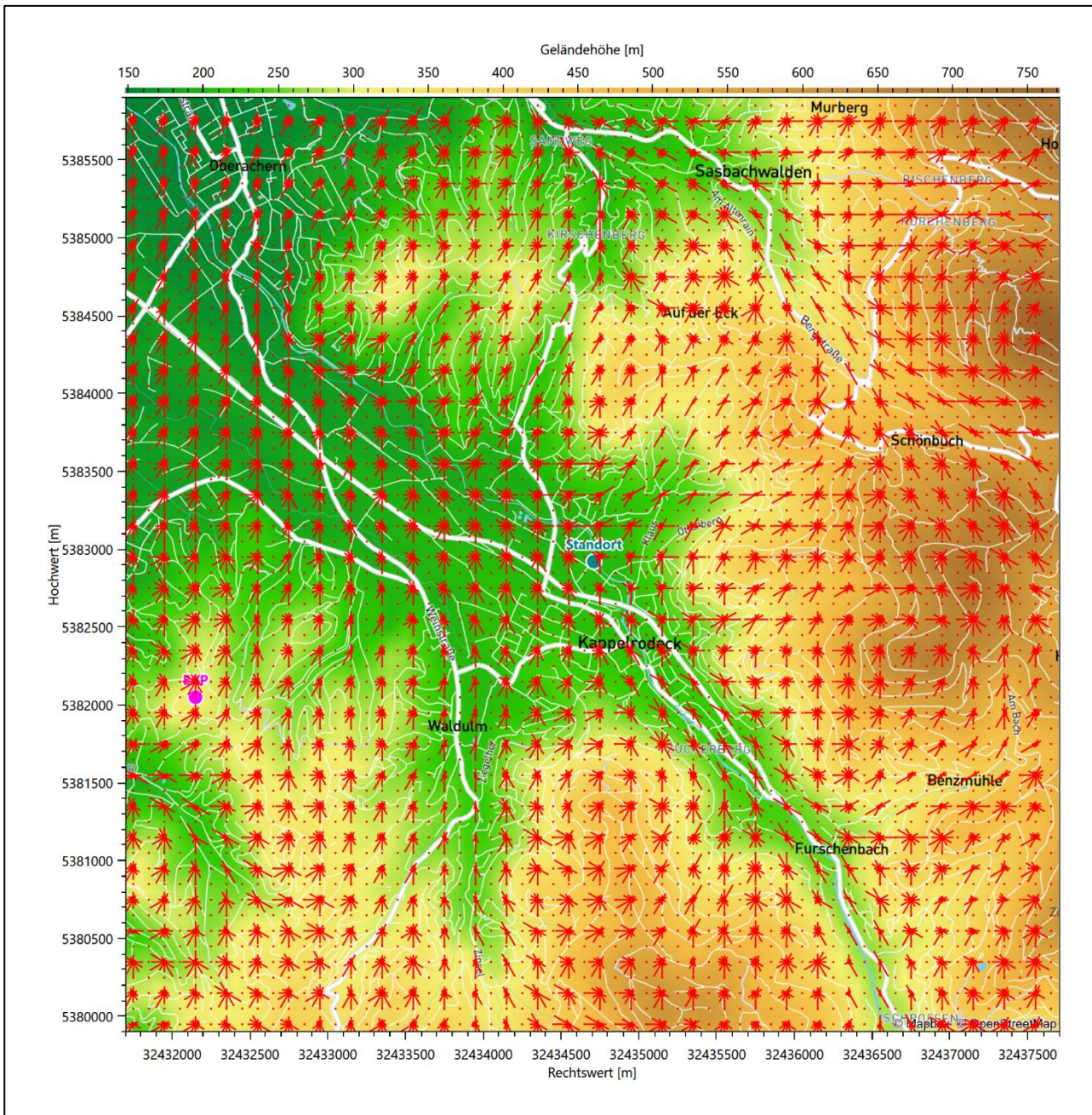
Pforzheim-Ispringen hat die Hauptanströmung scharf aus West-Südwesten und ein intensives östliches Nebenmaximum.

Die Station Balingen-Bronnhaupten hat ein äußerst scharfes Hauptmaximum aus 240°, folgt einer leicht nach Nord-Nordosten gekrümmten Achse mit einem ebenfalls scharfen, in der Intensität moderaten Nebenmaximum aus ebendieser Richtung.

### 4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort

Über die allgemeine Betrachtung in Abschnitt 4.1 hinausgehend wurde mit einer großräumigen prognostischen Windfeldmodellierung berechnet, wie sich Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort gestalten. Dazu wurde ein Modellgebiet gewählt, das den untersuchten Standort mit einem Radius von zehn Kilometern umschließt. Die Modellierung selbst erfolgte mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [3], die Antriebsdaten wurden aus den REA6-Reanalysedaten des Deutschen Wetterdienstes [5] gewonnen. Abweichend vom sonst üblichen Ansatz einer einheitlichen Rauigkeitslänge für das gesamte Modellgebiet (so gefordert von der TA Luft im Kontext von Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 2) wurde hier eine örtlich variable Rauigkeitslänge angesetzt, um die veränderliche Landnutzung im großen Rechengebiet möglichst realistisch zu modellieren. Die folgende Abbildung zeigt die orts aufgelösten Windrichtungsverteilungen, die für das Untersuchungsgebiet ermittelt wurden.





**Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet**

Mit den modellierten Windfeldern wurden die erwarteten Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen an der Ersatzanemometerposition in einer Höhe von 15,7 m berechnet. Die Verteilungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.



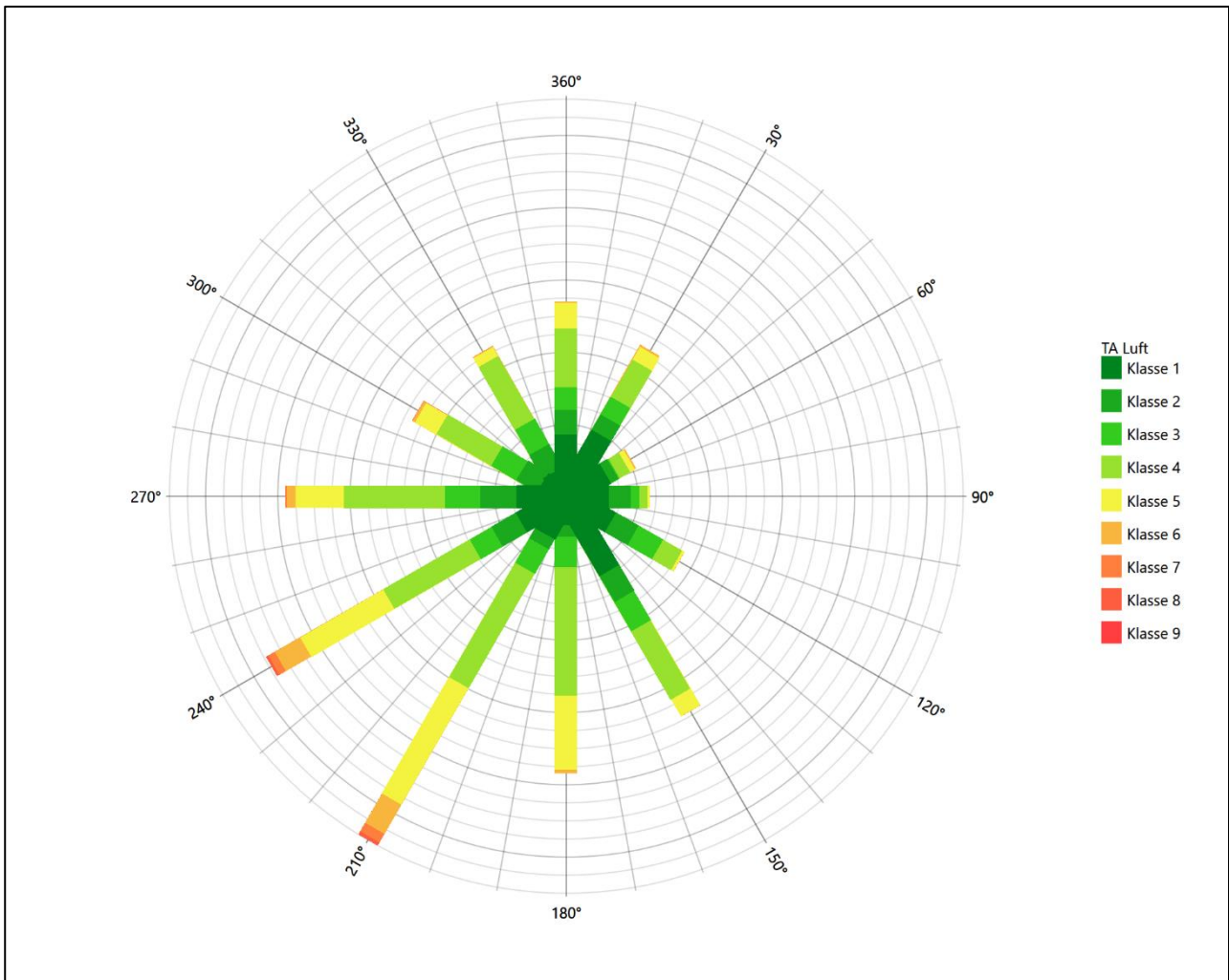
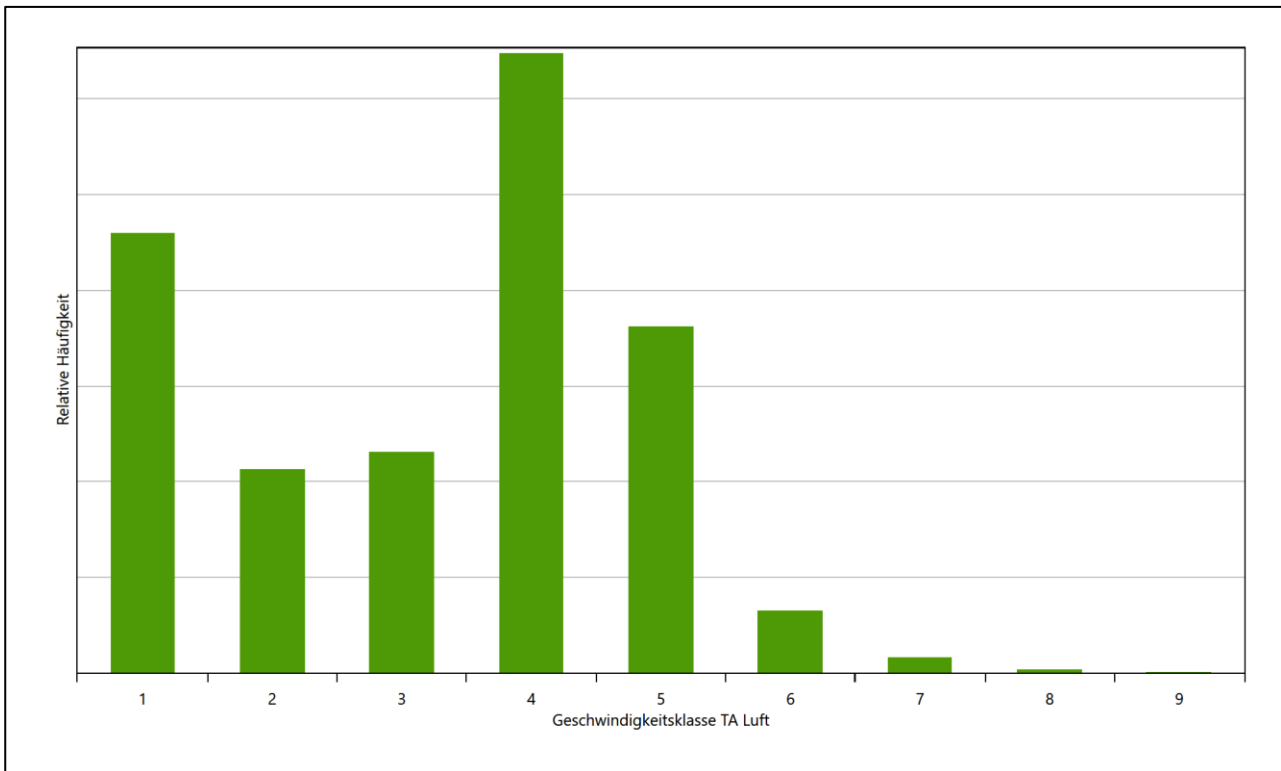


Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition



**Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition**

Als Durchschnittsgeschwindigkeit ergibt sich der Wert 2,68 m/s.

Für das Gebiet um die EAP wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] eine aerodynamisch wirkungsvolle Rauigkeitslänge ermittelt. Dabei wurde die Rauigkeit für die in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 (Tabelle 3) tabellierten Werte anhand der Flächennutzung sektorenweise in Entfernungsabständen von 100 m bis zu einer Maximalentfernung von 3000 m bestimmt und mit der Windrichtungshäufigkeit für diesen Sektor (10° Breite) gewichtet gemittelt. Dabei ergab sich ein Wert von 0,95 m.

Es ist zu beachten, dass dieser Wert hier nur für den Vergleich von Windgeschwindigkeitsverteilungen benötigt wird und nicht dem Parameter entspricht, der als Bodenrauigkeit für eine Ausbreitungsrechnung anzuwenden ist. Für letzteren gelten die Maßgaben der TA Luft, Anhang 2.

Um die Windgeschwindigkeiten für die EAP und die betrachteten Bezugswindstationen vergleichen zu können, sind diese auf eine einheitliche Höhe über Grund und eine einheitliche Bodenrauigkeit umzurechnen. Dies geschieht mit einem Algorithmus, der in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] veröffentlicht wurde. Als einheitliche Rauigkeitslänge bietet sich der tatsächliche Wert im Umfeld der EAP an, hier 0,95 m. Als einheitliche Referenzhöhe sollte nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] ein Wert Anwendung finden, der weit genug über Grund und über der Verdrängungshöhe (im Allgemeinen das Sechsfache der Bodenrauigkeit) liegt. Hier wurde ein Wert von 15,7 m verwendet.

Neben der graphischen Darstellung oben führt die folgende Tabelle numerische Kenngrößen der Verteilungen für die Messstationen und die modellierten Erwartungswerte für die EAP auf.

**Tabelle 4: Gegenüberstellung meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort**

Station	Richtungsmaximum [°]	mittlere Windgeschwindigkeit [m/s]	Schwachwindhäufigkeit [%]	Rauigkeitslänge [m]
EAP	210	2,68	15,5	0,947
Freudenstadt	270	2,30	8,3	0,311
Lahr	210	2,00	26,5	0,079
Rheinstetten	240	2,61	18,7	0,138
Pforzheim-Ispringen	240	2,46	16,1	0,237
Balingen-Bronnhaupten	240	2,62	10,3	0,401
Freiburg	210	1,87	37,8	0,085

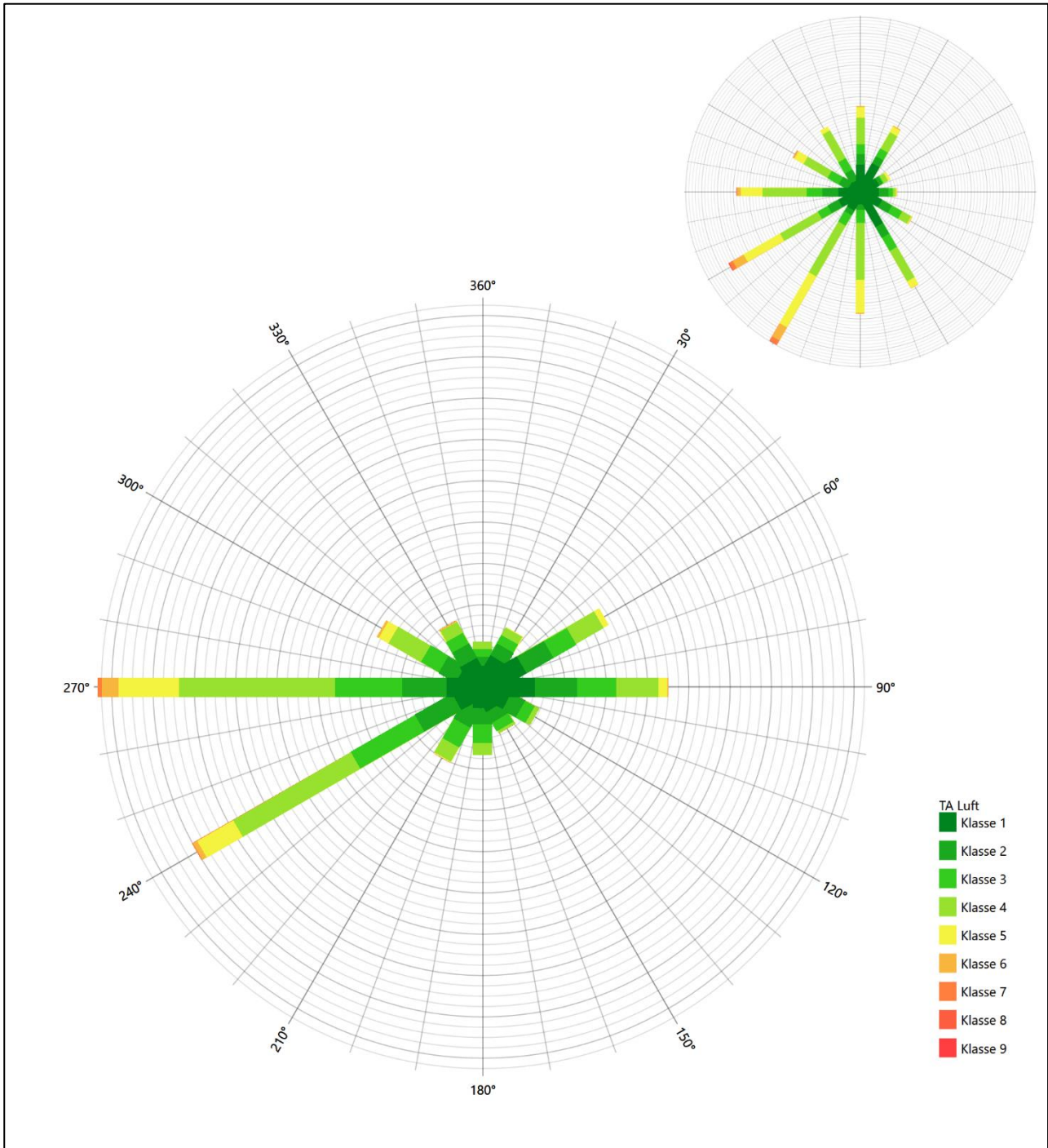
Die Lage des Richtungsmaximums ergibt sich aus der graphischen Darstellung. Für die mittlere Windgeschwindigkeit wurden die Messwerte der Stationen von der tatsächlichen Geberhöhe auf eine einheitliche Geberhöhe von 15,7 m über Grund sowie auf eine einheitliche Bodenrauigkeit von 0,95 m umgerechnet. Auch die Modellrechnung für die EAP bezog sich auf diese Höhe. Die Schwachwindhäufigkeit ergibt sich aus der Anzahl von (höhenkorrigierten bzw. berechneten) Geschwindigkeitswerten kleiner oder gleich 1,0 m/s.

Für das Gebiet um jede Bezugswindstation wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] eine aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge ermittelt. Die Ermittlung der Rauigkeit der Umgebung eines Standorts soll nach Möglichkeit auf der Basis von Windmessdaten durch Auswertung der mittleren Windgeschwindigkeit und der Schubspannungsgeschwindigkeit geschehen. An Stationen des Messnetzes des DWD und von anderen Anbietern (beispielsweise MeteoGroup) wird als Turbulenzinformation in der Regel jedoch nicht die Schubspannungsgeschwindigkeit, sondern die Standardabweichung der Windgeschwindigkeit in Strömungsrichtung bzw. die Maximalböe gemessen und archiviert. Ein Verfahren zur Ermittlung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit hat der Deutsche Wetterdienst 2019 in einem Merkblatt [8] vorgestellt. Dieses Verfahren wird hier angewendet. Dabei ergeben sich die Werte, die in Tabelle 4 für jede Bezugswindstation angegeben sind.

#### 4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen

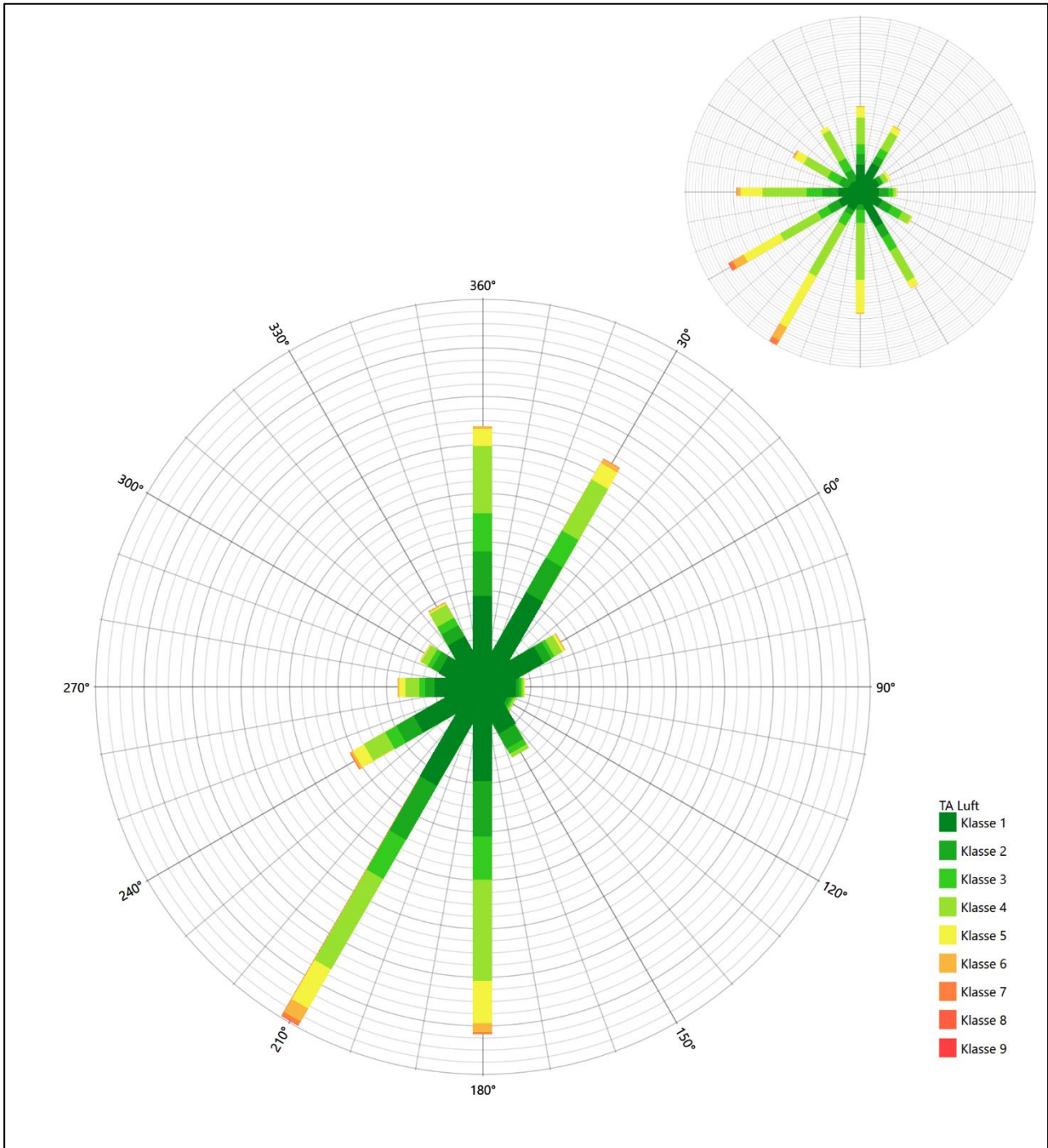
Der Vergleich der Windrichtungsverteilungen stellt nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] das primäre Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind.

Für die EAP liegt formal das Windrichtungsmaximum bei 210° aus Süd-Südwesten wobei die Verteilung einer gekippten Achse von Südwest nach Osten folgt. Die Hauptanströmung ist im Wesentlichen auf den südwestlichen Quadranten fixiert. Ein Nebenmaximum zeichnet sich aus nördlicher Richtung ab. Östliche Richtungen sind vergleichsweise intensitätsschwach. Mit dieser Windrichtungsverteilung sind die einzelnen Bezugswindstationen zu vergleichen.



**Abbildung 13: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Freudenstadt mit dem Erwartungswert**

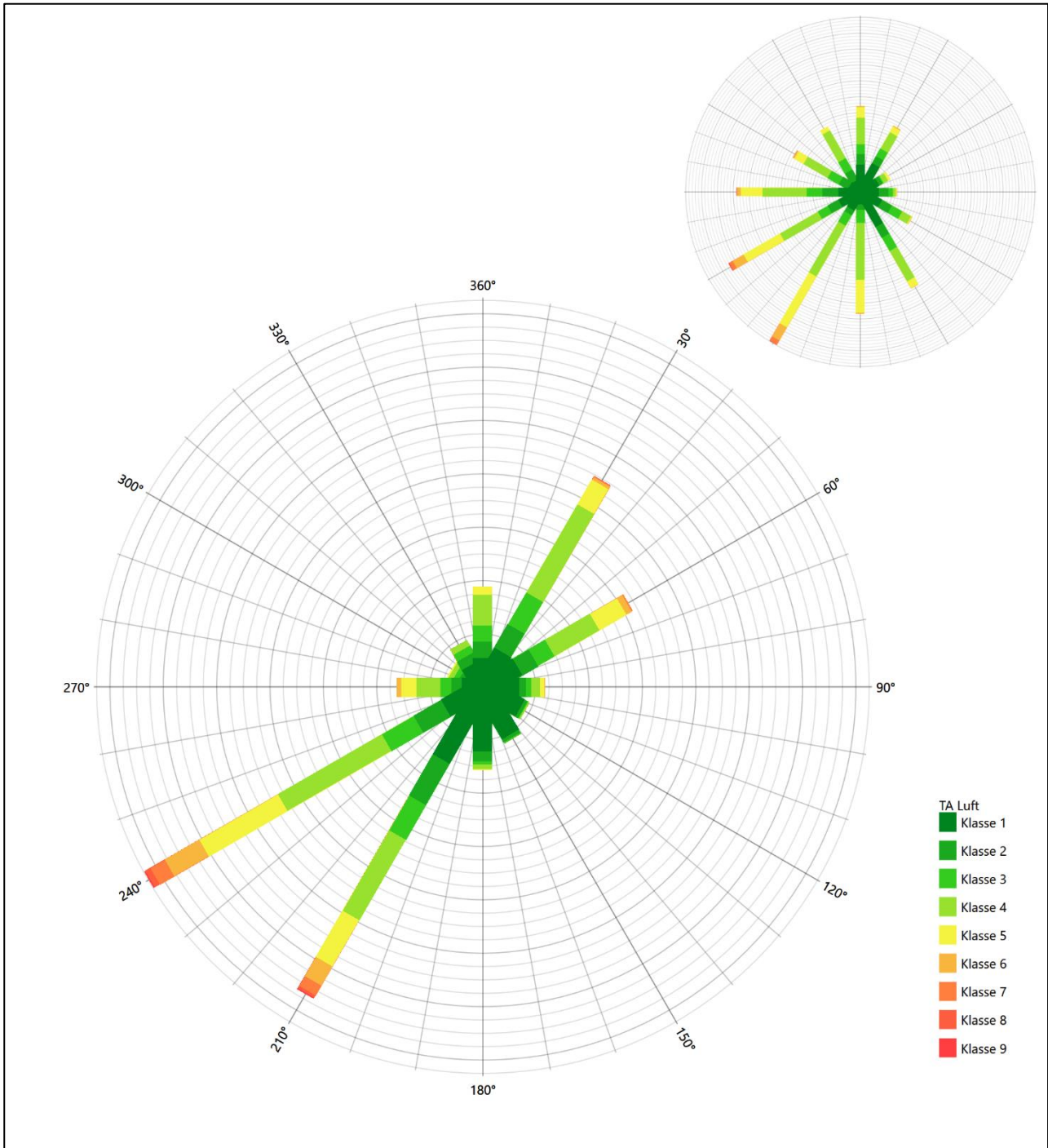
Die Station Freudenstadt hat das formale Hauptmaximum bei 270° aus Westen nicht mehr in benachbarten 30°-Richtungssektoren zum Erwartungswert an der EAP. Die Station ist hier nicht übertragbar.



**Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Lahr mit dem Erwartungswert**

Die Station Lahr hat sowohl das formale Hauptmaximum bei 210° aus Süd-Südwesten als auch das nördliche Nebenmaximum genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Der Schwerpunkt der Hauptanströmung hier liegt trotzdem nur im benachbarten 30°-Richtungssektor zur EAP, zu südlich. Die Station ist wegen zu schwacher westlicher Komponenten und damit einhergehender zu starker Nord-Süd-Kanalisation zur Übertragung ungeeignet.

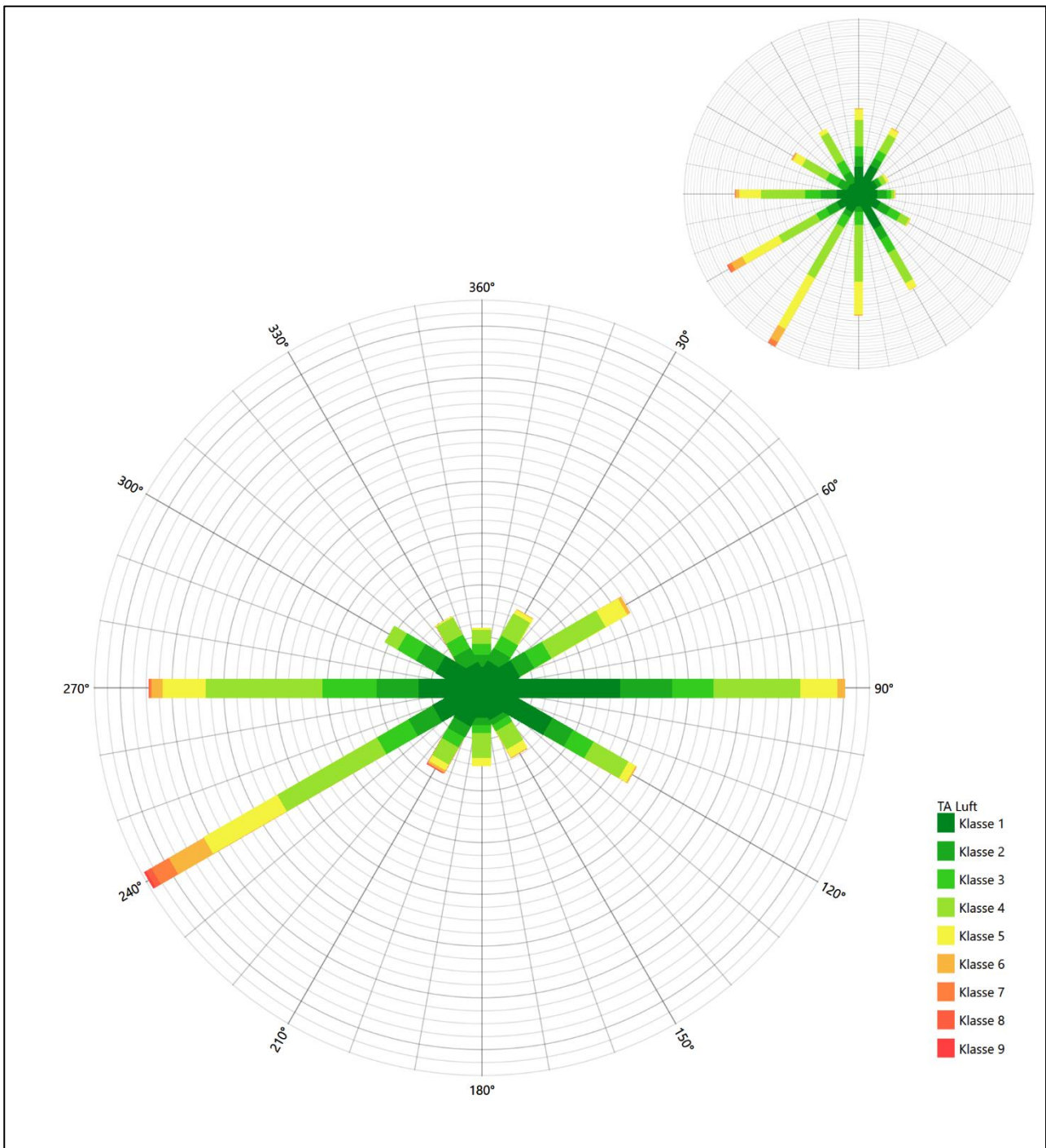




**Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Rheinstetten mit dem Erwartungswert**

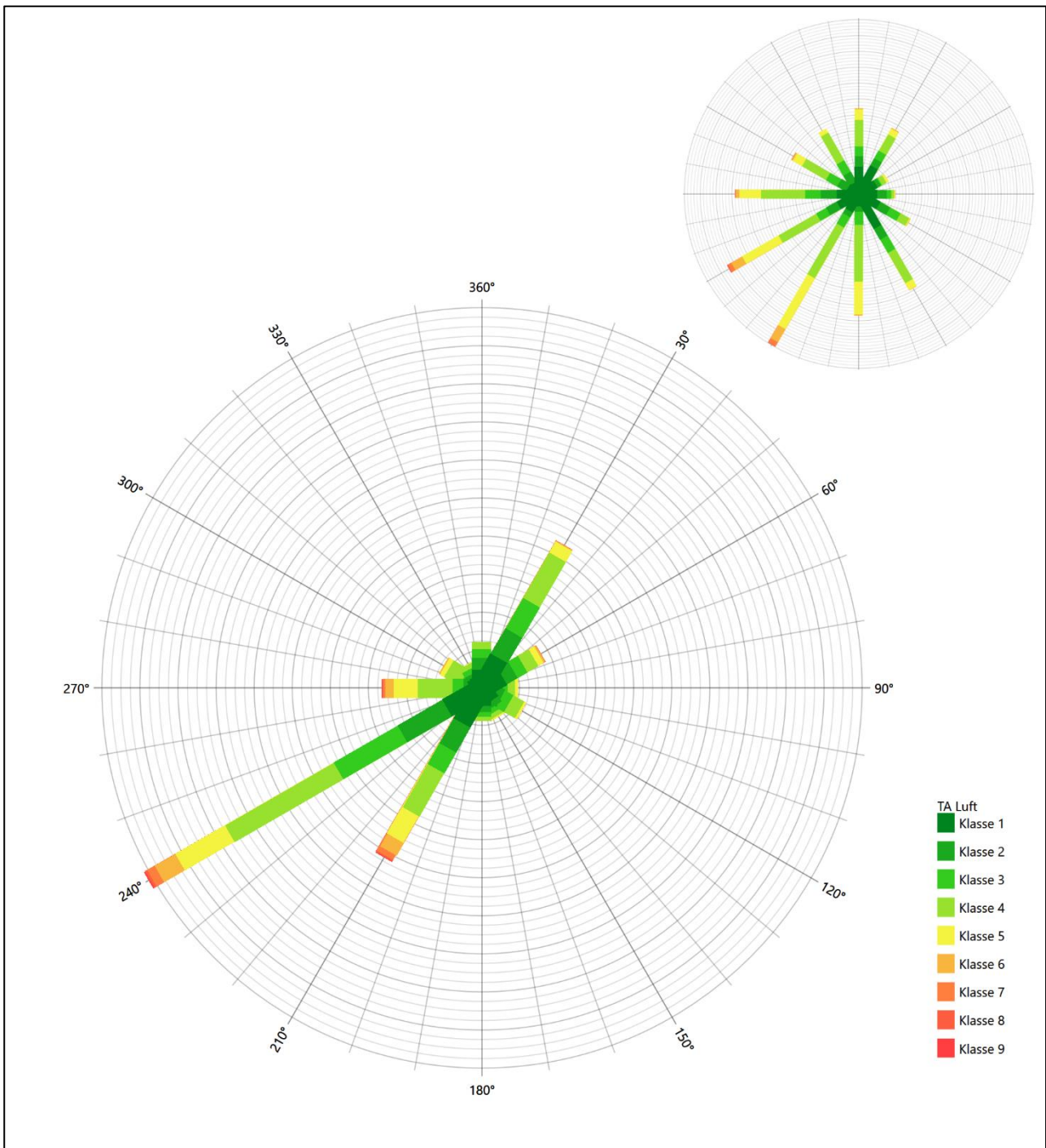
Die Station Rheinstetten hat sowohl das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten als auch das nord-nordöstliche Nebenmaximum noch in benachbarten 30°-Richtungssektoren zum Erwartungswert an der EAP. Die Station ist wegen zu schwacher Komponenten im nordwestlichen Quadranten und aus südlichen Richtungen zur Übertragung ungeeignet.





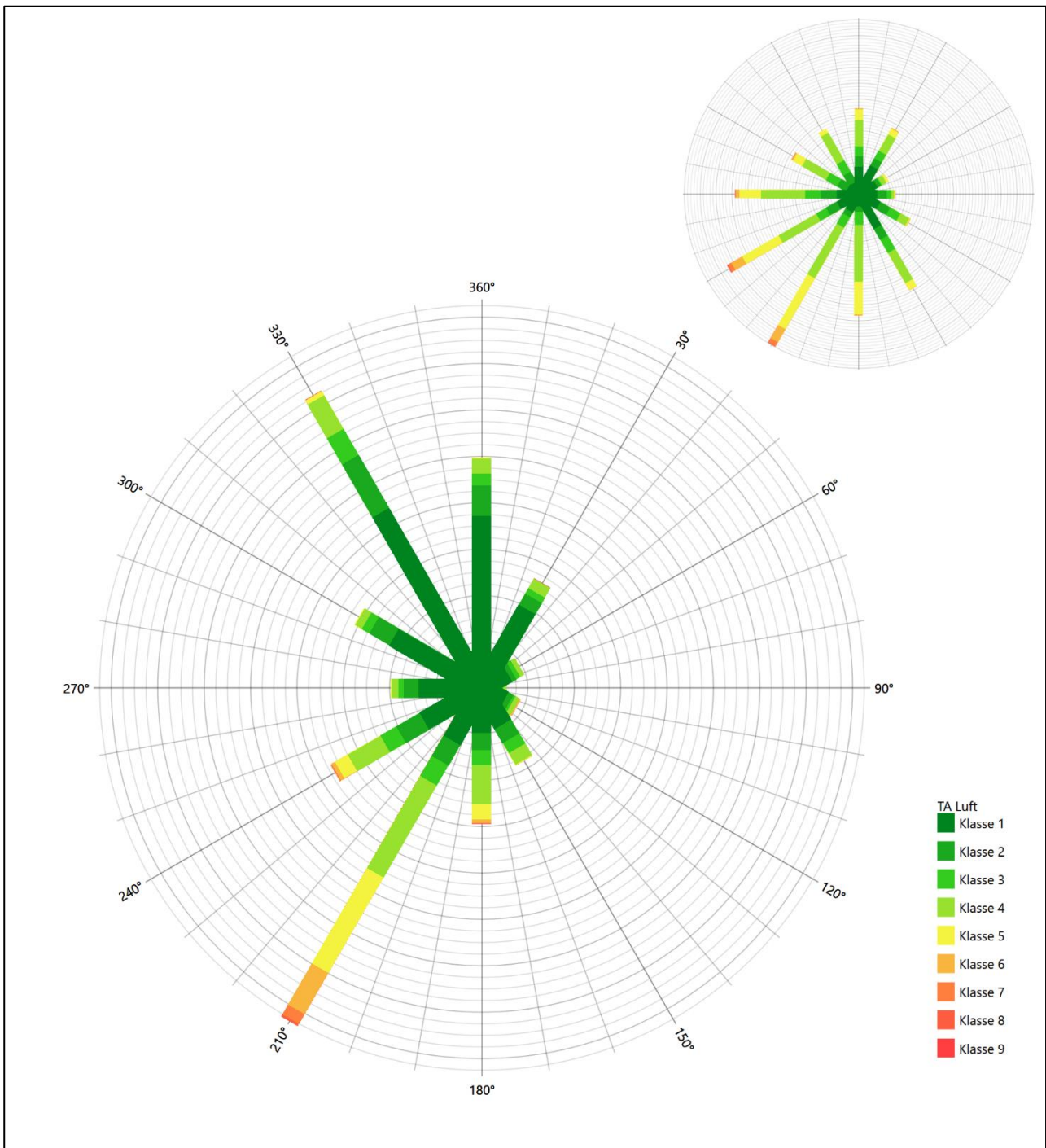
**Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Pforzheim-Ispringen mit dem Erwartungswert**

Die Station Pforzheim-Ispringen hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Das intensive östliche Nebenmaximum erfüllt dieses Kriterium nicht mehr. Die Station ist in diesem Fall nicht übertragbar.



**Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Balingen-Bronnhaupten mit dem Erwartungswert**

Die Station Balingen-Bronnhaupten hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Die Station hat aber eine zu singular scharf definierte Charakteristik und kann die EAP-Anströmung nicht ansatzweise wiedergeben. Sie ist nicht übertragbar.



**Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Freiburg mit dem Erwartungswert**

Die Station Freiburg hat das formale Hauptmaximum bei 210° aus Süden genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Die Hauptanströmung hier ist aber zu scharf definiert, um die EAP-Hauptanströmung hinreichend zu beschreiben. Das zu intensive Nebenmaximum liegt noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zur EAP. Die Station wird zur Übertragung nicht empfohlen.

Somit sind aus Sicht der Windrichtungsverteilung alle hier aufgeführten Bezugswindstationen zur Übertragung ungeeignet.

Diese Bewertung orientiert sich an den Kriterien der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++++“ entspricht dabei einer guten Übereinstimmung, eine Kennung von „+++“ einer befriedigenden, eine Kennung von „++“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

**Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung**

Bezugswindstation	Bewertung in Rangliste
Freudenstadt	-
Lahr	-
Rheinstetten	-
Pforzheim-Ispringen	-
Balingen-Bronnhaupten	-
Freiburg	-

## 4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen

Der Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen stellt ein weiteres Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind. Als wichtigster Kennwert der Windgeschwindigkeitsverteilung wird hier die mittlere Windgeschwindigkeit betrachtet. Auch die Schwachwindhäufigkeit (Anteil von Windgeschwindigkeiten unter 1,0 m/s) kann für weitergehende Untersuchungen herangezogen werden.

Einen Erwartungswert für die mittlere Geschwindigkeit an der EAP liefert das hier verwendete prognostische Modell. In der Referenzhöhe 15,7 m werden an der EAP 2,68 m/s erwartet.

Als beste Schätzung der mittleren Windgeschwindigkeit an der EAP wird im Weiteren der gerundete Wert 2,7 m/s zu Grunde gelegt.

Dem kommen die Werte von Freudenstadt, Rheinstetten, Pforzheim-Ispringen und Balingen-Bronnhaupten mit 2,3 m/s, 2,6 m/s, 2,5 m/s bzw. 2,6 m/s (auch wieder bezogen auf 15,7 m Höhe und die EAP-Rauigkeit von 0,95 m) sehr nahe. Sie zeigen eine Abweichung von nicht mehr als  $\pm 0,5$  m/s, was eine gute Übereinstimmung bedeutet.

Lahr und Freiburg liegen mit Werten von 2 m/s und 1,9 m/s noch innerhalb einer Abweichung von  $\pm 1,0$  m/s, was noch eine ausreichende Übereinstimmung darstellt.

Aus Sicht der Windgeschwindigkeitsverteilung sind also Freudenstadt, Rheinstetten, Pforzheim-Ispringen und Balingen-Bronnhaupten gut für eine Übertragung geeignet. Lahr und Freiburg zeigen eine noch ausreichende Übereinstimmung.

Diese Bewertung orientiert sich ebenfalls an den Kriterien der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++“ entspricht dabei einer guten Übereinstimmung, eine Kennung von „+“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

**Tabelle 6: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung**

Bezugswindstation	Bewertung in Rangliste
Freudenstadt	++
Rheinstetten	++
Pforzheim-Ispringen	++
Balingen-Bronnhaupten	++
Lahr	+
Freiburg	+

## 4.6 Auswahl der Bezugswindstation

Fasst man die Ergebnisse der Ranglisten von Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung zusammen, so ergibt sich folgende resultierende Rangliste.

**Tabelle 7: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen**

Bezugswindstation	Bewertung gesamt	Bewertung Richtungsverteilung	Bewertung Geschwindigkeitsverteilung
Freudenstadt	-	-	++
Rheinstetten	-	-	++
Pforzheim-Ispringen	-	-	++
Balingen-Bronnhaupten	-	-	++
Lahr	-	-	+
Freiburg	-	-	+

In der zweiten Spalte ist eine Gesamtbewertung dargestellt, die sich als Zusammenfassung der Kennungen von Richtungsverteilung und Geschwindigkeitsverteilung ergibt. Der Sachverhalt, dass die Übereinstimmung der Windrichtungsverteilung das primäre Kriterium darstellt, wird darüber berücksichtigt, dass bei der Bewertung der Richtungsverteilung maximal die Kennung „++++“ erreicht werden kann, bei der Geschwindigkeitsverteilung maximal die Kennung „++“. Wird für eine Bezugswindstation die Kennung „-“ vergeben (Übertragbarkeit nicht gegeben), so ist auch die resultierende Gesamtbewertung mit „-“ angegeben.

In der Aufstellung ist zu erkennen, dass für keine der Stationen eine Eignung für die Übertragung befunden werden konnte. Somit liegt ein Sonderfall vor, der es rechtfertigt, modellierte Daten zu verwenden.



## 5 Modellierung der Meteorologie im Untersuchungsgebiet

Die oben durchgeführte Untersuchung zur Repräsentativität meteorologischer Daten folgte der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7]. Diese Richtlinie beschreibt ein Prüfverfahren, bei dem unter anderem die Messdaten verschiedener Bezugswindstationen mit Erwartungswerten für Windrichtung und Windgeschwindigkeit im Untersuchungsgebiet verglichen werden. Diese Erwartungswerte können mit Modellrechnungen ermittelt werden.

Für den Sonderfall, dass keine der Bezugswindstationen als übertragbar befunden wird, sieht VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 vor, dass auch modellierte Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft verwendet werden können.

Somit greifen die in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 beschriebenen Verfahren an zwei Stellen auf eine Modellierung der meteorologischen Situation im Untersuchungsgebiet zurück. Das vorliegende Dokument verwendet für diese Modellierung ein hochwertiges prognostisches Windfeldmodell, das nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 7 evaluiert ist. Der Modellansatz, die konkret für das Untersuchungsgebiet erhaltenen Daten sowie deren weitere Verwendung zur Prüfung auf Repräsentativität sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

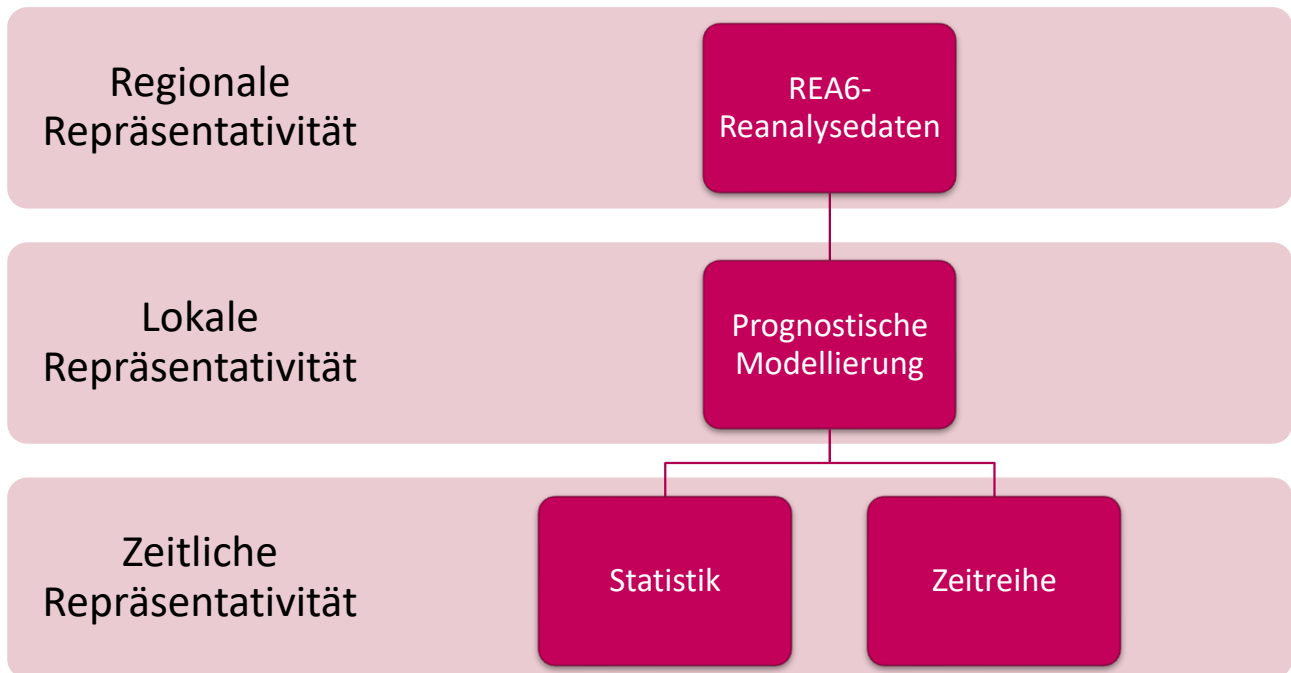
### 5.1 Modellansatz

Zur Modellierung der Daten wurde ein zweistufiges Verfahren verwendet, dessen prinzipielle Eignung beispielsweise mit dem LUBW in Baden-Württemberg und dem LfULG in Sachsen abgestimmt wurde. Dieses Verfahren verwendet die REA6-Reanalysedaten des Deutschen Wetterdienstes (Schritt 1) als Antriebsdaten für eine genestete prognostische Windfeldmodellierung (Schritt 2). Die Reanalysedaten werden dabei weiterverarbeitet, wobei durch die prognostische Modellierung im wesentlich feiner aufgelösten Gitter von Orographie und Landnutzung sich auch eine verbesserte räumliche Repräsentativität der dabei erhaltenen Daten ergibt. Je nach Art der prognostischen Modellierung können die modellierten Daten auch lokale Kaltluft abbilden und sind damit lokal repräsentativ.

Die auf diese Weise erhaltenen lokal und räumlich repräsentativen Daten werden danach einer zeitlichen Betrachtung unterzogen um sicherzustellen, dass der letztlich erzeugte Datensatz (Ausbreitungsklassenzeitreihe oder Ausbreitungsklassenstatistik) auch zeitlich repräsentativ ist.

Die folgende Grafik zeigt den prinzipiellen Ablauf des Verfahrens in Bezug auf räumliche und zeitliche Repräsentativität.





**Abbildung 19: Ablauf der Erzeugung modellierter Daten in Bezug auf regionale, lokale und zeitliche Repräsentativität**

Die einzelnen Verfahrensschritte sind in Abbildung 20 dargestellt.

Die Ersatzanemometerposition (EAP) wird für die modellierten Daten so gewählt, dass sie den meteorologischen Verhältnissen am Standort selbst so gut wie möglich entspricht, wobei um den Standort ein kreisförmiges Gebiet ausgespart wird. Dies ist sinnvoll, da für Ausbreitungsrechnungen die EAP nicht im Einflussbereich von umströmten Hindernissen liegen soll, falls solche berücksichtigt werden.

Um den REA6-Reanalysedaten im hier vorgestellten Verfahren die lokale Beeinflussung aufzuprägen, wird eine prognostische Modellrechnung durchgeführt. Dabei dienen die REA6-Reanalysedaten als Antrieb für die genestete prognostische Modellrechnung. Auf diese Weise ist im Rahmen der Möglichkeiten einer prognostischen Modellierung sichergestellt, dass die EAP genau die Windverhältnisse „spürt“, die sich lokal bei einer durch die REA6-Reanalysedaten bestimmten regional repräsentativen Anströmung ergeben.

Die damit für die EAP lokal repräsentativ erhaltenen meteorologischen Daten werden zu einer Zeitreihe aneinandergesetzt. Für die Erzeugung von modellierten meteorologischen Daten können zwei grundsätzliche Ansätze unterschieden werden:

1. Klassifizierung der meteorologischen Situationen und statistische Auswertung hin zu einer Ausbreitungsklassenstatistik
2. Zeitliche Aneinanderreihung der meteorologischen Situationen hin zu einer Ausbreitungsklassenzeitreihe

Für den ersten Fall wird eine Ausbreitungsklassenstatistik erzeugt, die Datensätze aus typischerweise zehn Jahren umfasst. Damit ist deren zeitliche Repräsentativität gegeben.

Für den zweiten Fall ist in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] ein zusammenhängender Gesamtzeitraum von wenigstens fünf Jahren zu erzeugen, dessen Beginn nicht weiter als 15 Jahre zurückliegt. Aus diesem Gesamtzeitraum ist ein repräsentatives Jahr zu bestimmen.

Die einzelnen Abschnitte bei der Erzeugung modellierter meteorologischer Daten sind in der folgenden Abbildung zusammenfassend dargestellt.

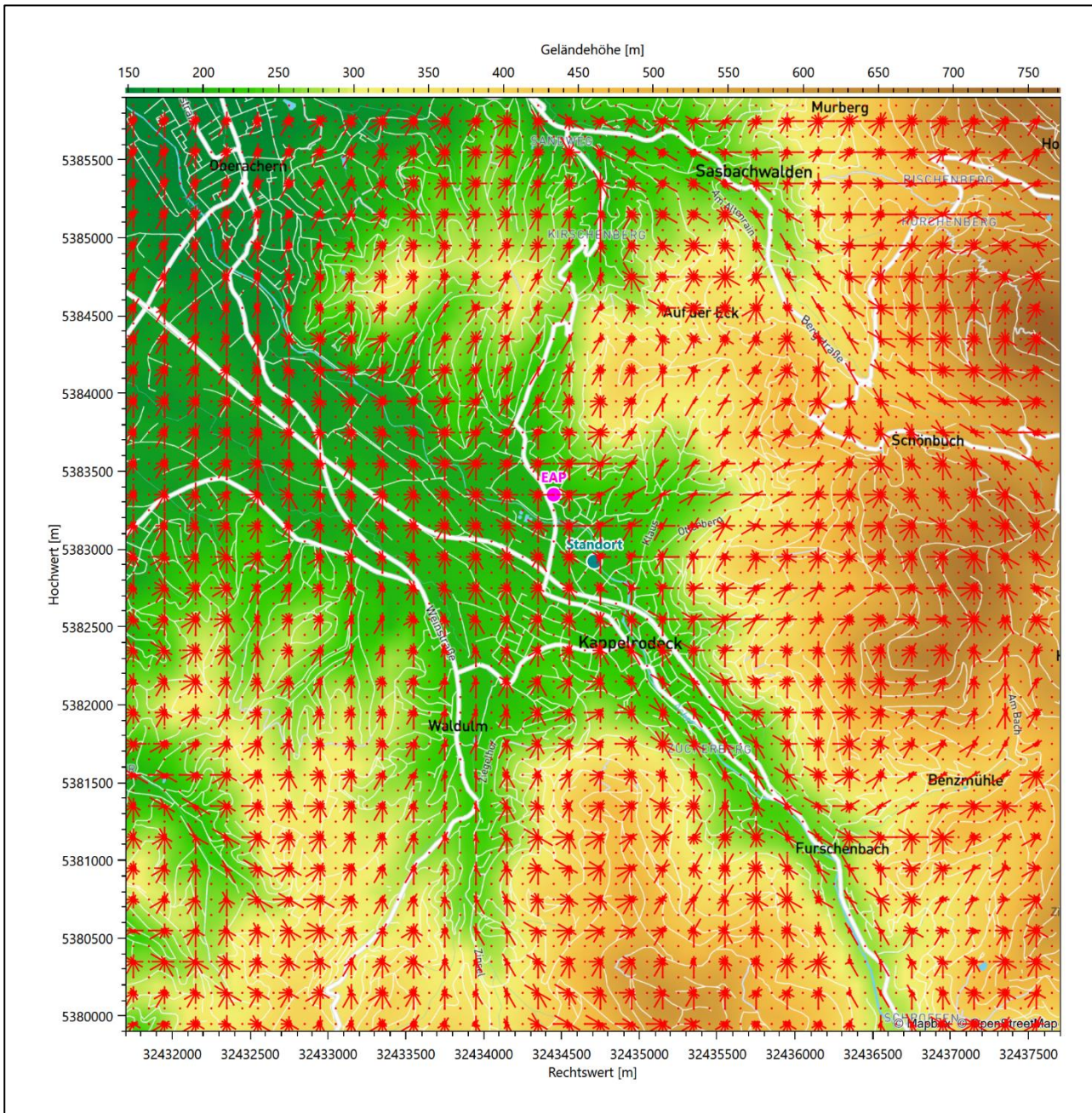


**Abbildung 20: Sequenzieller Ablauf bei der Erzeugung modellierter Daten**

Eine ausführliche Verfahrensbeschreibung mit Aussagen auch zur Qualitätssicherung sowie zahlreichen Beispielen ist auf der Webseite der IFU GmbH zu finden.

## 5.2 Ergebnisse der Windfeldmodellierung im Untersuchungsgebiet

Die Modellierung der meteorologischen Situation wurde mit einer Gitterauflösung von 100 m durchgeführt. Für die Windrichtungsverteilung ergibt das im Untersuchungsgebiet das folgende Bild.



**Abbildung 21: Modellierung der Windrichtungsverteilung mit Standort und EAP im Untersuchungsgebiet**

Der mit „EAP“ bezeichnete Punkt wurde wie weiter oben beschrieben festgelegt, um einen Aufpunkt zu haben, der möglichst den meteorologischen Verhältnissen am Standort entspricht. Diese EAP liegt etwa 502 m nordwestlich des Standortes. Die genauen Koordinaten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

**Tabelle 8: UTM-Koordinaten der Ersatzanemometerposition für die modellierten Daten**

RW	32434450
HW	5383350

Bei einer späteren Ausbreitungsrechnung muss sichergestellt werden, dass das vorgeschaltete Windfeldmodell den Einfluss der Orographie im dann verwendeten Rechengebiet korrekt abbildet. Das könnte in einem relativ homogenen Bereich um die EAP mit einem diagnostischen Windfeldmodell geschehen. Für größere Bereich, in denen gemäß Abbildung 21 die Inhomogenitäten zunehmen, empfiehlt sich eine prognostische Windfeldmodellierung. Dazu wären die Bestimmungen der TA Luft in Anhang 2 zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten zu beachten.

### 5.3 Räumliche Repräsentanz der modellierten Daten

Es muss geprüft werden, ob die modellierten meteorologischen Daten für die gewählte EAP räumlich repräsentativ sind. Eine Möglichkeit dafür ist zu prüfen, ob sich in den räumlich aufgelöst dargestellten Windrosen markante Geländestrukturen in einer erwartbaren Weise abbilden.

Im Osten des Standortes, eigentlich sogar im nordöstlichen Quadranten von Abbildung 21, liegen drei auffällige Erhebungen und das nach Südosten orientierte und sich verengende Achertal. Gegenüber dem Niveau von Kappelrodeck heben sich die Kuppen um teilweise mehr als 200 Höhenmeter heraus.

Das hier verwendete modellierte Windrosenfeld arbeitet dabei die Umströmung dieser kleinskaligen topografischen Gegebenheiten deutlich heraus. Auch ist die Kanalisierung des Windes durch Täler, wie es z.B. im SO-NW streifenden Achertals geschieht, klar zu erkennen. In der Bilddiagonale von Abbildung 21 wird sofort deutlich wie das sich aufweitende Achertal auf dem Weg nach Nordwesten seine Eignung als Kanalisierungsgrundlage verliert.

Es ist also davon auszugehen, dass die modellierten Daten hinsichtlich der lokalen Einflüsse räumlich repräsentativ sind.

### 5.4 Verwendung modellierter Daten

Die in Abschnitt 5 beschriebene qualitativ hochwertige prognostische Modellierung ist in der Lage, auch für stark gegliedertes Gelände modellierte meteorologische Daten zu erzeugen.

Die Auswahl des repräsentativen Jahres und die Erstellung des Datensatzes wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.



## 6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres

Neben der räumlichen Repräsentanz der meteorologischen Daten ist auch die zeitliche Repräsentanz zu prüfen. Bei Verwendung einer Jahreszeitreihe der meteorologischen Daten muss das berücksichtigte Jahr für den Anlagenstandort repräsentativ sein. Dies bedeutet, dass aus einer hinreichend langen, homogenen Zeitreihe (nach Möglichkeit 10 Jahre, mindestens jedoch 5 Jahre) das Jahr ausgewählt wird, das dem langen Zeitraum bezüglich der Windrichtungs-, Windgeschwindigkeits- und Stabilitätsverteilung am ehesten entspricht.

Im vorliegenden Fall geschieht die Ermittlung eines repräsentativen Jahres in Anlehnung an das Verfahren AKJahr, das vom Deutschen Wetterdienst verwendet und in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] veröffentlicht wurde.

Bei diesem Auswahlverfahren handelt es sich um ein objektives Verfahren, bei dem die Auswahl des zu empfehlenden Jahres hauptsächlich auf der Basis der Resultate zweier statistischer Prüfverfahren geschieht. Die vorrangigen Prüfkriterien dabei sind Windrichtung und Windgeschwindigkeit, ebenfalls geprüft werden die Verteilungen von Ausbreitungsklassen und die Richtung von Nacht- und Schwachwinden. Die Auswahl des repräsentativen Jahres erfolgt dabei in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten. Diese sind in den folgenden Abschnitten.

### 6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums

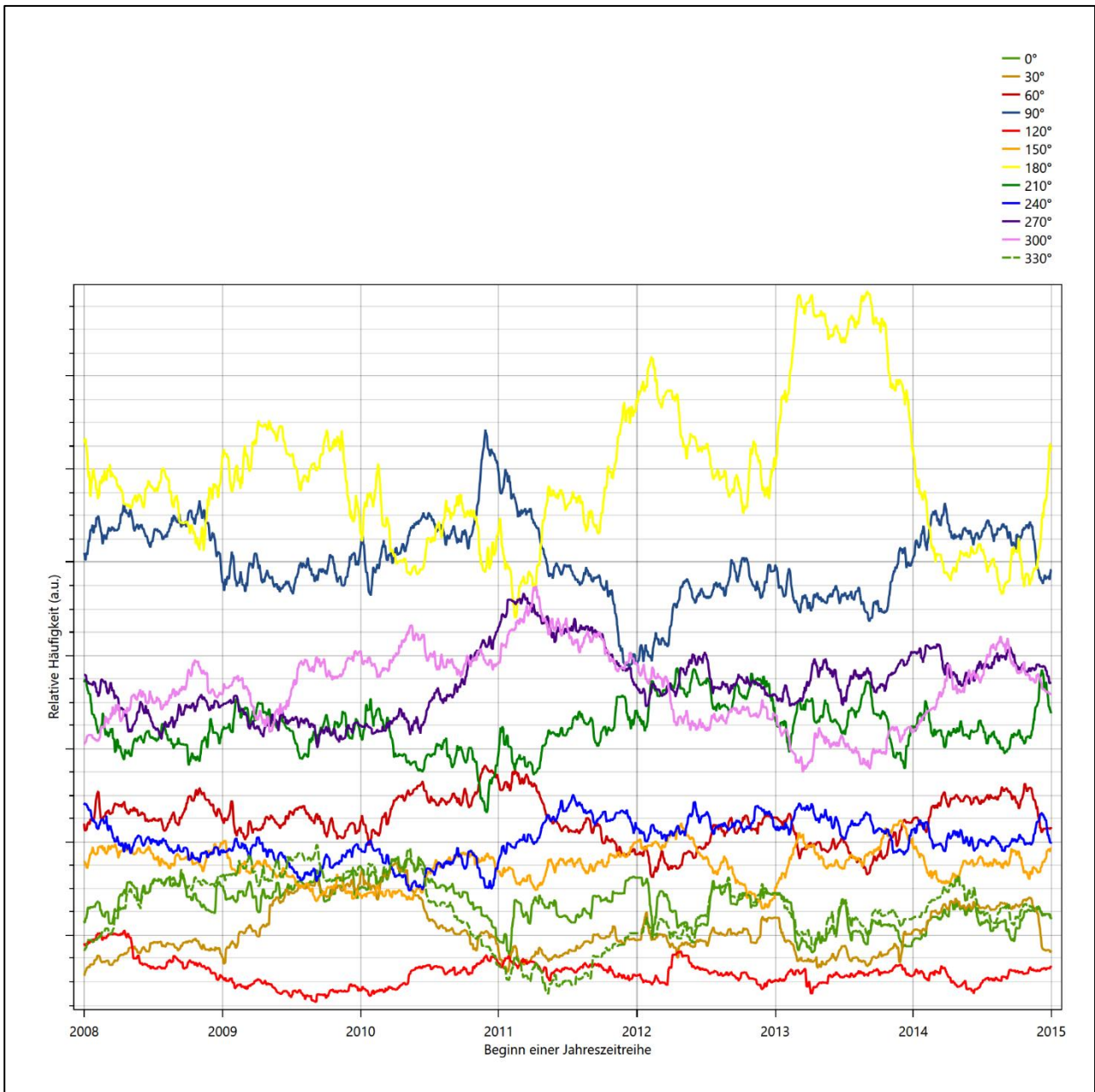
Um durch Einflüsse wie z. B. durch ungeeignete Eingangsdaten oder Modellartefakte hervorgerufene Unstetigkeiten innerhalb der betrachteten Datenbasis weitgehend auszuschließen, werden die Zeitreihen zunächst auf Homogenität geprüft. Dazu werden die Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse herangezogen.

Für die Bewertung der Windrichtungsverteilung werden insgesamt 12 Sektoren mit einer Klassenbreite von je 30° gebildet. Es wird nun geprüft, ob bei einem oder mehreren Sektoren eine sprunghafte Änderung der relativen Häufigkeiten von einem Jahr zum anderen vorhanden ist. „Sprunghafte Änderung“ bedeutet dabei eine markante Änderung der Häufigkeiten, die die normale jährliche Schwankung deutlich überschreitet, und ein Verbleiben der Häufigkeiten auf dem neu erreichten Niveau über die nächsten Jahre. Ist dies der Fall, so wird im Allgemeinen von einer Inhomogenität ausgegangen und die zu verwendende Datenbasis entsprechend gekürzt.

Eine analoge Prüfung wird anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung durchgeführt, wobei eine Aufteilung auf die Geschwindigkeitsklassen der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 erfolgt. Schließlich wird auch die Verteilung der Ausbreitungsklassen im zeitlichen Verlauf über den Gesamtzeitraum untersucht.

Im vorliegenden Fall sollte ein repräsentatives Jahr ermittelt werden, für das auch Niederschlagsdaten aus dem RESTNI-Datensatz des Umweltbundesamtes zur Verfügung stehen. Ziel des Projektes RESTNI (Regionalisierung stündlicher Niederschläge zur Modellierung der nassen Deposition) an der Leibniz Universität Hannover war es gewesen, räumlich hochaufgelöste, modellierte Niederschlagsdaten für ganz Deutschland bereitzustellen. Diese Daten existieren derzeit noch nur für die Jahre 2006 bis 2015 („UBA-Jahre“). Auf diesen Zeitraum war die Auswahl daher zu beschränken.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Test auf Homogenität für die ausgewählte Station über die letzten UBA-Jahre.



**Abbildung 22: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der modellierten Daten anhand der Windrichtungverteilung**



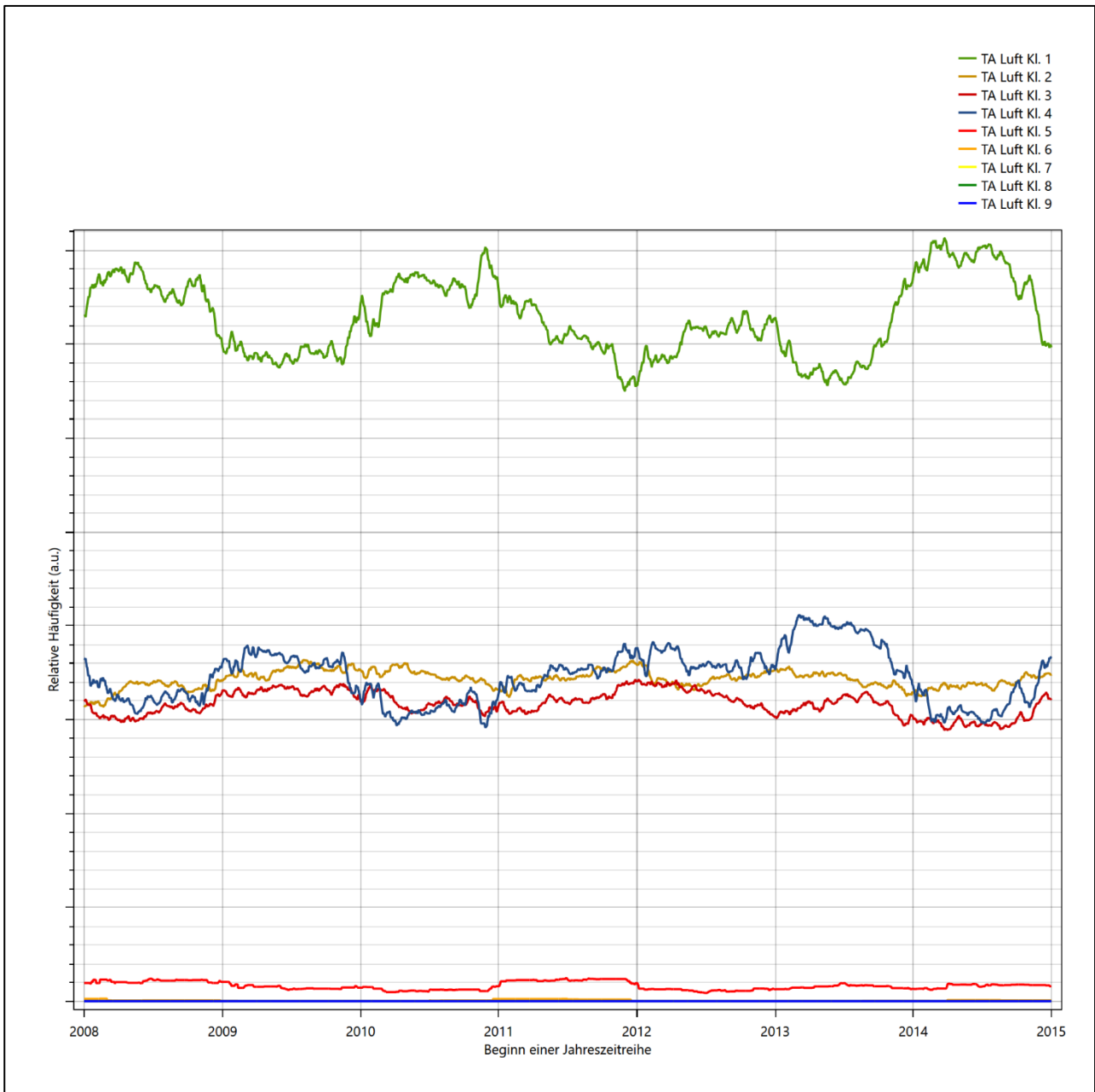
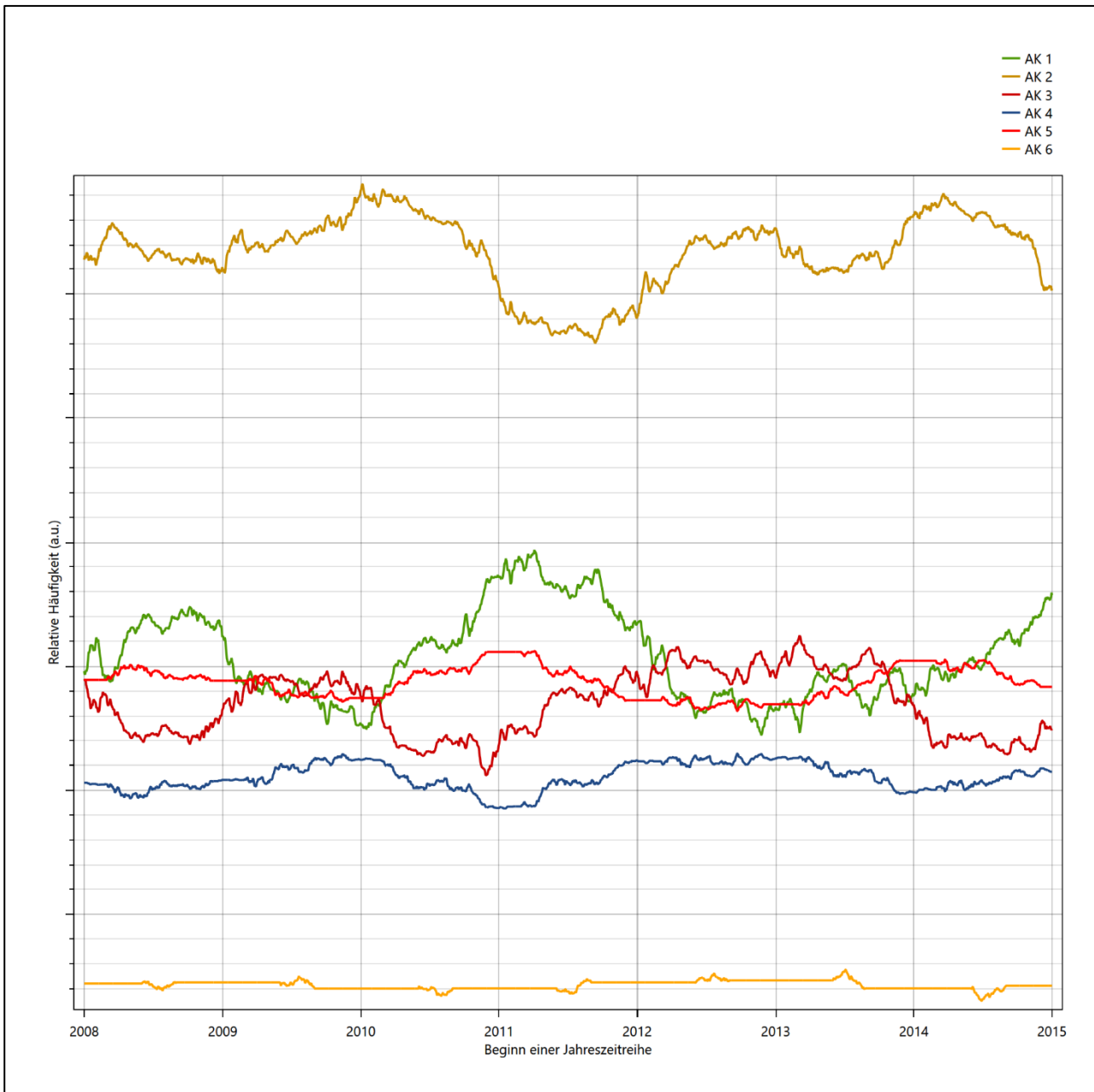


Abbildung 23: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der modellierten Daten anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung



**Abbildung 24: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der modellierten Daten anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse**

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit homogener Datenbasis vom 01.01.2008 bis zum 31.12.2015 verwendet.

Wie aus den Grafiken erkennbar ist, gab es im untersuchten Zeitraum keine systematischen bzw. tendenziellen Änderungen an der modellierten Windrichtungsverteilung und der Windgeschwindigkeitsverteilung. Die Datenbasis ist also homogen und lang genug, um ein repräsentatives Jahr auszuwählen.

## 6.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde

In diesem Schritt werden die bereits zum Zwecke der Homogenitätsprüfung gebildeten Verteilungen dem  $\chi^2$ -Test zum Vergleich empirischer Häufigkeitsverteilungen unterzogen.

Bei der Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die an einem ersten Januar des Gesamtzeitraumes beginnen und die jeweils ein Kalenderjahr lang sind.

Bei der gewählten Vorgehensweise werden die  $\chi^2$ -Terme der Einzelzeiträume untersucht, die sich beim Vergleich mit dem Gesamtzeitraum ergeben. Diese Terme lassen sich bis zu einem gewissen Grad als Indikator dafür ansehen, wie ähnlich die Einzelzeiträume dem mittleren Zustand im Gesamtzeitraum sind. Dabei gilt, dass ein Einzelzeitraum dem mittleren Zustand umso näherkommt, desto kleiner der zugehörige  $\chi^2$ -Term (die Summe der quadrierten und normierten Abweichungen von den theoretischen Häufigkeiten entsprechend dem Gesamtzeitraum) ist. Durch die Kenntnis dieser einzelnen Werte lässt sich daher ein numerisches Maß für die Ähnlichkeit der Einzelzeiträume mit dem Gesamtzeitraum bestimmen.

In Analogie zur Untersuchung der Windrichtungen wird ebenfalls für die Verteilung der Windgeschwindigkeiten (auf die TA Luft-Klassen, siehe oben) ein  $\chi^2$ -Test durchgeführt. So lässt sich auch für die Windgeschwindigkeitsverteilung ein Maß dafür finden, wie ähnlich die ein Jahr langen Einzelzeiträume dem Gesamtzeitraum sind.

Weiterhin wird die Verteilung der Ausbreitungsklassen in den Einzelzeiträumen mit dem Gesamtzeitraum verglichen.

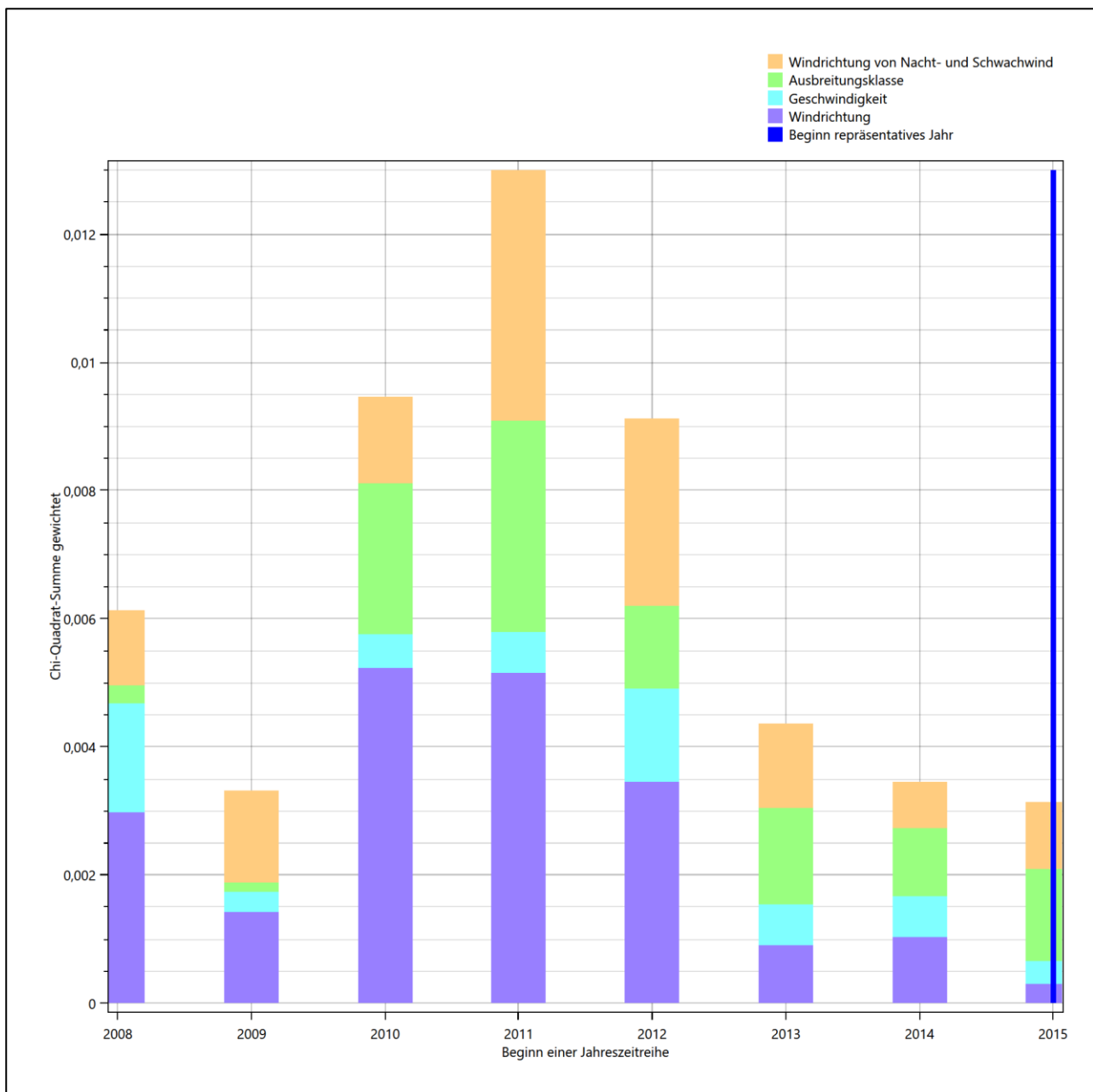
Schließlich wird eine weitere Untersuchung der Windrichtungsverteilung durchgeführt, wobei jedoch das Testkollektiv gegenüber der ersten Betrachtung dieser Komponente dadurch beschränkt wird, dass ausschließlich Nacht- und Schwachwinde zur Beurteilung herangezogen werden. Der Einfachheit halber wird dabei generell der Zeitraum zwischen 18:00 und 6:00 Uhr als Nacht definiert, d.h. auf eine jahreszeitliche Differenzierung wird verzichtet. Zusätzlich darf die Windgeschwindigkeit 3 m/s während dieser nächtlichen Stunden nicht überschreiten. Die bereits bestehende Einteilung der Windrichtungssektoren bleibt hingegen ebenso unverändert wie die konkrete Anwendung des  $\chi^2$ -Tests.

Als Ergebnis dieser Untersuchungen stehen für die einzelnen Testzeiträume jeweils vier Zahlenwerte zur Verfügung, die anhand der Verteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden die Ähnlichkeit des Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum ausdrücken. Um daran eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, werden die vier Werte gewichtet addiert, wobei die Windrichtung mit 0,36, die Windgeschwindigkeit mit 0,24, die Ausbreitungsklasse mit 0,25 und die Richtung der Nacht- und Schwachwinde mit 0,15 gewichtet wird. Die Wichtungsfaktoren wurden aus der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] entnommen. Als Ergebnis erhält man einen Indikator für die Güte der Übereinstimmung eines jeden Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum.

In der folgenden Grafik ist dieser Indikator dargestellt, wobei auch zu erkennen ist, wie sich dieser Wert aus den einzelnen Gütemaßen zusammensetzt. Auf der Abszisse ist jeweils der Beginn des Einzelzeitraumes mit einem Jahr Länge abgetragen.

Ebenfalls zu erkennen ist der Beginn des Testzeitraumes (Jahreszeitreihe), für den die gewichtete  $\chi^2$ -Summe den kleinsten Wert annimmt (vertikale Linie). Dieser Testzeitraum ist als eine Jahreszeitreihe anzusehen, die dem gesamten Zeitraum im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen am ähnlichsten ist. Dies ist im

vorliegenden Fall der 01.01.2015, was als Beginn des repräsentativen Jahres angesehen werden kann. Die repräsentative Jahreszeitreihe läuft dann bis zum 31.12.2015.



**Abbildung 25: Gewichtete  $\chi^2$ -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum**

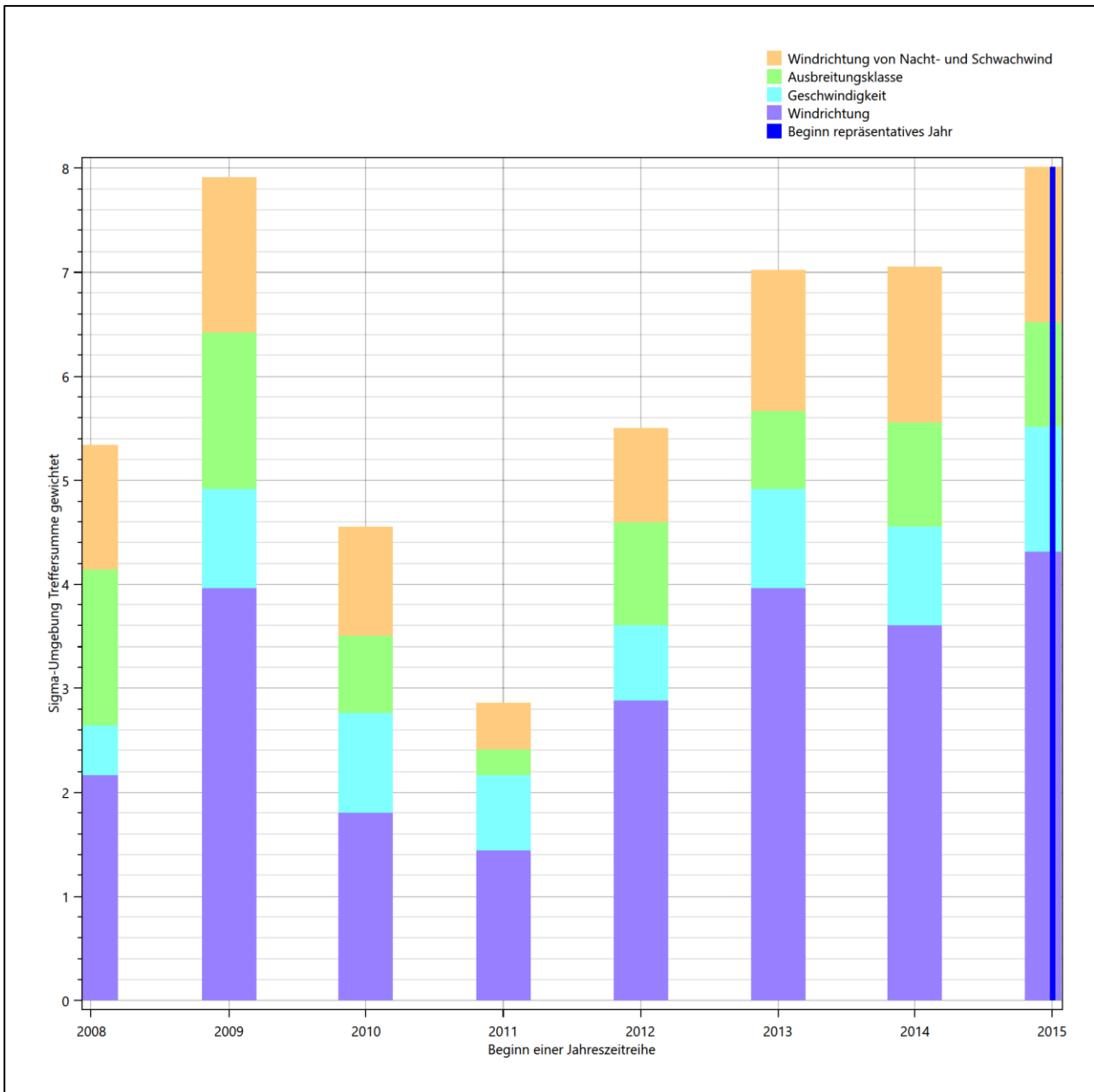
Die zunächst mit Auswertung der gewichteten  $\chi^2$ -Summe durchgeführte Suche nach dem repräsentativen Jahr wird erweitert, indem auch geprüft wird, ob das gefundene repräsentative Jahr in der  $\sigma$ -Umgebung der für den Gesamtzeitraum ermittelten Standardabweichung liegen. Auch diese Vorgehensweise ist im Detail in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] (Anhang A3.1) beschrieben.

Für jede Verteilung der zu bewertenden Parameter (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse, Richtung der Nacht- und Schwachwinde) wird die Standardabweichung über den Gesamtzeitraum

bestimmt. Anschließend erfolgt für jeden Einzelzeitraum die Ermittlung der Fälle, in denen die Klassen der untersuchten Parameter innerhalb der Standardabweichung des Gesamtzeitraumes ( $\sigma$ -Umgebung) liegen.

Die Anzahl von Klassen, die für jeden Parameter innerhalb der  $\sigma$ -Umgebung des Gesamtzeitraumes liegen, ist wiederum ein Gütemaß dafür, wie gut der untersuchte Einzelzeitraum mit dem Gesamtzeitraum übereinstimmt. Je höher die Anzahl, umso besser ist die Übereinstimmung. In Anlehnung an die Auswertung der gewichteten  $\chi^2$ -Summe wird auch hier eine gewichtete Summe aus den einzelnen Parametern gebildet, wobei die gleichen Wichtungsfaktoren wie beim  $\chi^2$ -Test verwendet werden.

In der folgenden Grafik ist diese gewichtete Summe zusammen mit den Beiträgen der einzelnen Parameter für jeden Einzelzeitraum dargestellt.



**Abbildung 26: Gewichtete  $\sigma$ -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum**

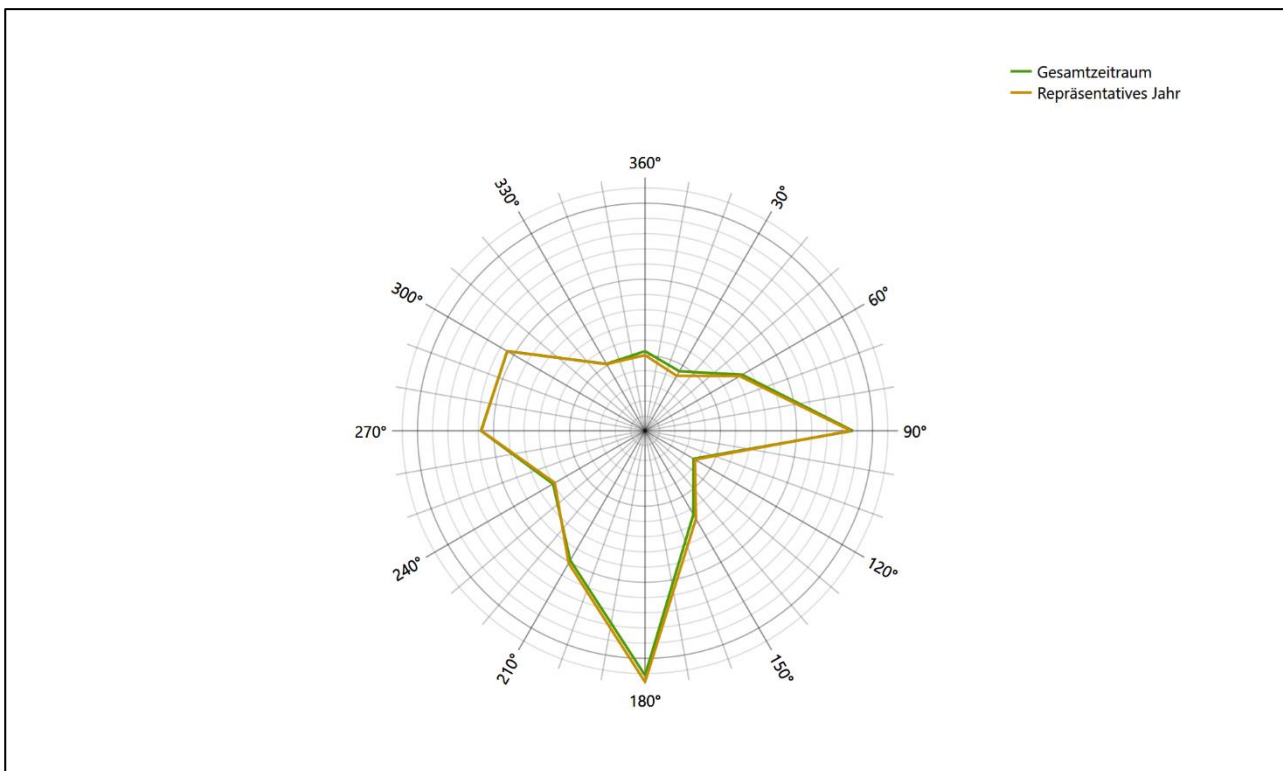
Erfahrungsgemäß wird für das aus dem  $\chi^2$ -Test gefundene repräsentative Jahr 01.01.2015 bis 31.12.2015 nicht auch immer mit dem Maximum der gewichteten  $\sigma$ -Umgebung-Treffersumme zusammenfallen. Im vorliegenden Fall lässt sich jedoch für das repräsentative Jahr feststellen, dass alle anderen untersuchten Einzelzeiträume eine schlechtere  $\sigma$ -Umgebung-Treffersumme aufweisen. Dies kann als Bestätigung angesehen werden, dass das aus dem  $\chi^2$ -Test gefundene repräsentative Jahr als solches verwendet werden kann.



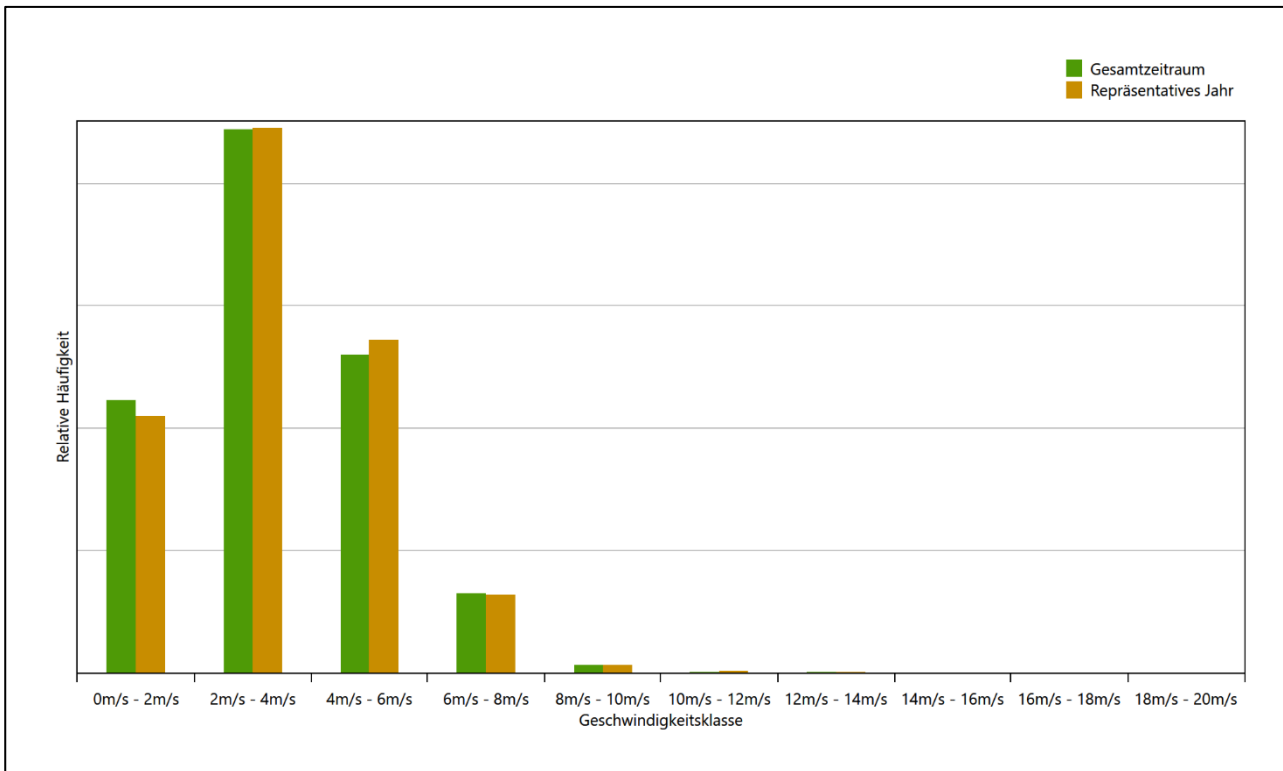
## 6.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 01.01.2015 bis zum 31.12.2015. Inwieweit diese Jahreszeitreihe tatsächlich für den Gesamtzeitraum repräsentativ ist, soll anhand einer abschließenden Plausibilitätsprüfung untersucht werden.

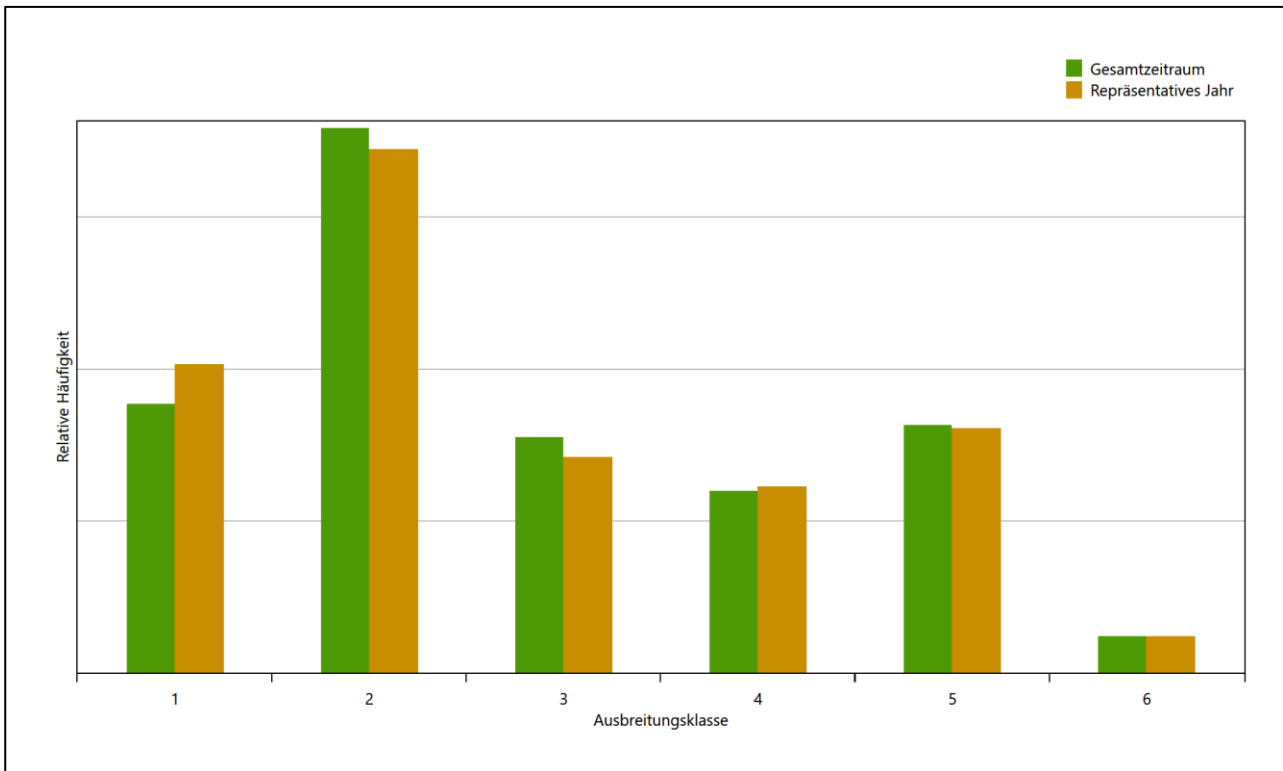
Dazu sind in den folgenden Abbildungen die Verteilungen der Windrichtung, der Windgeschwindigkeit, der Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe dem Gesamtzeitraum gegenübergestellt.



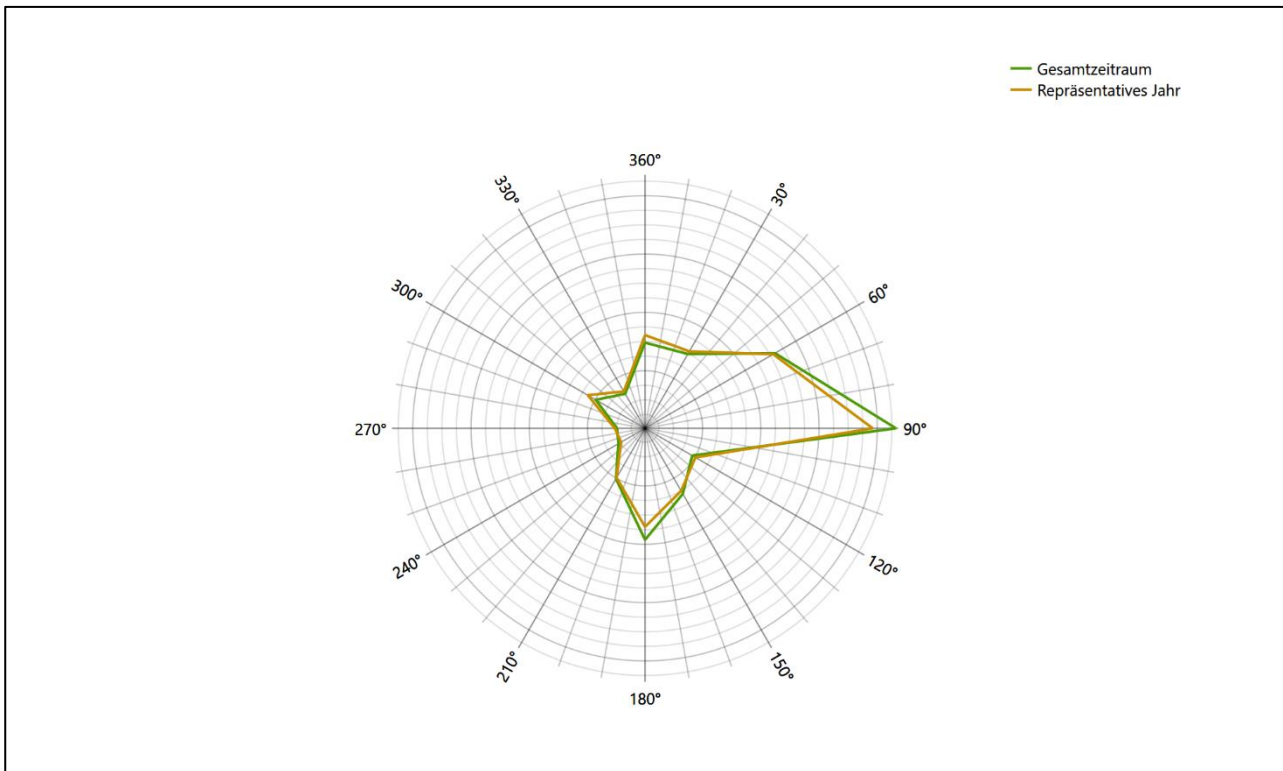
**Abbildung 27: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum**



**Abbildung 28: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum**



**Abbildung 29: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum**



**Abbildung 30: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum**

Anhand der Grafiken ist erkennbar, dass sich die betrachteten Verteilungen für die ausgewählte Jahreszeitreihe kaum von denen des Gesamtzeitraumes unterscheiden.

Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Zeitraum vom 01.01.2015 bis zum 31.12.2015 ein repräsentatives Jahr für den Aufpunkt im betrachteten Gesamtzeitraum vom 01.01.2008 bis zum 31.12.2015 ist.

## 7 Beschreibung der Datensätze

### 7.1 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse

Die für Ausbreitungsrechnungen notwendigen Informationen zur Anpassung der Windgeschwindigkeiten an die unterschiedlichen mittleren aerodynamischen Rauigkeiten zwischen dem Aufpunkt der Datenmodellierung und der Ausbreitungsrechnung werden durch die Angabe von 9 Anemometerhöhen in der Zeitreihendatei gegeben.

Je nachdem, wie stark sich die Rauigkeit am Aufpunkt für die Modellierung von der für die Ausbreitungsrechnung am Standort verwendeten Rauigkeit unterscheiden, werden die Windgeschwindigkeiten implizit skaliert. Dies geschieht nicht durch formale Multiplikation aller Geschwindigkeitswerte mit einem geeigneten Faktor, sondern durch die Annahme, dass die modellierte Geschwindigkeit nach Übertragung an die EAP dort einer größeren oder kleineren (oder im Spezialfall auch derselben) Anemometerhöhe zugeordnet wird. Über das logarithmische Windprofil in Bodennähe wird durch die Verschiebung der Anemometerhöhe eine Skalierung der Windgeschwindigkeiten im berechneten Windfeld herbeigeführt.

Die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge am Aufpunkt der Modellierung wurde über ein Gebiet mit Radius von 3 km ermittelt, wobei für jede Anströmrichtung die Rauigkeit im zugehörigen Sektor mit der relativen Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor gewichtet wurde. Im vorliegenden Fall ergibt das im betrachteten Zeitraum einen Wert von 0,452 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauigkeitsklassen der TA Luft zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] entnommen.

**Tabelle 9: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse**

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [m]:	4,0	4,9	6,9	9,1	12,0	17,8	24,6	30,0	34,8

### 7.2 Ausbreitungsklassenzeitreihe

Aus den modellierten Werten für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft in Anhang 3 Ziffer 8 [9] erstellt. Die meteorologischen Daten werden als Stundenmittel angegeben, wobei die Windgeschwindigkeit vektorieLL gemittelt wird. Die Verfügbarkeit der Daten soll nach TA Luft mindestens 100 % der Jahresstunden betragen. Im vorliegenden Fall wurde eine Verfügbarkeit von 100 % bezogen auf das repräsentative Jahr erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen wurden im Dateikopf hinterlegt.

### 7.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlag

Voraussetzung für die Berechnung der nassen Deposition ist ein meteorologischer Datensatz, der Informationen zur Niederschlagsintensität enthält. Das Standardformat AKTERM wurde zu diesem Zweck erweitert, um eine Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlagsinformationen in zwei zusätzlichen Datenspalten unterzubringen. Für den vorliegenden Fall wurde eine solche Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlag erzeugt.

Die stündliche Niederschlagsmenge wurde dabei aus dem RESTNI-Datensatz des Umweltbundesamtes übernommen. Ziel des Projektes RESTNI (Regionalisierung stündlicher Niederschläge zur Modellierung der nassen Deposition) an der Leibniz Universität Hannover war es gewesen, nach einem einheitlichen, objektiven und transparenten Verfahren vergleichbare Niederschlagsdaten für eine bundeseinheitliche Bemessungspraxis zur Ermittlung der nassen Deposition bereitzustellen. Die Bereitstellung der genannten Daten erfolgte regionalisiert und flächendeckend für ganz Deutschland. Hierfür wurde eine hoch aufgelöste Regionalisierung der Variablen mittels geostatistischer Interpolationsmethoden durchgeführt. Für den hier erzeugten Datensatz wurde auf die regionalisierte Niederschlagsmenge für den Standort 32434711 (Rechtswert/Ostwert) und 5382921 (Hochwert/Nordwert) im RESTNI-Datensatz zurückgegriffen.

Für den Zeitraum der bereitgestellten Ausbreitungsklassenzeitreihe vom 01.01.2015 bis zum 31.12.2015 beträgt die gesamte Niederschlagsmenge 1061.5 mm. Das langjährige Mittel (entnommen aus dem RESTNI-Datensatz des Umweltbundesamtes) beträgt für den Standort 1341.1 mm. Um für die Jahreszeitreihe eine langjährige zeitliche Repräsentativität zu gewährleisten, wird jede gemessene stündliche Niederschlagsmenge mit einem Skalierungsfaktor von 1.263 multipliziert. Damit wird erreicht, dass die bereitgestellte Jahreszeitreihe in Summe die gleiche Niederschlagsmenge wie der langfristige Durchschnitt aufweist, die Niederschlagsereignisse aber dennoch stundengenau angesetzt werden können.



## 8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung

Die Modellierung der meteorologischen Daten wurde für einen Aufpunkt unmittelbar nordwestlich des Standortes durchgeführt. Dieser Punkt liegt in einem um den Standort noch recht homogenen Gebiet hinsichtlich der Windverhältnisse und es empfiehlt sich, diesen Punkt auch als Ersatzanemometerposition bei der Ausbreitungsrechnung zu verwenden. Dadurch erhalten die meteorologischen Daten einen sachgerecht gewählten Ortsbezug im Rechengebiet der Ausbreitungsberechnung.

Bei der Ausbreitungsrechnung ist es wichtig, eine korrekte Festlegung der Bodenrauigkeit vorzunehmen, die die umgebende Landnutzung entsprechend würdigt. Nur dann kann davon ausgegangen werden, dass die gemessenen Windgeschwindigkeiten sachgerecht auf die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet skaliert werden.

Die modellierten meteorologischen Daten dienen als Antriebsdaten für ein der Ausbreitungsrechnung vorgeschaltetes Windfeldmodell, das für die Gegebenheiten am Standort geeignet sein muss. Bei der Ausbreitungsrechnung ist zu beachten, dass lokale meteorologische Besonderheiten wie lokale Kaltluftabflüsse noch nicht in den Antriebsdaten für das Windfeldmodell abgebildet sind. Dies folgt der fachlich etablierten Ansicht, dass lokale meteorologische Besonderheiten über ein geeignetes Windfeldmodell und nicht über die Antriebsdaten in die Ausbreitungsrechnung eingehen müssen. Die Dokumentation zur Ausbreitungsrechnung (Immissionsprognose) muss darlegen, wie dies im Einzelnen geschieht.

## 9 Zusammenfassung

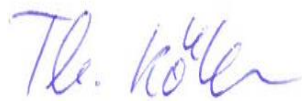
Für den zu untersuchenden Standort in Kappelrodeck wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsberechnung nach Anhang 3 der TA Luft übertragen lassen.

Dabei zeigte sich keine der umliegenden Messstationen für eine Übertragung geeignet. Daher wurden im Rahmen eines Sonderfalls modellierte meteorologische Daten für eine Ausbreitungsberechnung bereitgestellt.

Der berechnete Satz modellierter Daten wurde für die UTM-Koordinaten 32434450, 5383350 erstellt.

Als repräsentatives Jahr für die modellierten meteorologischen Daten wurde aus einem Gesamtzeitraum der Zeitraum 01.01.2015 bis zum 31.12.2015 ermittelt.

Frankenberg, am 24. März 2022



Dipl.-Phys. Thomas Köhler  
- erstellt -



Dr. Ralf Petrich  
- freigegeben -

# 10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

Die folgende Prüfliste orientiert sich an Anhang B der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] und soll bei der Prüfung des vorliegenden Dokuments Hilfestellung leisten.

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
5	<b>Allgemeine Angaben</b>			
	Art der Anlage		<input checked="" type="checkbox"/>	1 / 5
	Lage der Anlage mit kartografischer Darstellung		<input checked="" type="checkbox"/>	2.1 / 6
	Höhe der Quelle(n) über Grund und NHN		<input checked="" type="checkbox"/>	1 / 5
	Angaben über Windmessstandorte verschiedener Messnetzbetreiber und über Windmessungen im Anlagenbereich		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 16
	Besonderheiten der geplanten Vorgehensweise bei der Ausbreitungsrechnung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	<b>Angaben zu Bezugswindstationen</b>			
	Auswahl der Bezugswindstationen dokumentiert (Entfernungsangabe, gegebenenfalls Wegfall nicht geeigneter Stationen)		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 16
	Für alle Stationen Höhe über NHN		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Koordinaten		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Windgeberhöhe		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Messzeitraum und Datenverfügbarkeit		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Messzeitraum zusammenhängend mindestens 5 Jahre lang		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Beginn des Messzeitraums bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Rauigkeitslänge		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 24
	Für alle Stationen Angaben zur Qualitätssicherung vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 16...19
	Lokale Besonderheiten einzelner Stationen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 16...19
6	<b>Prüfung der Übertragbarkeit</b>			
6.2.1	Zielbereich bestimmt und Auswahl begründet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.3 / 13
6.2.2	Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 19...24
6.2.2	Erwartungswerte für Windgeschwindigkeitsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 19...24
6.2.3.2	Messwerte der meteorologischen Datenbasis auf einheitliche Rauigkeitslänge und Höhe über Grund umgerechnet		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 19...24
6.2.3.1	Abweichung zwischen erwartetem Richtungsmaximum und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit 30° verglichen		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 24

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
6.2.3.2	Abweichung zwischen Erwartungswert des vieljährigen Jahresmittelwerts der Windgeschwindigkeit und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit $1,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ verglichen		<input checked="" type="checkbox"/>	4.5 / 31
6.1	Als Ergebnis die Übertragbarkeit der Daten einer Bezugswindstation anhand der geprüften Kriterien begründet (Regelfall) oder keine geeignete Bezugswindstation gefunden (Sonderfall)		<input checked="" type="checkbox"/>	4.6 / 32
6.3	<b>Sonderfall</b>			
	Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Vorgehensweise und Modellansätze dokumentiert und deren Eignung begründet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Nachweis der räumlichen Repräsentativität der angepassten Daten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.4	<b>Repräsentatives Jahr</b>			
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Auswahlverfahren dokumentiert und dessen Eignung begründet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6 / 40
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Angabe, ob bei Auswahl auf ein Kalenderjahr abgestellt wird oder nicht (beliebiger Beginn der Jahreszeitreihe)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6.2 / 44
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Messzeitraum mindestens 5 Jahre lang und bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6.1 / 40
7.1	<b>Erstellung des Zieldatensatzes</b>			
	Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zieldatensatz integriert		<input checked="" type="checkbox"/>	7.1 / 52
	Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen, die nicht an der Bezugswindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Sonstiges</b>			
7.2	Bei Besonderheiten im Untersuchungsgebiet: Hinweise für die Ausbreitungsrechnung und Angaben, unter welchen Voraussetzungen die Verwendung der bereitgestellten meteorologischen Daten zu sachgerechten Ergebnissen im Sinne des Anhangs zur Ausbreitungsrechnung der TA Luft führt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8 / 53

## 11 Schrifttum

- [1] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [2] VDI 3783 Blatt 16 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [3] D. Öttl, „Documentation of the prognostic mesoscale model GRAMM (Graz Mesoscale Model) Vs. 17.1,“ Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, 2017.
- [4] VDI 3783 Blatt 21 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [5] Deutscher Wetterdienst, „Climate Data Center, CDC-Newsletter 6,“ Offenbach, 2017.
- [6] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [7] VDI 3783 Blatt 20 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [8] M. Koßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen,“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.
- [9] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 24. Juli 2002 (GMBI. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511); in aktueller Fassung.
- [10] R. Petrich, „Praktische Erfahrungen bei der Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (E),“ *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft*, pp. 311 - 315, 07/08 2015.
- [11] Deutscher Wetterdienst, „Handbuch Testreferenzjahre von Deutschland für mittlere, extreme und zukünftige Witterungsverhältnisse,“ Offenbach, 2014.
- [12] Deutscher Wetterdienst, „TRY - Die neuen Testreferenzjahre für Deutschland,“ 2017. [Online]. Available: [http://www.dwd.de/DE/leistungen/testreferenzjahre/try\\_zu-bbsr.html](http://www.dwd.de/DE/leistungen/testreferenzjahre/try_zu-bbsr.html). [Zugriff am 31. Januar 2017].
- [13] VDI 3783 Blatt 10 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2010; in aktueller Fassung.
- [14] VDI 3783 Blatt 13 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom Januar 2010; in aktueller Fassung.
- [15] A. C. M. Beljaars, „The influence of sampling and filtering on measured wind gusts,“ *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, Nr. 4, pp. 613-626, 1987.
- [16] A. C. M. Beljaars, „The measurement of gustiness at routine wind stations – a review,“ *Instruments and Observing Methods*, Nr. Reports No. 31, 1987.
- [17] J. Wieringa, „Gust factors over open water and built-up country,“ *Boundary-Layer Meteorology*, Nr. 3, pp. 424-441, 1973.
- [18] J. Wieringa, „An objective exposure correction method for average wind speeds measured at sheltered location,“ *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, Nr. 102, pp. 241-253, 1976.
- [19] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 14. September 2021; in aktueller Fassung.

- [20] Lasat 3.3, „Ing.-Büro Janicke,“ 1998-2013. [Online]. Available: <http://www.janicke.de/de/lasat.html>.
- [21] metSoft GbR, Dr. Klaus Bigalke, Dipl.-Ing. Matthias Rau, Dr. Christoph Winkler, „Meteorologische Software,“ [Online]. Available: <http://www.metsoft.de/>. [Zugriff am 2016].
- [22] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Synthetische Windstatistiken Baden-Württemberg Hinweise für Anwender,“ Februar 2007. [Online]. Available: [http://www.metcon-umb.de/uploads/media/hinweise\\_fuer\\_anwender.pdf](http://www.metcon-umb.de/uploads/media/hinweise_fuer_anwender.pdf). [Zugriff am 13 02 2018].



## **Anlage 5**

### **Windfeldberechnung**

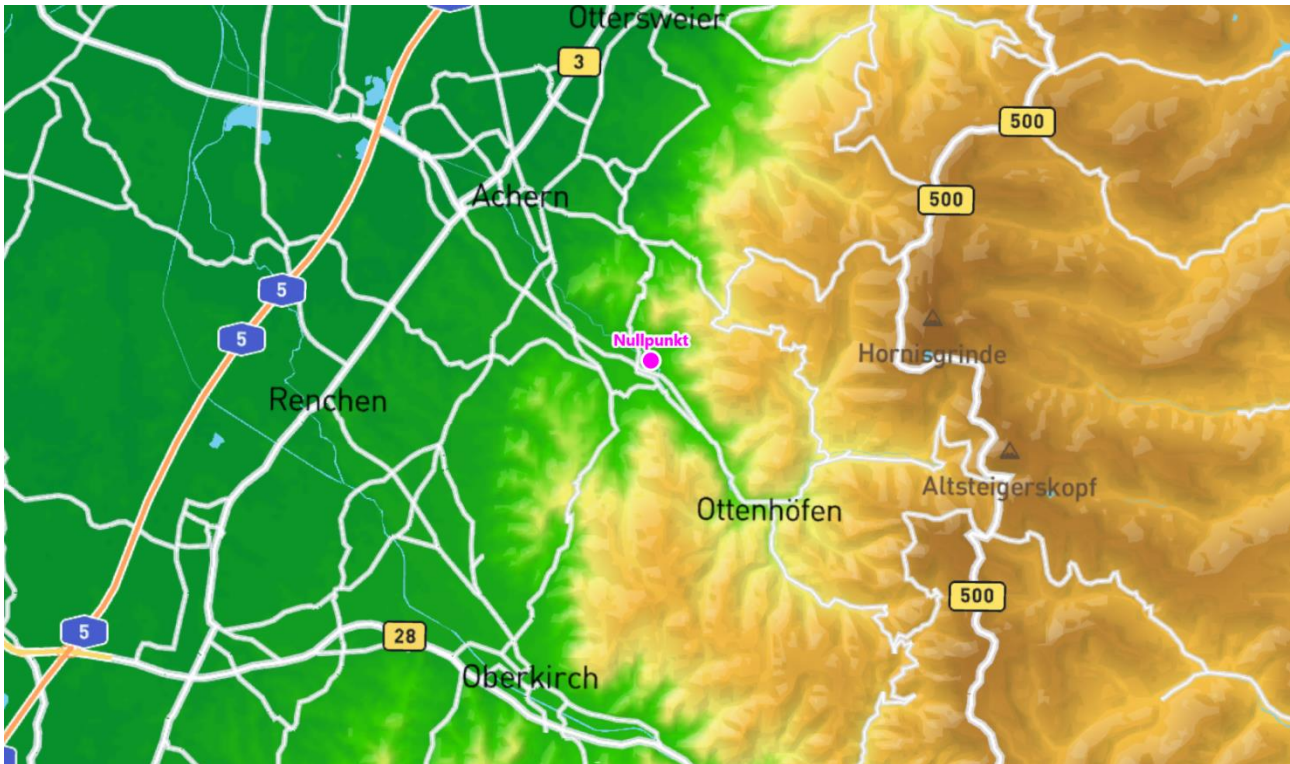
Berichts-Nr.: Windfeld.20220223-01; 24.03.2022

Windfeldberechnung bei steilem Gelände für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Kappelrodeck

IfU GmbH Privates Institut für Analytik  
09669 Frankenberg (Sachsen)

# Windfeldberechnung bei steilem Gelände für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort in Kappelrodeck



Auftraggeber:	Ingenieurbüro Ulbricht GmbH Albert-Schweitzer-Straße 22 09648 Mittweida	Tel.: 03727 999061-0
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	Dr. Ralf Petrich Tel.: 037206 8929-40 Email: Ralf.Petrich@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	Windfeld.20220223-01	
Ort, Datum:	Frankenberg, 24. März 2022	
Anzahl der Seiten:	26	
Anlagen:	Prüfliste nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16	

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Abbildungsverzeichnis .....	3
Tabellenverzeichnis .....	3
1 Aufgabenstellung.....	4
2 Beschreibung des Anlagenstandortes .....	5
2.1 Lage .....	5
2.2 Landnutzung.....	6
2.3 Orographie .....	8
3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition .....	11
3.1 Hintergrund.....	11
3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition .....	11
3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall .....	12
4 Berechnung der Windfeldbibliothek .....	14
4.1 Überblick über Windfeldmodelle .....	14
4.1.1 Diagnostische Windfeldmodelle.....	15
4.1.2 Prognostische Windfeldmodelle .....	15
4.2 Konkrete Realisierung der Windfeldberechnung.....	16
5 Schrifttum .....	25

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Ortschaft Kappelrodeck in Baden-Württemberg .....	5
Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes in Kappelrodeck .....	6
Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank .....	7
Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes .....	8
Abbildung 5: Orographie um den Standort .....	10
Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition....	13
Abbildung 7: Darstellung der Windfelder für Ausbreitungsklasse 1 in 10 m Höhe.....	20
Abbildung 8: Darstellung der Windfelder für alle Ausbreitungsklassen bei Anströmung aus Osten in 10 m Höhe.....	21
Abbildung 9: Darstellung der Windfelder für alle Ausbreitungsklassen bei Anströmung aus Süden in 10 m Höhe.....	22
Abbildung 10: Darstellung der Windfelder für alle Ausbreitungsklassen bei Anströmung aus Westen in 10 m Höhe.....	23
Abbildung 11: Darstellung der Windfelder für alle Ausbreitungsklassen bei Anströmung aus Norden in 10 m Höhe.....	24

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes .....	6
Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition.....	13

# 1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft in einem Untersuchungsgebiet in der Gemeinde Kappelrodeck im Ortenaukreis in Baden-Württemberg.

Für Ausbreitungsrechnungen im Bereich des anlagenbezogenen Immissionsschutzes macht die TA Luft Vorgaben und Vorschriften, insbesondere in ihrem Anhang 3. Treten im Rechengebiet Steigungen von mehr als 1:5 auf oder haben Steigungen von mehr als 1:5 maßgeblich Einfluss auf die Immissionssituation an den zu betrachtenden Aufpunkten, so können die zur Ausbreitungsrechnung notwendigen Windfelder in der Regel nicht mehr mit einem mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodell berechnet werden.

VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [1] beschreibt ein Verfahren zur sachgerechten Berücksichtigung von steilem Gelände in der Ausbreitungsrechnung, insbesondere bei der Windfeldberechnung. Die Richtlinie beschreibt das Konzept und definiert Anforderungen an die prognostischen Modellrechnungen sowie die Übertragung der Ergebnisse in eine Windfeldbibliothek. Darüber hinaus wird erläutert, wie die Anemometerposition zur Bereitstellung meteorologischer Größen für die Ausbreitungsrechnung festzulegen ist, wenn diese Messungen von einem Standort außerhalb in das Rechengebiet übertragen werden müssen.

Im vorliegenden Dokument wird beschrieben, wie für den Standort Kappelrodeck eine Windfeldbibliothek gemäß VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 erstellt wurde.

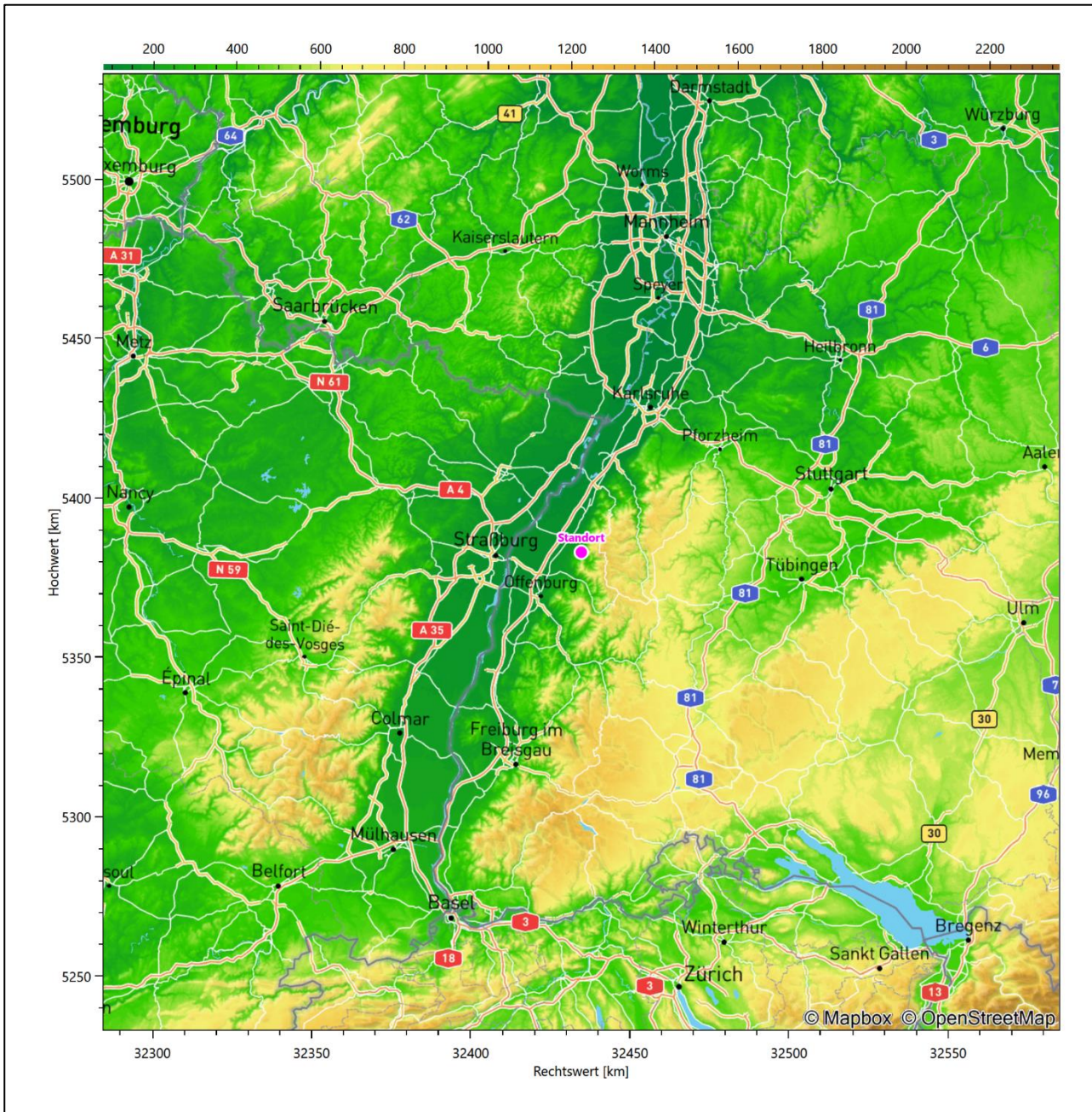


## 2 Beschreibung des Anlagenstandortes

### 2.1 Lage

Der untersuchte Standort befindet sich in der Ortschaft Kappelrodeck in Baden-Württemberg. Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Standortes.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Standortes.



**Abbildung 1: Lage der Ortschaft Kappelrodeck in Baden-Württemberg**

Die Lage des untersuchten Standortes in Kappelrodeck ist anhand des folgenden Auszuges aus der topographischen Karte ersichtlich.





**Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes in Kappelrodeck**

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten des Anlagenstandortes angegeben.

**Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes**

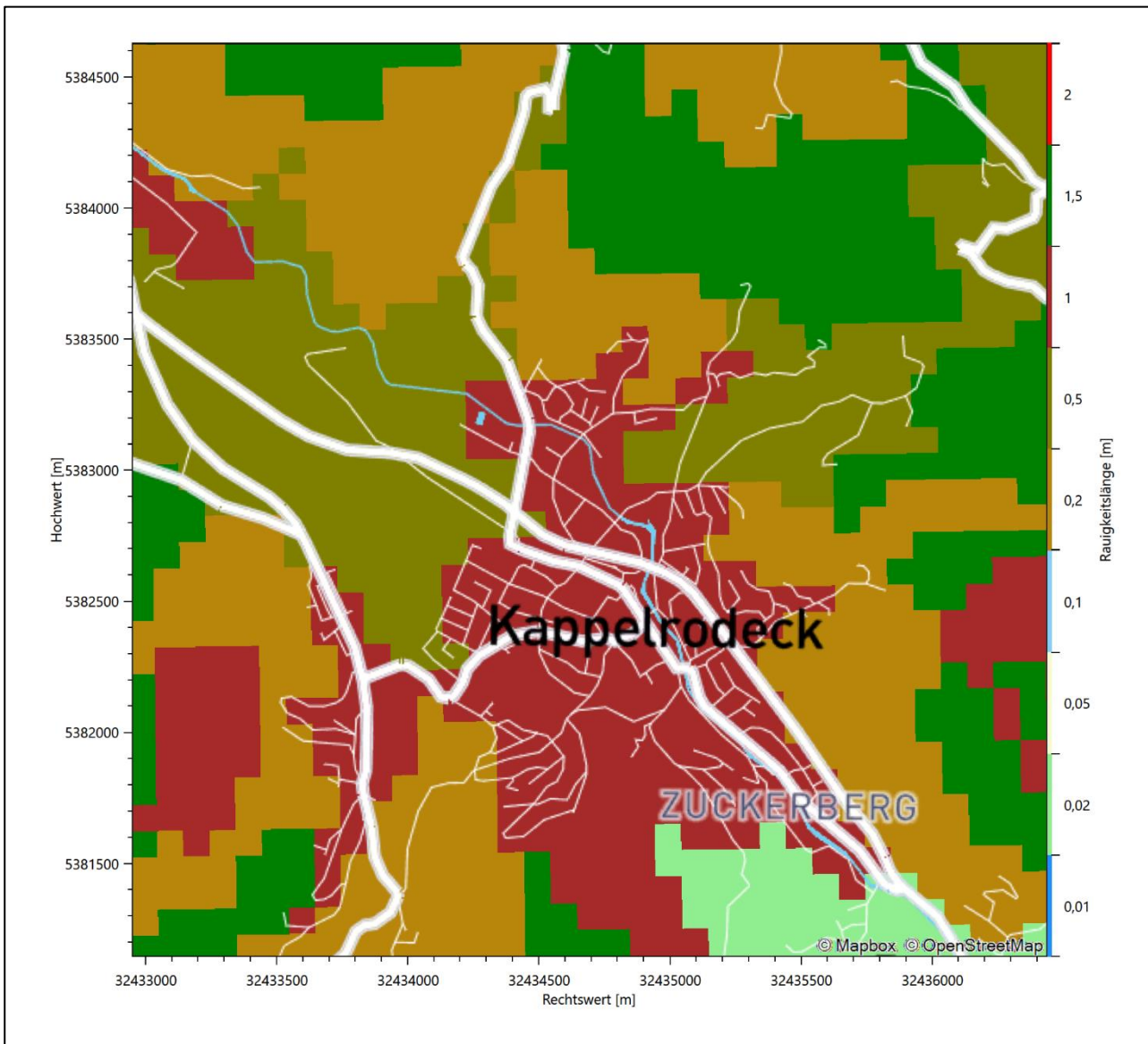
RW	32434711
HW	5382921

## 2.2 Landnutzung

Der Standort selbst liegt im Norden der Gemeinde Kappelrodeck in einem vorwiegend gewerblich genutzten Areal. Die Umgebung des Standortes ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Unterschiedlich dicht bebautes Siedlungs- und Gewerbegebiet wechselt sich mit geschlossenen Waldgebieten,

landwirtschaftlichen Flächen (hier meist zum Weinanbau genutzt), Wasserflächen (Acher) und einer nur leicht verdichteten Verkehrswegeinfrastruktur ab.

Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Die Daten wurden dem CORINE-Kataster [2] entnommen.



**Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank**

Das folgende Luftbild verschafft einen detaillierten Überblick über die Nutzung um den Standort.

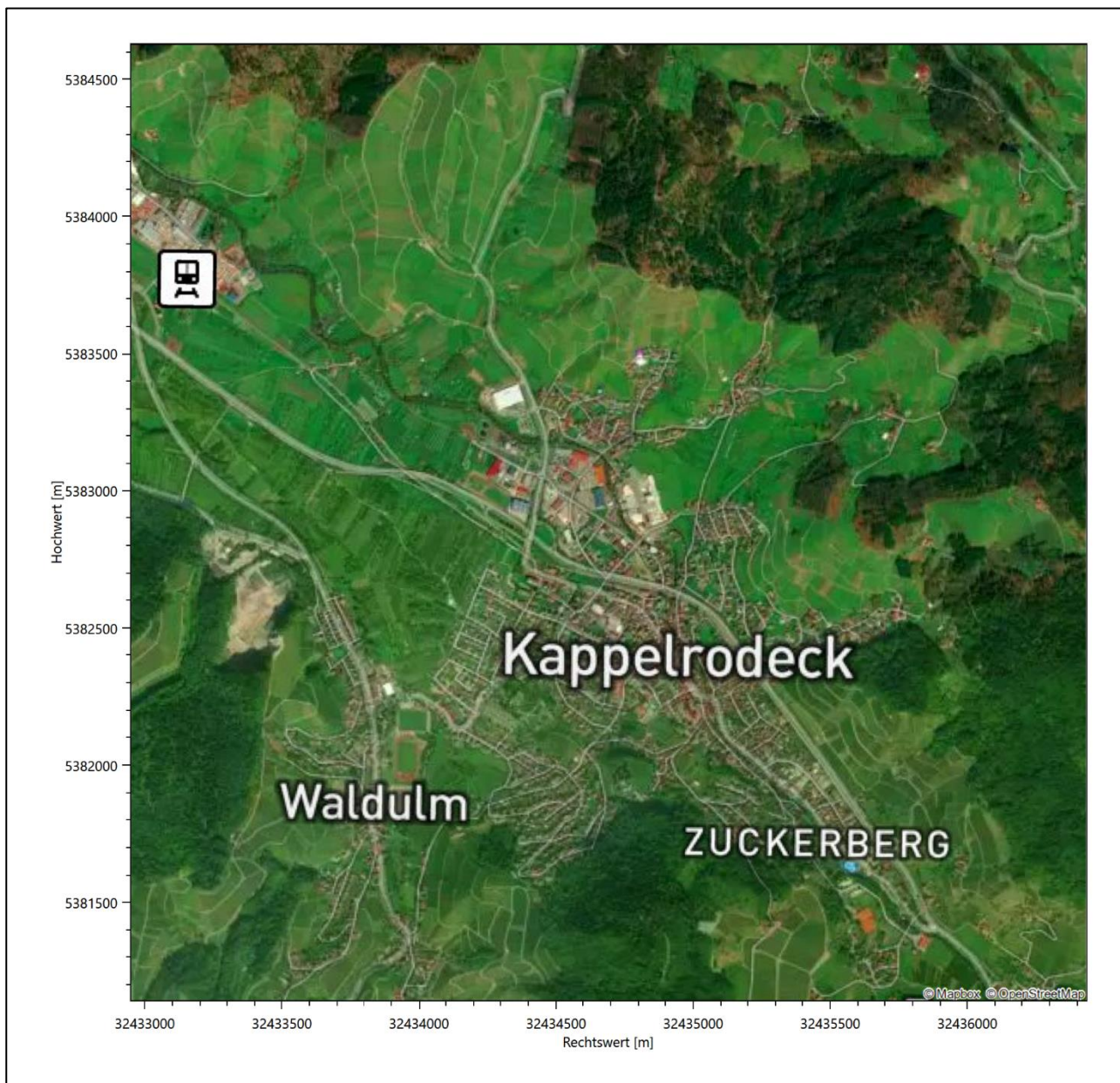


Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes

## 2.3 Orographie

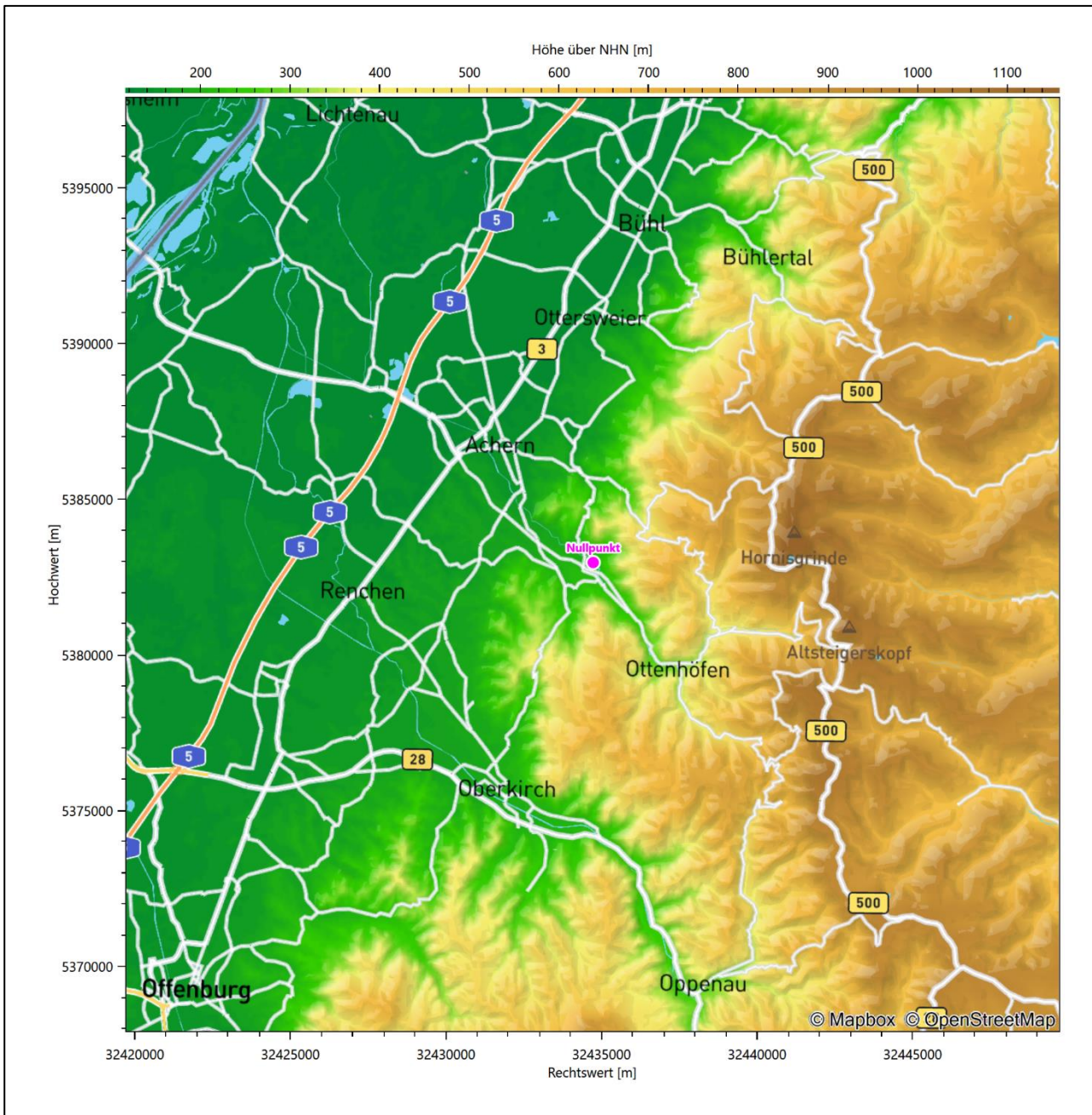
Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 205 m über NHN. Die Umgebung ist orographisch deutlicher gegliedert. Kappelrodeck liegt naturräumlich in einer südöstlichen Enklave der Ortenau-Bühler Vorberge in direktem Übergang zum sich östlich anschließenden *Nördlicher Talschwarzwald*. Zwischen Kinzig und Murg stellen die Ortenau-Bühler Vorberge die einzelnen Stufungen des rheinischen Staffelbruchs und die westliche Begrenzung des Schwarzwaldes dar. Die markanten Höhen und Erhebungen liegen vorwiegend zwischen 280 m und 350 m über NHN und werden aus Bruchschollen des Trias und Juras gebildet. Die tektonisch bedingten starken Höhenunterschiede werden im Relief durch den auflagernden Löss teilweise ausgeglichen. Dadurch ergeben sich vorwiegend sanft gewellte Geländeformen mit fruchtbaren Böden. In der Randlage zum

Schwarzwald gibt es zusammenhängende Waldgebiete, ansonsten handelt es sich um eine kleinparzellige Offenlandschaft. Der Nördliche Talschwarzwald bildet den westlichen Randstreifen des Nordschwarzwaldes, der im Osten durch die hohe Stufe des Hauptbuntsandsteines und im Westen durch die Bruchstufe des Oberrheines, die durch zahlreiche Talausgänge gegliedert ist, begrenzt wird. Der granitene Gebirgssockel ist durch viele, untereinander vernetzten Täler in Hochrücken und Riedel aufgelöst. Die Höhen liegen hauptsächlich zwischen 600 bis 900m über NHN (Großer Hundskopf 947 m über NHN) und nehmen nach Westen rasch ab. Die Landschaft ist reich an Quellen und Bäche und überwiegend bewaldet, so dass eine forstwirtschaftliche Nutzung überwiegt.

Kappelrodeck wird von der Acher, einem orografisch rechten Nebenfluss des Rheins, in einer ungefähren SO-NW-Richtung durchflossen. Der Standort liegt direkt an diesem Fluss. Das Achertal verengt sich nach Südosten in den Schwarzwald hinein deutlich. Sowohl im Süden als auch im Osten Kappelrodecks erreicht man schnell Höhenlagen über 400 m über NHN. Vom Standort aus gelingt dies beispielsweise schon 900 m östlich, auf der Kuppe oberhalb des regional bekannten Dasensteins.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.





**Abbildung 5: Orographie um den Standort**

## 3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition

### 3.1 Hintergrund

Bei Ausbreitungsrechnungen in komplexem Gelände ist der Standort eines Anemometers anzugeben, wodurch die verwendeten meteorologischen Daten ihren Ortsbezug im Rechengebiet erhalten. Werden meteorologische Daten einer entfernteren Messstation in ein Rechengebiet übertragen, so findet die Übertragung hin zu dieser Ersatzanemometerposition (EAP) statt.

Um sicherzustellen, dass die übertragenen meteorologischen Daten repräsentativ für das Rechengebiet sind, ist es notwendig, dass sich das Anemometer an einer Position befindet, an der die Orografie der Standortumgebung keinen oder nur geringen Einfluss auf die Windverhältnisse ausübt. Nur dann ist sichergestellt, dass sich mit jeder Richtungsänderung der großräumigen Anströmung, die sich in den übertragenen meteorologischen Daten widerspiegelt, auch der Wind an der Ersatzanemometerposition im gleichen Drehsinn und Maß ändert. Eine sachgerechte Wahl der EAP ist also Bestandteil des Verfahrens, mit dem die Übertragbarkeit meteorologischer Daten geprüft wird.

In der Vergangenheit wurde die EAP nach subjektiven Kriterien ausgewählt. Dabei fiel die Auswahl häufig auf eine frei angeströmte Kuppenlage, auf eine Hochebene oder in den Bereich einer ebenen, ausgedehnten Talsohle. Mit Erscheinen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [1] wurde erstmals ein Verfahren beschrieben, mit dem die Position der EAP objektiv durch ein Rechenverfahren bestimmt werden kann. Dieses Verfahren ist im folgenden Abschnitt kurz beschrieben.

### 3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Ausgangspunkt des Verfahrens ist das Vorliegen einer Bibliothek mit Windfeldern für alle Ausbreitungsclassen und Richtungssektoren von  $10^\circ$  Breite. Die einzelnen Schritte werden für alle Modellebenen unterhalb von 100 m über Grund und jeden Modell-Gitterpunkt durchgeführt:

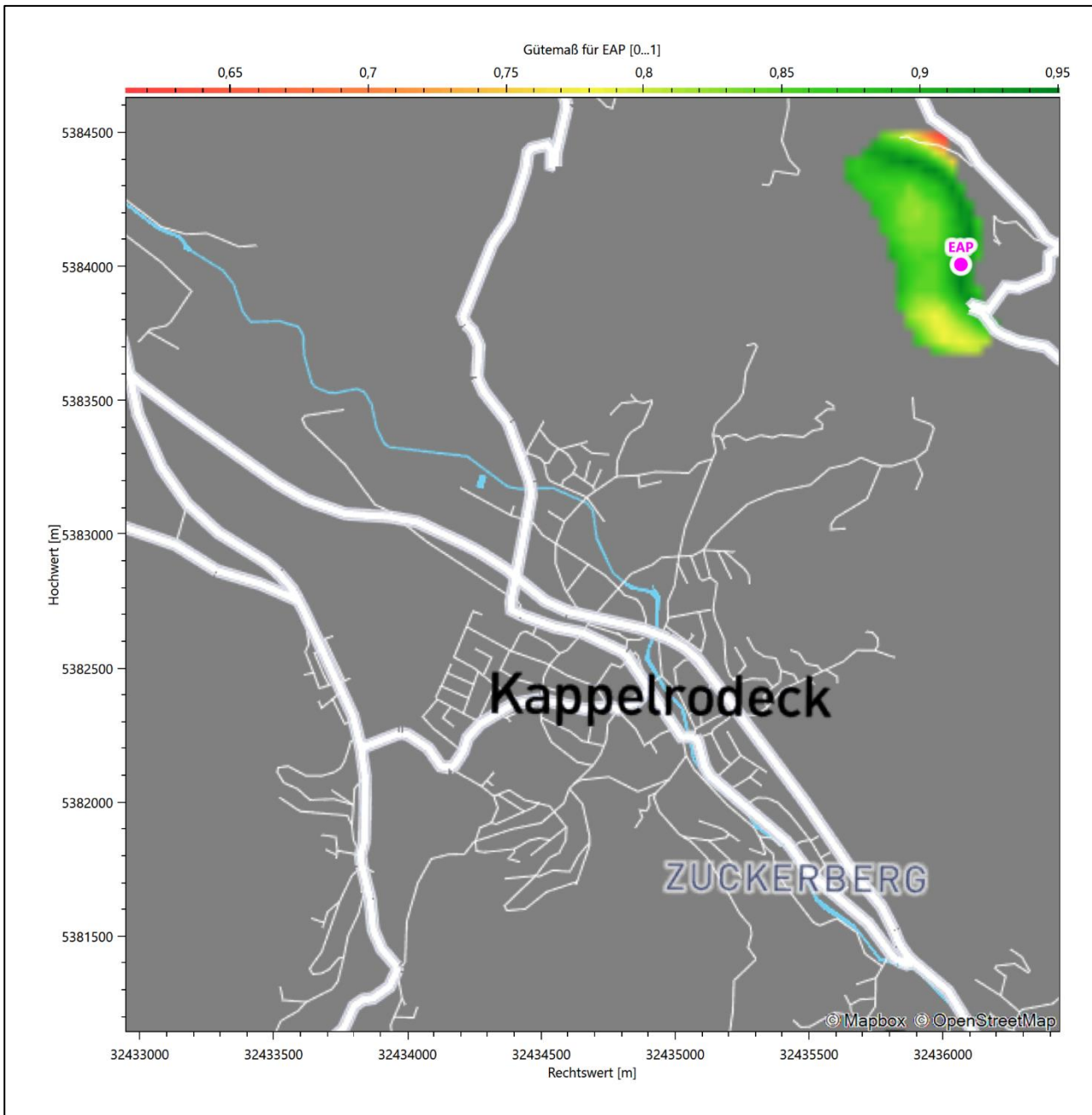
1. Es werden nur Gitterpunkte im Inneren des Rechengebiets ohne die drei äußeren Randpunkte betrachtet. Gitterpunkte in unmittelbarer Nähe (etwa 100 m) von Bebauung, die als umströmtes Hindernis berücksichtigt wurde, werden nicht betrachtet.
2. Es werden alle Gitterpunkte aussortiert, an denen sich der Wind nicht mit jeder Drehung der Anströmrichtung gleichsinnig dreht oder an denen die Windgeschwindigkeit kleiner als 0,5 m/s ist. Die weiteren Schritte werden nur für die verbleibenden Gitterpunkte durchgeführt.
3. An jedem Gitterpunkt werden die Gütemaße  $g_d$  (für die Windrichtung) und  $g_f$  (für die Windgeschwindigkeit) über alle Anströmrichtungen und Ausbreitungsclassen berechnet, siehe dazu VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 (Entwurf) [1], Abschnitt 6.1. Die Gütemaße  $g_d$  und  $g_f$  werden zu einem Gesamtmaß  $g = g_d \cdot g_f$  zusammengefasst. Die Größe  $g$  liegt immer in dem Intervall  $[0,1]$ , wobei 0 keine und 1 die perfekte Übereinstimmung mit den Daten der Anströmung bedeutet.
4. Innerhalb jedes einzelnen zusammenhängenden Gebiets mit gleichsinnig drehender Windrichtung werden die Gesamtmaße  $g$  aufsummiert zu  $G$ .
5. In dem zusammenhängenden Gebiet mit der größten Summe  $G$  wird der Gitterpunkt bestimmt, der den größten Wert von  $g$  aufweist. Dieser Ort wird als EAP festgelegt.



Das beschriebene Verfahren ist objektiv und liefert, sofern mindestens ein Gitterpunkt mit gleichsinnig drehendem Wind existiert, immer eine eindeutige EAP. Es ist auf jede Windfeldbibliothek anwendbar, unabhängig davon, ob diese mit einem prognostischen oder diagnostischen Windfeldmodell berechnet wurde.

### 3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall

In der Umgebung des Standortes wurde mit dem zu VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [1] gehörenden und vom VDI bereitgestellten Tool das Gütemaß  $g$  ausgerechnet. Die folgende Abbildung zeigt die dabei gefundenen Ergebnisse unter Anwendung der für den Standort als repräsentativ befundenen Ausbreitungsklassenzeitreihe.



**Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition**

Es ist erkennbar, dass in ungünstigen Positionen das Gütemaß bis auf Werte von 0,6 absinkt. Maximal wird ein Gütemaß von 0,95 erreicht. Diese Position ist in Abbildung 6 mit EAP gekennzeichnet. Sie liegt etwa 1765 m nordöstlich des Standortes. Die genauen Koordinaten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

**Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition**

RW	32436067
HW	5384007

Die zweidimensionale Darstellung bezieht sich auf die Modellebene im Bereich von 11 m.

## 4 Berechnung der Windfeldbibliothek

### 4.1 Überblick über Windfeldmodelle

Unter Windfeldmodell ist hier ein Algorithmus zu verstehen, der bei Bereitstellung verschiedener Eingangsdaten (beispielsweise Geländemodell, Bodenrauigkeit) Windfelder liefert, die zur Durchführung einer Ausbreitungsrechnung verwendet werden können.

Für immissionsschutzrechtliche Fragestellungen spielen gegenwärtig hauptsächlich diagnostische und prognostische Windfeldmodelle eine Rolle. Beide unterscheiden sich hinsichtlich des Umfangs und des Detaillierungsgrades, mit dem die meteorologischen und physikalischen Prozesse in der Atmosphäre modelliert werden. Diagnostische Windfeldmodelle gehen von Schätzungen (Initialisierungswindfelder) aus, für die dann unter Einfluss von Geländeunebenheiten und gegebenenfalls umströmten Hindernissen Divergenzfreiheit hergestellt wird. Prognostische Windfeldmodelle können darüber hinaus über Modellansätze die Erhaltung von Impuls und Energie berücksichtigen, wobei je nach Detaillierungsgrad bestimmte meteorologische Phänomene besser modelliert werden können als mit diagnostischen Windfeldmodellen. Zu diesen meteorologischen Phänomenen zählen beispielsweise Verwirbelungen in steilem Gelände oder im Lee-Bereich von umströmten Hindernissen, aber auch lokale Besonderheiten wie Kaltluftabflüsse.

Die gegenwärtig hauptsächlich für Ausbreitungsrechnungen eingesetzten Softwarepakete AUSTAL 2000 und LASAT enthalten jeweils ein diagnostisches Windfeldmodell.

Unter Windfeld ist ein Datensatz zu verstehen, der für jede Gitterzelle bei einer Ausbreitungsrechnung den dort anzutreffenden Wind beschreibt. Somit sind diese Datensätze dreidimensionale Felder, die das Rechengebiet abbilden. Für jede Gitterzelle sind drei Komponenten der vektoriellen Windgeschwindigkeit abgelegt.

Windfelder sind zumeist Dateien, die nach einem bestimmten Ordnungsprinzip in Windfeldbibliotheken oder Windfeldzeitreihen zusammengefasst sein können.

Unter Windfeldbibliothek ist die Sammlung von Windfeldern zu verstehen, die zur Verwendung für eine Ausbreitungsrechnung meist nach Anströmrichtung und Ausbreitungsklasse vorsortiert sind.

Um die Ausbreitungsrechnung für eine konkrete meteorologische Situation (Anströmrichtung, Ausbreitungsklasse, Windgeschwindigkeit) durchzuführen, wird beispielsweise in der Windfeldbibliothek ein passendes Windfeld gesucht, das möglichst gut mit der konkreten Anströmrichtung und der konkreten Ausbreitungsklasse übereinstimmt. Dieses Windfeld wird dann auf die konkrete Windgeschwindigkeit skaliert und für die Ausbreitungsrechnung verwendet. Meist wird zur besseren Repräsentation der konkreten Anströmrichtung nicht nur das am besten passende Windfeld einer Windfeldbibliothek verwendet, sondern eine gewichtete Überlagerung von zwei Windfeldern gebildet, die die konkrete Anströmrichtung „einrahmen“.

Im Standardfall zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten und umströmten Hindernissen arbeiten die Softwarepakete AUSTAL 2000 und LASAT mit Windfeldbibliotheken, die Windfelder für 6 Ausbreitungsklassen und 36 Anströmrichtung beinhalten, insgesamt also 216 Bibliotheks-Windfelder.

Windfeldbibliotheken haben den Vorteil, dass bei Ausbreitungsrechnungen, die für einen größeren Zeitraum und damit für viele einzelne konkrete meteorologische Situationen durchgeführt werden, nicht für jede konkrete Situation ein separates Windfeld vorhanden sein muss. Beispielsweise müssen für die Berechnung einer Jahreszeitreihe mit stündlicher Auflösung nicht 8760 Windfelder berechnet und vorgehalten werden, sondern nur die (beispielweise) 216 Bibliothekswindfelder. Für jede der 8760 konkreten meteorologischen

Situationen (Stunden eines Jahres) werden dann je nach Anströmrichtung und Ausbreitungsklasse die passenden Vertreter aus der Windfeldbibliothek entnommen, mit der Windgeschwindigkeit skaliert und für die Ausbreitungsrechnung verwendet.

Modellrechnungen haben gezeigt, dass die dabei hinzunehmenden Genauigkeitseinbußen so gering sind, dass sich die Verwendung von Windfeldbibliotheken lohnt.

Windfeldbibliotheken können durch diagnostische und prognostische Rechenverfahren erzeugt werden.

Eine übersichtliche Darstellung zu Windfeldmodellen und deren Verwendung für Ausbreitungsrechnung wurde von Zenger [3] veröffentlicht. Aus dieser Veröffentlichung wurde die im Folgenden dargelegte Übersicht zu Windfeldmodellen entnommen.

#### 4.1.1 Diagnostische Windfeldmodelle

Diagnostische Windfeldmodelle modifizieren ein vorgegebenes Windfeld unter Berücksichtigung der Topographie oder einer Gebäudeanordnung derart, dass eine massenkonsistente (divergenzfreie) Strömung erreicht wird. Aufbauend auf ersten grundlegenden Arbeiten von Sasaki (1970) entwickelte Sherman (1978) ein numerisches Modell, das ein geschätztes Windfeld so variiert, daß eine divergenzfreie Strömung resultiert.

Ziel ist es dabei, das "geschätzte", ursprüngliche Windfeld so zu modifizieren, daß eine divergenzfreie Strömung entsteht. Fordert man, dass diese Korrektur keinen Einfluss auf die Rotation (Wirbelstärke) des Windfeldes hat, so kann man ableiten, dass das Korrekturfeld als Gradient eines Skalarfeldes und des ursprünglichen Windfeldes darstellbar sein muss. Detaillierte Aussagen und eine Darstellung des Formelapparates sind in [3] zu finden.

Die schrittweise Modifikation des ursprünglichen Windfeldes hin zur divergenzfreien und damit massenkonsistenten Strömung erfolgt mit Hilfe eines Iterationsverfahrens.

Als Ergebnis steht ein divergenzfreies Windfeld zur Verfügung, welches dem ursprünglich geschätzten Initialisierungswindfeld möglichst ähnlich ist.

#### 4.1.2 Prognostische Windfeldmodelle

Im Gegensatz zu den diagnostischen Modellen werden in prognostischen Windfeldmodellen die strömungsdynamischen Grundgleichungen verwendet. Im Wesentlichen sind dies die Gleichungen für die

- Impulserhaltung (Bewegungsgleichung)
- Massenerhaltung (Kontinuitätsgleichung)
- Energieerhaltung (erster Hauptsatz der Thermodynamik)
- Erhaltungsgleichung für die Feuchte

Eine ausführliche Beschreibung der strömungsdynamischen Grundgleichungen findet sich z. B. in Pielke (2013) [4]. Der Gleichungssatz wird in den prognostischen Strömungsmodellen jedoch oft nicht vollständig behandelt. Welche Prozesse in einem prognostischen Modell noch berücksichtigt werden, hängt im Wesentlichen von der Skala des betrachteten Problems, der geforderten Genauigkeit sowie der verfügbaren Rechnerleistung ab. Je nach Problemstellung ist es möglich, bestimmte Näherungen vorzunehmen und den Satz der zu lösenden Gleichungen damit zu reduzieren.

Die Lösungen des vollständigen Satzes der Grundgleichungen beinhalten sämtliche strömungsdynamischen Prozesse, die in der Atmosphäre auftreten können. Dazu gehören z.B. auch Schallwellen, die sich über Druckschwankungen aus der prognostischen Kontinuitätsgleichung ergeben.

Die sehr hohe Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schallwellen erfordert bei der numerischen Lösung der Grundgleichungen sehr kleine Zeitschritte und vervielfacht dadurch den Rechenaufwand. Da Schallwellen meteorologisch jedoch nicht relevant sind, versucht man sie als mögliche Lösungen der Differentialgleichungen auszuschließen. Dies geschieht durch eine Filterung, die z. B. dadurch erreicht werden kann, dass man lokale zeitliche Änderungen der Dichte gegenüber der Divergenz des Massenflusses vernachlässigt.

Die strömungsdynamischen Grundgleichungen können numerisch nicht an jedem Punkt und in beliebig kleinen Zeitschritten, sondern nur auf einem finiten Differenzgitter gelöst werden. Alle subskaligen Prozesse, d. h. Änderungen der Variablen in Bereichen, die kleiner als der Abstand des Rechengitters sind, werden hierdurch nicht erfasst. Deshalb versucht man, diese subskaligen Prozesse unter Verwendung geeigneter Verfahren zu parametrisieren. Hierzu spaltet man die Variablen in einen mittleren und einen fluktuierenden Anteil auf. So wird beispielsweise die Turbulenz als subskaliger Prozess in der Modellierung berücksichtigt, ohne dabei die Gitterabstände auf die Größenordnung der Turbulenzphänomene verringern zu müssen.

Für weitere Details zur prognostischen Windfeldmodellierung sei auf die Veröffentlichung von Pielke [4] verwiesen.

## 4.2 Konkrete Realisierung der Windfeldberechnung

Mit Erscheinen von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 gibt es eine Verfahrensbeschreibung, Windfeldberechnungen zur Berücksichtigung von steilem Gelände mit mesoskaligen prognostischen nicht-hydrostatischen Modellen gemäß der Richtlinie VDI 3783 Blatt 7 durchzuführen. Dieser Modelltyp ist aufgrund des zugrundeliegenden physikalisch-mathematischen Gleichungssystems besonders für Strömungsberechnungen in steilem Gelände geeignet.

VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 gibt jedoch nicht vor, welches prognostische, nicht-hydrostatische Modell zu verwenden ist. In der Fachwelt sind hierzulande verschiedene Modelle gebräuchlich:

- METRAS (Schlünzen)
- FITNAH (Groß)
- PROWIMO (Ingenieurbüro Lohmeyer)
- GRAMM (Amt der steiermärkischen Landesregierung)
- LM (Deutscher Wetterdienst)

Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Für den vorliegenden Fall wurde das Modell GRAMM eingesetzt, das am Amt der steiermärkischen Landesregierung entwickelt wurde und nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 7 evaluiert ist.

Nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 wurde in einem Modellgebiet von 18 km x 18 km und 8 km Höhe ein Satz prognostischer Windfelder berechnet. Dieser wurde auf die vom Auftraggeber vorgegebenen Rechengitter interpoliert. Die Gitterweite für die prognostische Modellierung betrug 64 m.

Zur Entfernung der verbleibenden Divergenz aus den interpolierten Windfeldern wurde das Programm LPRWND aus dem Programmpaket LASAT des Ingenieurbüros Janicke verwendet. Ebenfalls mit diesem

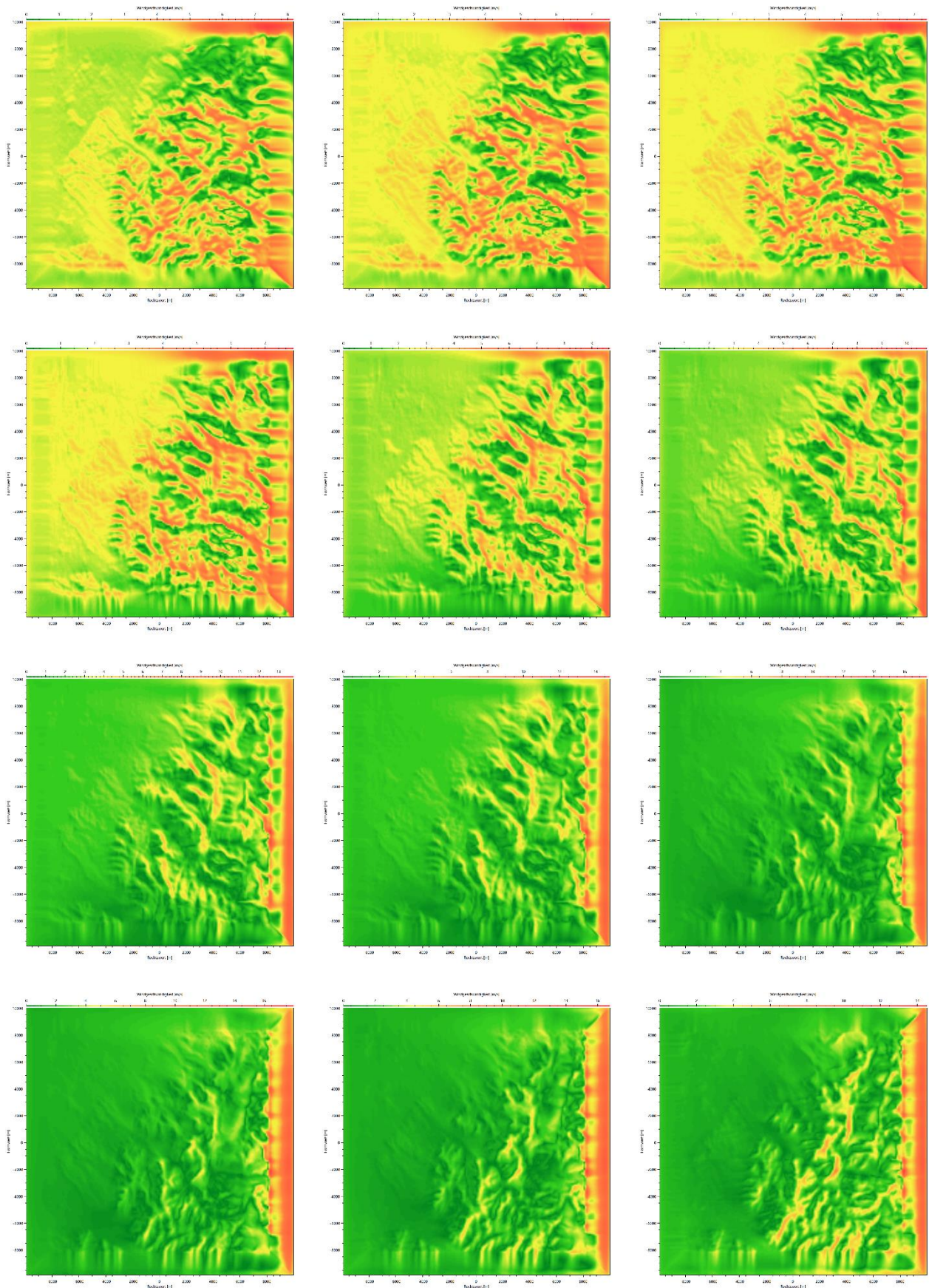
Programm wurde die Aufprägung der vom Auftraggeber bereitgestellten digitalen Rasterung von umströmten Hindernissen vorgenommen.

Nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 sind die Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen. In Anlehnung an diese Richtlinie werden die Windgeschwindigkeiten der einzelnen Felder in 10 m Höhe graphisch dargestellt. Dies erfolgt zunächst für die Felder der Ausbreitungsklasse 1, bei denen die räumliche Strukturierung am deutlichsten ist. Die Anströmrichtung wird für 36 Richtungen in 10°-Schritten variiert. Links oben beginnt die Darstellung mit 10° und wird spaltenweise inkrementiert.

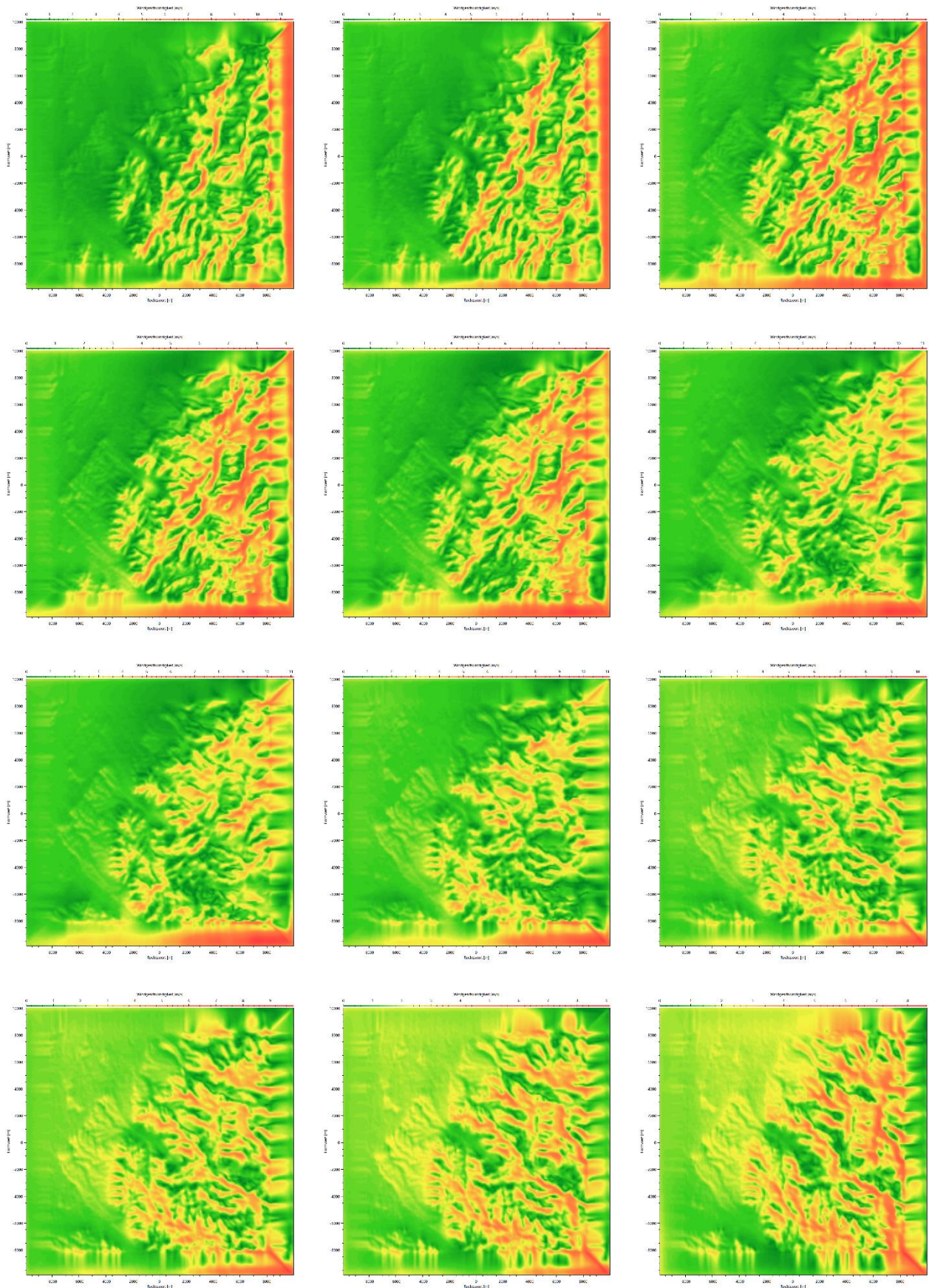
Bei den absoluten Werten der Windgeschwindigkeiten ist zu beachten, dass sie während der Ausbreitungsrechnung anhand der Referenzgeschwindigkeit an der Ersatzanemometerposition skaliert werden.

Unstetigkeiten in der Windgeschwindigkeit sind nicht zu erkennen.











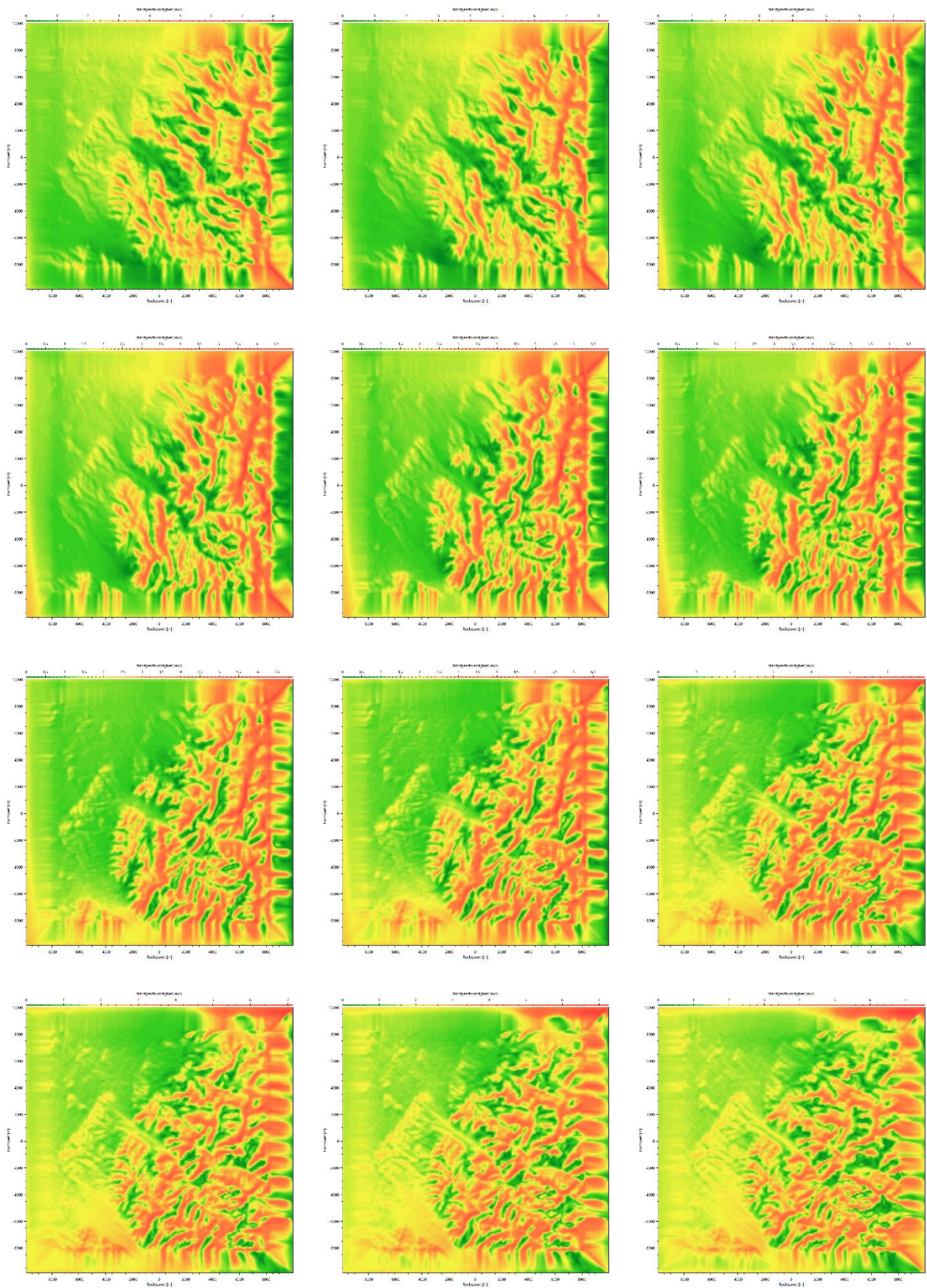
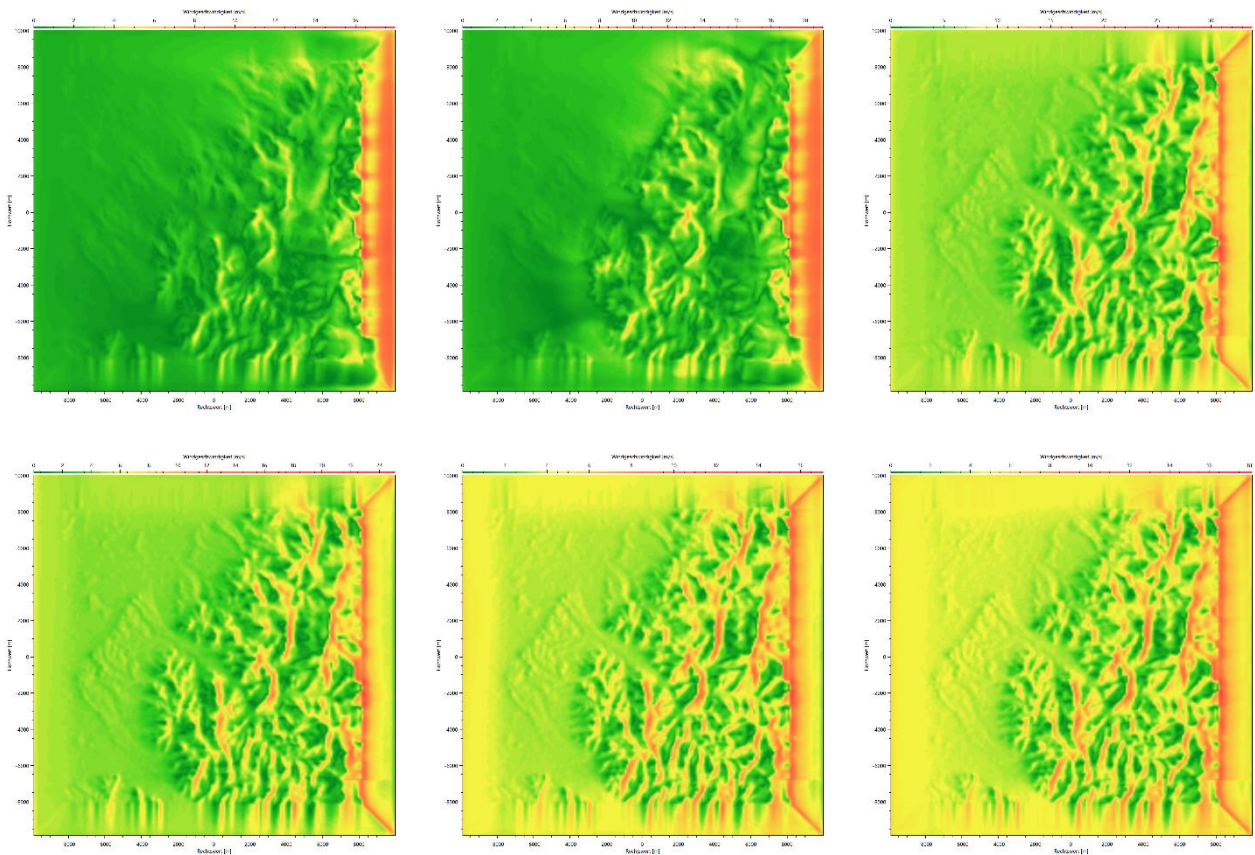


Abbildung 7: Darstellung der Windfelder für Ausbreitungsklasse 1 in 10 m Höhe

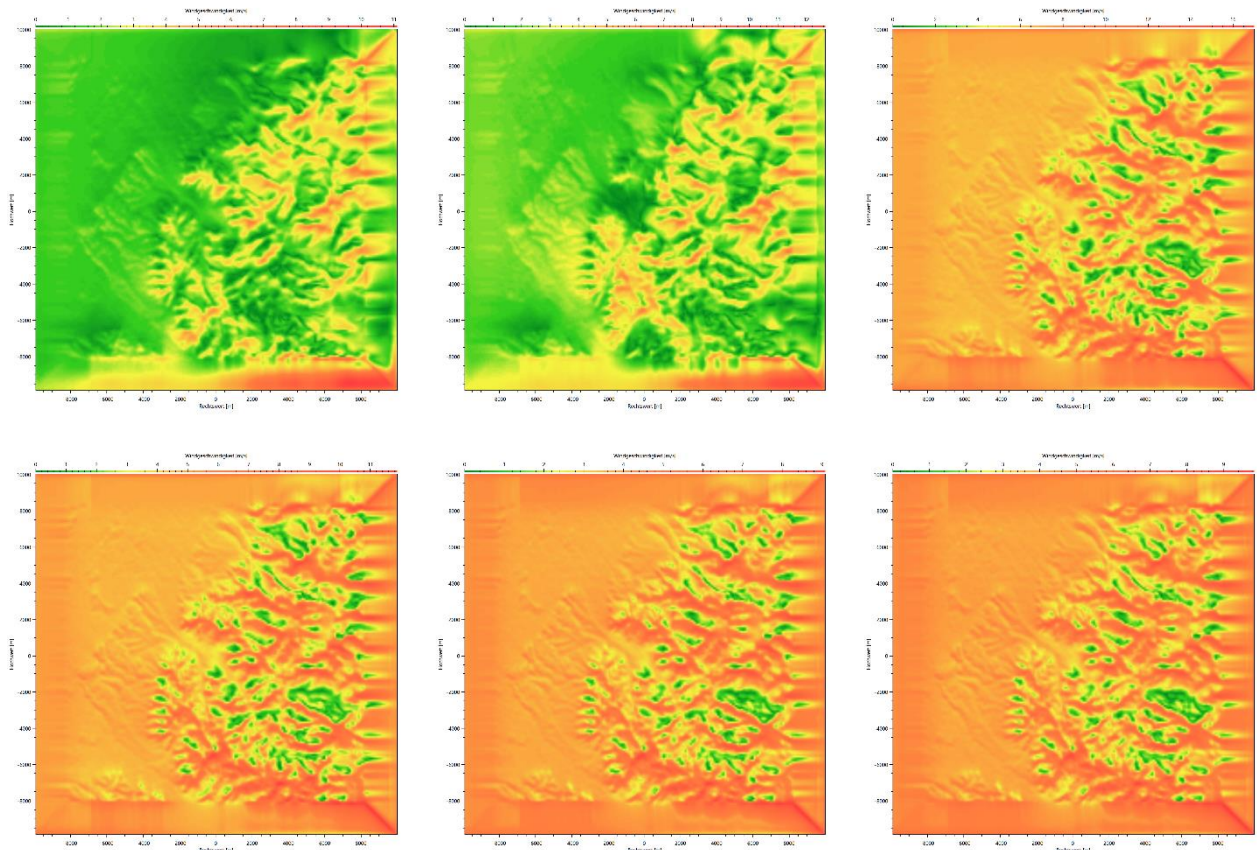
Weiterhin wird visualisiert, wie sich ausgewählten Anströmrichtungen (Norden, Osten, Süden, Westen) das Windfeld in 10 m Höhe für verschiedene Ausbreitungsklassenzeitreihen ändert.

Auch hier sind beim Übergang der Ausbreitungsklassen keine Sprünge oder Unstetigkeiten zu erkennen. Die räumliche Strukturierung nimmt erwartungsgemäß mit sinkender Stabilität ab.

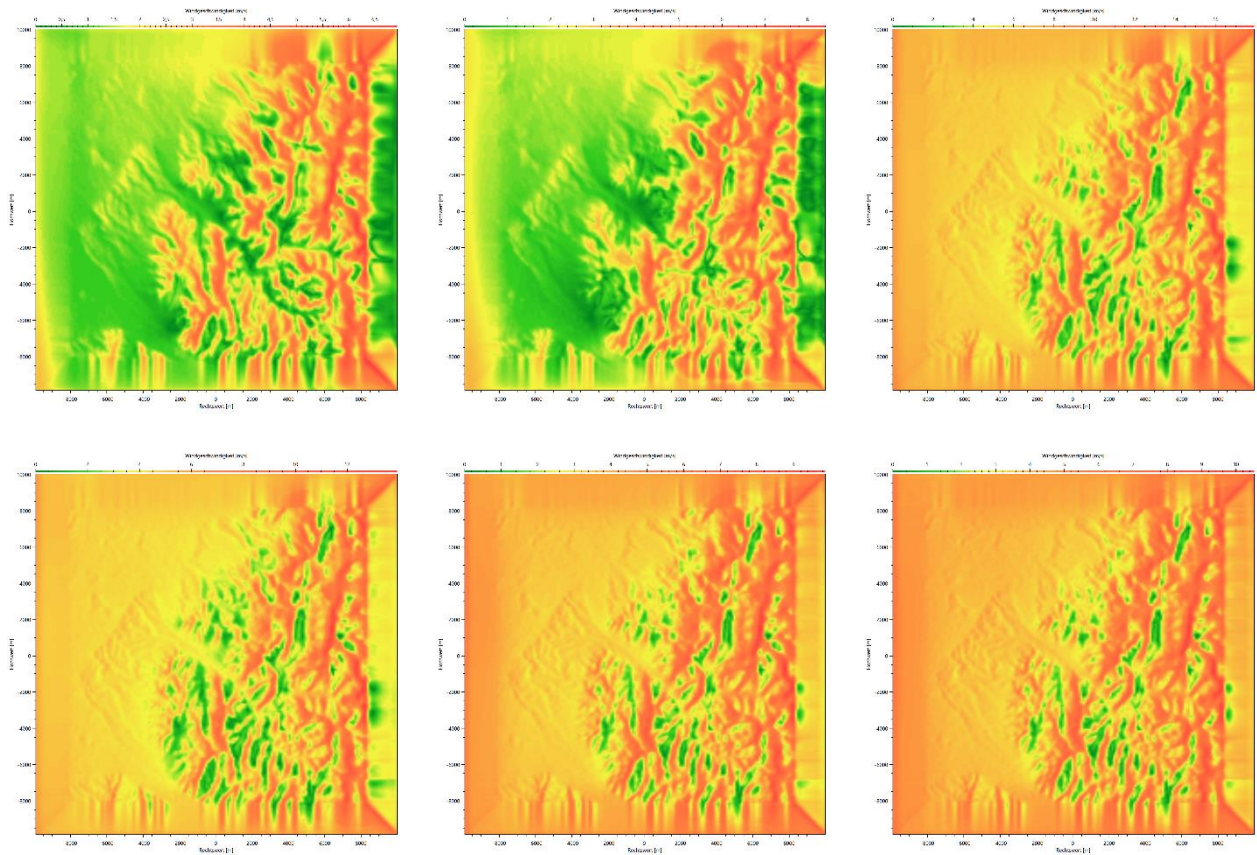


**Abbildung 8: Darstellung der Windfelder für alle Ausbreitungsklassen bei Anströmung aus Osten in 10 m Höhe**



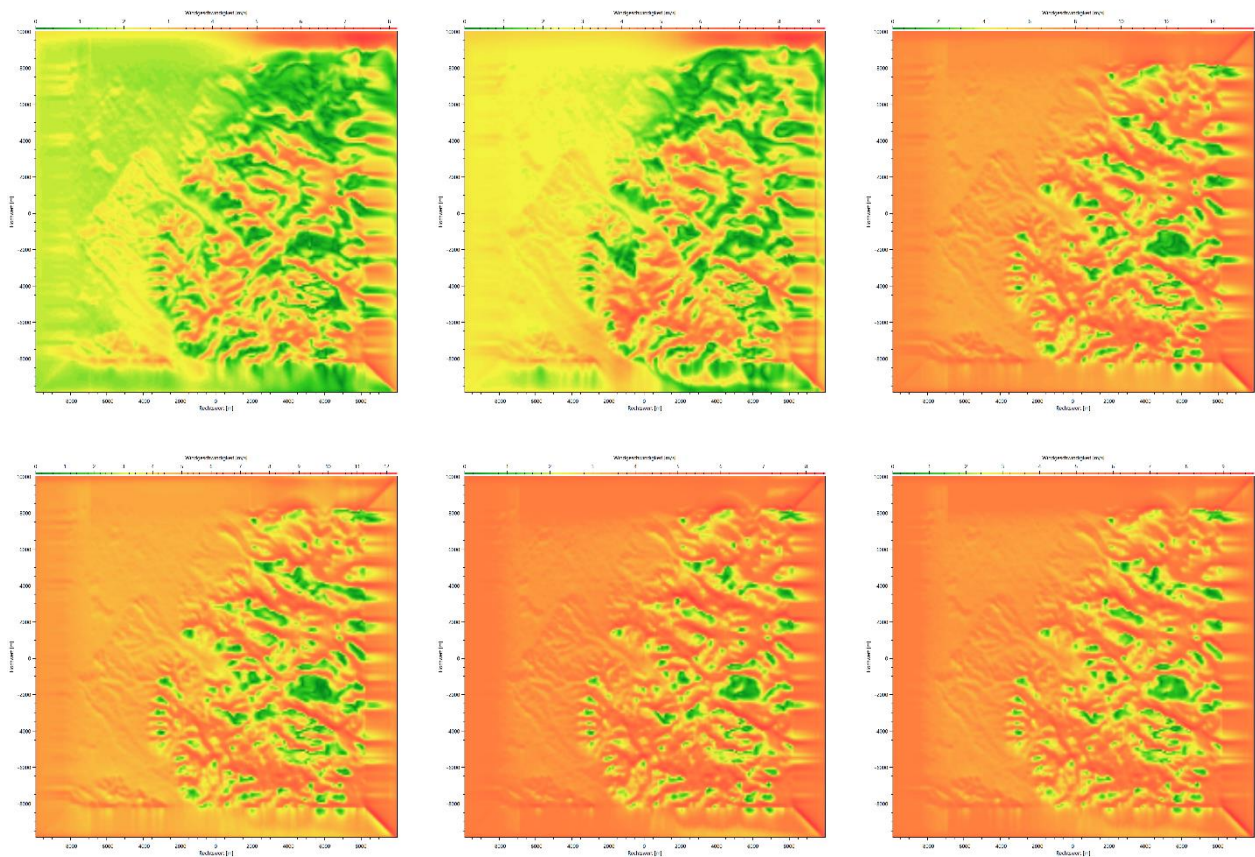


**Abbildung 9: Darstellung der Windfelder für alle Ausbreitungsklassen bei Anströmung aus Süden in 10 m Höhe**



**Abbildung 10: Darstellung der Windfelder für alle Ausbreitungsklassen bei Anströmung aus Westen in 10 m Höhe**





**Abbildung 11: Darstellung der Windfelder für alle Ausbreitungsklassen bei Anströmung aus Norden in 10 m Höhe**

Frankenberg, am 24. März 2022

Dipl.-Phys. Thomas Köhler  
- erstellt -

Dr. Ralf Petrich  
- freigegeben -

## 5 Schrifttum

- [1] VDI 3783 Blatt 16, *Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2013.
- [2] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [3] A. Zenger, *Atmosphärische Ausbreitungsmodellierung - Grundlagen und Praxis*, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1998.
- [4] R. A. Pielke, *Mesoscale Meteorological Modeling*, Third Edition, Amsterdam: Elsevier Inc., 2013.
- [5] Lasat 3.3, „Ing.-Büro Janicke,“ 1998-2013. [Online]. Available: <http://www.janicke.de/de/lasat.html>.
- [6] R. Petrich, „Praktische Erfahrungen bei der Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (E),“ *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft*, pp. 311 - 315, 07/08 2015.
- [7] metSoft GbR, Dr. Klaus Bigalke, Dipl.-Ing. Matthias Rau, Dr. Christoph Winkler, „Meteorologische Software,“ [Online]. Available: <http://www.metsoft.de/>. [Zugriff am 2016].
- [8] Deutscher Wetterdienst, „Handbuch Testreferenzjahre von Deutschland für mittlere, extreme und zukünftige Witterungsverhältnisse,“ Offenbach, 2014.
- [9] Deutscher Wetterdienst, „TRY - Die neuen Testreferenzjahre für Deutschland,“ 2017. [Online]. Available: [http://www.dwd.de/DE/leistungen/testreferenzjahre/try\\_zu-bbsr.html](http://www.dwd.de/DE/leistungen/testreferenzjahre/try_zu-bbsr.html). [Zugriff am 31. Januar 2017].
- [10] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 24. Juli 2002 (GMBI. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511); in aktueller Fassung.
- [11] VDI 3783 Blatt 10 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2010; in aktueller Fassung.
- [12] VDI 3783 Blatt 13 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom Januar 2010; in aktueller Fassung.
- [13] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [14] VDI 3783 Blatt 16 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [15] VDI 3783 Blatt 20 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [16] VDI 3783 Blatt 21 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [17] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Synthetische Windstatistiken Baden-Württemberg Hinweise für Anwender,“ Februar 2007. [Online]. Available: [http://www.metcon-umb.de/uploads/media/hinweise\\_fuer\\_anwender.pdf](http://www.metcon-umb.de/uploads/media/hinweise_fuer_anwender.pdf). [Zugriff am 13.02.2018].
- [18] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, „Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz,“ vom 24. Juli 2002.
- [19] VDI 3783 Blatt 10, *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, März 2010.

- [20] Statistisches Bundesamt , *Daten zur Bodenbedeckung der Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [21] Deutscher Wetterdienst, „Merkblatt - Bestimmung der in AUSTAL2000 anzugebenden Anemometerhöhe,“ [Online]. Available: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2014101714948>. [Zugriff am 15. 06. 2015].
- [22] Ingenieurbüro Janicke GbR Gesellschaft für Umweltphysik, „LASAT,“ [Online]. Available: <http://janicke.de/de/lasat.html>. [Zugriff am 30 11 2011].
- [23] VDI 3783 Blatt 20, *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2015.

# Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

- Ihr Spezialist in den Bereichen Umweltberatung,  
Genehmigungsverfahren und Schallschutz -

**Bericht Nr.:** 601.10896/22

**Datum:** 22.08.2022

## **Schornsteinhöhenberechnung**

**LENK Paper GmbH**

**Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes**

**in 77876 Kappelrodeck**

**Betreiber:**

LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck

**Standort der Anlage:**

LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck

**Bearbeiter:**

Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold

Aufgabenstellung: Schornsteinhöhenberechnung für die Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW) in 77876 Kappelrodeck

Auftraggeber: LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck

Auftragsnummer: 601.10896/22

Auftragsdatum: 08.10.2021

Bericht erstellt am: 22.08.2022

Textteil: 16 Seiten

Anlagen: 2 (51 Seiten)

---

Vervielfältigungen und Veröffentlichungen dieses Untersuchungsberichtes (auch auszugsweise) durch Dritte sind nur mit schriftlicher Genehmigung der Ingenieurbüro Ulbricht GmbH gestattet.

---



.....  
Dipl.-Ing. St. Ulbricht  
(Geschäftsführer)



.....  
Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold  
(Bearbeiterin)

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
<b>1 Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2 Örtliche Verhältnisse</b>	<b>5</b>
2.1 Standort	5
<b>3 Anlagenbeschreibung und Betriebszeiten</b>	<b>6</b>
3.1 Vorhaben	6
3.2 Anlagenbeschreibung	6
<b>4 Schornsteinhöhenberechnung</b>	<b>10</b>
4.1 Allgemeines	10
4.2 Betrachteter Kamin	10
4.3 Gebäudebedingte Schornsteinhöhe	10
4.4 Schornsteinhöhen nach der VDI 3781 Bl. 4	11
4.5 Schadstoffbedingte Schornsteinhöhe	11
4.5.1 Ermittlung Schornsteinmindesthöhe mit BESMIN - Biomassekessel	11
4.5.2 Ermittlung Schornsteinmindesthöhe mit BESMIN - Redundanzkessel	12
4.5.3 Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs	13
4.6 Berücksichtigung von unebenem Gelände	14
<b>5 Zusammenfassung</b>	<b>15</b>
<b>6 Literaturverzeichnis</b>	<b>16</b>

## Anlagen

1 Pläne	
2 Schornsteinhöhenberechnung	



## **1 Aufgabenstellung**

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papierherzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel.

Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus Altholz A I / A II / Frischholz errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Kessel mit Erdgas-Monoblockbrenner sichergestellt.

Für das Vorhaben ist ein Genehmigungsantrag [1] nach § 16 BImSchG [2] zu erstellen. Antragsteller und Betreiber ist die LENK Paper GmbH.

Im Rahmen des Antrages ist eine Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhe nach Punkt 5.5 der TA Luft [3] für die neuen Kamine erforderlich.

Die Ingenieurbüro Ulbricht GmbH wurde mit der Durchführung der Berechnungen beauftragt.

Die Berechnungen der Schornsteinhöhe erfolgen mit den Programmmodulen BESMIN [4] und BESMAX [5] und mit dem Programm Winstacc [6], das die VDI 3781 Bl. 4 [7] umsetzt.

## 2 Örtliche Verhältnisse

### 2.1 Standort

Der Standort befindet sich in: Richard-Lenk-Str. 18-23  
77876 Kappelrodeck  
Gemarkung Kappelrodeck  
Flurstück 5039

Das Flurstück ist Eigentum des Antragstellers. Bei dem beantragten Anlagenstandort handelt es sich um das Betriebsgelände des Antragstellers. Die Fläche für das BMHKW wird derzeit als Verkehrsfläche genutzt.

Der geplante Anlagenstandort befindet sich im nördlichen Teil der Stadt Kappelrodeck.

Das Grundstück grenzt direkt an den Fluss Acher (nördlich der BMHKW-Anlage) an.

Ansonsten wird der geplante Anlagenstandort von weiteren gewerblichen Nutzern begrenzt.

Der mittlere Anlagenstandort wird durch folgende UTM ETRS89 Koordinaten der Zone 32 beschrieben:

Tabelle 1: Standortkoordinaten

<b>Mittelpunkt</b>	<b>Ostwert m</b>	<b>Nordwert m</b>
Mittelpunkt BMHKW	32U 434700	5382890

Ein Übersichtsplan [8] befindet sich in der Anlage 1.1.

### **3 Anlagenbeschreibung und Betriebszeiten**

#### **3.1 Vorhaben**

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine). Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus Altholz A I / A II / Frischholz errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Kessel mit Erdgas-Monoblockbrenner sichergestellt.

Im Rahmen des Antrages nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung ist Folgendes vorgesehen:

- Errichtung und Betrieb eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW) zur Dampferzeugung
- Errichtung und Betrieb eines Brennstofflagers (Toploader) zur Lagerung von Brennstoff

Die Anlage soll montags bis sonntags von 00:00 bis 24:00 Uhr betrieben werden.

Die Gesamtanlage wird wie folgt gegliedert:

- Hauptanlage Papierfabrik (AN 1) und
- Nebenanlage BMHKW (AN 2)

Bei der bestehenden Hauptanlage handelt es sich um einen Anlagentyp, welcher im Anhang der 4. BImSchV unter nachfolgend genannter Nummer aufgeführt ist.

- 6. Holz, Zellstoff
- 6.2 Anlagen zur Herstellung von Papier, Karton oder Pappe mit einer Produktionskapazität von
- 6.2.1 20 Tonnen oder mehr je Tag,

An der Hauptanlage AN 1 werden keine Änderungen geplant.

Die neue BMHKW Anlage ist unter folgenden Nummern des Anhangs zur 4. BImSchV [9] aufgeführt.

- 8. Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen
- 8.1 Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponiegas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Bestandteilen durch
  - 8.1.1 thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren mit einer Durchsatzkapazität von
    - 8.1.1.3 3 Tonnen nicht gefährlichen Abfällen oder mehr je Stunde,

### **3.2 Anlagenbeschreibung AN 2 - Biomasseheizkraftwerk**

Für die AN 2 werden folgende Betriebseinheiten vergeben:

- BE 1: *Brennstofflager Toploader*
- BE 2: *Feuerungsanlage incl. Dampfkessel*
- BE 3: *Dampfturbine*
- BE 4: *Abgasreinigung*
- BE 5: *Redundanzkessel Erdgas*

Nachfolgend werden die Hauptkomponenten der Anlage kurz beschrieben.

#### *Brennstofflager Toploader*

Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II geplant. Die Brennstofflagerung erfolgt in einer neu zu errichtenden Halle (Toploader). Bei einem Brennstoffverbrauch von ca. 128 559 m<sup>3</sup> und der Anlieferung mit Fahrzeugen mit 40 m<sup>3</sup>-Ladevolumen ist pro Tag mit 13 LKW zu rechnen. Die Entladung der LKW erfolgt direkt im Brennstofflager.

Die Toploader-Systeme ziehen den Brennstoff nach dem Abladen auf dem Fundament mit einem Rechen automatisch ein und schütten ihn bis zu einer Lagerhöhe von 4 m auf. Der Austrag erfolgt mit Hilfe des Rechens und einem Fördersystem, bestehend aus drei Förderbändern, die den Brennstoff bedarfsgerecht vom Brennstofflager zum Kesselhaus in den Kesselsammelbehälter transportieren.

Der Toploader wird dreiseitig mit einer 5,50 m hohen Stahlbetonwand eingefasst und ist in drei Schüttbereiche eingeteilt. Auf die Stahlbetonwände ist eine Stahl- inkl. Dachkonstruktion aufgesetzt. Diese wird feuerverzinkt und korrosionsgeschützt ausgeführt. Die Dachhaut besteht aus Trapezblech. An den Seitenwänden unterhalb des Daches wird zur Be- und Entlüftung ein offenes 50 cm hohes Gitter vorgesehen. Die Wandverkleidungen in der Höhe von 5,50 m bis 10,00 m im höheren Teil des Gebäudes, sowie die Front- und Rückseite sind aus Trapezblech und den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne / Fallrohre herzustellen. Die Sohle des Lagers besteht aus einer wasserundurchlässigen Stahlbetonplatte.

Das Bauwerk hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite: 13,2 m
- Länge: 43,12 m
- Höhe Dach: i. M. 11,49 m / auf einer Länge von 18,00 m  
i. M. 6,99 m / auf einer Länge von 25,05 m

Die Nettogrundfläche des Brennstofflager beträgt  $43,12 \text{ m} \times 4,00 \text{ m} \times 3 = 516,00 \text{ m}^2$ . Im Lager sollen maximal  $1500 \text{ m}^3$  Brennstoff mit einer Lagerungsdichte von ca.  $175 - 400 \text{ kg/m}^3$  (entspr. ca.  $400 \text{ t}$ ) kurzzeitig zwischengelagert werden. Die Lager-/Schütthöhe beträgt max. ca.  $4 \text{ m}$ .

Bei Havariefällen im Toploader kann ein Radlader zum Transport des Brennstoffes im Toploader eingesetzt werden. Die Tore des Toploader sind dabei geschlossen. Ein Betrieb im Außenbereich findet nicht statt.

### Kesselhaus

Das zu errichtende Kesselhaus für ein Biomasseheizkraftwerk besteht aus einer Halle in geschlossener Bauweise mit genormten Stahlprofilen in verzinkter Ausführung. Die Dachhaut besteht aus Dachpaneelen  $8,0 \text{ cm}$  mit Mineralwolle, welche auf Unterkonstruktion und den unterstützenden Stahlträgern gelagert sind. Die Wandverkleidungen sind aus isolierten Sandwichpaneelen  $6,0 \text{ cm}$  mit Mineralwolle inkl. den notwendigen Kanteilen, sowie außenliegender Regenrinne und Fallrohre herzustellen. Die tragende Stahlkonstruktion wird feuerverzinkt und korrosionsgeschützt ausgeführt. In der Außenwandverkleidung sind Türen, Tore, Fenster, Lichtbänder und Lüftungsöffnungen integriert. Zur Erschließung / Rettungsweg und für einen sicheren Aufstieg auf das Kesselhallendach dient eine offene Treppenanlage, die auf einer Bodenplatte aus Stahlbeton über OK Gelände ihre Aufstellung findet. Um sich sicher auf dem Dach zu bewegen, wird ein Sekurantensystem zur Absturzsicherung montiert. In der Dachfläche integriert sind eine Notentlastungsklappe, RWA-Elemente und Dachventilatoren. Die bewehrte Hallenbodenplatte wird (gem. statischen Erfordernissen) auf einer Sauberkeitsschicht mit umlaufender Frostschräge ca.  $1,00 \text{ m}$  gegründet. Die Stahlbetonplatte erhält umlaufend eine Aufkantung  $b \times h = 0,15 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$  als Spritzwasserschutz

Das Bauwerk hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite: 18,15 m
- Länge: 41,42 m
- Höhe: i. M. 18,68 m

An der Nordostfassade des Kesselhauses befindet sich zur Erschließung der technischen Ausstattung ein offenes Treppenhaus. Der Treppenturm hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite: 3,00 m
- Länge: 6,00 m
- Höhe: 18,29 m

### Feuerungsanlage

- Kesselanlage: Sattdampfkessel mit Dampftrommel
- Feuerungskonstruktion: Vorschubrost Turbo-Challenger®
- Brennkammer: Hochtemperatur-Vergaserbrennkammer mit automatischer Entaschung
- Brennstoff: Biomasse aus Altholz A I/ A II und Waldrestholz
- Dampferzeugung: 20 t/h Heißdampf
- Nennwirkungsgrad: ca. 89,1 %
- Nennwärmeleistung: 14,7 MW<sub>th</sub>
- Feuerungsleistung: 16,3 MW

Die Abgasreinigung besteht aus einem Zyklon zur Rauchgasentstaubung, einem Gewebefilter zur Abscheidung kleiner Staubpartikel und der SNCR-Anlage zur Stickoxidreduktion mittels Harnstofflösung (AdBlue®). Zur Abführung der Abgase wird ein Kamin als stehender selbsttragender Stahlzylinder errichtet. In den Rauchgasweg wird ein Schalldämpfer integriert.

Für Stillstandszeiten der Biomassefeuerung wird im Kesselhaus als Redundanzanlage ein mit Erdgas befeuerter Heißdampfkessel mit vollautomatischer Monoblock Erdgasfeuerung mit 14,945 MW FWL zur Erzeugung des notwendigen Dampfes installiert. Zur Abführung der Abgase aus dem Redundanzkessel wird ein Kamin als stehender selbsttragender Stahlzylinder errichtet. In den Rauchgasweg wird ein Schalldämpfer integriert.

Zur Erzeugung von ca. 1,7 MW<sub>el</sub> wird in den vorhandenen Betriebsgebäuden eine neue Gegendruckdampfturbine installiert.

Im Außenbereich erfolgt die Aufstellung eines Notstromaggregates. Das Notstromaggregat ist bei Stromausfall dafür gedacht, den Kessel aus dem Speisewasserbehälter und dem Kondensatspeisewasserbehälter noch ausreichend mit Wasser zu versorgen.

Aufgestellt wird außen eine kompakte Transformatorenstation 20kV/400V, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, nicht begehbar. Der Traforaum ist als geschlossene Wanne mit öldichtem Anstrich und Drehstrom-Gießharz-Trockentransformator 800 kVA ausgeführt. Für die Turbine erfolgt die Aufstellung einer zweiten Trafostation.

Als Reststoffe fallen in der Biomassefeuerung Rostaschen an. In der Rauchgasreinigungseinrichtung (Gewebefilter) und Multizyklon fällt Flugasche an. Die kalkulierten Aschemengen werden mit ca. 1958 t/a Asche abgeschätzt. Die Aschen werden mit den Aschetrogkettenförderern in den Aschecontainer 7 m<sup>3</sup> für Flugasche (Gewebefilter) und den Aschecontainer 15 m<sup>3</sup> für Rostasche und Asche aus dem Multizyklon gefördert. Die Abholung erfolgt mit Container-LKW. Es wird mit 1 Abholung pro Tag gerechnet.

Für eine detaillierte technische Beschreibung der Anlage wird auf die umfangreichen Antragsunterlagen [1] verwiesen.



## **4 Schornsteinhöhenberechnung**

### **4.1 Allgemeines**

Die Abgase müssen so abgeleitet werden, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht und eine ausreichende Verdünnung der Abgase gewährleistet wird.

Nach Nummer 5.5.2.1 TA Luft [3] muss die Lage und Höhe der Schornsteinmündung den Anforderungen der Richtlinie VDI 3781 Bl. 4 (07/2017) [7] genügen.

Danach muss der Schornstein in der Regel mindestens

- a) eine Höhe von zehn Metern über Grund
- b) eine den Dachfirst um drei Meter überragende Höhe haben und
- c) die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50 m um fünf m überragen.

Bei einer Dachneigung von weniger als 20 Grad ist die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20 Grad zu berechnen; die gebäudebedingte Schornsteinhöhe soll jedoch das Zweifache der Gebäudehöhe nicht übersteigen.

Darüber hinaus ist die Schornsteinhöhe gemäß den Nummern 5.5.2.2 und 5.5.2.3 TA Luft festzulegen.

Maßgebend ist dann die höchste ermittelte Schornsteinhöhe.

### **4.2 Betrachteter Kamin**

Die Schornsteinhöhenberechnung ist für die folgenden neuen Kamine durchzuführen:

Tabelle 2: zu betrachtender Kamin

<b>Kamin</b>	<b>Emissionsbereich</b>
E 1	Biomassekessel
E 2	Redundanzkessel

### **4.3 Gebäudebedingte Schornsteinhöhe**

Unter Beachtung der 20°-Regel nach Nummer 5.5.2.1 TA Luft wird nach Anlage 2.1 die gebäudebedingte Schornsteinhöhe ermittelt zu:

E 1 Kamin Biomassekessel:  $H_{20^\circ} = 27,9 \text{ m}$

E 2 Kamin Redundanzkessel:  $H_{20^\circ} = 27,9 \text{ m}$

#### 4.4 Schornsteinhöhen nach der VDI 3781 Bl. 4

Nach den Vorgaben der VDI 3781 Blatt 4 wird die Mündungshöhe mit der Software WinSTACC [6] unter Berücksichtigung vorgelagerter Gebäudeteile berechnet. Aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen (Lageplan mit Gebäudehöhen) wurden die Daten zu den Produktionshallen entnommen. Das Protokoll befindet sich in der Anlage 2.2.

Die Kaminhöhen ergeben sich zu:

E 1 Kamin Biomassekessel:  $H_{VDI} = 27,8 \text{ m}$

E 2 Kamin Redundanzkessel:  $H_{VDI} = 27,9 \text{ m}$

#### 4.5 Schadstoffbedingte Schornsteinhöhe

Die schadstoffbezogene Schornsteinhöhenberechnung nach 5.5.2.2 TA Luft wird anhand der maximalen bodennahen Konzentration eines Schadstoffes ermittelt. Die für dieses Verfahren eingeführten Berechnungsprogramme sind BESMIN [4] und BESMAX [5].

##### 4.5.1 Ermittlung Schornsteinmindesthöhe mit BESMIN - Biomassekessel

Folgende Eingangsparameter wurden zur Berechnung der Schornsteinhöhe aus der Abluftfracht verwendet:

Tabelle 3: Randbedingungen

Parameter		E1 Biomassekessel
Volumenstrom des Abgases (bezogen auf 273 K, 1013 mbar, trocken, 6 % Sauerstoff)	$R$ in $\text{m}^3/\text{h}$	25900
Innendurchmesser des Schornsteins an der Mündung	$d$ in m	1,2
Geschwindigkeit des Abgases an der Mündung	$v$ in m/s	16,38
Temperatur des Abgases an der Mündung	$T$ in $^{\circ}\text{C}$	180
Wasserbeladung (kg Wasserdampf und Flüssig-wasser pro kg trockener Luft) des Abgases an der Mündung	$x$ in kg/kg	0 Die Berechnung erfolgt für trockenes Abgas.

Die geplante Anlage unterliegt der TA Luft und der 44. BImSchV [10]. Daraus ergeben sich die folgenden Grenzwerte aus §§ 9 und 10 der 44. BImSchV.

**Tabelle 4:** Massenkonzentration und Emissionsmassenströme - Kamin E1

Stoff	Massenkonzentration $c$ in $\text{mg}/\text{m}^3$	Massenstrom $Q$ in $\text{kg}/\text{h}$
Kohlenmonoxid	220	5,7
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	300	**4,97
Staub	30	0,78
Partikel PM10	25,5	0,66
Chlorwasserstoff	45	1,17
Gesamtkohlenstoff	10	0,26
Quecksilber	0,05	0,001295
Ammoniak	30	0,78

\*\* gemäß Nummer 5.5.2.2 TA Luft ist bei der Emission von Stickstoffmonoxid ein Umwandlungsgrad von 60 % zu Stickstoffdioxid zugrunde gelegt

Die Berechnung der Emissionsmassenströme ist in der Anlage 2.3 zusammengefasst.

Mit den Vorgaben der Neufassung der TA Luft ergibt sich die berechnete Schornsteinhöhe nach Anlage 2.4 (Protokoll „BESMIN“) zu:

*E 1 Kamin Biomassekessel:*

$$\underline{h_b = 9,7 \text{ m}}$$

#### 4.5.2 Ermittlung Schornsteinmindesthöhe mit BESMIN - Redundanzkessel

Folgende Eingangsparameter wurden zur Berechnung der Schornsteinhöhe aus der Abluftfracht verwendet:

**Tabelle 5:** Randbedingungen

Parameter		E2 Redundanzkessel
Volumenstrom des Abgases (bezogen auf 273 K, 1013 mbar, trocken, 6 % Sauerstoff)	$R$ in $\text{m}^3/\text{h}$	30432
Innendurchmesser des Schornsteins an der Mündung	$d$ in $\text{m}$	0,95
Geschwindigkeit des Abgases an der Mündung	$v$ in $\text{m}/\text{s}$	10,96
Temperatur des Abgases an der Mündung	$T$ in $^{\circ}\text{C}$	117
Wasserbeladung (kg Wasserdampf und Flüssig-wasser pro kg trockener Luft) des Abgases an der Mündung	$x$ in $\text{kg}/\text{kg}$	0 Die Berechnung erfolgt für trockenes Abgas.



### Berechnung der maximalen bodennahen Konzentrationen mit BESMAX

Mit der berechneten Schornsteinhöhe ist mit dem Programm BESMAX zu prüfen, ob die maximalen bodennahen Konzentrationen die S-Werte der Luftschadstoffe nach Anhang 6, Tabelle 21 unterschreiten. Es ergeben sich nach Anlage 2.6 die folgenden Werte:

Tabelle 7: S-Werte (Anhang 6, TA Luft 2021) und max. bodennahe Konzentration

Stoff	S-Wert mg/m <sup>3</sup>	max. bodennahe Konzentration in mg/m <sup>3</sup>	
		E 1	E 2
Chlorwasserstoff	0,1	0,004	-
Kohlenmonoxid	7,5	0,020	0,008
Schwefeldioxid	0,14	-	0,002
Partikel PM <sub>10</sub>	0,08	0,002	-
Quecksilber	0,00013	0,000004	-
Stickstoffdioxid	0,1	0,017	0,011
Gesamt-C	0,1	0,001	-

Die S-Werte für die bodennahe Konzentration für die relevanten Schadstoffe werden mit den sich nach VDI 3781 Bl. 4 ermittelten Kaminhöhen für E1: H = 28 m, E2: H = 28 m weit unterschritten.

#### **4.6 Berücksichtigung von unebenem Gelände**

Es ist zu prüfen, ob die Schornsteinmündung nicht in einer geländebedingten Kavitätszone des Windfeldes liegt. Liegt der Landschaftshorizont, von der Mündung des Schornsteins aus betrachtet, über der Horizontalen und ist sein Winkel zur Horizontalen in einem mindestens 20 Grad breiten Richtungssektor größer als 15 Grad, soll die Schornsteinhöhe so weit erhöht werden, bis dieser Winkel kleiner oder gleich 15 Grad ist.

Für die Betrachtung wird die nach den Vorgaben der TA Luft oder der VDI 3781 Blatt 4 höchste berechnete Schornsteinhöhe verwendet:

E 1 Kamin Biomassekessel:  $H_{VDI} = 28 \text{ m}$

E 2 Kamin Redundanzkessel:  $H_{VDI} = 28 \text{ m}$

In Anlage 2.7 werden die Sektoreneinteilung und die sich ergebenden Steigungswinkel dargestellt. Die Auswertung der Geländeschnitte ergab, dass in keinem Richtungssektor Zonen vorliegen, die die Erhöhung der berechneten Schornsteine notwendig machen.

## **5 Zusammenfassung**

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel.

Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus Altholz A I / A II / Frischholz errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Kessel mit Erdgas-Monoblockbrenner sichergestellt.

Für das Vorhaben ist ein Genehmigungsantrag [1] nach § 16 BImSchG [2] zu erstellen. Antragsteller und Betreiber ist die LENK Paper GmbH.

Im Rahmen des Antrages ist eine Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhe nach Punkt 5.5 der TA Luft [3] für die neuen Kamine erforderlich.

Die Ingenieurbüro Ulbricht GmbH wurde mit der Durchführung der Berechnungen beauftragt.

Die Berechnungen der Schornsteinhöhe erfolgen mit den Programmmodulen BESMIN [4] und BESMAX [5] und mit dem Programm Winstacc [6], das die VDI 3781 Bl. 4 [7] umsetzt.

Die erforderliche errechnete Bauhöhe der Schornsteine, bezogen auf die zu berücksichtigenden Abluftströme und die Bebauungs- und Geländeverhältnisse am Standort der Anlage, betragen nach Nummer 5.5 TA Luft in Verbindung mit VDI 3781 Bl. 4:

E 1 Kamin Biomassekessel: H = 28 m

E 2 Kamin Redundanzkessel (Erdgas): H = 28 m



## **6 Literaturverzeichnis**

- [1] *Antrag gemäß § 16 BImSchG - Wesentliche Änderung einer Papierfabrik- Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes*, LENK Paper GmbH, 2022.
- [2] *BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge*, 17. Mai 2013, zuletzt geändert 24.09.2021.
- [3] *TA-Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, (GMBI. Nr. 48-52 vom 14.09.2021 S. 1050) Gl.-Nr. IG I 2 - 5025/005, Vom 18. August 2021 - Gültig ab 01.12.2021.
- [4] *Schornsteinhöhe nach TA Luft - BESMIN V 0.4.0*, 02.03.2019.
- [5] *Schornsteinhöhe nach TA Luft - BESMAX - V0.5.0*, 12.09.2019.
- [6] *Software WinSTACC, Programmversion 1.0.6.0*, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG.
- [7] *VDI 3781 Blatt 4 - Umweltmeteorologie, Ableitbedingungen für Abgase, Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen*, VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss, Juli 2017.
- [8] *Kartendaten* <https://www.openstreetmap.de>, © OpenStreetMap-Mitwirkende.
- [9] *4. BImSchV: Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes*, 31.05.2017.
- [10] *44. BImSchV: Verordnung über mittelgroße Feuerungs- Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - Vierundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes*, 06/2019.

## **Anlagen**

- 1 Pläne**
- 2 Schornsteinhöhenberechnung**

## **Anlage**

### **1 Pläne**

#### **1.1 Übersichtsplan**

PROJEKT-TITEL:  
**LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck**  
**Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW)**

BLATTNAME:

**Anlage:**

**1.1 Übersichtsplan**



FIRMENNAME:

**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH**

BEARBEITER:

**Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold**

DATUM:

**10.02.2022**

MAßSTAB:

1:1.500

0  0,04 km

**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH** 

PROJEKT-NR.:

**601.10896/22**

## Anlage

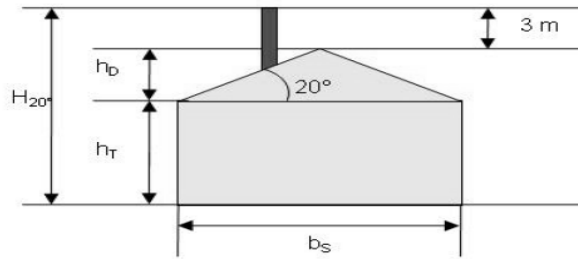
### **2 Schornsteinhöhenberechnung**

- 2.1 Berechnung nach 5.5.2.1 TA Luft: 20°-Regel
- 2.2 Berechnung nach VDI 3781 Bl. 4
- 2.3 Emissionsberechnung
- 2.4 Berechnung BESMIN
- 2.5 Berechnung nach 5.5.2.3 TA Luft : Bebauung, Bewuchs
- 2.6 Berechnung BESMAX
- 2.7 Berechnung nach 5.5.2.3 TA Luft : Gelände

5.5.2.1 TA Luft: 20°-Regel Schornsteinhöhe

$$H_{20^\circ} = h_T + h_D + 3m$$

$$h_D = \frac{b_S}{2} * \tan 20^\circ$$



<b>Kamin:</b>		<b>E1 /E2</b>		
<b>Gebäude:</b>		<b>Heizhaus</b>		
b <sub>S</sub> =	m	16		schmale Gebäudeseite
h <sub>T</sub> =	m	22		Traufhöhe
h <sub>D</sub> =	m	2,9		Dachhöhe
h <sub>T</sub> +h <sub>D</sub> =	m	24,9		Gebäudehöhe mit 20°Dachneigung

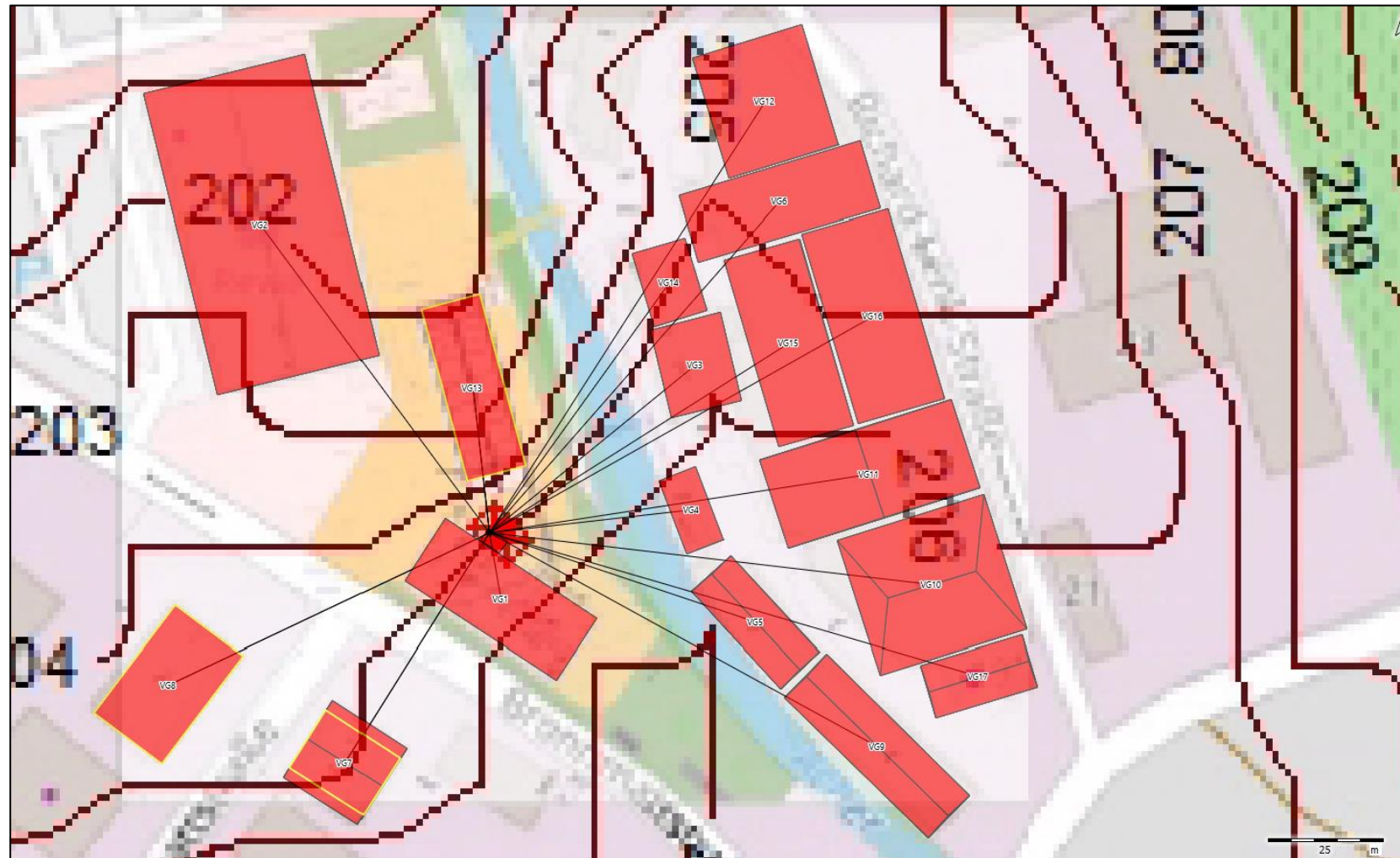
Schornsteinmindesthöhe 20°-Regel

H <sub>20°</sub> =	m	27,9		
--------------------	---	------	--	--

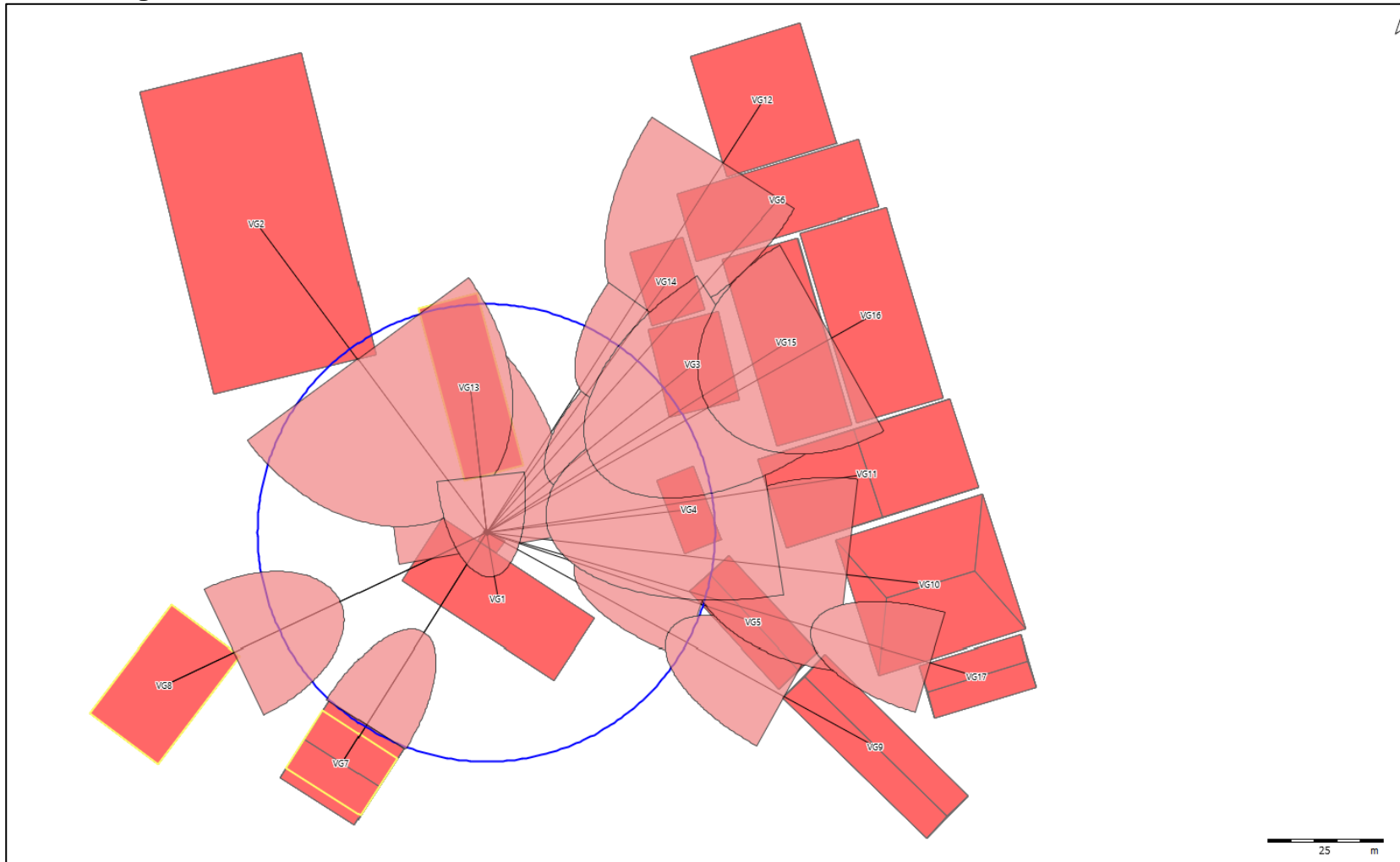
E1



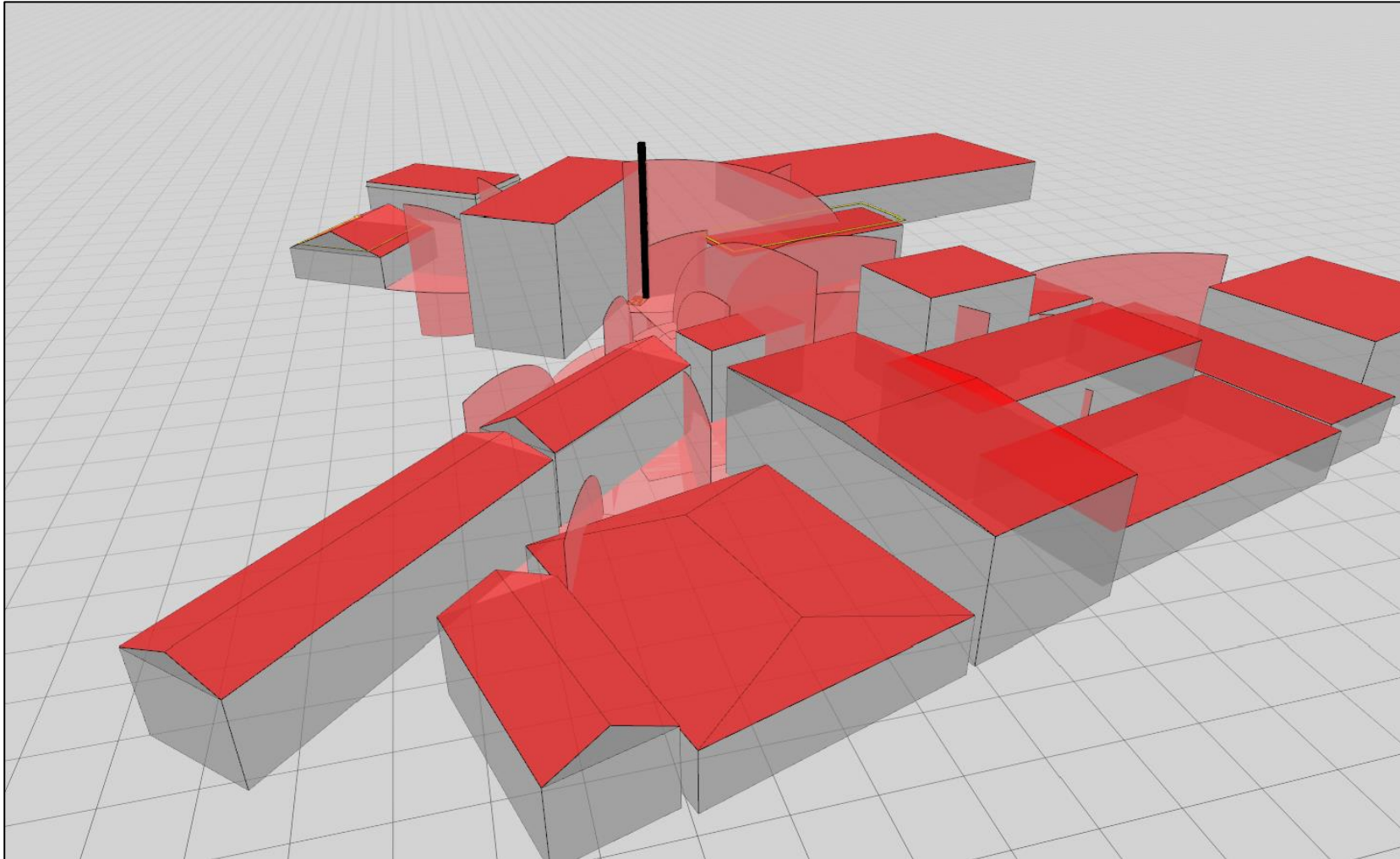
Lageplan Gebäude und Kamin E1



### Einwirkungsbereich und Rezirkulationszonen



**3D-Darstellung**



Projekt: 601.10896/22	<b>LENK Paper GmbH</b>	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 4 von 15

## Kamin E1 - Biomasse

\*\*\*\*\* WinSTACC - Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase

\*\*\*\*\*

Programmversion = 1.0.6.0  
dll-Version = 1.0.4.5

[Start]

Datum Rechnung = 10.02.2022 10:40  
Steuerdatei =  
C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI\_Input.ini  
Längenangaben = Meter  
Winkelangaben = Grad  
Leistungsangaben = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]

Anlagentyp = Feuerungsanlage  
Brennstoff = fest  
Nennwärmeleistung\_Q\_N = 14700  
Feuerungswärmeleistung\_Q\_F = 16300  
H\_Ü aus Tabelle 1 Abschnitt 5.2 (Feuerungsanlage)  
H\_Ü = 3  
Radius des Einwirkungsbereichs R für feste Brennstoffe aus Tabelle 3 Abschnitt 6.3.2  
R = 49  
Höhe über dem Bezugsniveau H\_B für feste Brennstoffe aus Tabelle 3 Abschnitt 6.3.2  
H\_B = 5

[Einzelgebäude]

Länge\_l = 4.8  
Breite\_b = 3  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 0  
Firsthöhe\_H\_First = 0  
Dachform = Flachdach  
Dachhöhe\_H\_Dach = 0  
BreiteGiebelseite\_b = 3  
HorizontalerAbstandMündungFirst\_a = 0.6

Berechnung von H\_A1...

Glg. 8  
H\_A1F = 3  
a = 0  
alpha = 0  
Glg. 5  
H\_1 = 0.5  
Glg. 7  
f = 0  
Glg. 6  
H\_2 = 0.5  
Glg. 3  
H\_S1 = 0.5

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
Seite 5 von 15		

Glg. 4  
 $H_{A1} = 3.5$   
 $H_{A1}$  ist lt. Abschnitt 6.2.1.2.3 durch  $H_{A1F}$  zu begrenzen  
 $H_{A1} = 3$   
 $H_{A1}$  ist größer als die Höhe von Einzelgebäude und wird daher auf diese Höhe begrenzt:  
 $H_{A1} = 0$   
 Berechnung von  $H_{E1}$ ...  
 $H_{E1} = 10$

[VorgelagertesGebäude1]

Länge\_l = 39  
 Breite\_b = 16  
 Traufhöhe\_H\_Traufe = 22  
 Firsthöhe\_H\_First = 22  
 Dachform = Flachdach  
 Dachhöhe\_H\_Dach = 0  
 BreiteGiebelseite\_b = 16  
 $H_{2V\_mit\_H_{A1F}\_begrenzen} = \text{nein}$   
 HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
 WinkelGebäudeMündung\_beta = 47  
 AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 3.6  
 Hanglage = nein  
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
 GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von  $H_{A2}$

Glg. 16  
 $l_{eff} = 39.4$   
 Glg. 15  
 $l_{RZ} = 47.7$   
 Glg. 18  
 $p = 1$   
 $\alpha = 0$   
 Glg. 7  
 $f = 0$   
 Glg. 6  
 $H_{2V} = 2.9$   
 Glg. 17  
 $H_{S2} = 24.8$   
 Glg. 19  
 $H_{A2} = 27.8$

$H_E$  für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.  
 Es wird damit für VorgelagertesGebäude1 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

$H_{E2} = 0$

[VorgelagertesGebäude2]

Länge\_l = 66.5  
 Breite\_b = 35.6  
 Traufhöhe\_H\_Traufe = 9  
 Firsthöhe\_H\_First = 9  
 Dachform = Flachdach  
 Dachhöhe\_H\_Dach = 0

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 6 von 15

BreiteGiebelseite_b	= 35.6
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 23
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 46.3
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 58.8
Glg. 15	
l_RZ	= 39.1
VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.	
Es wird damit für VorgelagertesGebäude2 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 6.5
[VorgelagertesGebäude3]	
Länge_l	= 19.4
Breite_b	= 15.5
Traufhöhe_H_Traufe	= 17
Firsthöhe_H_First	= 17
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 15.5
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 65
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 48.6
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 24.1
Glg. 15	
l_RZ	= 31.2
VorgelagertesGebäude3 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude3 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.	
Es wird damit für VorgelagertesGebäude3 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0



Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 7 von 15

Glg. 7  
f = 0

Glg. 6  
H\_2V = 2.8

[VorgelagertesGebäude4]

Länge\_l = 16.9  
Breite\_b = 8.4  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 11  
Firsthöhe\_H\_First = 11  
Dachform = Flachdach  
Dachhöhe\_H\_Dach = 0  
BreiteGiebelseite\_b = 8.4  
H\_2V\_mit\_H\_A1F\_begrenzen = nein  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 75  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 39.3  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16  
l\_eff = 18.5

Glg. 15  
l\_RZ = 22.8

VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.

Es wird damit für VorgelagertesGebäude4 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

H\_E2 = 0  
alpha = 0

Glg. 7  
f = 0

Glg. 6  
H\_2V = 1.5

[VorgelagertesGebäude5]

Länge\_l = 28.2  
Breite\_b = 11.5  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 10  
Firsthöhe\_H\_First = 13  
Dachform = SymSatteldach  
Dachhöhe\_H\_Dach = 3  
BreiteGiebelseite\_b = 11.5  
BreiteDachhälfte\_b1 = 5.7  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 29  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 48.5  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H\_A2

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 8 von 15

Glg. 16  
 $l_{eff} = 23.7$   
 Glg. 15  
 $l_{RZ} = 28.5$   
 VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.  
 H\_E für VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.  
 Es wird damit für VorgelagertesGebäude5 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

$H_{E2} = 0$   
 $\alpha = 28$   
 Faktor f interpoliert aus Tabelle 2 Abschnitt 6.2.1.2.2  
 $f = 0.73$   
 Glg. 2  
 $H_{2V} = 2.2$

[VorgelagertesGebäude6]

$Länge_l = 40.8$   
 $Breite_b = 15$   
 $Traufhöhe_H_{Traufe} = 7$   
 $Firsthöhe_H_{First} = 7$   
 Dachform = Flachdach  
 $Dachhöhe_H_{Dach} = 0$   
 $BreiteGiebelseite_b = 15$   
 $H_{2V\ mit\ H_{A1F}\ begrenzen} = \text{nein}$   
 $HöheObersteFensterkante_H_F = 0$   
 $WinkelGebäudeMündung_beta = 32$   
 $AbstandGebäudeMündung_l_A = 80.5$   
 Hanglage = nein  
 $HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0$   
 GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16  
 $l_{eff} = 34.3$   
 Glg. 15  
 $l_{RZ} = 27$

VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.  
 H\_E für VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

$H_{E2} = 0$   
 $\alpha = 0$   
 Glg. 7  
 $f = 0$   
 Glg. 6  
 $H_{2V} = 2.7$

[VorgelagertesGebäude7]

$Länge_l = 18.9$   
 $Breite_b = 19.5$   
 $Traufhöhe_H_{Traufe} = 6$   
 $Firsthöhe_H_{First} = 10$   
 Dachform = SymSatteldach

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 9 von 15

Dachhöhe_H_Dach	= 4
BreiteGiebelseite_b	= 19.5
BreiteDachhälfte_b1	= 9.7
HöheObersteFensterkante_H_F	= 7
WinkelGebäudeMündung_beta	= 1
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 48.5
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 19.8
Glg. 15	
l_RZ	= 23.2
VorgelagertesGebäude7 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
Glg. 22	
H_E2	= 12
alpha	= 22
Faktor f interpoliert aus Tabelle 2 Abschnitt 6.2.1.2.2	
f	= 0.82
Glg. 2	
H_2V	= 3.3
[VorgelagertesGebäude8]	
Länge_l	= 28.9
Breite_b	= 18.3
Traufhöhe_H_Traufe	= 7
Firsthöhe_H_First	= 7
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 18.3
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 6
WinkelGebäudeMündung_beta	= 28
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 59.9
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 29.7
Glg. 15	
l_RZ	= 25.2
VorgelagertesGebäude8 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude8 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.3

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
Seite 10 von 15		

[VorgelagertesGebäude9]

Länge_l	= 43.2
Breite_b	= 12.9
Traufhöhe_H_Traufe	= 10
Firsthöhe_H_First	= 12
Dachform	= SymSatteldach
Dachhöhe_H_Dach	= 2
BreiteGiebelseite_b	= 12.9
BreiteDachhälfte_b1	= 6.4
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 16
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 72.8
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16

l_eff	= 24.3
-------	--------

Glg. 15

l_RZ	= 28.2
------	--------

VorgelagertesGebäude9 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude9 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H_E2	= 0
alpha	= 17
Glg. 7	
f	= 0.72
Glg. 6	
H_2V	= 2

[VorgelagertesGebäude10]

Länge_l	= 33
Breite_b	= 30.4
Traufhöhe_H_Traufe	= 7
Firsthöhe_H_First	= 9
Dachform	= Walmdach
Dachhöhe_H_Dach	= 2
BreiteGiebelseite_b	= 30.4
BreiteDachhälfte_b1	= 15.2
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 24
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 77.8
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16

l_eff	= 41.2
-------	--------

Glg. 15

l_RZ	= 33.6
------	--------

VorgelagertesGebäude10 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
Seite 11 von 15		

H\_E für VorgelagertesGebäude10 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H_E2	= 0
alpha	= 7
Glg. 7	
f	= 0.3
Glg. 6	
H_2V	= 5.2

[VorgelagertesGebäude11]

Länge_l	= 20
Breite_b	= 43.3
Traufhöhe_H_Traufe	= 15
Firsthöhe_H_First	= 17
Dachform	= SymSatteldach
Dachhöhe_H_Dach	= 2
BreiteGiebelseite_b	= 43.3
BreiteDachhälfte_b1	= 21.7
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 9
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 60.9
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16	
l_eff	= 45.9
Glg. 15	
l_RZ	= 48

VorgelagertesGebäude11 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude11 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H_E2	= 0
alpha	= 5
Glg. 7	
f	= 0.21
Glg. 6	
H_2V	= 7.6

[VorgelagertesGebäude12]

Länge_l	= 26.8
Breite_b	= 24.7
Traufhöhe_H_Traufe	= 13
Firsthöhe_H_First	= 13
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 24.7
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 50
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 93.9
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 12 von 15

GeschlosseneBauweise = nein  
 Berechnung von H\_A2  
 Glg. 16  
 l\_eff = 36.4  
 Glg. 15  
 l\_RZ = 37.5  
 VorgelagertesGebäude12 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.  
 H\_E für VorgelagertesGebäude12 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.  
 H\_E2 = 0  
 alpha = 0  
 Glg. 7  
 f = 0  
 Glg. 6  
 H\_2V = 4.5

[VorgelagertesGebäude13]

Länge\_l = 38.2  
 Breite\_b = 13  
 Traufhöhe\_H\_Traufe = 9  
 Firsthöhe\_H\_First = 9  
 Dachform = Flachdach  
 Dachhöhe\_H\_Dach = 0  
 BreiteGiebelseite\_b = 13  
 H\_2V\_mit\_H\_A1F\_begrenzen = nein  
 HöheObersteFensterkante\_H\_F = 10  
 WinkelGebäudeMündung\_beta = 9  
 AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 12  
 Hanglage = nein  
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
 GeschlosseneBauweise = nein  
 Berechnung von H\_A2  
 Glg. 16  
 l\_eff = 18.8  
 Glg. 15  
 l\_RZ = 21.6  
 Glg. 18  
 p = 0.83  
 alpha = 0  
 Glg. 7  
 f = 0  
 Glg. 6  
 H\_2V = 2.4  
 Glg. 17  
 H\_S2 = 9.5  
 Glg. 19  
 H\_A2 = 12.5  
 Glg. 22  
 H\_E2 = 15

[VorgelagertesGebäude14]

Länge\_l = 16.3  
 Breite\_b = 11.8



Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 13 von 15

Traufhöhe_H_Traufe	= 9
Firsthöhe_H_First	= 9
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 11.8
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 53
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 58.9
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 20.1
Glg. 15	
l_RZ	= 22.6
VorgelagertesGebäude14 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude14 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 2.1
[VorgelagertesGebäude15]	
Länge_l	= 41.7
Breite_b	= 16.8
Traufhöhe_H_Traufe	= 12
Firsthöhe_H_First	= 12
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 16.8
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 74
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 67.6
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 44.7
Glg. 15	
l_RZ	= 40.5
VorgelagertesGebäude15 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude15 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 14 von 15

Glg. 7  
f = 0

Glg. 6  
H\_2V = 3.1

[VorgelagertesGebäude16]

Länge\_l = 42.4  
Breite\_b = 19.3  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 7  
Firsthöhe\_H\_First = 7  
Dachform = Flachdach  
Dachhöhe\_H\_Dach = 0  
BreiteGiebelseite\_b = 19.3  
H\_2V\_mit\_H\_A1F\_begrenzen = nein  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 77  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 84.9  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16  
l\_eff = 45.7

Glg. 15  
l\_RZ = 30.4

VorgelagertesGebäude16 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude16 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H\_E2 = 0  
alpha = 0

Glg. 7  
f = 0

Glg. 6  
H\_2V = 3.5

[VorgelagertesGebäude17]

Länge\_l = 22.8  
Breite\_b = 11.6  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 9  
Firsthöhe\_H\_First = 12  
Dachform = SymSatteldach  
Dachhöhe\_H\_Dach = 3  
BreiteGiebelseite\_b = 11.6  
BreiteDachhälfte\_b1 = 5.8  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 33  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 99.2  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16  
l\_eff = 22.1

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.1
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 15 von 15

Glg. 15

$$l_{RZ} = 26.5$$

VorgelagertesGebäude17 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude17 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

$$H_{E2} = 0$$

$$\alpha = 27$$

Faktor f interpoliert aus Tabelle 2 Abschnitt 6.2.1.2.2

$$f = 0.74$$

Glg. 2

$$H_{2V} = 2.2$$

[Ergebnis]

Berechnung der Mündungshöhe H\_A für den ungestörten Abtransport der Abgase...

$$H_A = 27.8$$

Berechnung der Mündungshöhe H\_E für die ausreichende Verdünnung der Abgase...

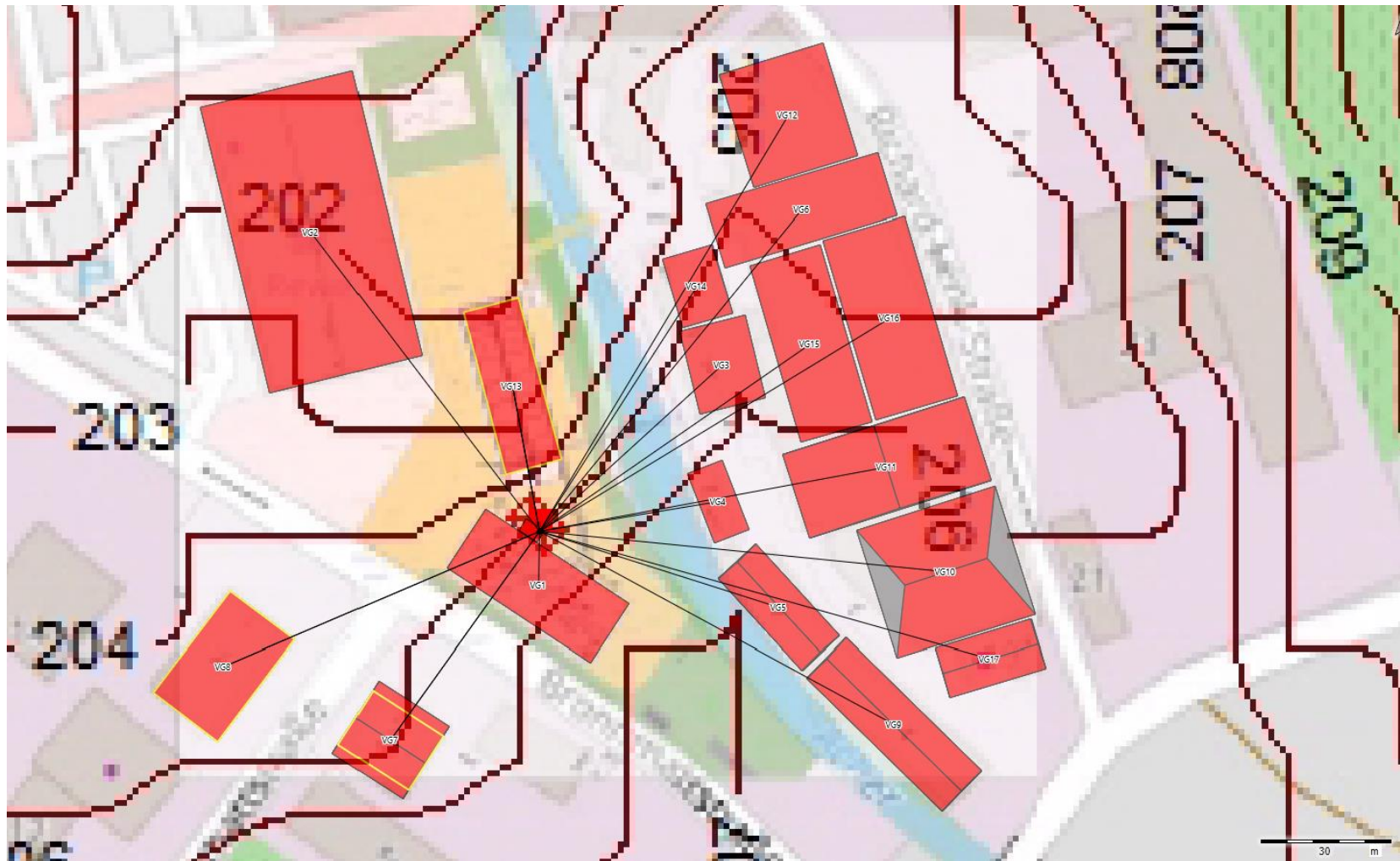
$$H_E = 15$$

freistehender Schornstein (Firsthöhe kleiner oder gleich 1 m)!

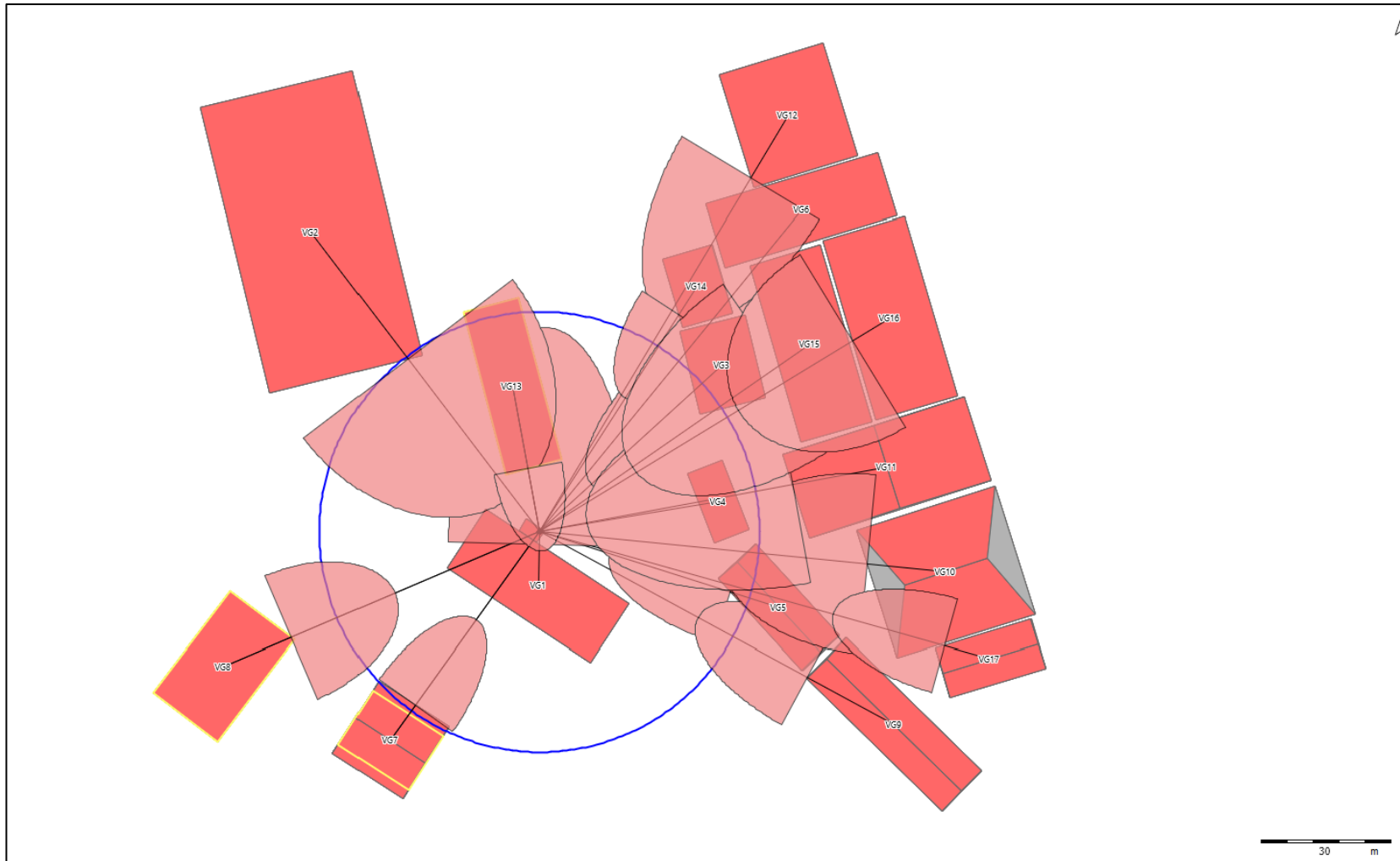
$$\text{----- Mündungshöhe über Grund} = 27.8$$

\*\*\*\*\*

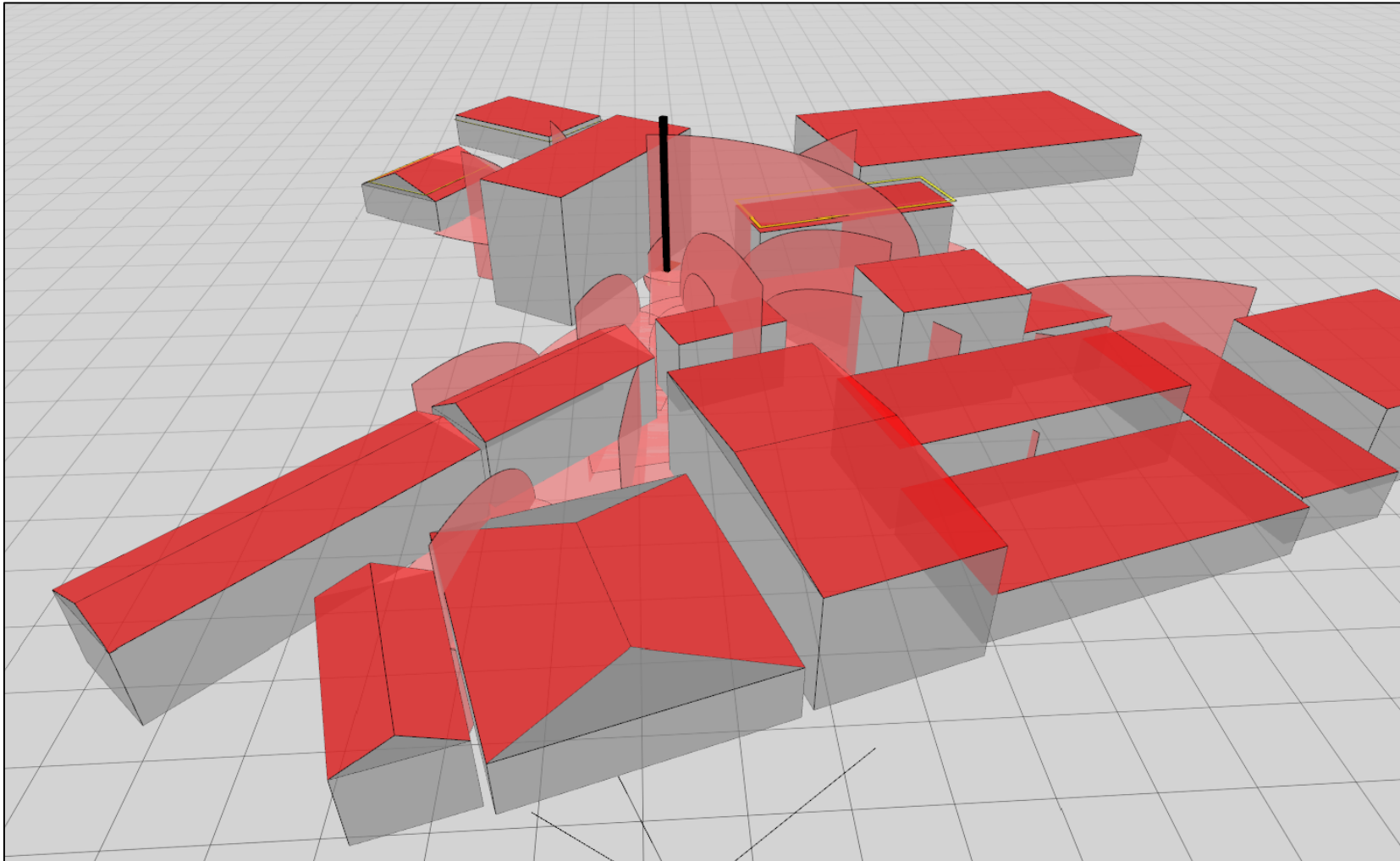
Lageplan Gebäude und Kamin E2



**Einwirkungsbereich und Rezirkulationszonen**



**3D-Darstellung**





## Kamin E2 - Erdgas

\*\*\*\*\* WinSTACC - Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase

\*\*\*\*\*

Programmversion = 1.0.6.0  
dll-Version = 1.0.4.5

[Start]

Datum Rechnung = 10.02.2022 10:52  
Steuerdatei =  
C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI\_Input.ini  
Längenangaben = Meter  
Winkelangaben = Grad  
Leistungsangaben = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]

Anlagentyp = Feuerungsanlage  
Brennstoff = gasförmig  
Nennwärmeleistung\_Q\_N = 14945  
Feuerungswärmeleistung\_Q\_F = 14945  
H\_Ü aus Tabelle 1 Abschnitt 5.2 (Feuerungsanlage)  
H\_Ü = 3  
Radius des Einwirkungsbereichs R für flüssige und gasförmige Brennstoffe aus  
Tabelle 4 Abschnitt 6.3.2  
R = 50  
Höhe über dem Bezugsniveau H\_B für flüssige und gasförmige Brennstoffe aus  
Tabelle 4 Abschnitt 6.3.2  
H\_B = 5

[Einzelgebäude]

Länge\_l = 4.8  
Breite\_b = 3  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 0  
Firsthöhe\_H\_First = 0  
Dachform = Flachdach  
Dachhöhe\_H\_Dach = 0  
BreiteGiebelseite\_b = 3  
HorizontalerAbstandMündungFirst\_a = 0.6

Berechnung von H\_A1...

Glg. 8  
H\_A1F = 3  
a = 0  
alpha = 0  
Glg. 5  
H\_1 = 0.5  
Glg. 7  
f = 0  
Glg. 6  
H\_2 = 0.5  
Glg. 3  
H\_S1 = 0.5

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 5 von 15

Glg. 4

$$H_{A1} = 3.5$$

$H_{A1}$  ist lt. Abschnitt 6.2.1.2.3 durch  $H_{A1F}$  zu begrenzen

$$H_{A1} = 3$$

$H_{A1}$  ist größer als die Höhe von Einzelgebäude und wird daher auf diese Höhe begrenzt:

$$H_{A1} = 0$$

Berechnung von  $H_{E1}$ ...

$$H_{E1} = 10$$

[VorgelagertesGebäude1]

$$\text{Länge}_l = 39$$

$$\text{Breite}_b = 16$$

$$\text{Traufhöhe}_H_{\text{Traufe}} = 22$$

$$\text{Firsthöhe}_H_{\text{First}} = 22$$

$$\text{Dachform} = \text{Flachdach}$$

$$\text{Dachhöhe}_H_{\text{Dach}} = 0$$

$$\text{BreiteGiebelseite}_b = 16$$

$$H_{2V\_mit\_H_{A1F}\_begrenzen} = \text{nein}$$

$$\text{HöheObersteFensterkante}_H_{\text{F}} = 0$$

$$\text{WinkelGebäudeMündung}_\beta = 58$$

$$\text{AbstandGebäudeMündung}_l_A = 2.9$$

$$\text{Hanglage} = \text{nein}$$

$$\text{HöhendifferenzZumEinzelgebäude}_\Delta_h = 0$$

$$\text{GeschlosseneBauweise} = \text{nein}$$

Berechnung von  $H_{A2}$

Glg. 16

$$l_{\text{eff}} = 41.6$$

Glg. 15

$$l_{\text{RZ}} = 49.4$$

Glg. 18

$$p = 1$$

$$\alpha = 0$$

Glg. 7

$$f = 0$$

Glg. 6

$$H_{2V} = 2.9$$

Glg. 17

$$H_{S2} = 24.9$$

Glg. 19

$$H_{A2} = 27.9$$

$H_E$  für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.

Es wird damit für VorgelagertesGebäude1 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

$$H_{E2} = 0$$

[VorgelagertesGebäude2]

$$\text{Länge}_l = 66.5$$

$$\text{Breite}_b = 35.6$$

$$\text{Traufhöhe}_H_{\text{Traufe}} = 9$$

$$\text{Firsthöhe}_H_{\text{First}} = 9$$

$$\text{Dachform} = \text{Flachdach}$$

$$\text{Dachhöhe}_H_{\text{Dach}} = 0$$

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 6 von 15

BreiteGiebelseite_b	= 35.6
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 24
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 49.4
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 59.6
Glg. 15	
l_RZ	= 39.3
VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.	
Es wird damit für VorgelagertesGebäude2 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 6.5
[VorgelagertesGebäude3]	
Länge_l	= 19.4
Breite_b	= 15.5
Traufhöhe_H_Traufe	= 17
Firsthöhe_H_First	= 17
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 15.5
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 61
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 47.5
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 24.5
Glg. 15	
l_RZ	= 31.5
VorgelagertesGebäude3 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude3 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.	
Es wird damit für VorgelagertesGebäude3 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 7 von 15

Glg. 7  
f = 0  
Glg. 6  
H\_2V = 2.8

[VorgelagertesGebäude4]

Länge\_l = 16.9  
Breite\_b = 8.4  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 11  
Firsthöhe\_H\_First = 11  
Dachform = Flachdach  
Dachhöhe\_H\_Dach = 0  
BreiteGiebelseite\_b = 8.4  
H\_2V\_mit\_H\_A1F\_begrenzen = nein  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 78  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 36.8  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16  
l\_eff = 18.3  
Glg. 15  
l\_RZ = 22.6

VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.

Es wird damit für VorgelagertesGebäude4 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

H\_E2 = 0  
alpha = 0  
Glg. 7  
f = 0  
Glg. 6  
H\_2V = 1.5

[VorgelagertesGebäude5]

Länge\_l = 28.2  
Breite\_b = 11.5  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 10  
Firsthöhe\_H\_First = 13  
Dachform = SymSatteldach  
Dachhöhe\_H\_Dach = 3  
BreiteGiebelseite\_b = 11.5  
BreiteDachhälfte\_b1 = 5.7  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 30  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 45.5  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H\_A2

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 8 von 15

Glg. 16

$$l_{\text{eff}} = 24.1$$

Glg. 15

$$l_{\text{RZ}} = 28.8$$

VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.

Es wird damit für VorgelagertesGebäude5 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

$$H_{\text{E2}} = 0$$

$$\alpha = 28$$

Faktor f interpoliert aus Tabelle 2 Abschnitt 6.2.1.2.2

$$f = 0.73$$

Glg. 2

$$H_{\text{2V}} = 2.2$$

[VorgelagertesGebäude6]

$$\text{Länge}_l = 40.8$$

$$\text{Breite}_b = 15$$

$$\text{Traufhöhe}_H_{\text{Traufe}} = 7$$

$$\text{Firsthöhe}_H_{\text{First}} = 7$$

$$\text{Dachform} = \text{Flachdach}$$

$$\text{Dachhöhe}_H_{\text{Dach}} = 0$$

$$\text{BreiteGiebelseite}_b = 15$$

$$H_{\text{2V mit H}_A1F_{\text{begrenzen}}} = \text{nein}$$

$$\text{HöheObersteFensterkante}_H_{\text{F}} = 0$$

$$\text{WinkelGebäudeMündung}_\beta = 34$$

$$\text{AbstandGebäudeMündung}_l_A = 81$$

$$\text{Hanglage} = \text{nein}$$

$$\text{HöhendifferenzZumEinzelgebäude}_\Delta_h = 0$$

$$\text{GeschlosseneBauweise} = \text{nein}$$

Berechnung von H\_A2

Glg. 16

$$l_{\text{eff}} = 35.3$$

Glg. 15

$$l_{\text{RZ}} = 27.3$$

VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

$$H_{\text{E2}} = 0$$

$$\alpha = 0$$

Glg. 7

$$f = 0$$

Glg. 6

$$H_{\text{2V}} = 2.7$$

[VorgelagertesGebäude7]

$$\text{Länge}_l = 18.9$$

$$\text{Breite}_b = 19.5$$

$$\text{Traufhöhe}_H_{\text{Traufe}} = 6$$

$$\text{Firsthöhe}_H_{\text{First}} = 10$$

$$\text{Dachform} = \text{SymSatteldach}$$

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 9 von 15

Dachhöhe_H_Dach	= 4
BreiteGiebelseite_b	= 19.5
BreiteDachhälfte_b1	= 9.7
HöheObersteFensterkante_H_F	= 7
WinkelGebäudeMündung_beta	= 3
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 48.4
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 20.5
Glg. 15	
l_RZ	= 23.7
VorgelagertesGebäude7 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
Glg. 22	
H_E2	= 12
alpha	= 22
Faktor f interpoliert aus Tabelle 2 Abschnitt 6.2.1.2.2	
f	= 0.82
Glg. 2	
H_2V	= 3.3
[VorgelagertesGebäude8]	
Länge_l	= 28.9
Breite_b	= 18.3
Traufhöhe_H_Traufe	= 7
Firsthöhe_H_First	= 7
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 18.3
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 6
WinkelGebäudeMündung_beta	= 30
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 61.3
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 30.3
Glg. 15	
l_RZ	= 25.5
VorgelagertesGebäude8 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude8 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.3



Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
Seite 10 von 15		

[VorgelagertesGebäude9]

Länge_l	= 43.2
Breite_b	= 12.9
Traufhöhe_H_Traufe	= 10
Firsthöhe_H_First	= 12
Dachform	= SymSatteldach
Dachhöhe_H_Dach	= 2
BreiteGiebelseite_b	= 12.9
BreiteDachhälfte_b1	= 6.4
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 16
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 69.3
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16	
l_eff	= 24.3
Glg. 15	
l_RZ	= 28.2

VorgelagertesGebäude9 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude9 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H_E2	= 0
alpha	= 17
Glg. 7	
f	= 0.72
Glg. 6	
H_2V	= 2

[VorgelagertesGebäude10]

Länge_l	= 33
Breite_b	= 30.4
Traufhöhe_H_Traufe	= 7
Firsthöhe_H_First	= 9
Dachform	= Walmdach
Dachhöhe_H_Dach	= 2
BreiteGiebelseite_b	= 30.4
BreiteDachhälfte_b1	= 15.2
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 23
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 74.9
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16	
l_eff	= 40.9
Glg. 15	
l_RZ	= 33.5

VorgelagertesGebäude10 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
Seite 11 von 15		

H\_E für VorgelagertesGebäude10 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H_E2	= 0
alpha	= 7
Glg. 7	
f	= 0.3
Glg. 6	
H_2V	= 5.2

[VorgelagertesGebäude11]

Länge_l	= 20
Breite_b	= 43.3
Traufhöhe_H_Traufe	= 15
Firsthöhe_H_First	= 17
Dachform	= SymSatteldach
Dachhöhe_H_Dach	= 2
BreiteGiebelseite_b	= 43.3
BreiteDachhälfte_b1	= 21.7
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 7
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 58.6
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H\_A2

Glg. 16	
l_eff	= 45.4
Glg. 15	
l_RZ	= 47.7

VorgelagertesGebäude11 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude11 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H_E2	= 0
alpha	= 5
Glg. 7	
f	= 0.21
Glg. 6	
H_2V	= 7.6

[VorgelagertesGebäude12]

Länge_l	= 26.8
Breite_b	= 24.7
Traufhöhe_H_Traufe	= 13
Firsthöhe_H_First	= 13
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 24.7
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 48
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 93.6
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 12 von 15

GeschlosseneBauweise = nein  
 Berechnung von H\_A2  
 Glg. 16  
 l\_eff = 36.4  
 Glg. 15  
 l\_RZ = 37.5  
 VorgelagertesGebäude12 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.  
 H\_E für VorgelagertesGebäude12 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.  
 H\_E2 = 0  
 alpha = 0  
 Glg. 7  
 f = 0  
 Glg. 6  
 H\_2V = 4.5

[VorgelagertesGebäude13]

Länge\_l = 38.2  
 Breite\_b = 13  
 Traufhöhe\_H\_Traufe = 9  
 Firsthöhe\_H\_First = 9  
 Dachform = Flachdach  
 Dachhöhe\_H\_Dach = 0  
 BreiteGiebelseite\_b = 13  
 H\_2V\_mit\_H\_A1F\_begrenzen = nein  
 HöheObersteFensterkante\_H\_F = 10  
 WinkelGebäudeMündung\_beta = 4  
 AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 14.6  
 Hanglage = nein  
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
 GeschlosseneBauweise = nein  
 Berechnung von H\_A2  
 Glg. 16  
 l\_eff = 15.6  
 Glg. 15  
 l\_RZ = 19.1  
 Glg. 18  
 p = 0.64  
 alpha = 0  
 Glg. 7  
 f = 0  
 Glg. 6  
 H\_2V = 2.4  
 Glg. 17  
 H\_S2 = 7.3  
 Glg. 19  
 H\_A2 = 10.3  
 Glg. 22  
 H\_E2 = 15

[VorgelagertesGebäude14]

Länge\_l = 16.3  
 Breite\_b = 11.8

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 13 von 15

Traufhöhe_H_Traufe	= 9
Firsthöhe_H_First	= 9
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 11.8
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 50
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 58.6
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 20.1
Glg. 15	
l_RZ	= 22.6
VorgelagertesGebäude14 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude14 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 2.1
[VorgelagertesGebäude15]	
Länge_l	= 41.7
Breite_b	= 16.8
Traufhöhe_H_Traufe	= 12
Firsthöhe_H_First	= 12
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 16.8
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 72
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 66.2
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 44.9
Glg. 15	
l_RZ	= 40.6
VorgelagertesGebäude15 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude15 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 14 von 15

Glg. 7  
f = 0

Glg. 6  
H<sub>2V</sub> = 3.1

[VorgelagertesGebäude16]

Länge\_l = 42.4  
Breite\_b = 19.3  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 7  
Firsthöhe\_H\_First = 7  
Dachform = Flachdach  
Dachhöhe\_H\_Dach = 0  
BreiteGiebelseite\_b = 19.3  
H<sub>2V</sub> mit H<sub>A1F</sub> begrenzen = nein  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 75  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 83.4  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H<sub>A2</sub>

Glg. 16  
l<sub>eff</sub> = 46

Glg. 15  
l<sub>RZ</sub> = 30.4

VorgelagertesGebäude16 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H<sub>E</sub> für VorgelagertesGebäude16 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H<sub>E2</sub> = 0  
alpha = 0

Glg. 7  
f = 0

Glg. 6  
H<sub>2V</sub> = 3.5

[VorgelagertesGebäude17]

Länge\_l = 22.8  
Breite\_b = 11.6  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 9  
Firsthöhe\_H\_First = 12  
Dachform = SymSatteldach  
Dachhöhe\_H\_Dach = 3  
BreiteGiebelseite\_b = 11.6  
BreiteDachhälfte\_b1 = 5.8  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 32  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 95.7  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H<sub>A2</sub>

Glg. 16  
l<sub>eff</sub> = 21.9

Projekt: 601.10896/22	<b>LENK Paper GmbH</b>	Anlage 2.2.2
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes		
Schornsteinhöhenberechnung VDI 3781 Bl. 4		
		Seite 15 von 15

Glg. 15

$$l_{RZ} = 26.3$$

VorgelagertesGebäude17 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H\_E für VorgelagertesGebäude17 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

$$H_{E2} = 0$$

$$\alpha = 27$$

Faktor f interpoliert aus Tabelle 2 Abschnitt 6.2.1.2.2

$$f = 0.74$$

Glg. 2

$$H_{2V} = 2.2$$

[Ergebnis]

Berechnung der Mündungshöhe H\_A für den ungestörten Abtransport der Abgase...

$$H_A = 27.9$$

Berechnung der Mündungshöhe H\_E für die ausreichende Verdünnung der Abgase...

$$H_E = 15$$

freistehender Schornstein (Firsthöhe kleiner oder gleich 1 m)!

$$\text{----- Mündungshöhe über Grund} = 27.9$$

\*\*\*\*\*



Projekt: 601.10896/22		LENK Paper GmbH		Anlage: 2.3	
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes				Seite 1 / 2	
<b>E1 - Biomassekessel</b>					
<b>Randbedingungen</b>					
Volumenstrom:	25900	$V_N$ m <sup>3</sup> /h			
Abgasfeuchte:	0	%			
Temperatur:	180	°C			
Abgasgeschw.:	16,38	m/s			
Durchmesser:	1,2	m			
$O_B$	6	Vol%			
<b>Bestimmung Massenströme</b>					
	$E_B$	$Q=R \cdot E$			
	in mg/m <sup>3</sup>	in kg/h	in g/h		
<b>Staub</b>	30	0,78	777	mg/m <sup>3</sup>	allg. Aufteilung Staub 15 % PMu 85 % PM10 Punkt 4 Anhang 2 TA Luft: Aufteilung PM10 70 % PM10 30 % PM2,5
<b>PMu</b>	4,50	0,12	117	30	
<b>PM10</b> (inkl. PM2,5)	25,50	0,66	660		
<b>PM10</b>	17,85	0,46	462		
<b>PM2,5</b>	7,65	0,20	198		
<b>CO</b>	220	5,70	5698		
<b>HCl</b>	45	1,17	1166		
<b>Ges-C</b>	10	0,26	259		
<b>Hg</b>	0,05	0,001295	1,295		
<b>NH3</b>	30	0,78	777		
<b>NOx</b>	300	7,77	7770		
<b>NO2</b>	192	4,97	4973		
<b>Massenstrom NO<sub>x</sub> -Berücksichtigung Umwandlungsgrad</b>					
<b>Stoff</b>			<b>Emissionswert</b>		<b>Massenstrom</b>
			<b>mg/m<sup>2</sup></b>		<b>kg/h</b>
NOx - Stickstoffoxide			300		7,77
Umwandlung Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid					
Primäres NO <sub>2</sub>		10%	30	0,78	
NO		90%	270	6,99	
<b>NO als NO berechnet</b>			<b>176,1</b>	<b>4,56</b>	
Umwandlungsgrad NO in NO <sub>2</sub>		60%	105,7	2,74	
Umwandlung zu NO <sub>2</sub> - Sekundärer NO <sub>2</sub>			162	4,20	
<b>Primär + Sekundär = Effektives NO<sub>2</sub></b>			<b>192</b>	<b>4,97</b>	
					4,97
<b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b>			<b>09648 Mittweida</b>		

Projekt: 601.10896/22	LENK Paper GmbH		Anlage: 2.3
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes			Seite 2 / 2
<b>E2 - Redundanzkessel - Erdgas</b>			
<b>Randbedingungen</b>			
Volumenstrom:	30432	$V_N$ m <sup>3</sup> /h	
Abgasfeuchte:	0	%	
Temperatur:	117	°C	
Abgasgeschw.:	10,96	m/s	
Durchmesser:	0,95	m	
$O_B$	3	Vol%	
<b>Bestimmung Massenströme</b>			
	$E_B$	$Q=R \cdot E$	
	in mg/m <sup>3</sup>	in kg/h	in g/h
<b>CO</b>	50	1,52	1522
<b>NOx</b>	100	3,04	3043
<b>NO2</b>	64	1,95	1948
<b>SO2</b>	10	0,30	304
<b>Massenstrom NO<sub>x</sub> -Berücksichtigung Umwandlungsgrad</b>			
<b>Stoff</b>		<b>Emissionswert</b>	<b>Massenstrom</b>
		<b>mg/m<sup>2</sup></b>	<b>kg/h</b>
NOx - Stickstoffoxide		100	3,04
Umwandlung Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid			
	<b>Primäres NO<sub>2</sub></b>	<b>10%</b>	<b>10</b>
	NO	90%	2,74
<b>NO als NO berechnet</b>		<b>58,7</b>	<b>1,79</b>
	Umwandlungsgrad NO in NO <sub>2</sub>	60%	1,07
	Umwandlung zu NO <sub>2</sub> - Sekundärer NO <sub>2</sub>	54	1,64
<b>Primär + Sekundär = Effektives NO<sub>2</sub></b>		<b>64</b>	<b>1,95</b>
			1,95
<b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b>		<b>09648 Mittweida</b>	

## Kamin E1 Biomasse

BESMIN Ergebnisse							
Quelle ID: <input type="text" value="E1"/>							
#	Schadstoff	S	eq	dq	vq	zq	hb
1	Chlorwasserstoff (hcl)	1,000e-001	1,166e+000	1,200e+000	1,638e+001	0,000e+000	6
2	Kohlenmonoxid (co)	7,500e+000	5,698e+000	1,200e+000	1,638e+001	0,000e+000	6
3	Partikel (PM10)	8,000e-002	4,623e-001	1,200e+000	1,638e+001	0,000e+000	6
4	Quecksilber (hg)	1,300e-004	1,295e-003	1,200e+000	1,638e+001	0,000e+000	6
5	Stickstoffoxide NOx als NO2	1,000e-001	4,973e+000	1,200e+000	1,638e+001	0,000e+000	9,7
6	TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff	1,000e-001	2,590e-001	1,200e+000	1,638e+001	0,000e+000	6

Projekt: GETEC-LENK-Kappelrodeck.aus

Quelle ID: E1

Description: Kamin Biomasse

=====

Abgastemperatur [C]: 180,0  
 Schornsteindurchmesser [m]: 1,2  
 Austrittsgeschwindigkeit [m/s]: 16,38  
 Wasserbeladung [kg/kg]: 0,0  
 Schornsteinmindesthohe (BESMIN) [m]: 9,7

### Chlorwasserstoff

S-Wert	E-Konz. [mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,10000	45,00	25900,00	1,166E+000

### Kohlenmonoxid

S-Wert	E-Konz. [mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
7,50000	220,00	25900,00	5,698E+000

### Partikel (PM10)

S-Wert	E-Konz. [mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,08000	17,85	25900,00	4,623E-001

### Quecksilber

S-Wert	E-Konz. [mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,00013	0,05	25900,00	1,295E-003

### Stickstoffdioxid

S-Wert	E-Konz. [mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,10000	192,00	25900,00	4,973E+000

TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff

S-Wert	E-Konz. [mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,10000	10,00	25900,00	2,590E-001

### Kamin E2 Erdgas

Quelle ID: <input style="width: 150px;" type="text" value="E2"/>								
#	Schadstoff	S	eq	dq	vq	zq	hb	
1	Kohlenmonoxid (co)	7,500e+000	1,522e+000	9,500e-001	1,096e+001	0,000e+000	6	
2	Schwefeloxide	1,400e-001	3,043e-001	9,500e-001	1,096e+001	0,000e+000	6	
3	Stickstoffoxide NOx als NO2	1,000e-001	1,948e+000	9,500e-001	1,096e+001	0,000e+000	7,6	

```

=====
discharge temperature [C]: 117,0
stack diameter [m]: 0,95
discharge velocity [m/s]: 10,96
water load [kg/kg]: 0,0
min. stack height (BESMIN) [m]: 7,6

```

Kohlenmonoxid

S-value	E-conc. [mg/m3]	Volume Flow [m3/h]	Emission[kg/h]
7,50000	50,00	30432,00	1,52

Schwefeloxide

S-value	E-conc. [mg/m3]	Volume Flow [m3/h]	Emission[kg/h]
0,14000	10,00	30432,00	0,30

Stickstoffdioxid

S-value	E-conc. [mg/m3]	Volume Flow [m3/h]	Emission[kg/h]
0,10000	64,00	30432,00	1,95

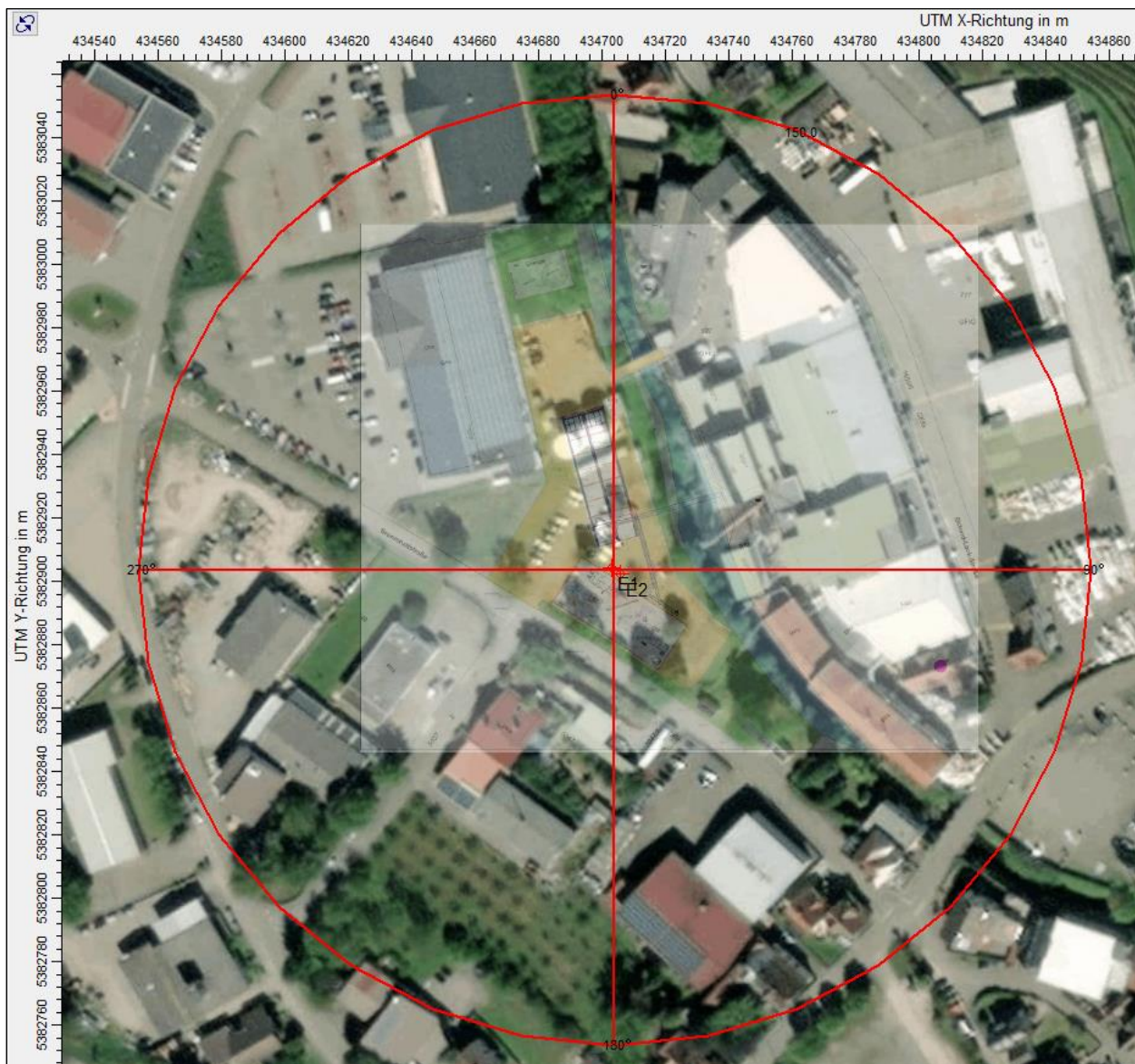
### 5.5.2.3 Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs sowie unebenem Gelände

#### Bebauung und Bewuchs

Die Bestimmung der Schornsteinhöhe nach Nummer 5.5.2.2 setzt voraus, dass das Windfeld bei der Anströmung des Schornsteins nicht wesentlich durch geschlossene Bebauung oder geschlossenen Bewuchs nach oben verdrängt wird und dass die Schornsteinmündung nicht in einer geländebedingten Kavitätszone des Windfeldes liegt. Falls diese Voraussetzungen nicht erfüllt sind, ist die nach Nummer 5.5.2.2 bestimmte Schornsteinhöhe gemäß den folgenden Absätzen zu korrigieren.

Maßgeblich für die Verdrängung des Windfeldes durch Bebauung oder Bewuchs ist das Innere eines Kreises um den Schornstein mit dem Radius der 15-fachen Schornsteinhöhe gemäß Nummer 5.5.2.2, mindestens aber mit dem Radius 150 m.

Innerhalb dieses Kreises ist der Bereich mit geschlossener vorhandener oder nach einem Bebauungsplan zulässiger Bebauung oder geschlossenem Bewuchs zu ermitteln, der fünf Prozent der Fläche des genannten Kreises umfasst und in dem die Bebauung oder der Bewuchs die größte mittlere Höhe über Grund aufweist. Einzelstehende höhere Objekte werden hierbei nicht berücksichtigt. Soweit ein solcher Bereich vorliegt, ist die in Nummer 5.5.2.2 bestimmte Schornsteinhöhe um diese Höhe zu erhöhen.



Grafik 1 Radius von 150 m um Kamine E1 und E2

<b>Projekt: 601.10896/22</b>	<b>LENK Paper GmbH</b>	<b>Anlage 2.5</b>
<b>Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes</b>		
<b>Schornsteinhöhenberechnung 5.5.2.3 TA Luft</b>		
<b>Seite 2 von 2</b>		

*Die nachfolgenden Ergebnisse für den Brennstoff Heizöl sind nur informativ und nicht Antragsgegenstand.*

<b>Schonsteinhöhe nach 5.5.2.2 TA Luft:</b>		<b>E1</b>		<b>9,7</b>	<b>m</b>
		<b>E2</b>		<b>7,6</b>	<b>m</b>
15-facher Radius (min. 150 m):		150	m		
höchste geschlossene Bebauung:		10-12 m Werkhallen Papierfabrik			
höchster geschlossener Bewuchs:		kein geschlossener Bewuchs			
<b>Fläche</b>	<b>Bebauung</b>			<b>Bewuchs</b>	
Nr.	Art	Anteil	Höhe	Art	Höhe
		in %	in m		in %
1: 0°- 90 °	Werkhallen	30	12		
2: 90°-180 °	gemischt	10	12		
3: 180° - 270°					
4: 270° - 360 °					
n =	nb =	ab =	hb =	nw =	aw =
4	2	40	24	0	0
	Anteil geschlossener Bebauung am Gesamtgebiet: AB = ab / n = 10,0 %		Anteil geschlossener Bewuchs am Gesamtgebiet: AW = aw / n = %		
	Mittlere Höhe der geschlossenen Bebauung: HB = hb / nb = 12,0 m		Mittlere Höhe des geschlossenen Bewuchses: HW = hw / nw = m		
Anteil geschlossener Bebauung und Bewuchs: $AB + AW = 10,0 \%$					
Mittlere Höhe von geschlossener Bebauung und Bewuchs: $\frac{AB * HB + AW * HW}{AB + AW} = 12,0 \text{ m}$					
--> Anteil geschlossene Bebauung / geschlossener Bewuchs größer als fünf Prozent der Fläche des Kreises --> Erhöhung der nach 5.5.2.2 TA Luft berechneten Schornsteinhöhe					
<b>Schonsteinhöhe:</b>		<b>E1</b>		<b>22</b>	<b>m</b>
		<b>E2</b>		<b>20</b>	<b>m</b>



<b>Projekt: 601.10896/22</b>	<b>LENK Paper GmbH</b>	<b>Anlage 2.6</b>
<b>Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes</b>		
<b>Protokoll BESMAX</b>		
		Seite 1 von 6

### Kamin E 1 Biomasse

#### Kaminhöhe nach BESMIN: H = 9,7 m

Project: GETEC-LENK-Kappelrodeck

```

=====
Quelle Nr.:                               E1
X Koordinate [m]:                         434702,92
Y Koordinate [m]:                         5382904,24
Durchmesser [m]:                           1,2
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:           16,38
Austrittstemperatur [°C]:                 180
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:              0
Schornsteinhöhe [m]:                      9,7
=====

```

```

=====
Emission [kg/h]
Chlorwasserstoff                          1,1655
Kohlenmonoxid                             5,698
Partikel (PM10)                           0,462315
Quecksilber                               0,001295
Stickstoffdioxid                          4,9728
TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff         0,259
=====

```

Stoff	Konzentration [mg/m3]	S-Wert [mg/m3]	Konzentration ≤ S-Wert
Chlorwasserstoff	0	0,1	Ja
Kohlenmonoxid	0,1	7,5	Ja
Partikel (PM10)	0,01	0,08	Ja
Quecksilber	3E-5	0,00013	Ja
Stickstoffdioxid	0,1	0,1	Nein
TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff	0	0,1	Ja

#### Kaminhöhe nach VDI 3781 Bl. 4: H = 28 m

Project: GETEC-LENK-Kappelrodeck

```

=====
Quelle Nr.:                               E1
X Koordinate [m]:                         434702,92
Y Koordinate [m]:                         5382904,24
Durchmesser [m]:                           1,2
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:           16,38
Austrittstemperatur [°C]:                 180
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:              0
Schornsteinhöhe [m]:                      28
=====

```

```

=====
Emission [kg/h]
Chlorwasserstoff                          1,1655
Kohlenmonoxid                             5,698
Partikel (PM10)                           0,462315
Quecksilber                               0,001295
Stickstoffdioxid                          4,9728
TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff         0,259
=====

```

Stoff	Konzentration [mg/m3]	S-Wert [mg/m3]	Konzentration ≤ S-Wert
Chlorwasserstoff	0	0,1	Ja
Kohlenmonoxid	0	7,5	Ja
Partikel (PM10)	0	0,08	Ja
Quecksilber	0	0,00013	Ja
Stickstoffdioxid	0	0,1	Ja
TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff	0	0,1	Ja

**Chlorwasserstoff**

```
C:\BESMIN-BESMAX\BESTAL-0.5-2019-09-12\Besmax.exe --
source=E1,434702.92,5382904.24,28,1.2,16.38,180,0,1.1655
```

```
-----
2022-08-22 11:48:27 BESMAX Version 0.5.0
2022-08-22 11:48:27 creating...
2022-08-22 11:48:27 init...
2022-08-22 11:48:28 setting layers...
2022-08-22 11:48:33 mapping...
center = [434702,9, 5382904,2]
E1 [ 0 0 28,0] 1,2 16,4 180 0,0000 1,166e+00
cm = 4,000e-06 g/m³
dm = 0,8 %
xp = 434997,2 m
yp = 5382916,7 m
kl = 3,2 KM
ua = 4,5 m/s
ra = 270,0 grd
2022-08-22 11:48:35 done...
program finished
=====
```

**Kohlenmonoxid**

```
C:\BESMIN-BESMAX\BESTAL-0.5-2019-09-12\Besmax.exe --
source=E1,434702.92,5382904.24,28,1.2,16.38,180,0,5.698
```

```
-----
2022-08-22 11:48:35 BESMAX Version 0.5.0
2022-08-22 11:48:35 creating...
2022-08-22 11:48:35 init...
2022-08-22 11:48:36 setting layers...
2022-08-22 11:48:41 mapping...
center = [434702,9, 5382904,2]
E1 [ -0 0 28,0] 1,2 16,4 180 0,0000 5,698e+00
cm = 1,956e-05 g/m³
dm = 0,8 %
xp = 434997,2 m
yp = 5382916,7 m
kl = 3,2 KM
ua = 4,5 m/s
ra = 270,0 grd
2022-08-22 11:48:43 done...
program finished
=====
```

**Staub - Partikel (PM<sub>10</sub>)**

```
C:\BESMIN-BESMAX\BESTAL-0.5-2019-09-12\Besmax.exe --
source=E1,434702.92,5382904.24,28,1.2,16.38,180,0,0.462315
```

```
-----
2022-08-22 11:48:43 BESMAX Version 0.5.0
2022-08-22 11:48:43 creating...
2022-08-22 11:48:43 init...
2022-08-22 11:48:44 setting layers...
2022-08-22 11:48:48 mapping...
center = [434702,9, 5382904,2]
E1 [ 0 0 28,0] 1,2 16,4 180 0,0000 4,623e-01
cm = 1,587e-06 g/m³
dm = 0,8 %
xp = 434997,2 m
yp = 5382916,7 m
kl = 3,2 KM
ua = 4,5 m/s
ra = 270,0 grd
2022-08-22 11:48:50 done...
program finished
=====
```

**Quecksilber**

```
C:\BESMIN-BESMAX\BESTAL-0.5-2019-09-12\Besmax.exe --
source=E1,434702.92,5382904.24,28,1.2,16.38,180,0,0.001295
```

```
-----
2022-08-22 11:48:50 BESMAX Version 0.5.0
2022-08-22 11:48:50 creating...
2022-08-22 11:48:50 init...
2022-08-22 11:48:51 setting layers...
2022-08-22 11:48:56 mapping...
center = [434702,9, 5382904,2]
  E1 [ 0 0 28,0] 1,2 16,4 180 0,0000 1,295e-03
cm = 4,445e-09 g/m³
dm = 0,8 %
xp = 434997,2 m
yp = 5382916,7 m
kl = 3,2 KM
ua = 4,5 m/s
ra = 270,0 grd
2022-08-22 11:48:57 done...
program finished
=====
```

**Stickstoffdioxid**

```
C:\BESMIN-BESMAX\BESTAL-0.5-2019-09-12\Besmax.exe --
source=E1,434702.92,5382904.24,28,1.2,16.38,180,0,4.9728
```

```
-----
2022-08-22 11:48:58 BESMAX Version 0.5.0
2022-08-22 11:48:58 creating...
2022-08-22 11:48:58 init...
2022-08-22 11:48:58 setting layers...
2022-08-22 11:49:03 mapping...
center = [434702,9, 5382904,2]
  E1 [ 0 0 28,0] 1,2 16,4 180 0,0000 4,973e+00
cm = 1,707e-05 g/m³
dm = 0,8 %
xp = 434997,2 m
yp = 5382916,7 m
kl = 3,2 KM
ua = 4,5 m/s
ra = 270,0 grd
2022-08-22 11:49:05 done...
program finished
=====
```

**TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff**

```
C:\BESMIN-BESMAX\BESTAL-0.5-2019-09-12\Besmax.exe --
source=E1,434702.92,5382904.24,28,1.2,16.38,180,0,0.259
```

```
-----
2022-08-22 11:49:05 BESMAX Version 0.5.0
2022-08-22 11:49:05 creating...
2022-08-22 11:49:05 init...
2022-08-22 11:49:06 setting layers...
2022-08-22 11:49:10 mapping...
center = [434702,9, 5382904,2]
  E1 [ 0 0 28,0] 1,2 16,4 180 0,0000 2,590e-01
cm = 8,889e-07 g/m³
dm = 0,8 %
xp = 434997,2 m
yp = 5382916,7 m
kl = 3,2 KM
ua = 4,5 m/s
ra = 270,0 grd
2022-08-22 11:49:12 done...
program finished
=====
```

**Tabelle 1:** S-Werte (Anhang 6, TA Luft 2021) und max. bodennahe Konzentration

Stoff	max. bodennahe Konzentration		S-Wert
	g/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Chlorwasserstoff	4,00E-06	0,004	0,1
Kohlenmonoxid	1,96E-05	0,020	7,5
Partikel PM <sub>10</sub>	1,59E-06	0,002	0,08
Quecksilber	4,45E-09	0,000004	0,00013
Stickstoffdioxid	1,71E-05	0,017	0,1
Gesamt-C	8,89E-07	0,001	0,1

### Kamin E 2 Erdgas

#### Kaminhöhe nach BESMIN: H = 7,6 m

Project: GETEC-LENK-Kappelrodeck

```

=====
Quelle Nr.:                               E2
X Koordinate [m]:                         434705,74
Y Koordinate [m]:                         5382902,46
Durchmesser [m]:                           0,95
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:           10,96
Austrittstemperatur [°C]:                  117
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:              0
Schornsteinhöhe [m]:                       7,6
=====

```

```

=====
Emission [kg/h]
Kohlenmonoxid                             1,5216
Schwefeloxide                             0,30432
Stickstoffdioxid                          1,9456
=====

```

Stoff	Konzentration [mg/m <sup>3</sup> ]	S-Wert [mg/m <sup>3</sup> ]	Konzentration <= S-Wert
Kohlenmonoxid	0,1	7,5	Ja
Schwefeloxide	0,02	0,14	Ja
Stickstoffdioxid	0,1	0,1	Nein

#### Kaminhöhe nach VDI 3781 Bl. 4: H = 28 m

Project: GETEC-LENK-Kappelrodeck

```

=====
Quelle Nr.:                               E2
X Koordinate [m]:                         434705,74
Y Koordinate [m]:                         5382902,46
Durchmesser [m]:                           0,95
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:           10,96
Austrittstemperatur [°C]:                  117
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:              0
Schornsteinhöhe [m]:                       28
=====

```

```

=====
Emission [kg/h]
Kohlenmonoxid                             1,5216
Schwefeloxide                             0,30432
Stickstoffdioxid                          1,9456
=====

```

Stoff	Konzentration [mg/m <sup>3</sup> ]	S-Wert [mg/m <sup>3</sup> ]	Konzentration <= S-Wert
Kohlenmonoxid	0	7,5	Ja
Schwefeloxide	0	0,14	Ja
Stickstoffdioxid	0	0,1	Ja

**Kohlenmonoxid**

```
C:\BESMIN-BESMAX\BESTAL-0.5-2019-09-12\Besmax.exe --
source=E2,434705.74,5382902.46,28,0.95,10.96,117,0,1.5216
```

```
-----
2022-08-22 12:02:03 BESMAX Version 0.5.0
2022-08-22 12:02:03 creating...
2022-08-22 12:02:03 init...
2022-08-22 12:02:04 setting layers...
2022-08-22 12:02:09 mapping...
center = [434705,7, 5382902,5]
  E2 [ 0 0 28,0] 1,0 11,0 117 0,0000 1,522e+00
cm = 8,342e-06 g/m³
dm = 1,0 %
xp = 435521,4 m
yp = 5382892,2 m
kl = 2,0 KM
ua = 3,0 m/s
ra = 270,0 grd
2022-08-22 12:02:11 done...
program finished
=====
```

**Schwefeloxide**

```
C:\BESMIN-BESMAX\BESTAL-0.5-2019-09-12\Besmax.exe --
source=E2,434705.74,5382902.46,28,0.95,10.96,117,0,0.30432
```

```
-----
2022-08-22 12:02:11 BESMAX Version 0.5.0
2022-08-22 12:02:11 creating...
2022-08-22 12:02:11 init...
2022-08-22 12:02:12 setting layers...
2022-08-22 12:02:16 mapping...
center = [434705,7, 5382902,5]
  E2 [ 0 0 28,0] 1,0 11,0 117 0,0000 3,043e-01
cm = 1,668e-06 g/m³
dm = 1,0 %
xp = 435521,4 m
yp = 5382892,2 m
kl = 2,0 KM
ua = 3,0 m/s
ra = 270,0 grd
2022-08-22 12:02:18 done...
program finished
=====
```

**Stickstoffdioxid**

```
C:\BESMIN-BESMAX\BESTAL-0.5-2019-09-12\Besmax.exe --
source=E2,434705.74,5382902.46,28,0.95,10.96,117,0,1.9456
```

```
-----
2022-08-22 12:02:19 BESMAX Version 0.5.0
2022-08-22 12:02:19 creating...
2022-08-22 12:02:19 init...
2022-08-22 12:02:19 setting layers...
2022-08-22 12:02:24 mapping...
center = [434705,7, 5382902,5]
  E2 [ 0 0 28,0] 1,0 11,0 117 0,0000 1,946e+00
cm = 1,067e-05 g/m³
dm = 1,0 %
xp = 435521,4 m
yp = 5382892,2 m
kl = 2,0 KM
ua = 3,0 m/s
ra = 270,0 grd
2022-08-22 12:02:26 done...
program finished
=====
```

Tabelle 2: S-Werte (Anhang 6, TA Luft 2021) und max. bodennahe Konzentration

Stoff	max. bodennahe Konzentration		S-Wert
	g/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Kohlenmonoxid	8,34E-06	0,008	7,5
Schwefeloxide	1,67E-06	0,002	0,14
Stickstoffdioxid	1,07E-05	0,011	0,1

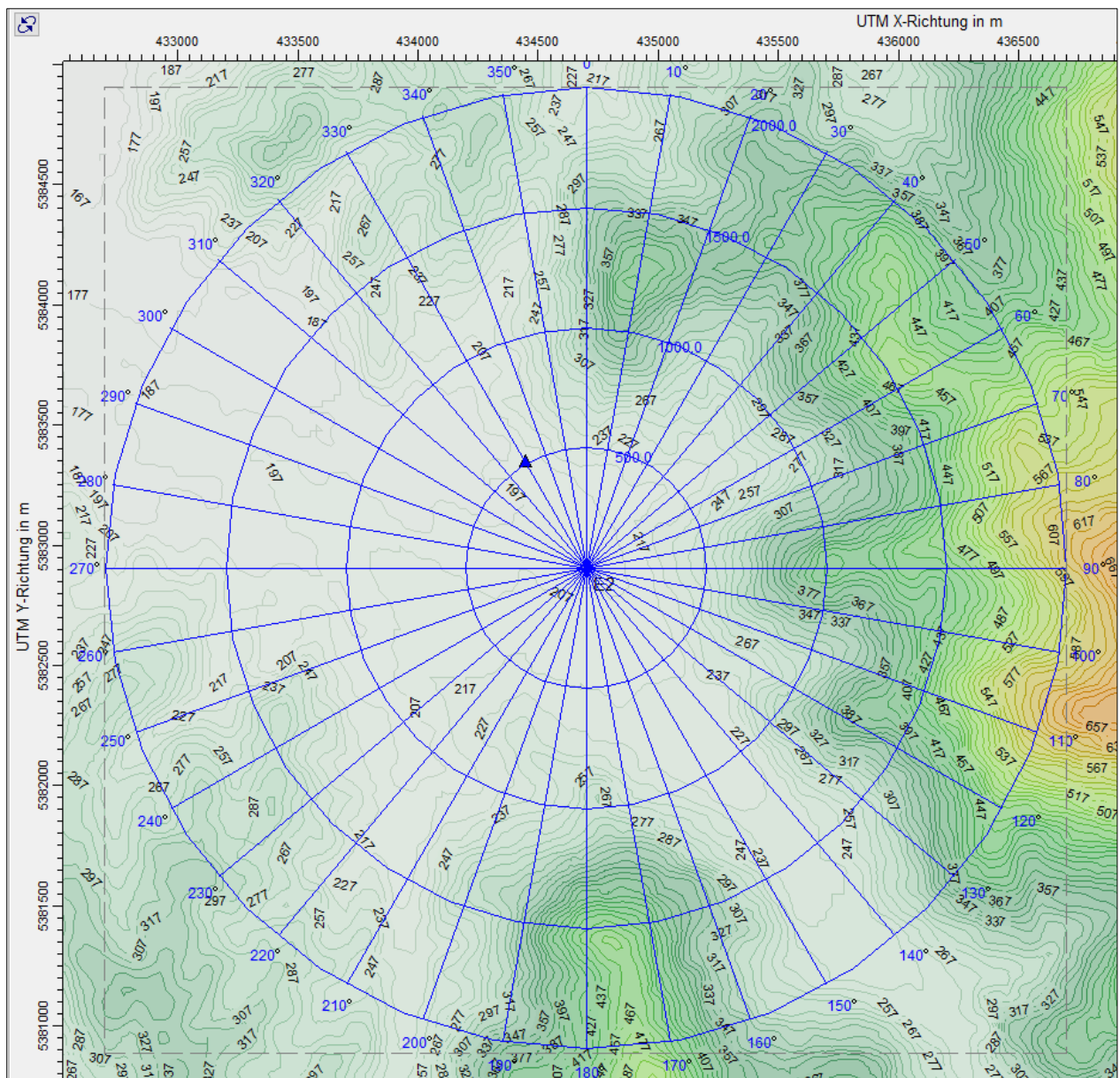
---



### 5.5.2.3 Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs sowie unebenem Gelände

#### Unebenes Gelände

In unebenem Gelände wird der Schornstein mit der nach Nummer 5.5.2.2 bestimmten, ggf. um Bebauung und Bewuchs korrigierten Schornsteinhöhe betrachtet. Liegt der Landschaftshorizont, von der Mündung des Schornsteins aus betrachtet, über der Horizontalen und ist sein Winkel zur Horizontalen in einem mindestens 20 Grad breiten Richtungssektor größer als 15 Grad, soll die Schornsteinhöhe so weit erhöht werden, bis dieser Winkel kleiner oder gleich 15 Grad ist.



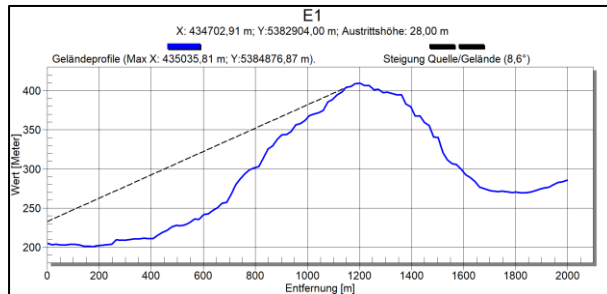
**Grafik 1**      Sektoreinteilung zur Ermittlung Kavitätszone

## Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes

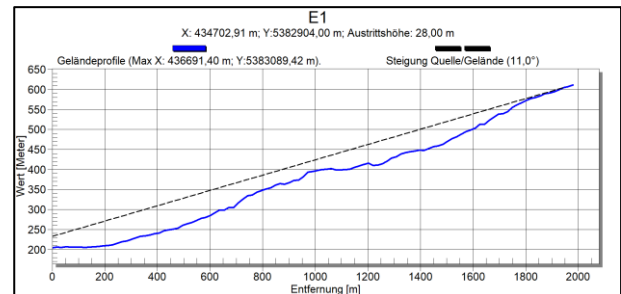
## Schornsteinhöhenberechnung 5.5.2.3 TA Luft - Gelände

## Schornsteinhöhe E1 Biomasse H 28 m; E2 Erdgas H = 28 m

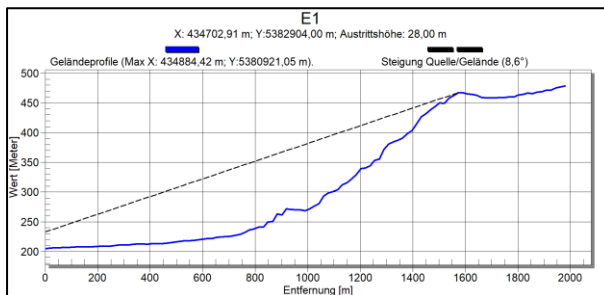
Grafik 2 Geländeschnitt: 10°



Grafik 3 Geländeschnitt: 85°




Grafik 4 Geländeschnitt: 175°



Es sind keine Bereiche vorhanden, in denen von der Kaminmündung zur Horizontalen der Winkel Werte von 15 ° erreicht oder überschreitet.

Die Schornsteinhöhe muss nicht aufgrund einer Kavitätszone erhöht werden.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 4</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## 4 Lärm

Durch den Betrieb der beantragten Anlage einschließlich Nebenanlagen werden Lärmemissionen verursacht.

Die Anlage als geschlossenes System stellt jedoch sicher, dass die zulässigen Emissions- und Immissionswerte unterschritten werden.

Zur Beurteilung der Relevanz von Geräuschimmissionen wurde eine Geräuschimmissionsprognose erstellt.

Das Ergebnis der Prognose stellt sich wie folgt dar:


Zur Bestimmung der von der bestehenden Papierfabrik ausgehenden Geräuschemissionen wurde am 12.04.2022 eine Anlagenbegehung vorgenommen und bestehende Emissionsquellen messtechnisch untersucht. Die genannten Emissionsquellen wurden in ein Berechnungsmodell eingegeben und es wurde eine Ausbreitungsberechnung nach TA Lärm in Verbindung mit der DIN EN ISO 9613-2 mit dem Softwarepaket SoundPLAN 8.2 durchgeführt. Die ermittelten Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 1 Immissionsrichtwert (IRW) - Beurteilungspegel ( $L_r$ ) - Werktage

		tags in dB(A)		nachts in dB(A)	
Immissionsort	Nutzung	IRW	$L_{r,T}$	IRW	$L_{r,N}$
IO 1 Bronnmattstraße 3	GE	65	51	50	44
IO 3 Richard-Lenk-Str.17	GE	65	54 (NO)	50	38 (NW)
IO 6 Bernhardshöf 60e	MI	60	53	45	35
IO 8 Herrenmatte 5	MI	60	51	45	41
IO 9 Freiamt 16	MI	60	57	45	36
IO 10 Rosenweg 1	WA	55	52	40	32

Mit der durchgeführten Ausbreitungsrechnung wurde festgestellt, dass die Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit an den genannten maßgebenden Immissionsorten an Werktagen und auch an Sonn- und Feiertagen eingehalten und mehrheitlich um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden.

An den Immissionsorten, an denen der Immissionsrichtwert nicht um 6 dB(A) unterschritten wird aufgrund der örtlichen Gegebenheiten eine gewerbliche Vorbelastung ausgeschlossen, und die Bewertung der Gesamtbelastung ist auch an diesen Immissionsorten nicht erforderlich.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 4</b> Seite 2
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	


Weiterhin wurde festgestellt, dass an den Immissionsorten keine kurzzeitigen Geräuschspitzen auftreten, die die zulässigen Immissionsrichtwerte tagsüber um mehr als 30 dB bzw. nachts um mehr als 20 dB überschreiten.

Durch den der Anlage zuzurechnenden Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum entstehen keine erhöhten Geräuschimmissionen, die organisatorische Maßnahmen notwendig machen.

Während der Bauausführung sind die genannten Maßnahmen zur Schallminderung, insbesondere der Schalldämpfer im Abgaskamin unter Beachtung der tieffrequenten Anteile, umzusetzen.

In die Lüftungsgitter der Südwest- und Südostfassade des Kesselhauses sind Schalldämpfer zu integrieren.

Während der Regelfallprüfung wurden keine besonderen Umstände festgestellt, die eine Sonderfallprüfung nach 3.2.2 TA Lärm erforderlich machen würden.

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 4</b> Seite 3
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## Formblatt 4

## Lärm

### Betriebliche Schallquellen und deren Einwirkungen auf die Immissionsorte – Prognose

Irrelevanz nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm:  ja, Begründung ist im Textteil des Antrags angegeben  
 nein

Immissionsorte innerhalb Einwirkungsbereich:  ja  
 nein, Erläuterungen sind im Textteil des Antrags angegeben

Emissionen <sup>1</sup>		Immissionen <sup>2</sup>									
Anlage, Anlagenteil, Einzelschallquelle, anlagenbezogener Fahrverkehr	emittierter Schallleistungspegel dB(A)	Zusatzbelastung an den Immissionsorten (IO) in dB(A)									
		IO <u>01</u> Straße / Hausnummer Bronnmattstr. 3		IO <u>02</u> Straße / Hausnummer Bronnmattstr. 6		IO <u>03</u> Straße / Hausnummer Richard-Lenk-Str. 17		IO <u>04</u> Straße / Hausnummer Richard-Lenk-Str. 15		IO <u>05</u> Straße / Hausnummer Richard-Lenk-Str. 7	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Teilbeurteilungspegel siehe Geräuschimmissionsprognose											
Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage <sup>3</sup>		51	44	53	43	54	38	49	38	39	32

<sup>1</sup> Für die jeweilige Anlage, Anlagenteil und Einzelschallquelle und den anlagenbezogenen Fahrverkehr, getrennt nach Fahrzeugkategorien, ist der emittierte Schallleistungspegel anzugeben.

<sup>2</sup> Für die jeweilige Anlage, Anlagenteil und Einzelschallquelle sind die Teilbeurteilungspegel am Immissionsort anzugeben.

<sup>3</sup> Die Immissionspegel /-anteile der einzelnen Schallquellen sind entsprechend den Vorgaben der TA Lärm zusammenzufassen und als Zusatzbelastung für den jeweiligen Immissionsort anzugeben.



## Lärm

### Betriebliche Schallquellen und deren Einwirkungen auf die Immissionsorte – Prognose

	IO 01		IO 02		IO 03		IO 04		IO 05	
	Straße / Hausnummer Bronnmattstr. 3		Straße / Hausnummer Bronnmattstr. 6		Straße / Hausnummer Richard-Lenk-Str. 17		Straße / Hausnummer Richard-Lenk-Str. 15		Straße / Hausnummer Richard-Lenk-Str. 7 15	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Vorbelastung <sup>4</sup>										
Gesamtbelastung <sup>5</sup>										
Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 der TA Lärm	65	50	70	70	65	50	65	50	65	50
Gebietseinstufung <sup>6</sup>	GE		GI		GE		GE		GE	

<sup>4</sup> Vorbelastung sind Geräuschimmissionen von Anlagen im Umfeld, ohne den Beitrag der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage.

<sup>5</sup> Die Gesamtbelastung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird. Sie ist entsprechend den Vorgaben der TA Lärm aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zu ermitteln.

<sup>6</sup> Für den jeweiligen Immissionsort ist die Gebietseinstufung nach Baunutzungsverordnung anzugeben:

Industriegebiet GI,  
Gewerbegebiet GE,  
urbanes Gebiet MU,  
Kerngebiet/Dorfgebiet/Mischgebiet MI, allgemeines Wohngebiet/Kleinsiedlungsgebiet WA, reines Wohngebiet WR,  
Kurgebiet / Krankenhäuser / Pflegeanstalten SO.

Hinweis: Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Sonstige Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sind bei der Ermittlung der Vorbelastung zu erfassen und zu beurteilen, Nummer 7.4 TA Lärm.

## Lärm

### Betriebliche Schallquellen und deren Einwirkungen auf die Immissionsorte – Prognose

Irrelevanz nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm:  ja, Begründung ist im Textteil des Antrags angegeben  
 nein

Immissionsorte innerhalb Einwirkungsbereich:  ja  
 nein, Erläuterungen sind im Textteil des Antrags angegeben

Emissionen <sup>1</sup>		Immissionen <sup>2</sup>									
Anlage, Anlagenteil, Einzelschallquelle, anlagenbezogener Fahrverkehr	emittierter Schallleistungspegel dB(A)	Zusatzbelastung an den Immissionsorten (IO) in dB(A)									
		IO <u>06</u> Straße / Hausnummer Bernhardshöf 60e		IO <u>07</u> Straße / Hausnummer Bernhardshöf 60		IO <u>08</u> Straße / Hausnummer Herrenmatte 5		IO <u>09</u> Straße / Hausnummer Freiamt 16		IO <u>10</u> Straße / Hausnummer Rosenweg 1	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Teilbeurteilungspegel siehe Geräuschimmissionsprognose											
Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage <sup>3</sup>		53	35	49	31	51	41	58	36	52	32

<sup>1</sup> Für die jeweilige Anlage, Anlagenteil und Einzelschallquelle und den anlagenbezogenen Fahrverkehr, getrennt nach Fahrzeugkategorien, ist der emittierte Schalleistungspegel anzugeben.

<sup>2</sup> Für die jeweilige Anlage, Anlagenteil und Einzelschallquelle sind die Teilbeurteilungspegel am Immissionsort anzugeben.

<sup>3</sup> Die Immissionspegel /-anteile der einzelnen Schallquellen sind entsprechend den Vorgaben der TA Lärm zusammenzufassen und als Zusatzbelastung für den jeweiligen Immissionsort anzugeben.



## Lärm

### Betriebliche Schallquellen und deren Einwirkungen auf die Immissionsorte – Prognose

	IO 06		IO 07		IO 08		IO 09		IO 10	
	Straße / Hausnummer Bernhardshöf 60e		Straße / Hausnummer Bernhardshöf 60		Straße / Hausnummer Herrenmatte 5		Straße / Hausnummer Freiamt 16		Straße / Hausnummer Rosenweg 1	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Vorbelastung <sup>4</sup>										
Gesamtbelastung <sup>5</sup>										
Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 der TA Lärm	60	45	60	45	60	45	60	45	55	40
Gebietseinstufung <sup>6</sup>	MI		MI		MI		MI		WA	


<sup>4</sup> Vorbelastung sind Geräuschimmissionen von Anlagen im Umfeld, ohne den Beitrag der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage.

<sup>5</sup> Die Gesamtbelastung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird. Sie ist entsprechend den Vorgaben der TA Lärm aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zu ermitteln.

<sup>6</sup> Für den jeweiligen Immissionsort ist die Gebietseinstufung nach Baunutzungsverordnung anzugeben:

Industriegebiet GI,  
 Gewerbegebiet GE,  
 urbanes Gebiet MU,  
 Kerngebiet/Dorfgebiet/Mischgebiet MI, allgemeines Wohngebiet/Kleinsiedlungsgebiet WA, reines Wohngebiet WR,  
 Kurgebiet / Krankenhäuser / Pflegeanstalten SO.

Hinweis: Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Sonstige Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sind bei der Ermittlung der Vorbelastung zu erfassen und zu beurteilen, Nummer 7.4 TA Lärm.

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 4</b> Seite 4
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## **Geräuschimmissionsprognose**

## **Stellungnahme AVV Baulärm**

# Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

- Ihr Spezialist in den Bereichen Umweltberatung,  
Genehmigungsverfahren und Schallschutz -

Bericht Nr.: 701.10897/22

Datum: 20.06.2022

## Geräuschemissionsprognose

**Lenk Paper GmbH**  
**Erweiterung der Anlage zur Herstellung von**  
**Papier um ein Biomasseheizkraftwerk**

**in 77876 Kappelrodeck**


<b>Betreiber:</b>	LENK Paper GmbH Richard-Lenk-Str. 19-23 77876 Kappelrodeck
<b>Standort der Anlage:</b>	LENK Paper GmbH Richard-Lenk-Str. 19-23 77876 Kappelrodeck
<b>Art der Untersuchung:</b>	Geräuschemissionsprognose
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold

<b>Aufgabenstellung:</b>	Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm - Erweiterung der Anlage zur Herstellung von Papier um ein Biomasseheizkraftwerk
<b>Auftraggeber:</b>	GETEC heat & power GmbH Albert-Vater-Straße 50 39108 Magdeburg
<b>Auftragsnummer:</b>	701.10897/22
<b>Auftragsdatum:</b>	08.10.2021
<b>Bericht erstellt am:</b>	20.06.2022
<b>Textteil:</b>	41 Seiten
<b>Anlagen:</b>	3 (68 Seiten)

---

Vervielfältigungen und Veröffentlichungen dieses Untersuchungsberichtes (auch auszugsweise) durch Dritte sind nur mit schriftlicher Genehmigung der Ingenieurbüro Ulbricht GmbH gestattet.

---

  
.....  
Dipl.-Ing. Steffen Ulbricht  
(Geschäftsführer)

  
.....  
Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold  
(Bearbeiterin)



## INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>	
<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Örtliche Verhältnisse</b>	<b>5</b>
2.1	Standort	5
<b>3</b>	<b>Grundsätzliche Anforderungen zum Immissionsschutz</b>	<b>6</b>
3.1	Einwirkungsbereich und Immissionsorte nach TA Lärm	6
3.2	Regelfallprüfung nach 3.2.1 TA Lärm	6
3.3	Besondere Regelungen	7
<b>4</b>	<b>Anlagenbeschreibung und Betriebszeiten</b>	<b>8</b>
4.1	Vorhaben	8
4.2	Anlagenbeschreibung AN 1 - Papierfabrik	9
4.3	Anlagenbeschreibung AN 2 - Biomasseheizkraftwerk	10
<b>5</b>	<b>Anlagenemissionen</b>	<b>14</b>
5.1	Emissionsverursachende Vorgänge	14
5.2	Geräuschemissionen - LKW	14
5.3	Geräuschemissionen - Gabelstapler	17
5.4	Geräuschemissionen - Radlader	17
5.5	Geräuschemissionen - PKW	18
5.6	Geräuschemissionen - Papierfabrik	18
5.7	Geräuschemissionen - Biomasseheizkraftwerk	21
5.8	Zusammenstellung der Schallquellen	22
<b>6</b>	<b>Ausbreitungsrechnung nach TA Lärm</b>	<b>26</b>
6.1	Berechnung des Beurteilungspegels	26
6.2	Berechnung kurzzeitiger Geräuschspitzen	27
6.3	Berechnungsparameter der Ausbreitungsrechnung	27
<b>7</b>	<b>Immissionsorte und Immissionsrichtwerte</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>Berechnungsergebnisse</b>	<b>30</b>
8.1	Beurteilungspegel nach TA Lärm - werktags	30
8.2	Bewertung IO 1 und IO 2	31
8.3	Bewertung IO 3 bis IO 5	31
8.4	Bewertung IO 6 bis IO 8	31
8.5	Bewertung IO 9 und IO 10	32
8.6	Beurteilungspegel nach TA Lärm - Sonn- und Feiertage	33
8.7	Pegel kurzzeitiger Geräuschspitzen	34
8.8	Tieffrequente Geräusche nach 7.3 TA Lärm	34
8.9	Straßenverkehrsgeräusche nach 7.4 TA Lärm	35
8.10	Schallminderungsmaßnahmen	36
8.11	Qualität der Prognose	37
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>38</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>40</b>

### Anlagen

- 1 Pläne und Übersichten
- 2 Messergebnisse
- 3 Berechnungen - Anlagenlärm

## **1 Aufgabenstellung**

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papierherzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel.

Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus Altholz A I / A II / Frischholz errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Kessel mit Erdgas-Monoblockbrenner sichergestellt.

Im Vorfeld der Antragstellung erfolgte die Vorstellung des Vorhabens mittels einer Tischvorlage [1] und einer Vorantragskonferenz. Im Nachgang zu den Gesprächen wurde von den zuständigen Fachbehörden der Umfang des Antrages und der beizubringenden Unterlagen festgelegt [2].

Für das Vorhaben ist ein Genehmigungsantrag [3] nach § 16 BImSchG [4] zu erstellen. Antragsteller und Betreiber ist die LENK Paper GmbH.

Im Rahmen des Antrages ist eine Geräuschimmissionsprognose mit Berücksichtigung der Emissionen der Papierfabrik nach TA Lärm [5] erforderlich.

Die Ingenieurbüro Ulbricht GmbH wurde daraufhin beauftragt, die anlagenbezogenen Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft zu berechnen und zu beurteilen.

Zur Bestimmung der von der bestehenden Papierfabrik ausgehenden Geräuschemissionen wurde am 12.04.2022 eine Vorortbesichtigung vorgenommen und relevante Emissionsquellen messtechnisch untersucht.

Es wird eine Schallausbreitungsberechnung nach TA Lärm in Verbindung mit der DIN EN ISO 9613-2 [6] mit dem Softwarepaket SoundPLAN 8.2 durchgeführt.

## 2 Örtliche Verhältnisse

### 2.1 Standort

Der Standort befindet sich in: Richard-Lenk-Str. 18-23  
77876 Kappelrodeck  
Gemarkung Kappelrodeck  
Flurstück 5039

Der geplante Anlagenstandort befindet sich im nördlichen Teil der Stadt Kappelrodeck. Bei dem beantragten Anlagenstandort handelt es sich um das Betriebsgelände des Antragstellers. Die Fläche für das BMHKW wird derzeit als Verkehrsfläche genutzt. Das Grundstück grenzt direkt an den Fluss Acher (nördlich der BMHKW-Anlage) an.

Der mittlere Anlagenstandort wird durch folgende UTM ETRS89 Koordinaten der Zone 32 beschrieben:

Tabelle 1: Standortkoordinaten

Mittelpunkt	Ostwert m	Nordwert m
Mittelpunkt BMHKW	32U 434700	5382890

### Entfernung zur Bebauung

Die nächstliegende Bebauung lässt sich wie folgt einordnen:

Tabelle 1 Nächste Bebauung

Bebauung	Nutzung	Abstand zum Mittelpunkt Kesselhaus
Bronnmattstraße 3	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 40 m südwestlich
Richard-Lenk-Straße 15-17	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 100 m östlich
Richard-Lenk-Straße 7	Wohngebäude im Gewerbegebiet	ca. 150 m südöstlich
Bronnmattstraße 6	REWE-Markt im Industriegebiet	ca. 70 m nordwestlich
Bernhardshöf 60 u.a.	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 160 m nördlich
Herrenmatte	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 150 m südöstlich
Freiamt 16	Wohngebäude im Mischgebiet	ca. 210 m östlich
Rosenweg 1	Wohngebäude im Wohngebiet	ca. 300 östlich

Ein Übersichtsplan [7] befindet sich in der Anlage 1.1.

### **3 Grundsätzliche Anforderungen zum Immissionsschutz**

#### **3.1 Einwirkungsbereich und Immissionsorte nach TA Lärm**

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt im Einwirkungsbereich einer Anlage nach den Vorgaben der TA Lärm [5].

Der Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert nach Nummer 6.1 TA Lärm liegt, oder Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

Bei der Festlegung der Immissionsorte im Einwirkungsbereich einer Anlage ist jeweils vom „maßgeblichen Immissionsort“ auszugehen, also von dem Immissionsort, der am stärksten durch Anlagenlärm beeinflusst ist bzw. an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist.

Zur Festlegung der Schutzwürdigkeit der Immissionsorte sind die Vorschriften der Baunutzungsverordnung heranzuziehen bzw. ergibt sich die Art der Schutzwürdigkeit aus den Festlegungen in Bebauungsplänen oder auch aus Flächennutzungsplänen. Liegen für relevante schutzwürdige Bereiche keine Planungsunterlagen der zuständigen Gemeinde vor, so ist die Schutzwürdigkeit nach der Art der tatsächlichen Nutzung festzulegen.

#### **3.2 Regelfallprüfung nach 3.2.1 TA Lärm**

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlagen nach Nummer A.2 und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung nach Nummer A.3 sowie der Gesamtbelastung nach Nummer A.1.2. des Anhangs der TA Lärm voraus.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist im Regelfall sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung, gebildet aus Vor- und Zusatzbelastung, am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6.1 der TA Lärm nicht überschreitet.

Die Vorbelastung gemäß TA Lärm ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag des zusätzlich zu betrachtenden Betriebes. Die Bestimmung der Vorbelastung kann nach 3.2.1 Abs. 6 TA Lärm entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6.1 TA Lärm um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6.1 TA Lärm am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) oder in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

### 3.3 Besondere Regelungen

#### **Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche nach 7.3 TA Lärm**

Die TA Lärm führt zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche Folgendes aus:

„Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche), ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen.“ Die Wirkung tieffrequenter Geräuschimmissionen ist aufgrund vieler Einflussfaktoren bei der Übertragung durch Außenbauteile (Schalldämmung von Fenstern, Wänden etc.) sowie der Raumeigenschaften (Größe, Form, Absorptionsverhalten etc.) schwer zu prognostizieren.

Innerhalb von Schallimmissionsprognosen kann eine Einschätzung dazu abgegeben werden, ob es zu Beeinflussungen durch tieffrequente Geräusche kommen kann.

#### **Betrachtung von Verkehrsgeräuschen nach 7.4 TA Lärm**

Nach TA Lärm ist nicht nur die anlagenbezogene Belastung durch Gewerbelärm an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft abzu prüfen, sondern auch der anlagenbezogene An- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen zu betrachten, soweit dieser in einem Abstand von 500 m zum Betriebsgrundstück durch schutzwürdige Gebiete nach Ziffer 6.1 Bst. c bis f der TA Lärm führt.

## **4 Anlagenbeschreibung und Betriebszeiten**

### **4.1 Vorhaben**

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine). Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus Altholz A I / A II / Frischholz errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Erdgaskessel sichergestellt.

Im Rahmen des Antrages nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung ist Folgendes vorgesehen:

- Errichtung und Betrieb eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW) zur Dampferzeugung
- Errichtung und Betrieb eines Brennstofflagers (Toploader) zur Lagerung von Brennstoff

Die Anlage soll montags bis sonntags von 00:00 bis 24:00 Uhr betrieben werden.

Die Gesamtanlage wird wie folgt gegliedert:

- Hauptanlage Papierfabrik (AN 1) und
- Nebenanlage BMHKW (AN 2)

Bei der bestehenden Hauptanlage handelt es sich um einen Anlagentyp, welcher im Anhang der 4. BImSchV unter nachfolgend genannter Nummer aufgeführt ist.

- 6. Holz, Zellstoff
- 6.2 Anlagen zur Herstellung von Papier, Karton oder Pappe mit einer Produktionskapazität von
- 6.2.1 20 Tonnen oder mehr je Tag,

An der Hauptanlage AN 1 werden keine Änderungen geplant.

Die neue BMHKW Anlage ist unter folgenden Nummern des Anhangs zur 4. BImSchV [8] aufgeführt.



- 8. Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen
- 8.1 Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponiegas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Bestandteilen durch
  - 8.1.1 thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren mit einer Durchsatzkapazität von
    - 8.1.1.3 3 Tonnen nicht gefährlichen Abfällen oder mehr je Stunde,

#### **4.2 Anlagenbeschreibung AN 1 - Papierfabrik**

Die Lenk Paper GmbH betreibt auf dem Werksgelände in Kappelrodeck eine Anlage zur Erzeugung von Papier und dessen Ausrüstung zu Rolle- und Formatware. Die maximale Kapazität beträgt 130 t/d. Bei einer jährlichen Produktionsmenge von 36 000 t Spezialpapieren ist während der üblichen Betriebszeit von montags bis freitags zwischen 06:00 bis 17:00 Uhr mit 12 LKW/d für An- und Abtransporte zu rechnen. Zusätzlich werden Fang- und Spukstoffe aus der Abwasserbehandlung ca. aller 2 bis 3 Tage mittels Container-LKW abgeholt. Die Verladung der Abfallstoffe in die Container erfolgt mit einem kleinen Radlader.

Bei einer Gesamtbelegschaft von derzeit 180 gewerblichen Mitarbeitern und Angestellten, läuft die eigentliche Produktion im 4-Schichtbetrieb. Für die Angestellten steht ein Parkplatz mit 40 Stellplätzen hinter der neuen Lagerhalle zur Verfügung. Weitere Parkplätze befinden sich nördlich dieser Halle auf einer befestigten Fläche.

Die zur Papierherstellung benötigten Rohstoffe werden mit Wasser zu einer pumpfähigen Suspension im Pulper aufgelöst. Diese Suspension wird unter Verdünnung mit Wasser in die Ableerbütte gepumpt. Nach Passieren der Refiner (Mahlanlage) erfolgt die Zwischenlagerung in der Zwischenbütte. Nach der Rezeptur wird die Suspension aus 3 Zwischenbütten in die Mischbütte gepumpt. Hier werden optional noch die Farbstoffe und Füllstoffe eingesetzt. Nach Einwirkung wird der Stoff in Ableerbütten gepumpt. Von der Ableerbütte fließt die Suspension kontinuierlich in die Maschinenbütte. Von den Maschinenbütten fördert eine Stoffpumpe unter Zwischenschaltung eines Nachmahlrefiners, die für die Papiermaschine benötigte Stoffmenge in den Konstantteil. Die so genau vorgegebene Stoffmenge wird für die Papiermaschine benötigte Stoffdichte (ca. 0,4-1,2%) verdünnt und in einer 3-stufigen Cleaneranlage von Schwere- und Schmutz gereinigt. Nachfolgend passiert die Stoffsuspension zur Entfernung von größeren Schmutzpartikeln 2 Vertikalsortierer und strömt dann zur Blattbildung über den Stoffverteiler und durch den Stoffauflauf auf das Langsieb. Auf dem Langsieb wird unter Bildung eines homogenen Blattes durch eingebaute Entwässerungselemente die Suspension auf einen Trockengehalt auf 25 % otro entwässert und die Stoffbahn mit Hilfe des Pick-up in die Pressenpartie und weiterhin in Trockenpartie überführt. In der Pressenpartie (Druck-Presse) wird die Papierbahn auf einen Trockengehalt von ca. 35-40 % otro mechanisch entwässert und weiter mit Hilfe des Filzes und zwei Anpresswalzen auf das Yankeezyylinder gepresst. Weiterhin kommt die Papierbahn durch zwei Nachtrockner wo das Papier einen Trockengehalt von ca. 95 % erreicht. Es besteht die Möglichkeit die Bahn im Softnip-Kalander je nach Anforderung zu glätten. Am Ende der Papiermaschine wird die Papierbahn auf Tamboure aufgewickelt. Das auf Tam-

boure aufgelaufene Papier wird auf einer Umrollmaschine dem Kundenwunsch entsprechend geschnitten und verpackt oder weiter in der Ausrüstung geleitet. In der Ausrüstung werden Kundenspezifische Aufträge gefertigt und zum Versand vorbereitet. Als Faserstoffe kommen die verschiedene Altpapiersorte und auch Frischfasern zum Einsatz. Dazu kommen Füllstoffe, Farbstoffe, Leim und Retentionsmittel als Zuschlagstoffe. Durch Sortierung entstehen die Faser und Füllstoff Verluste. Diese Verluste landen über Kanal und Rohrleitung in der Betriebskläranlage.

Der benötigte Dampf wird von der betrieblichen Energiezentrale mit Hilfe des Dampfkessels und Dampfturbine erzeugt. Durchschnittliche Dampferzeugung liegt bei 15 t/h und 1500 kW Strom. Neben selbsterzeugten Strom werden noch ca. 2200 kW fremd bezogen.

Die Frischwasserversorgung erfolgt über das Kesselhaus, wo das Wasser erst über ein Filtersystem gereinigt wird. Der durchschnittliche Frischwasserbedarf liegt bei ca. 2200 m<sup>3</sup>/d. Neben Frischwasser wird das betriebliche Rückwasser benutzt. Die Abwässer werden mechanisch geklärt, auf ihre Qualität geprüft und dann an die kommunale Kläranlage Kappelrodeck weitergeleitet. Zwischen und Nebenprodukte fallen beim Verfahren der Papiererzeugung nicht an. Bei Störungen im Verfahrensablauf treten keinerlei Nebenreaktionen und Nebenprodukte auf.

Zur Unterstützung und Aufrechterhaltung der Produktionsabläufe verfügt der Standort über eine angepasste Verwaltung und technische Werkstätten. [9]

#### **4.3 Anlagenbeschreibung AN 2 - Biomasseheizkraftwerk**

Für die AN 2 werden folgende Betriebseinheiten vergeben:

- BE 1: Brennstofflager Toploader*
- BE 2: Feuerungsanlage incl. Dampfkessel*
- BE 3: Dampfturbine*
- BE 4: Abgasreinigung*
- BE 5: Redundanzkessel Erdgas*

Nachfolgend werden die Hauptkomponenten der Anlage kurz beschrieben.

##### *Brennstofflager Toploader*

Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II geplant. Die Brennstofflagerung erfolgt in einer neu zu errichtenden Halle (Toploader). Bei einem Brennstoffverbrauch von ca. 128 559 m<sup>3</sup> und der Anlieferung mit Fahrzeugen mit 40 m<sup>3</sup>-Ladevolumen ist pro Tag mit 13 LKW zu rechnen. Die Entladung der LKW erfolgt direkt im Brennstofflager.

Die Toploader-Systeme ziehen den Brennstoff nach dem Abladen auf dem Fundament mit einem Rechen automatisch ein und schütten ihn bis zu einer Lagerhöhe von 4 m auf. Der Austrag erfolgt mit Hilfe des Rechens und einem Fördersystem, bestehend aus drei Förderbän-

dern, die den Brennstoff bedarfsgerecht vom Brennstofflager zum Kesselhaus in den Kesselsammelbehälter transportieren.

Der Toploader wird dreiseitig mit einer 5,50 m hohen Stahlbetonwand eingefasst und ist in drei Schüttbereiche eingeteilt. Auf die Stahlbetonwände ist eine Stahl- inkl. Dachkonstruktion aufgesetzt. Diese wird feuerverzinkt und korrosionsschutz ausgeführt. Die Dachhaut besteht aus Trapezblech. An den Seitenwänden unterhalb des Daches wird zur Be- und Entlüftung ein offenes 50 cm hohes Gitter vorgesehen. Die Wandverkleidungen in der Höhe von 5,50 m bis 10,00 m im höheren Teil des Gebäudes, sowie die Front- und Rückseite sind aus Trapezblech und den notwendigen Kanteilen, sowie außenliegender Regenrinne / Fallrohre herzustellen. Die Sohle des Lagers besteht aus einer wasserundurchlässigen Stahlbetonplatte.

Das Bauwerk hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite: 13,2 m

- Länge: 43,12 m

- Höhe Dach: i. M. 11,49 m / auf einer Länge von 18,00 m  
i. M. 6,99 m / auf einer Länge von 25,05 m

Die Nettogrundfläche des Brennstofflager beträgt  $43,12 \text{ m} \times 4,00 \text{ m} \times 3 = 516,00 \text{ m}^2$ . Im Lager sollen maximal  $1500 \text{ m}^3$  Brennstoff mit einer Lagerungsdichte von ca.  $175 - 400 \text{ kg/m}^3$  (entspr. ca. 400 t) kurzzeitig zwischengelagert werden. Die Lager-/Schütthöhe beträgt max. ca. 4 m.

Bei Havariefällen im Toploader kann ein Radlader zum Transport des Brennstoffes im Toploader eingesetzt werden. Die Tore des Toploader sind dabei geschlossen. Ein Betrieb im Außenbereich findet nicht statt.

### Kesselhaus

Das zu errichtende Kesselhaus für ein Biomasseheizkraftwerk besteht aus einer Halle in geschlossener Bauweise mit genormten Stahlprofilen in verzinkter Ausführung. Die Dachhaut besteht aus Dachpaneelen 8,0 cm mit Mineralwolle, welche auf Unterkonstruktion und den unterstützenden Stahlträgern gelagert sind. Die Wandverkleidungen sind aus isolierten Sandwichpaneelen 6,0 cm mit Mineralwolle inkl. den notwendigen Kanteilen, sowie außenliegender Regenrinne und Fallrohre herzustellen. Die tragende Stahlkonstruktion wird feuerverzinkt und korrosionsschutz ausgeführt. In der Außenwandverkleidung sind Türen, Tore, Fenster, Lichtbänder und Lüftungsöffnungen integriert. Zur Erschließung / Rettungsweg und für einen sicheren Aufstieg auf das Kesselhallendach dient eine offene Treppenanlage, die auf einer Bodenplatte aus Stahlbeton über OK Gelände ihre Aufstellung findet. Um sich sicher auf dem Dach zu bewegen, wird ein Sekurantensystem zur Absturzsicherung montiert. In der Dachfläche integriert sind eine Notentlastungsklappe, RWA-Elemente und Dachventilatoren. Die bewehrte Hallenbodenplatte wird (gem. statischen Erfordernissen) auf einer Sauberkeitsschicht mit umlaufender Frostschräge ca. 1,00 m gegründet. Die Stahlbetonplatte erhält umlaufend eine Aufkantung  $b \times h = 0,15 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$  als Spritzwasserschutz

Das Bauwerk hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite: 18,15 m
- Länge: 41,42 m
- Höhe: i. M. 18,68 m

An der Nordostfassade des Kesselhauses befindet sich zur Erschließung der technischen Ausstattung ein offenes Treppenhaus.

Der Treppenturm hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite: 3,00 m
- Länge: 6,00 m
- Höhe: 18,29 m

### **Feuerungsanlage**

Kesselanlage:	Sattdampfkessel mit Dampftrommel
Feuerungskonstruktion:	Vorschubrost Turbo-Challenger®
Brennkammer:	Hochtemperatur-Vergaserbrennkammer mit automatischer Entaschung
Brennstoff:	Biomasse aus Altholz A I/ A II und Waldrestholz
Dampferzeugung:	20 t/h Heißdampf
Nennwirkungsgrad:	ca. 89,1 %
Nennwärmeleistung:	14,7 MW <sub>th</sub>
Feuerungsleistung:	16,3 MW

Die Abgasreinigung besteht aus einem Zyklon zur Rauchgasentstaubung, einem Gewebefilter zur Abscheidung kleiner Staubpartikel und der SNCR-Anlage zur Stickoxidreduktion mittels Harnstofflösung (AdBlue®). Zur Abführung der Abgase wird ein 28 m hoher Kamin als stehender selbsttragender Stahlzylinder errichtet. In den Rauchgasweg wird ein Schalldämpfer integriert.

Für Stillstandszeiten der Biomassefeuerung wird im Kesselhaus als Redundanzanlage ein mit Erdgas befeuerter Heißdampfkessel mit vollautomatischer Monoblock Erdgasfeuerung mit 14,945 MW FWL zur Erzeugung des notwendigen Dampfes installiert. Zur Abführung der Abgase aus dem Redundanzkessel wird ein 28 m hoher Kamin als stehender selbsttragender Stahlzylinder errichtet. In den Rauchgasweg wird ein Schalldämpfer integriert.

Zur Erzeugung von ca. 1,7 MW<sub>el</sub> wird in den vorhandenen Betriebsgebäuden eine neue Gegendruckdampfturbine installiert.

Im Außenbereich erfolgt die Aufstellung eines Notstromaggregates. Das Notstromaggregat ist bei Stromausfall dafür gedacht, den Kessel aus dem Speisewasserbehälter und dem Kondensatspeisewasserbehälter noch ausreichend mit Wasser zu versorgen.

Aufgestellt wird außen eine kompakte Transformatorenstation 20kV/400V, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, nicht begehbar. Der Traforaum ist als geschlossene Wanne mit öldichtem Anstrich und Drehstrom-Gießharz-Trockentransformator 800 kVA ausgeführt. Für die Turbine erfolgt die Aufstellung einer zweiten Trafostation.

Als Reststoffe fallen in der Biomassefeuerung Rostaschen an. In der Rauchgasreinigungseinrichtung (Gewebefilter) und Multizyklon fällt Flugasche an. Die kalkulierten Aschemengen werden mit ca. 1958 t/a Asche abgeschätzt. Die Aschen werden mit den Aschetrogkettenförderern in den Aschecontainer 7 m<sup>3</sup> für Flugasche (Gewebefilter) und den Aschecontainer 15 m<sup>3</sup> für Rostasche und Asche aus dem Multizyklon gefördert. Die Abholung erfolgt mit Container-LKW. Es wird mit 1 Abholung pro Tag gerechnet.

Für eine detaillierte technische Beschreibung wird auf die Antragsunterlagen [3] verwiesen.

## 5 Anlagenemissionen

### 5.1 Emissionsverursachende Vorgänge

Die Stärke der Schallemission der standortdefinierten Einzelemittenten wird bei

- punktförmigen Lärmquellen durch den Schalleistungspegel  $L_{WA}$  in dB(A),
- Linienquellen durch den längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{WA}'$  in dB(A)/m und bei
- Flächenquellen durch den flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{WA}''$  in dB(A)/m<sup>2</sup> definiert.

Zur Ermittlung der Schalleistungspegel wurde auf die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten, die durchgeführten Messungen (Anlage 2) und die bekannten öffentlichen Berichte [10] [11] [12] zurückgegriffen. Zur Berechnung der Emissionen werden die in den folgenden Kapiteln genannten Berechnungsformeln herangezogen.

### 5.2 Geräuschemissionen - LKW

Für die Papierfabrik sind pro Tag (montags - freitags) 6 Anlieferungen und somit auch 6 Papierabholungen zu betrachten. Zusätzlich werden zwei LKW zur Containerabholung berücksichtigt. Der Lieferverkehr erfolgt nur während der Tageszeit zwischen 06:00 bis 17:00 Uhr. Im Rohstofflager und den Laderampen der Papierfabrik wird eine Rangierzeit von 2 min/ angenommen.

Die Anlieferungen des Brennstoffes für das BMHKW sowie der Abtransport der Abfälle (Asche) erfolgen per LKW. Es wird mit 13 LKW/d für Brennstoffe und mit 1 LKW/d für Aschecontainer gerechnet. Zur Befüllung des Additivsilos erfolgt ca. eine Anlieferung aller 14 Tage. Der Lieferverkehr erfolgt nur während der Tageszeit zwischen 06:00 bis 22:00 Uhr. Im Bereich des BMHKW bei den Abkippvorgängen im Brennstofflager und zum Containerumsetzen am Kesselhaus wird für das Rangieren der LKW eine Dauer von ebenfalls 2 min/LKW angenommen.

#### Fahrgeräusche LKW

Für die Fahrgeräusche der LKW auf dem Betriebsgelände wurde nach [11] ein einheitlicher Emissionsansatz für die Wegelemente der Fahrstrecke pro Fahrzeug benutzt. Der auf eine Stunde und einen Meter bezogene Schalleistungspegel  $L_{WA,r}$  eines Streckenabschnittes wurde errechnet nach:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \lg n$$

$L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Fhz./ (h · m) = 63 dB(A)/m

n Anzahl der LKW pro Stunde

Für die gesamte Wegstrecke ergibt sich dann:

$$L_{WA} = L_{WA,r} + 10 \cdot \lg l \quad d(BA)$$



$L_{WA,r}$  auf eine Stunde und einen Meter bezogener Schalleistungspegel  
l Fahrweg in m.

Der Maximalschalleistungspegel für die Druckluftgeräusche der Bremsanlage wurde zu  $L_{WA,max} = 104$  dB(A) ermittelt [10].

### **Wiegevorgänge der LKW**

Für die Wiegevorgänge der LKW für den Brennstoff ergibt sich gemäß der Parkplatzlärmstudie [10] der folgende Emissionsansatz. Die Dauer der Standzeit mit laufendem Motor (Standgeräusch) wurde auf mit 30 Sekunden pro Vorgang im Zufahrtsbereich angenommen. Der Maximalschalleistungspegel für die Druckluftgeräusche der Bremsanlage wurde zu  $L_{WA,max} = 104$  dB(A) ermittelt [10]. Für das Türenschiessen beim Ein- oder Aussteigen wird ein Impulszuschlag  $K_I$  vergeben.

**Tabelle 2** Schallemissionen beim Wiegen der LKW

Ereignis	Schalleistungsbeurteilungspegel		
	$L_{WA,1h}$ in dB(A)		
Druckluftgeräusch, Bremse	73,2		
Standgeräusch (30 sec)	73,2		
Tür schließen 2 x	63,2		
Anlassen	68,6		
Abfahrt	71,2		
Gesamt-Schalleistungsbeurteilungspegel pro Wiegevorgang:	78,1		
Impulszuschlag:	$K_I$	4	dB
Maximalschalleistungspegel	$L_{WA,Max}$	104	dB(A)

### **Rangieren LKW**

Nach der LKW-Studie [11] ergibt sich für das Rangieren ein  $L_{WA} = 99$  dB(A). Für Lastwechsel und mögliche erhöhte Motordrehzahlen wird ein Impulszuschlag von  $K_I = 3$  dB vergeben. Für die Rückfahrwarner während des Rangierens wird ein Tonzuschlag  $K_T = 3$  dB berücksichtigt. Der Maximalschalleistungspegel für die Druckluftgeräusche der Bremsanlage wurde zu  $L_{WA,max} = 104$  dB(A) ermittelt [10].

### **Abstellen LKW**

Die LKW zur Anlieferung von Rohstoffen und zur Abholung von Papier halten am Verwaltungsgebäude und anschließend an der zugewiesenen Ladefläche. Das Halten und Abfahren wird als Parkvorgang betrachtet.

Die Schallemission  $L_{WA}$  wird nach der Parkplatzlärmstudie [10] wie folgt berechnet:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

$L_{W0}$	Ausgangsschalleistungspegel	$L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$ ;
$K_{PA}$	Zuschlag für Parkplatzart	$K_{PA} = 14 \text{ dB(A)}$ für LKW;
$K_I$	Zuschlag für Impulshaltigkeit	$K_I = 3 \text{ dB}$ für LKW;
$K_D$	Pegelerhöhung für Durchfahranteil	
$K_{Str0}$	Zuschlag für Fahrbahnoberflächen	
$B$	Anzahl der Stellplätze	
$N$	Bewegung je Stellplatz und Stunde	

Der Maximalschalleistungspegel für die Druckluftgeräusche der Bremsanlage wurde zu  $L_{WAmax} = 104 \text{ dB(A)}$  ermittelt [10].

### **Abladen LKW**

Die Holzhackschnitzel werden im Brennstofflager abgekippt. Für das Abkippen aus Containern wird eine Dauer von ca. 10 min pro Vorgang angesetzt. Für das Abkippen von Holzhackschnitzeln liegen keine Emissionsdaten vor. Die Hauptemissionsquelle beim Abkippen von Holzhackschnitzeln ist der Motor des LKW. Es wird auf Werte von vergleichbaren Vorgängen zurückgegriffen. [12].

Holzhackschnitzel aus Container abkippen:

Schalleistungspegel:	$L_{WA}$	=	98	dB(A)
Maximalpegel:	$L_{WAmax}$	=	115	dB(A)
Impulshaltigkeit:	$K_I$	=	7	dB (Containertüren)
Einwirkzeit:			10 min pro Vorgang, 13 mal pro Tag	

Bei der Abholung der Aschecontainer ist der volle Container am Standort gegen einen leeren Container zu tauschen. Der Leere bzw. volle Container wird dabei beim Tausch kurzzeitig abgestellt. Es ergeben sich dabei 6 Ab- bzw. Aufladevorgänge (leer ab, voll auf, voll ab, leer auf, leer ab, voll auf) mit einer Dauer von je ca. 1,5 min.

Absetzcontainer auf- oder abladen [12]

Schalleistungspegel:	$L_{WA}$	=	99,9	dB(A)
Maximalpegel:	$L_{WAmax}$	=	109	dB(A)
Impulshaltigkeit:	$K_I$	=	5	dB (Ketten)

Das Additivsilo wird aller 14 Tage befüllt. Es wird von folgenden Daten ausgegangen:

Entleeren Silofahrzeug am Additivsilo [13]

Schalleistungspegel:	$L_{WA}$	=	106	dB(A)
Maximalpegel:	$L_{WAmax}$	=	107	dB(A)
Tonhaltigkeit:	$K_T$	=	3	dB

### 5.3 Geräuschemissionen - Gabelstapler

Die Roh- und Zuschlagsstoffe zur Papierherstellung (Zellstoff, Farbpulver, Hülsen, Verpackung u.a. in Form von Paletten mit Kartons, Fässern, Säcken, IBC) werden mit Gabelstaplern am Lagerplatz oder den Lagerhallen abgeladen und abgestellt. Der innerbetriebliche Transport von Einsatzstoffen, Produkten oder Abfällen (Verschnitt, Fang-/Spuckstoffe zu Boxen Halle 3) erfolgt ebenfalls mit Gabelstaplern. Am Standort sind 5 Dieselstapler und 5 Elektro stapler vorhanden, davon stehen üblicherweise 2 Stapler nur als Reserve bereit.

Einer der Gabelstapler transportiert die Rohstoffe in die Halle 4 zur Zellstoffaufgabe. Es wird eine Einsatzzeit des Gabelstaplers von 15 min/h in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr im Außenbereich angesetzt. Einer weiter Gabelstapler transportiert das Altpapier in die Halle 3 zur Altpapieraufgabe. Es wird eine Einsatzzeit des Gabelstaplers von 15 min/h in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr im Außenbereich angesetzt:

Für innerbetriebliche Transporte zwischen den Hallen wird während der Tageszeit auf dem gesamten Gelände der Einsatz von verschiedenen Staplern mit insgesamt 3 Stunden Einwirkzeit im Außenbereich betrachtet. Während der Nachtzeit sind i.d.R. keine Fahrten notwendig.

Für den Diesel-Gabelstapler Linde H60 EVO zum Abladen der LKW am Zelluloselagerplatz vor der Halle 6 ergibt sich nach der Plakette

$$\text{Schalleistungspegel: } L_{WA} = 104 \text{ dB(A)}$$

Für die vier übrigen Diesel-Gabelstapler vom Typ Linde H 30 ergibt sich nach der Plakette

$$\text{Schalleistungspegel: } L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$$

Das Beladen von LKW mit Papier an den Rampen der Lagerhallen übernehmen die am Standort befindlichen Elektro-Gabelstapler vom Typ Linde E30. Der Transport von Waren im Inneren der Hallen erfolgt ebenfalls hauptsächlich mit Elektrostaplern.

Die Stapler verfügen über optische Rückfahrwarner, so dass kein Tonzuschlag vergeben wird, für entstehende Impulse beim Anschlagen der Gabel wird ein Impulszuschlag vergeben.

### 5.4 Geräuschemissionen - Radlader

Die Fang- und Spuckstoffe der Abwasseraufbereitung werden mit einem Radlader diskontinuierlich aus den Boxen bei Halle 3 in Container verladen. Die Beladung eines Containers dauert ca. 1 Stunde. Für die Schallemissionen des Radladers beim Betrieb wird auf Werte von ähnlichen Vorgängen [12] zurückgegriffen.

Radlader:

$$\text{Schalleistungspegel: } L_{WA} = 104 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Impulshaltigkeit: } K_I = 3 \text{ dB}$$

$$\text{Maximalpegel: } L_{WAmax} = 110 \text{ dB(A)}$$

## 5.5 Geräuschemissionen - PKW

Für Angestellte stehen ca. 40 Parkplätze auf dem Parkplatz hinter der neuen Lagerhalle zur Verfügung. Nach Betreiberangaben ist pro Schicht mit maximal 16 PKW zu rechnen, meist weniger. Damit ergeben sich 6 x 16 PKW-Parkbewegungen für die Angestellten während der Schichtwechsel (2 x 06 Uhr, 2 x 14 Uhr, 2 x 22 Uhr).

Für Büroangestellte und Besucher stehen weitere Parkplätze nördlich der neuen Lagerhalle zu Verfügung. Hier werden für die Angestellten zwischen 06:00 Uhr und 08:00 Uhr und zwischen 15:00 Uhr und 17:00 Uhr je 10 An- oder Abfahrten pro Stunde berücksichtigt. Für Besucher werden zwischen 08:00 Uhr und 15:00 Uhr je 1 An- und Abfahrt pro Stunde berücksichtigt.

Die Schallemission des Parkplatzes  $L_{WA}$  wird nach der Parkplatzlärmstudie [10] wie folgt berechnet:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

$L_{W0}$	Ausgangsschalleistungspegel	$L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$ ;
$K_{PA}$	Zuschlag für Parkplatzart	$K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ für PKW;
$K_I$	Zuschlag für Impulshaltigkeit	$K_I = 4 \text{ dB}$ für PKW;
$K_D$	Pegelerhöhung für Durchfahranteil	
$K_{Str0}$	Zuschlag für Fahrbahnoberflächen	
$B$	Anzahl der Stellplätze	
$N$	Bewegung je Stellplatz und Stunde	

Der Maximalschalleistungspegel für das Türenschießen wurde zu  $L_{W\text{max}} = 95 \text{ dB(A)}$  ermittelt. Die Anfahrt und die Abfahrt sind je als ein Vorgang zu betrachten.

Nach der Parkplatzlärmstudie [10] ergibt sich für PKW ein Schalleistungspegel für die Fahrstrecke von  $L'_{WA,1h} = 47 \text{ dB(A)}/(\text{Fhz} \cdot \text{m} \cdot \text{h})$ . Für die beschleunigte Vorbeifahrt ergibt sich ein Maximalpegel von  $L_{W\text{max}} = 99 \text{ dB(A)}$ .

## 5.6 Geräuschemissionen - Papierfabrik

Für die bestehenden Gebäude der Papierfabrik wurde anhand des vor Ort (11.04.2022) vorgefundenen optischen Zustandes der Fassaden und Dächer die Bauschalldämm-Maße anhand von Literaturangaben abgeschätzt [14]. Es wird von Mindestwerten ausgegangen.

Es wird, wie am Besichtigungstag vorgefunden, davon ausgegangen, dass einige der Tore tagsüber geöffnet sind. Während der Nachtzeit sind diese geschlossen. Für geöffnete Tore, wird  $R_w = 0 \text{ dB}$  gesetzt.

Die über die Außenbauteile der Hallen ins Freie abgestrahlten Geräuschanteile (Schalleistungspegel) werden über den mittleren Schalldruckpegel in der Halle  $L_i$  und die Schalldämmung der Außenbauteile nach [15] wie folgt berechnet:

$$L_{WA} = L_i + C_d - R'_W + 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{S_0}\right) \text{ dB(A)}$$

- $L_{WA}$  Schalleistungspegel des Außenbauteils in dB(A)
- $L_i$  Halleninnenpegel/Schalldruckpegel in dB(A)
- $R'_w$  bewertetes Schalldämmmaß des Außenbauteils in dB,
- $C_d$  Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment in dB, im vorliegenden Fall wird  $C_d = -3$  dB angewendet
- $S$  Fläche des Bauteils in  $m^2$ ;  $S_0 = 1 m^2$  Bezugsfläche

Die Bezeichnung der Hallen erfolgt nach dem vorliegenden Übersichtsplan [16]. Nach dem optischen Eindruck ergibt sich für die Fassaden der folgende Aufbau:

**Tabelle 3** Bauschalldämm-Maße der Hallen der Papierfabrik

Bauteil	Halle	Beschreibung	Bauschalldämm-Maß $R'_w$ in dB
Fassaden	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	250 mm Stahlbetonwand oder Ziegelwand (unverputzt)	57
Dächer	3, 6, 7, 8, 9, 10, 12	100 mm Stahlbetonplatten	52
	5	Doppeltrapezprofil mit Mineralwolle	36
Fenster	alle	Industrieverglasung	34
Tore	alle	Rolltore, gedämmt	25

Während der Ortsbegehung wurden die Geräuschpegel bei Anlagenbetrieb messtechnisch ermittelt. Die Ergebnisse sind in Anlage 2 dargestellt. Für die Hallen der Papierfabrik ergeben sich zusammengefasst die folgenden Gebäudeinnenpegel gemessen.

**Tabelle 4** Gebäudeinnenpegel - Papierfabrik

Anlage	Halle	Innenpegel $L_i$	Impulse $K_i$
		dB(A)	dB
2.1	Halle 6, Materialaufgabe Zellulose für PM 4	68,2	6,6
2.2	Halle 7, Lager und Aggregate PM 4	75,3	0,8
2.3	Halle 8 - EG, Rückwasseraufbereitung	73,9	5,2

Anlage	Halle	Innenpegel $L_i$	Impulse $K_i$
		dB(A)	dB
2.4	Halle 8 - 2. OG, Mahlaggregate, Chemieanlagen	80,8	1,1
2.5	Halle 8, PM 4	80 - 90	1,7
	Halle 9, Lager	70	
2.6	Halle 3, Dispergierung Altpapier	77,2	7,2
2.7	Halle 5, Materialaufgabe für PM 2	74,2	6,6
2.8	Halle 5 NO, Sonderformate und Lager	80,9	1,1
2.9	Halle 12, Pressenhalle Abwasseranlage	77,8	2,8

Für die Anlagen im Außenbereich ergeben sich die folgenden Schalleistungspegel:

Tabelle 5 Schalleistungspegel Außen

Anlage	Quelle	$L_{WA}$ dB(A)	Impulse $K_i$ dB	Emissionszeit
2.10	Abluft der Pressenhalle	94	1,2	06:00 - 16:00 Uhr

Aufgrund von Reinigungsarbeiten wurde die PM 2 in Halle 5 im Verlauf der Messungen abgestellt, so dass die Emissionen im Bereich der Papiermaschine PM 2 nicht gemessen werden konnten. Für die Halle 5 werden die Werte angesetzt, wie sie in Halle 8 ermittelt wurden.

Weitere Schallquellen wurden während der Anlagenbesichtigung nicht festgestellt.



## 5.7 Geräuschemissionen - Biomasseheizkraftwerk

Das Biomasseheizkraftwerk wird in einem neuen Gebäude errichtet und betrieben. Die notwendigen Brennstoffe werden im Lager (Toploader) zwischengelagert. Aus der Baubeschreibung ergeben sich die folgenden Bauschalldämm-Maße für die Fassadenteile.

**Tabelle 6** Bauschalldämm-Maße des BMHKW

Gebäude	Bauteil	Beschreibung	Bauschalldämm-Maß $R_w$ bzw. $R_w'$ in dB
Toploader	Fassaden bis 5,5 m	Stahlbetonplatten	57
	Fassaden ab 5,5 m bis 0,5 m unter Dach; Dach	Trapezblech	16
	Rolltore	einfach	16
Kesselhaus	Fassaden und Dach	Sandwichelemente aus Trapezblech mit Mineralwolle	32
	Lichtband	Standard-Industrieausführung	18
	Türen	Feuerschutztür	25
	Rolltore	einfach	18
	Lüftungsgitter Südwest und Südost	Zuluftgitter mit Schalldämpferkulissen	12
	Lüftungsgitter Nordost	Zuluftgitter	10
	RWA	zweischalig	23

Für das BMHKW wurden Zeichnungen [17] [18] und Daten der einzelnen Aggregate zur Verfügung gestellt. [19] Die Halleninnenpegel wurden aus den dort genannten Werten unter Nutzung der Erfahrung bei der Bearbeitung ähnlicher Projekte abgeleitet.

**Tabelle 7** Gebäudeinnenpegel - BMHW

Gebäudeteil	Innenpegel $L_i$	Emissionszeit
	dB(A)	
Toploader	70	00:00 - 24:00 Uhr, 10 min/h
Kesselhaus	80	00:00 - 24:00 Uhr
Turbine - altes Kesselhaus Firma Lenk (Halle 5)	85	00:00 - 24:00 Uhr

Aus den zur Verfügung gestellten Unterlagen [19] ergeben sich für die Schallemission der Außenquellen des Heizwerkes die folgenden Werte:

**Tabelle 8** Schalleistungspegel Außenquellen

	<b>L<sub>WA</sub> in dB(A)</b>	<b>Emissionszeit</b>
Dachlüfter 1 - 6 Kesselhaus	68	00:00 - 24:00 Uhr
Kaminmündung mit Schalldämpfer Biomasse- oder Gaskessel	85	00:00 - 24:00 Uhr, nicht parallel
Brennstoffförderer	83	00:00 - 24:00 Uhr, 10 min/h
Additivsilo	83	00:00 - 24:00 Uhr
Additivsilo - Bunkeraufsatzfilter	93	06:00 - 22:00 Uhr, 1h

## 5.8 Zusammenstellung der Schallquellen

Der Papierfabrik und dem BMHKW werden zusammengefasst die folgenden Schallquellen zugeordnet:

**Tabelle 9** Übersicht Quellenbereiche

<b>Papierfabrik</b>				<b>BMHKW</b>	
01	LKW Anlieferung, Abtransport	07	Halle 9	20	LKW Anlieferung, Abtransport
02	Umschlag mit Stapler oder Radlader	08	Halle 10	21	Toploader
03	PKW-Parkplatz	09	Halle 3	22	Heizhaus
04	Halle 6	10	Halle 5	23	Außenquellen
05	Halle 7	11	Halle 12		
06	Halle 8				

Der Emissionsquellenplan für die Papierfabrik ist in der Anlage 1.3 und der Emissionsquellenplan für das BMHKW ist in der Anlage 1.4 dargestellt.

Eine ausführliche Liste der Schallquellen und deren Gruppenzuordnung, Eigenschaften, Emissionen, Häufigkeiten und Einwirkzeiten enthalten die Anlagen 3.3 und 3.4.

Die Berechnung der Schallemissionen der Fassadenelemente erfolgt im Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 mit den Daten der eingegebenen Quellgeometrie. Für die Geräuschemissionen aus den Gebäuden wurden die folgenden Eingangsdaten bestimmt:

**Tabelle 10** Geräuschemissionen - Gebäude

Quellenbereich		L <sub>i</sub>	K <sub>i</sub>	Emissionszeit
		dB(A)	dB	
04	Halle 6, Materialaufgabe PM 4	70	7	00:00 Uhr - 24:00 Uhr
05	Halle 7, Lager	75	0	
06	Halle 8, Abwasser, Chemie	80	0	
	Halle 8, Papiermaschine PM 4	85	0	
07	Halle 9, Lager	70	0	
08	Halle 10, Lager	70	0	
09	Halle 3, Dispergierung	77	7	
10	Halle 5, Materialaufgabe PM 2	75	7	
	Halle 5, Papiermaschine PM 2	85	0	
	Halle 5, Kleinformate	82	0	
	Halle 5, Chemie	80	0	
	Halle 5, Lager	70	0	
	Halle 5, Turbine NEU	85	0	00:00 Uhr - 24:00 Uhr
11	Halle 12, Presse	78	3	06:00 Uhr - 16:00 Uhr
21	Toploader	70	0	00:00 Uhr - 24:00 Uhr, 10 min/h
22	Kesselhaus	80	0	00:00 Uhr - 24:00 Uhr

Für die Schallquellen im Außenbereich ergibt sich:

**Tabelle 11** Schallquellen - Außenbereich

Quelle		Emissionszeit	LWA/m	LWA	K <sub>i</sub>	K <sub>T</sub>	LW <sub>Amax</sub>
			dB(A)/m	dB(A)	dB	dB	dB(A)
01.001	LKW Anlieferung, Abholung	06:00 - 22:00 Uhr, 14 LKW/d	63		0	0	104
01.002	LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	06:00 - 22:00 Uhr, 5 x 2 min		99	3	3	104
01.003	LKW rangieren Lagerhallen	06:00 - 22:00 Uhr, 7 x 2 min		99	3	3	104
01.004	LKW Fahrt Container	06:00 - 22:00 Uhr, 2 LKW/d	63		0	0	104
01.005	LKW rangieren, Container laden	06:00 - 22:00 Uhr, 2 x 4 min		99,9	5	3	109
01.006	LKW Stopp Verwaltung	06:00 - 22:00 Uhr, 14 LKW/d		80	0	0	104

Quelle		Emissionszeit	LWA/m	LWA	K <sub>I</sub>	K <sub>T</sub>	LWA <sub>max</sub>
			dB(A)/m	dB(A)	dB	dB	dB(A)
01.007	LKW Halten Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	06:00 - 22:00 Uhr, 5 LKW/d		80	0	0	104
01.008	LKW parken Lagerhallen	06:00 - 22:00 Uhr, 7 LKW/d		80	0	0	104
02.001	Stapler Zellstoff abladen	06:00 - 22:00 Uhr, 5 x 45 min		104	2	0	107
02.002	Stapler Hilfsstoffe abladen	06:00 - 22:00 Uhr, 1 x 45 min		99	2	0	102
02.003	Stapler zwischen Hallen	06:00 - 22:00 Uhr, 3 h/d		99	0	0	102
02.004	Stapler Halle 3	06:00 - 22:00 Uhr, 15 min/h		99	2	0	102
02.005	Stapler Halle 5	06:00 - 22:00 Uhr, 15 min/h		99	2	0	102
02.006	Stapler Halle 6	06:00 - 22:00 Uhr, 15 min/h		99	2	0	102
02.007	Radlader Fangstoffe in Container laden	06:00 - 22:00 Uhr, 1h		104	3	0	110
03.001	Zufahrt Parkplatz 1	6 x 16 PKW	47		0	0	99
03.002	Parkplatz 1	6 x 16 PKW		86,7	0	0	95
03.003	Zufahrt Parkplatz 2	54 PKW/d: 4 x 10 + 7 x 2	47		0	0	99
03.004	Parkplatz 2	55 PKW/d: 4 x 10 + 7 x 2		84,0	0	0	95
11.010	Abluft Pressenhalle	06:00 Uhr - 16:00 Uhr		94	0	0	96
20.001	LKW Hackschnitzel, Asche, Additiv - Fahrweg	06:00 - 22:00 Uhr, 15 LKW/d	63		0	0	104
20.002	LKW Holz, Asche - Waage	06:00 - 22:00 Uhr, 14 LKW/d		78,1	4	0	104
20.003	LKW BMHKW - Rangieren	06:00 - 22:00 Uhr, 13 x 2 min		99	3	3	104
20.004	LKW BMHKW - Abkippen Hackschnitzel	06:00 - 22:00 Uhr, 13 x 10 min		98	7	0	115
20.005	LKW BMHKW - Abholen / Umsetzen Aschecontainer	06:00 - 22:00 Uhr, 6 Vorgänge		101,2	7	3	116
20.006	LKW BMHKW - Rangieren Additiv	06:00 - 22:00 Uhr, 1 x 2 min		99	3	3	104
20.007	LKW BMHKW - entleeren LKW am Additivsilo	06:00 - 22:00 Uhr, 60 min		106	0	3	107
22.029	Dachlüfter 5	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70

Quelle		Emissionszeit	LWA/m	LWA	K <sub>I</sub>	K <sub>T</sub>	LWA <sub>max</sub>
			dB(A)/m	dB(A)	dB	dB	dB(A)
22.030	Dachlüfter 3	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70
22.031	Dachlüfter 1	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70
22.037	Dachlüfter 2	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70
22.038	Dachlüfter 4	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70
22.039	Dachlüfter 6	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70
23.001	Brennstoffförderer	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		83	0	0	85
23.002	Kaminmündung Holz	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		85	0	0	87
23.003	Additivsilo	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		83	0	0	85
23.004	Bunkeraufsatzfilter Additivsilo	06:00 Uhr bis 22:00 Uhr; 60 min		93	0	0	95

## 6 Ausbreitungsrechnung nach TA Lärm

Die Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 [6] durchgeführt.

Aus den mittleren Schalleistungspegeln wird nach Ziffer A.2.3 der TA Lärm „*Detaillierte Prognose*“ der Mittelungspegel und der Beurteilungspegel an den Immissionsorten berechnet.

In die Ausbreitungsberechnung gehen die Geometrie des Schallfeldes, der Schallweg, die Dämpfung durch Hindernisse (Abschirmung, Beugung, Absorption), Luftabsorption, Boden und Meteorologie sowie Reflexion ein.

### 6.1 Berechnung des Beurteilungspegels

Getrennt für die Tageszeit (06:00 - 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 - 06:00 Uhr) werden Beurteilungspegel ( $L_r$ ) gebildet, die die Einwirkungsdauer sowie besondere Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) zu den A-bewerteten Schallpegeln berücksichtigen. Das Einwirken des Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels  $L_r$  während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Der **Beurteilungspegel**  $L_r$  wird nach TA Lärm aus den äquivalenten Dauerschalldruckpegeln  $L_{Aeq,j}$  den zugehörigen Teilzeiten  $T_j$  und weiteren verschiedenen Zuschlägen gebildet.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^n T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

mit  $T_r = \sum_{j=1}^n T_j =$  16 Stunden tagsüber

1 Stunde nachts, lauteste zusammenhängende Stunde

$T_j$  Teilzeit j

$N$  Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$

$C_{met}$  Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [6]

$K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit  $T_j$

$K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit der Teilzeit  $T_j$

$K_{R,j}$  Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für mindestens einen Einzelton, der sich aus dem Anlagengeräusch heraushebt, können je nach Auffälligkeit **Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit** des Geräusches von  $K_T = 3$  bzw. 6 dB(A) vergeben werden.



Der **Zuschlag für Impulshaltigkeit** wird beim Auftreten von Impulsen im zu beurteilenden Geräusch wie folgt ermittelt:

$$K_{i,j} = L_{AF_{Teq,j}} - L_{Aeq,j} > 2 \text{ dB.}$$

In Wohn- und Kurgebieten wird für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. an Werktagen            | 06:00 - 07:00 Uhr,<br>20:00 - 22:00 Uhr                       |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06:00 - 09:00 Uhr,<br>13:00 - 15:00 Uhr,<br>20:00 - 22:00 Uhr |

ein **Ruhezeitenzuschlag** von  $K_R = 6 \text{ dB}$  vergeben, um die erhöhte Störwirkung während dieser Zeiten zu berücksichtigen.

In Industrie-, Gewerbe-, Dorf-, Kern- und Mischgebieten entfällt der Ruhezeitenzuschlag.

Die **meteorologische Korrektur**  $C_{met}$  gibt die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung an.  $C_{met}$  wird in Abhängigkeit des Abstandes Schallquelle - Immissionsort und der Höhen von Schallquelle und Immissionsort berechnet. Ohne Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur wird der Beurteilungspegel für ungünstige Witterungsbedingungen (d. h. Mitwindbedingungen) ermittelt.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist diejenige Größe, auf die sich die Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1 TA Lärm beziehen.

## 6.2 Berechnung kurzzeitiger Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der Ziffer 2.8 der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten. Für eine Bewertung der kurzzeitigen Geräuschspitzen ist die Berechnung nach Ziffer A.2.3.4 der TA Lärm „*Ausbreitungsrechnung*“ statt mit den mittleren Schallleistungspegeln mit den maximalen Schallleistungspegeln der Schallquellen zu wiederholen.

## 6.3 Berechnungsparameter der Ausbreitungsrechnung

Die Ausbreitungsrechnung wurde nach DIN ISO 9613-2 mithilfe des Programms SoundPLAN in der Version 8.2 durchgeführt.

Die dem Berechnungsprogramm zugrunde liegenden Ausbreitungsparameter der DIN ISO 9613-2 sind den „Rechenlaufprotokollen“ entnehmbar.

Die Berechnungen werden mit der Reflexionsordnung „5“ durchgeführt, sodass Mehrfachreflexionen berücksichtigt werden.

Die meteorologische Korrektur  $C_{\text{met}}$  wird für die Ausbreitungsberechnung nicht berücksichtigt.

Im Bereich des Anlagengeländes wird der Bodenfaktor mit  $G = 0$  definiert. Im Bereich von Flächen mit Vegetation beträgt der Bodenfaktor  $G = 1$ . Für Mischflächen wird der Faktor interpoliert. Die Geländehöhe der Umgebung wurde über ein digitales Geländemodell bestimmt.

Für die Immissionsorte wurde eine mittlere Stockwerkshöhe von 2,8 bis 3,0 m angenommen. Die Bewertung der Immissionen erfolgte für die Immissionsorte für schutzwürdige Räume in den maßgebenden (i.d.R. oberen) Geschossen.

Die Ergebnisse für die Beurteilungspegel und die Pegel kurzzeitiger Geräuschspitzen an den Immissionsorten sowie die geografischen Koordinaten und die Immissionshöhe sind den Anlagen „Ergebnistabelle Immissionen in der Nachbarschaft“ zu entnehmen.

Die für die Quellen relevanten Zuschläge für Impulse, Einzeltöne oder Informationshaltigkeit wurden, soweit erforderlich, vergeben und können mit den übrigen Angaben den Anlagen „Kenndaten der Schallquellen“ und „Tagesgangbibliothek“ entnommen werden.

Die berechneten Mittelungspegel an den Immissionsorten, die Dämpfungsterme sowie Zuschläge und Korrekturfaktoren sind den Tabellen „Mittlere Ausbreitung“ zu entnehmen.

## 7 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Die zu betrachtenden Immissionsorte wurde während der Antragskonferenz festgelegt [2]. Die Einstufung der Schutzwürdigkeit erfolgt nach dem derzeit gültigen Flächennutzungsplan [20], dem Bebauungsplan [21], der tatsächlichen Nutzung und wurde vom Bauamt bestätigt. [22]

Die folgenden Gebäude werden als Immissionsorte betrachtet.

**Tabelle 12** Immissionsorte: Nutzung und Richtwerte

Immissionsort		Nutzung / Gebietseinstufung		IRW <sub>T</sub> dB(A)	IRW <sub>N</sub> dB(A)
IO 1	Bronnmattstr. 3	BPlan Nr. 1 [21]	IV - Gewerbegebiet - GE	65	50
IO 2	Bronnmattstr. 6 (REWE)		VI b - Industriegebiet - GI	70	70
IO 3	Richard-Lenk-Str. 17		IV - Gewerbegebiet - GE	65	50
IO 4	Richard-Lenk-Str. 15		IV - Gewerbegebiet - GE		
IO 5	Richard-Lenk-Str. 7		IV - Gewerbegebiet - GE		
IO 6	Bernhardshöf 60E	FNP [20]; tatsächliche Nutzung	gemischte Baufläche - Mischgebiet - MI	60	45
IO 7	Bernhardshöf 60		gemischte Baufläche - Mischgebiet - MI		
IO 8	Herrenmatte 5		gemischte Baufläche - Mischgebiet - MI		
IO 9	Freiamt 16		gemischte Baufläche - Mischgebiet - MI		
IO 10	Rosenweg 1		Wohnbaufläche - all. Wohngebiet - WA	55	40

Ein Teil der Gebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplanes (Richard-Lenk-Straße) war bereits vor Inkrafttreten des Bebauungsplanes 1975 vorhanden. Diese Wohngebäude wurden jedoch im Bebauungsplan nicht mit einer höheren Schutzwürdigkeit (z.B. als Mischgebiet) berücksichtigt. Für die Bewertungen im Rahmen dieser Geräuschimmissionsprognose wird deshalb die Schutzwürdigkeit als Wohngebäude im Gewerbegebiet betrachtet.

Eine Übersichtskarte auf Basis von frei verfügbaren Geodaten [7] enthält die Anlage 1.1.

## 8 Berechnungsergebnisse

### 8.1 Beurteilungspegel nach TA Lärm - werktags

#### Zusatzbelastung

In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Beurteilungspegel für den Betrieb der Anlage an Werktagen dargestellt und mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen. Die ausführlichen Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 3 und die Rasterlärmkarten sind in den Anlagen 1.5 und 1.6 dargestellt.

Tabelle 13 Immissionsrichtwert (IRW) - Beurteilungspegel (L<sub>r</sub>) - Werktage

		Pegel in dB(A)			
		tags		nachts	
Immissionsort	Nutzung	IRW	L <sub>r,T</sub>	IRW	L <sub>r,N</sub>
IO 1 Bronnmattstraße 3	GE	65	50,9	50	43,5
IO 2 Bronnmattstraße 6	GI	70	53,0	70	43,1
IO 3 Richard-Lenk-Str.17 NO	GE	65	54,0	50	36,5
IO 3 Richard-Lenk-Str. 17 NW	GE	65	46,7	50	38,3
IO 4 Richard-Lenk-Straße 15	GE	65	48,7	50	37,9
IO 5 Richard-Lenk-Str. 7	GE	65	38,5	50	32,0
IO 6 Bernhardshöf 60e	MI	60	53,4	45	35,1
IO 7 Bernhardshöf 60	MI	60	48,6	45	30,8
IO 8 Herrenmatte 5	MI	60	50,7	45	40,6
IO 9 Freiamt 16	MI	60	57,5	45	36,2
IO 10 Rosenweg 1	WA	55	51,8	40	31,9

## **8.2 Bewertung IO 1 und IO 2**

Beim IO 1 Bronnmattstraße 3 handelt es sich um das nächste Gebäude im Gewerbegebiet. Das Gebäude hat einen Abstand zum geplanten Kesselhaus von ca. 30 m. Nach den vorliegenden Planunterlagen [21] wurde das Gebäude nach Inkrafttreten des Bebauungsplanes im Gewerbegebiet errichtet. Der Tabelle 13 kann entnommen werden, dass zur Tages- und Nachtzeit die Immissionsrichtwerte für ein Gewerbegebiet um mehr 6 dB(A) unterschritten werden. Hier sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

Beim IO 2 Bronnmattstraße 6 handelt es sich um den REWE-Markt in einem als Industriegebiet eingestuftem Teil des Bebauungsplangebietes. Der Tabelle 13 kann entnommen werden, dass zur Tages- und Nachtzeit die Immissionsrichtwerte für ein Industriegebiet um mehr 15 dB(A) unterschritten werden. Hier sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

## **8.3 Bewertung IO 3 bis IO 5**

Bei den Immissionsorten IO 3 bis IO 5 handelt es sich um Wohngebäude in einem nach dem Bebauungsplan festgesetzten Gewerbegebiet. Die Beurteilungspegel unterschreiten die Immissionsrichtwerte für ein Gewerbegebiet tagsüber um 11 dB(A) bis 27 dB(A) und nachts um 12 dB(A) bis 18 dB(A). Hier sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

Beim Vergleich mit den Immissionsrichtwerten für ein Mischgebiet (60 dB(A) / 45 dB(A)) wurde festgestellt, dass die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet zur Tageszeit um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden. Zur Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert eines Mischgebietes um mindestens 7 dB(A) unterschritten. Die Bewertung der Gesamtbelastung ist somit auch bei einer Schutzwürdigkeit als Mischgebiet nicht erforderlich.

## **8.4 Bewertung IO 6 bis IO 8**

Bei den Immissionsorten IO 6 und IO 7 Berndhardshöf und IO 8 Herrenmatte handelt es sich um Wohngebäude in einem nach Flächennutzungsplan eingestuftem Mischgebiet. Nach gutachterlicher Feststellung entspricht diese Einstufung auch der tatsächlichen Nutzung, da hier gewerbliche Nutzung und Wohnnutzung eng beieinander liegen.

Der Tabelle 13 kann entnommen werden, dass zur Tages- und Nachtzeit die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet an der Bebauung Bernhardshöf um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden. Es sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

Am IO 8 Herrenmatte 5 wird der Immissionsrichtwert zur Nachtzeit nur um 4 dB(A) unterschritten. Es handelt sich hierbei jedoch um die Nordostfassade. An dieser Fassade ist keine gewerbliche Geräuschvorbelastung vorhanden, da sich nördlich in ca. 35 m der Parkplatz der Firma Lenk befindet und nach Nordosten in ca. 160 m bereits weitere Wohngebäude (Rosenweg) anschließen. Es sind somit keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

## 8.5 Bewertung IO 9 und IO 10

Beim Immissionsort IO 9 Freiamt 16 handelt es sich um das nächsten Wohngebäude, das nach Flächennutzungsplan als Mischgebiet eingestuft sind. Nach gutachterlicher Feststellung entspricht diese Einstufung auch der tatsächlichen Nutzung, da hier gewerbliche Nutzung und Wohnnutzung sehr eng beieinander liegen. Der Immissionsort IO 9 Freiamt 16 befindet sich ca. 15 m vom Rand des Lagerplatzes der Papierfabrik entfernt.

Beim IO 10 Rosenweg 1 handelt es sich nach FNP um eine Wohnbaufläche. Der IO 10 Rosenweg 1 befindet sich ca. 120 m vom Rand des Lagerplatzes entfernt.

Der Tabelle 13 kann entnommen werden, dass zur Nachtzeit die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden.

Zur Tageszeit werden an den Immissionsorten IO 9 und IO 10 die Immissionsrichtwerte um 3 dB(A) unterschritten. Eine detaillierte Betrachtung und ggf. die Bewertung der gewerblichen Vorbelastung ist somit formal für diese beiden Immissionsorte für den Tageszeitraum erforderlich.

Beim Blick auf die Schallquellengruppen (Anlage 3.5) ergibt sich für die beiden Immissionsorte die folgende Aufteilung:

Tabelle 14 Immissionsanteile Schallquellengruppen IO 9 und IO 10

Immissionsort	IRW in dB(A)	$L_{r,T}$ in dB(A)	lauteste Quelle	$L_{r,T}$ in dB(A)
<b>IO 9 Freiamt 16</b>	<b>60</b>	<b>57,5</b>		
01 Papierfabrik		57,5	02.001 Stapler Zellstoff abladen	55,0
02 Heizwerk		30,7		
<b>IO 10 Rosenweg 1</b>	<b>55</b>	<b>51,8</b>		
01 Papierfabrik		51,7	02.001 Stapler Zellstoff abladen	47,7
02 Heizwerk		32,3		

Die berechneten Beurteilungspegel werden von den Quellen der seit dem Jahr 1900 bestehenden Papierfabrik und hier hauptsächlich durch den Staplerverkehr und die Ladetätigkeiten auf dem Lagerplatz bestimmt. Alle übrigen Quellen liegen mit ihren Immissionsanteilen mehr als 10 dB und sogar mehr als 20 dB unter dem Immissionsrichtwert. Die übrigen Quellen tragen somit nicht mehr maßgebend zur Höhe des Beurteilungspegels bei.

Die Beurteilungspegel des neu geplanten Biomasseheizkraftwerkes liegen mehr als 20 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten. Diese Immissionsorte befinden sich zur Tageszeit nicht mehr im Einwirkungsbereich des Heizkraftwerkes. Durch die Neuerrichtung des Biomasseheizkraftwerkes kommt es zu keiner Erhöhung der bestehenden Beurteilungspegel.



Der Abstand zum nächsten Betrieb im Gewerbegebiet (Schwarzwälder Brennerei GmbH, südwestlich) beträgt für IO 9 ca. 180 m und für IO 10 ca. 260 m. Die Betriebe im westlichen Teil des Gewerbegebietes (REWE, LIDL, Tankstelle, diverse Autohäuser und -werkstätten) befinden sich in einem Abstand von mehr als 300 m von den Immissionsorten entfernt. Diesen Betrieben ist erfahrungsgemäß keine relevante Geräuschemission zuzuordnen. Die Betriebe werden nach Osten hauptsächlich durch die hohen Gebäude der Papierfabrik verdeckt. Zwischen den Betriebsgebäuden und den Immissionsorten befinden sich außerdem weitere abschirmende Gebäude. Während einer Ortsbegehung am 11.04.2022 (16:15 Uhr bis 17:15 Uhr) wurden an den Immissionsorten subjektiv keine fremden gewerblichen Geräusche festgestellt.

Das Vorliegen einer relevanten Geräuschvorbelastung zur Tageszeit, die an den Immissionsorten IO 9 und IO 10 zu einem Überschreiten der Immissionsrichtwerte führen würde, wird aus den genannten Gründen ausgeschlossen.

## 8.6 Beurteilungspegel nach TA Lärm - Sonn- und Feiertage

### Zusatzbelastung

Der Immissionsort IO 10 befindet sich in einem schutzwürdigen Wohngebiet. Für diesen Immissionsort ist für die Tageszeit eine Beurteilung für Sonn- und Feiertage zusätzlich durchzuführen. An Sonn- und Feiertagen sind nur die stationären Anlagengeräusche zu bewerten. Eine Anlieferung und der Abtransport finden nicht statt. In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Beurteilungspegel für den Betrieb der Anlage an Sonn- und Feiertagen dargestellt und mit dem Immissionsrichtwert verglichen. Die ausführlichen Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 3.8 dargestellt.

Tabelle 15 Immissionsrichtwert (IRW) - Beurteilungspegel ( $L_r$ ) - Sonn- und Feiertage

Immissionsort	Gebiet	IRW in dB(A)	$L_{r,T}$ in dB(A)
IO 10 Rosenweg 1	WA	55	50,6

Der Immissionsrichtwert wird um 4 dB(A) unterschritten. Zur Bewertung der Vor- oder Gesamtbelastung werden die gleichen Punkte angeführt wie in Punkt 8.5. Die Bewertung der Gesamtbelastung ist nicht erforderlich.

## 8.7 Pegel kurzzeitiger Geräuschspitzen

In der nachfolgenden Tabelle sind die berechneten maximalen Geräuschspitzen dargestellt.

**Tabelle 16** Immissionsrichtwerte ( $IRW_{max}$ ) - maximale Geräuschspitzen ( $L_{max}$ )

		Pegel in dB(A)			
		tags		nachts	
Immissionsort	Gebiet	$IRW_{max}$	$L_{T,max}$	$IRW_{max}$	$L_{N,max}$
IO 1 Bronnmattstraße 3	GE	95	77	70	40
IO 2 Bronnmattstraße 6	GI	100	77	90	41
IO 3 Richard-Lenk-Str.17 NO	GE	95	67	70	51
IO 3 Richard-Lenk-Str. 17 NW	GE	95	62	70	37
IO 4 Richard-Lenk-Straße 15	GE	95	64	70	38
IO 5 Richard-Lenk-Str. 7	GE	95	63	70	30
IO 6 Bernhardshöf 60e	MI	90	69	65	34
IO 7 Bernhardshöf 60	MI	90	65	65	30
IO 8 Herrenmatte 5	MI	90	58	65	55
IO 9 Freiamt 16	MI	90	71	65	51
IO 10 Rosenweg 1	WA	85	56	60	46

Wie den Berechnungsergebnissen entnommen werden kann, werden an den Immissionsorten keine kurzzeitigen Geräuschspitzen erreicht, die die zulässigen Immissionsrichtwerte tagsüber oder nachts überschreiten.

## 8.8 Tieffrequente Geräusche nach 7.3 TA Lärm

An Heizanlagen (z. B. aus dem Kamin) können Emissionen auftreten, die in schutzwürdigen Räumen zu tieffrequenten Geräuschimmissionen führen können. Bewertet werden tieffrequente Geräusche im schutzwürdigen Gebäude anhand der Hörschwelle nach DIN 45680 [23]. Für eine sichere Auslegung der Anlage sollte der berechnete Mittelungspegel der Kamine jeweils am nächsten Immissionsort mit Wohnnutzung (Abstand ca. 55 m) bereits im Außenbereich die Hörschwellenpegel unterschreiten.

Mit Hilfe einer überschlägigen Berechnung nach dem Biogas-Leitfaden des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern [24] ergeben sich mit der folgenden Formel ausgehend von der Hörschwelle die folgenden maximalen Schalleistungspegel:

$$L_{eq, Terz, außen} = L_{Weq, Terz} - A_{div} - A_{gr} - A_{bar} \text{ dB}$$

$L_{\text{Terz,eq,außen}}$	Mittelungspegel je Terz, außerhalb des Gebäudes in der Entfernung $d$ in dB
$L_{\text{WTerz,eq}}$	unbewerteter Schalleistungs-Pegel je Terz in dB
$d$	seitlicher Abstand zum Immissionsort nach TA Lärm in Metern, $d = 55$ m
$A_{\text{div}}$	geometrische Ausbreitung (Abstandsmaß), $A_{\text{div}} = [20 \lg(d/d_0) + 11]$ dB mit $d_0 = 1$ m, $A_{\text{div}} = 45,8$ dB
$A_{\text{gr}}$	Bodeneffekt $A_{\text{gr}} = 3$ dB
$A_{\text{bar}}$	schallmindernde Abschirmung durch große Hindernisse, $A_{\text{bar}} = 0$ dB

**Tabelle 17** maximaler Schalleistungspegel im tieffrequenten Bereich

Frequenz in Hz	25	31,5	40	50	63	80	100
Abstandsmaß $A_{\text{div}} = 20 \lg(d/d_0)+11$	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8
Bodeneffekt $A_{\text{gr}}$ in dB	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Abschirmmaß $A_{\text{bar}}$ in dB (wird vernachlässigt)	0	0	0	0	0	0	0
Hörschwelle, Pegel $L_{\text{HS}}$ in dB	63	55,5	48	40,5	33,5	28	23,5
max. Schalleistungspegel $L_{\text{WTerz,eq}}$ in dB	105,8	98,3	90,8	83,3	76,3	70,8	66,3
A-Kurve, Terz in dB	-44,7	-39,4	-34,6	-30,2	-26,2	-22,5	-19,1
<b>max. Schalleistungspegel <math>L_{\text{WAterz,eq}}</math> in dB(A)</b>	<b>61,1</b>	<b>58,9</b>	<b>56,2</b>	<b>53,1</b>	<b>50,1</b>	<b>48,3</b>	<b>47,2</b>

Bei der Auslegung entsprechender Schalldämpfer in den Abgasleitungen des Biomassekessels und des Erdgaskessels ist besonders auf den tieffrequenten Bereich zu achten, ggf. ist eine Kombination von verschiedenen Schalldämpfern erforderlich.

## 8.9 Straßenverkehrsgeräusche nach 7.4 TA Lärm

Die Zufahrt zum Betriebsgelände der Papierfabrik erfolgt über die Straßen im Gewerbegebiet Bronnmattstraße und Richard-Lenk-Straße, die an die L87 und die L86a angebunden sind.

An der Anzahl der LKW für die Papierfabrik ergeben sich keine Änderungen. Dem Biomasseheizwerk sind insgesamt ca. 30 Fahrten pro Tag zuzuordnen. Die Zufahrt erfolgt durch das Gewerbegebiet über die Bronnmattstraße.

Im Gewerbegebiet erfolgt auf jeden Fall eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr. Aufgrund der geringen Anzahl der LKW im Vergleich zur L86A in Kappelrodeck (Zählstellen-Nr.: 82588 - Hauptstraße vor Anbindung L87) mit einem DTV von 5163 Kfz/24h und einem Schwerver-

kehranteil von 168 Kfz/24h [25] ist eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [26] im Gewerbegebiet unwahrscheinlich. Ein Durchfahren von Gebieten mit erhöhtem Schutzanspruch erfolgt nicht. Damit sind keine Maßnahmen organisatorischer Art zur Minderung der anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche im öffentlichen Verkehrsraum erforderlich.

### 8.10 Schallminderungsmaßnahmen

Zur Einhaltung der berechneten Beurteilungspegel wurden für das Biomasseheizkraftwerk die folgenden Maßnahmen berücksichtigt.

Tabelle 18 Schalldämm-Maße

Gebäude	Bauteil	Beschreibung	Bauschalldämm-Maß $R_w$ bzw. $R_w'$ in dB
Toploader	Fassaden bis 5,5 m	Stahlbetonplatten	57
	Fassaden ab 5,5 m bis 0,5 m unter Dach; Dach	Trapezblech	16
	Rolltore	einfach	16
Kesselhaus	Fassaden	Sandwichpaneele 6,0 cm mit Mineralwolle	32
	Dach	Dachpaneele 8,0 cm mit Mineralwolle	
	Lichtband	Standard-Industrieausführung	18
	Türen	Feuerschutztür	25
	Rolltore	einfach	18
	Lüftungsgitter Südwest und Südost	Zuluftgitter mit Schalldämpferkullissen	12
	Lüftungsgitter Nordost	Zuluftgitter einfach	10
	RWA	zweischalig	23

Die LKW-Transporte finden nur werktags zwischen 06:00 und 22:00 Uhr statt.

Im Brennstofflager ist im Regelbetrieb kein Radlader im Einsatz.

In die Abgasleitung zum Kamin des Biomassekessels und des Erdgaskessels wird jeweils ein Schalldämpfer eingebaut, tieffrequente Geräusche sind zu beachten. Der Mündungsschallleistungspegel beträgt je  $L_{WA} = 85$  dB(A). Der Biomassekessel und der Erdgaskessel werden nicht gleichzeitig betrieben. Das bestehende Kraftwerk wird mit Aufnahme des Regelbetriebes des Biomasseheizkraftwerkes außer Betrieb genommen.

### **8.11 Qualität der Prognose**

Für die Berechnung der emissionsverursachenden Vorgänge wurden die vom Betreiber genannten Daten verwendet. Für die Bestimmung der Geräuschemissionen wurden Literaturangaben herangezogen, an den bestehenden Anlagen wurden Messungen durchgeführt. Zusätzlich wurden die notwendigen Zuschläge für Impulse oder Töne, soweit erforderlich, vergeben. Die Emissionen der Anlagen wurden über die genannte Betriebszeit angesetzt, es erfolgte keine Berücksichtigung von Pausen-, Wartungs- oder sonstigen Leerlaufzeiten. Aufgrund der angenommenen maximalen Auslastung der Anlagen und der ungünstig definierten Ausbreitungsbedingungen kann davon ausgegangen werden, dass dem schalltechnischen Gutachten „Ansätze auf der sicheren Seite“ zugrunde liegen. Die durch Ausbreitungsrechnung ermittelten Immissionspegel unterliegen aufgrund der vielen Einflussfaktoren (Eingangsdaten, Abschirmwirkungen, Ausbreitungsbedingungen) einer gewissen Unsicherheit. Nach der DIN ISO 9613-2 [6] kann die Genauigkeit einer Ausbreitungsrechnung mit  $\pm 3$  dB angegeben werden.

## 9 Zusammenfassung

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine). Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus Altholz A I / A II / Frischholz errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Kessel mit Erdgas-Monoblockbrenner sichergestellt.

Im Vorfeld der Antragstellung erfolgte die Vorstellung des Vorhabens mittels einer Tischvorlage [1] und einer Vorantragskonferenz. Im Nachgang zu den Gesprächen wurde von den zuständigen Fachbehörden der Umfang des Antrages und der beizubringenden Unterlagen festgelegt [2]. Für das Vorhaben ist ein Genehmigungsantrag [3] nach § 16 BImSchG [4] zu erstellen. Antragsteller und Betreiber ist die LENK Paper GmbH. Im Rahmen des Antrages ist eine Geräuschimmissionsprognose mit Berücksichtigung der Emissionen der Papierfabrik nach TA Lärm [5] erforderlich. Die Ingenieurbüro Ulbricht GmbH wurde daraufhin beauftragt, die anlagenbezogenen Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft zu berechnen und zu beurteilen.

Zur Bestimmung der von der bestehenden Papierfabrik ausgehenden Geräuschemissionen wurde am 12.04.2022 eine Anlagenbegehung vorgenommen und bestehende Emissionsquellen messtechnisch untersucht. Die genannten Emissionsquellen wurden in ein Berechnungsmodell eingegeben und es wurde eine Ausbreitungsberechnung nach TA Lärm in Verbindung mit der DIN EN ISO 9613-2 mit dem Softwarepaket SoundPLAN 8.2 durchgeführt. Die ermittelten Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 19 Immissionsrichtwert (IRW) - Beurteilungspegel (L<sub>r</sub>) - Werktage

		tags in dB(A)		nachts in dB(A)	
Immissionsort	Nutzung	IRW	L <sub>r,T</sub>	IRW	L <sub>r,N</sub>
IO 1 Bronnmattstraße 3	GE	65	51	50	44
IO 3 Richard-Lenk-Str.17	GE	65	54 (NO)	50	38 (NW)
IO 6 Bernhardshöf 60e	MI	60	53	45	35
IO 8 Herrenmatte 5	MI	60	51	45	41
IO 9 Freiamt 16	MI	60	57	45	36
IO 10 Rosenweg 1	WA	55	52	40	32



Mit der durchgeführten Ausbreitungsrechnung mit dem unter Punkt 5 des Gutachtens beschriebenen Anlagenbetrieb wurde festgestellt, dass die Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit an den in der Tabelle 19 genannten maßgebenden Immissionsorten an Werktagen und auch an Sonn- und Feiertagen eingehalten und mehrheitlich um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden.

Wie in Punkt 8 dargelegt, wird an den Immissionsorten, an denen der Immissionsrichtwert nicht um 6 dB(A) unterschritten wird aufgrund der örtlichen Gegebenheiten eine gewerbliche Vorbelastung ausgeschlossen, und die Bewertung der Gesamtbelastung ist auch an diesen Immissionsorten nicht erforderlich.

Weiterhin wurde festgestellt, dass an den Immissionsorten keine kurzzeitigen Geräuschspitzen auftreten, die die zulässigen Immissionsrichtwerte tagsüber um mehr als 30 dB bzw. nachts um mehr als 20 dB überschreiten.

Durch den der Anlage zuzurechnenden Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum entstehen keine erhöhten Geräuschimmissionen, die organisatorische Maßnahmen notwendig machen.

Während der Bauausführung sind die genannten Maßnahmen zur Schallminderung, insbesondere der Schalldämpfer im Abgaskamin unter Beachtung der tieffrequenten Anteile, umzusetzen.

In die Lüftungsgitter der Südwest- und Südostfassade des Kesselhauses sind Schalldämpfer zu integrieren.

Während der Regelfallprüfung wurden keine besonderen Umstände festgestellt, die eine Sonderfallprüfung nach 3.2.2 TA Lärm erforderlich machen würden.

## 10 Literaturverzeichnis

- [1] *Tischvorlage zum Antrag nach § 16 Bundes-Immissionsschutzgesetz*, Ingenieurbüro Ulbricht GmbH, 20.12.2021.
- [2] *Besprechungsprotokoll Vorantragskonferenz; AZ. RPF54.3-8823-3668/3/10*, Regierungspräsidium Freiburg, 26.01.2022.
- [3] *Antrag gemäß § 16 BImSchG - Wesentliche Änderung einer Papierfabrik- Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes*, LENK Paper GmbH, 05/2022.
- [4] *BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge*, 17. Mai 2013, zuletzt geändert 24.09.2021.
- [5] *TA Lärm: Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)*, 08.06.2017.
- [6] *DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*, 10/1999.
- [7] *Kartendaten - OpenStreetMap - Deutschland*, © OpenStreetMap-Mitwirkende.
- [8] *4. BImSchV: Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen*, 31.05.2017.
- [9] *Beschreibung der Anlage - Lenk Paper GmbH - 77876 Kappelrodeck*, 21.03.2022.
- [10] *Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007.
- [11] *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch LKW auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen*, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005.
- [12] *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen*, HLUG, 2002.
- [13] *Merkblätter Nr. 25: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW*, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000.
- [14] *Gewerbelärm - Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2000.
- [15] *DIN EN 12354-4: Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie*, 04/2001.
- [16] *Übersichtsplan - Herstellung Bestandsunterlagen der Betriebsgebäude der Papierfabrik Lenk*, RS Ingenieure, 77855 Achern , 2004.
- [17] *Grundriss und Schnitte*, AGRO Forst & Energietechnik GmbH, 07.04.2022.
- [18] *Biomasseheizkraftwerk BMHKW - Ansichten*, GETEC Building GmbH, 01.06.2022.
- [19] *Schallquellenliste*, AGRO Forst & Energietechnik GmbH, 20.04.2022.
- [20] *Flächennutzungsplan GVV Kappelrodeck, 28.08.2000*, © Daten aus dem Geoportal Raumordnung Baden-Württemberg, Stand 07.02.2022.
- [21] *Bebauungsplan „Plan Nr. 1 - Neubaugebiet Gewinn: Leimet, Bernhardshöfe, Steinebach, Bronnmatt, Obere Binzig“ vom 25.06.1975*, Gemeinde Kappelrodeck.
- [22] *Email Schutzwürdigkeit der Immissionsorte für die Geräuschprognose*, Bauamt Gemeinde Kappelrodeck, 09.03.2022.
- [23] *DIN 45680 - Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft*, DIN e.V., 03/1997.
- [24] *Hinweise zur Genehmigung und Überwachung von Biogasanlagen in Mecklenburg-Vorpommern*, Erlass des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus, 31.10.2009.
- [25] *Verkehrszählung Baden-Württemberg*, <https://www.svz-bw.de/verkehrszaehlung>, wie am

17.05.2022 verfügbar.

[26] 16. *BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung*, 12.06.1990, i.d.F. 04.11.2020.

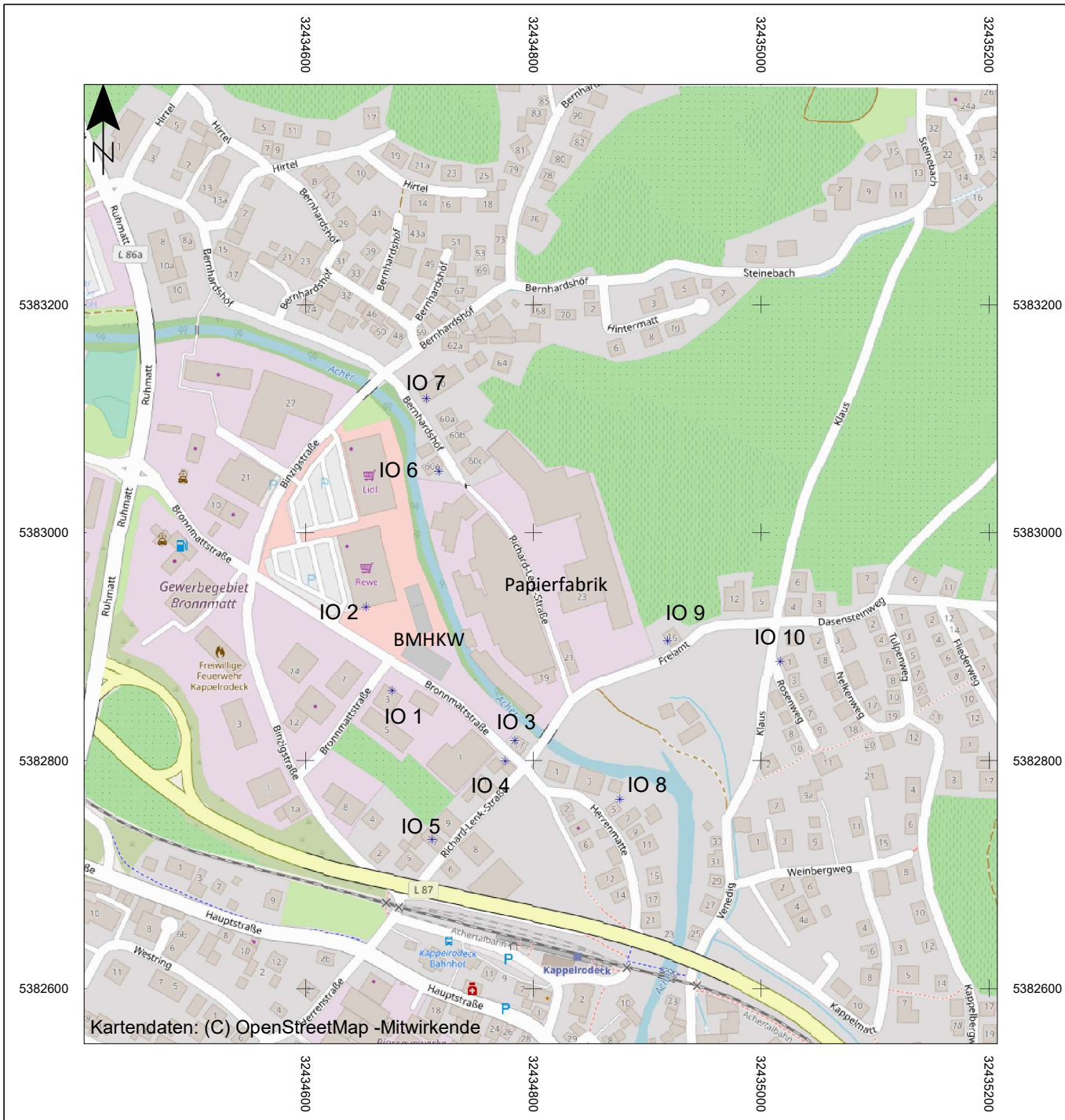
## **Anlagen**

- 1 Pläne und Übersichten**
- 2 Messergebnisse**
- 3 Berechnungen - Anlagenlärm**

## **Anlage 1**

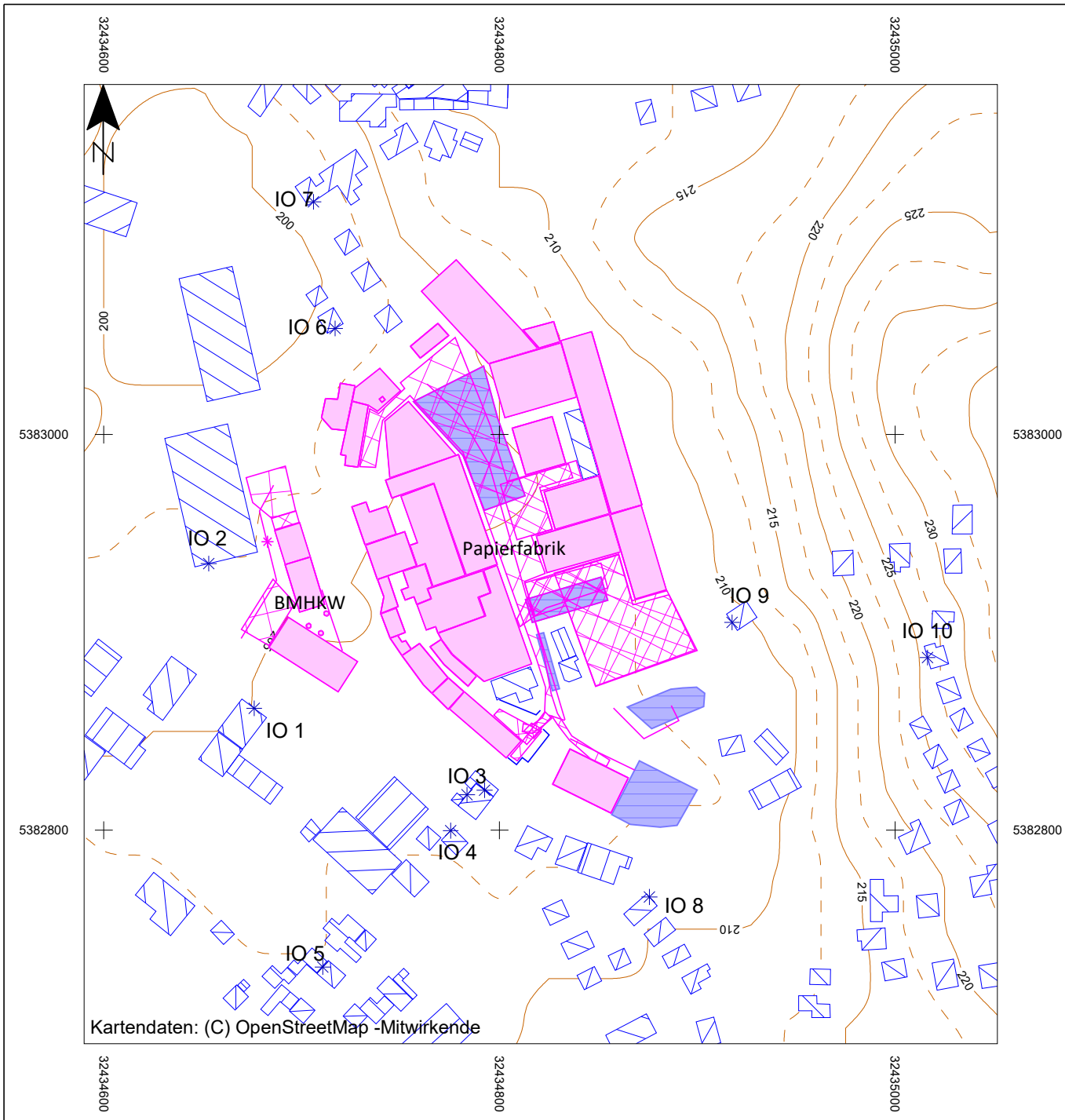
### **Pläne und Übersichten**

- 1.1 Übersichtskarte
- 1.2 Lageplan
- 1.3 Emissionsquellenplan - Papierfabrik
- 1.4 Emissionsquellenplan - Biomasseheizkraftwerk
- 1.5 Rasterlärmkarte - werktags - Tageszeit
- 1.6 Rasterlärmkarte - Nachtzeit



<p><b>Legende</b></p> <p>* Immissionsort</p>	
<p><b>Immissionsorte</b></p> <p>IO 1 Bronnmattstraße 3          IO 2 Bronnmattstraße 6          IO 3 Richard-Lenk-Str.17          IO 4 Richard-Lenk-Straße 15          IO 5 Richard-Lenk-Str. 7          IO 6 Bernhardshöf 60e          IO 7 Bernhardshöf 60          IO 8 Herrenmatte 5          IO 9 Freiamt 16          IO 10 Rosenweg 1</p>	
<p><b>Ingenieurbüro Ulbricht GmbH</b></p> <p>Auftraggeber:          GETEC heat &amp; power GmbH          39108 Magdeburg</p>	
<p>Projekt:          701.10897/22          Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck</p>	
<p>Aufgabenstellung:          Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm</p>	<p>Maßstab: M 1 : 5210          Datum: 18.05.2022</p>
<p>Anlage:          1.1 Übersichtskarte</p>	<p>Bearbeiter:          Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold          Tel.: 03727/9990610</p>





Kartendaten: (C) OpenStreetMap -Mitwirkende

### Legende

- \* Immissionsort
- ⊠ Flächenschallquelle
- Linienquelle
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Parkplatz
- Industriehalle; Raum
- \* Schallquelle
- Wand

### Immissionsorte

- IO 1 Bronnmattstraße 3
- IO 2 Bronnmattstraße 6
- IO 3 Richard-Lenk-Str.17
- IO 4 Richard-Lenk-Straße 15
- IO 5 Richard-Lenk-Str. 7
- IO 6 Bernhardshöf 60e
- IO 7 Bernhardshöf 60
- IO 8 Herrenmatte 5
- IO 9 Freiamt 16
- IO 10 Rosenweg 1

**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH**

Auftraggeber:  
GETEC heat & power GmbH  
39108 Magdeburg

Projekt:  
701.10897/22  
Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck

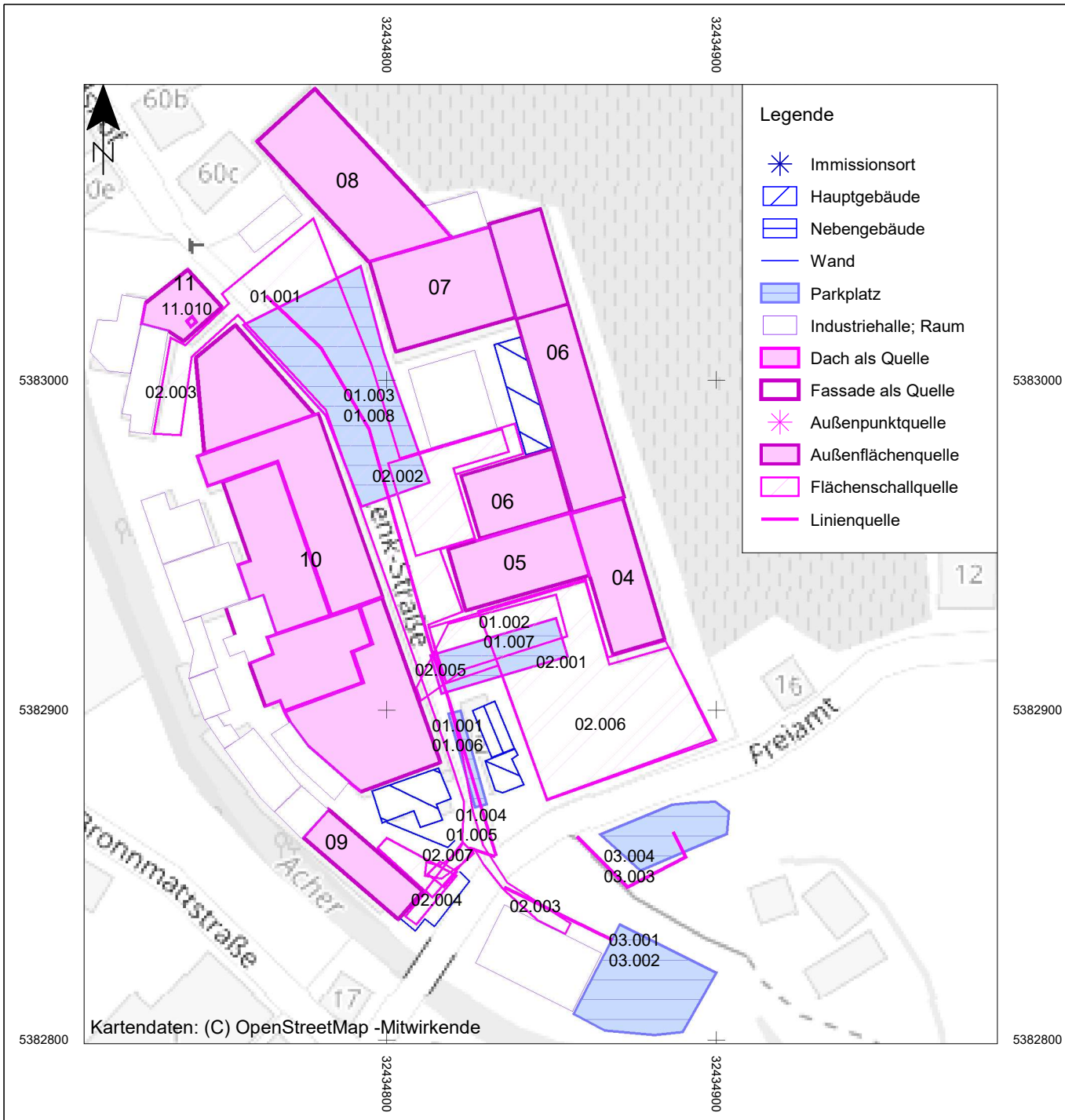
Aufgabenstellung:  
Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm

Maßstab: M 1 : 3000

Datum: 18.05.2022

Anlage:  
1.2 Lageplan

Bearbeiter:  
Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold  
Tel.: 03727/9990610



### Schallquellen Papierfabrik

- 01.001 LKW Anlieferung, Abholung
- 01.002 LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier
- 01.003 LKW rangieren Lagerhallen
- 01.004 LKW Fahrt Container
- 01.005 LKW rangieren, Container laden
- 01.006 LKW Stop Verwaltung
- 01.007 LKW Halten Lagerplatz Zellstoff, Altpapier
- 01.008 LKW parken Lagerhallen
- 02.001 Stapler Zellstoff abladen
- 02.002 Stapler Hilfsstoffe abladen
- 02.003 Stapler zwischen Hallen
- 02.004 Stapler Halle 3
- 02.005 Stapler Halle 5
- 02.006 Stapler Halle 6
- 02.007 Radlader Fangstoffe in Container laden
- 03.001 Zufahrt Parkplatz 1
- 03.002 Parkplatz 1
- 03.003 Zufahrt Parkplatz 2
- 03.004 Parkplatz 2
- 04 Halle 6
- 05 Halle 7
- 06 Halle 8
- 07 Halle 9
- 08 Halle 10
- 09 Halle 3
- 10 Halle 5
- 11 Halle 12
- 11.010 Abluft

**Ingenieurbüro  
Ulbricht GmbH**

Auftraggeber:  
GETEC heat & power GmbH  
39108 Magdeburg

Projekt:  
701.10897/22  
Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck

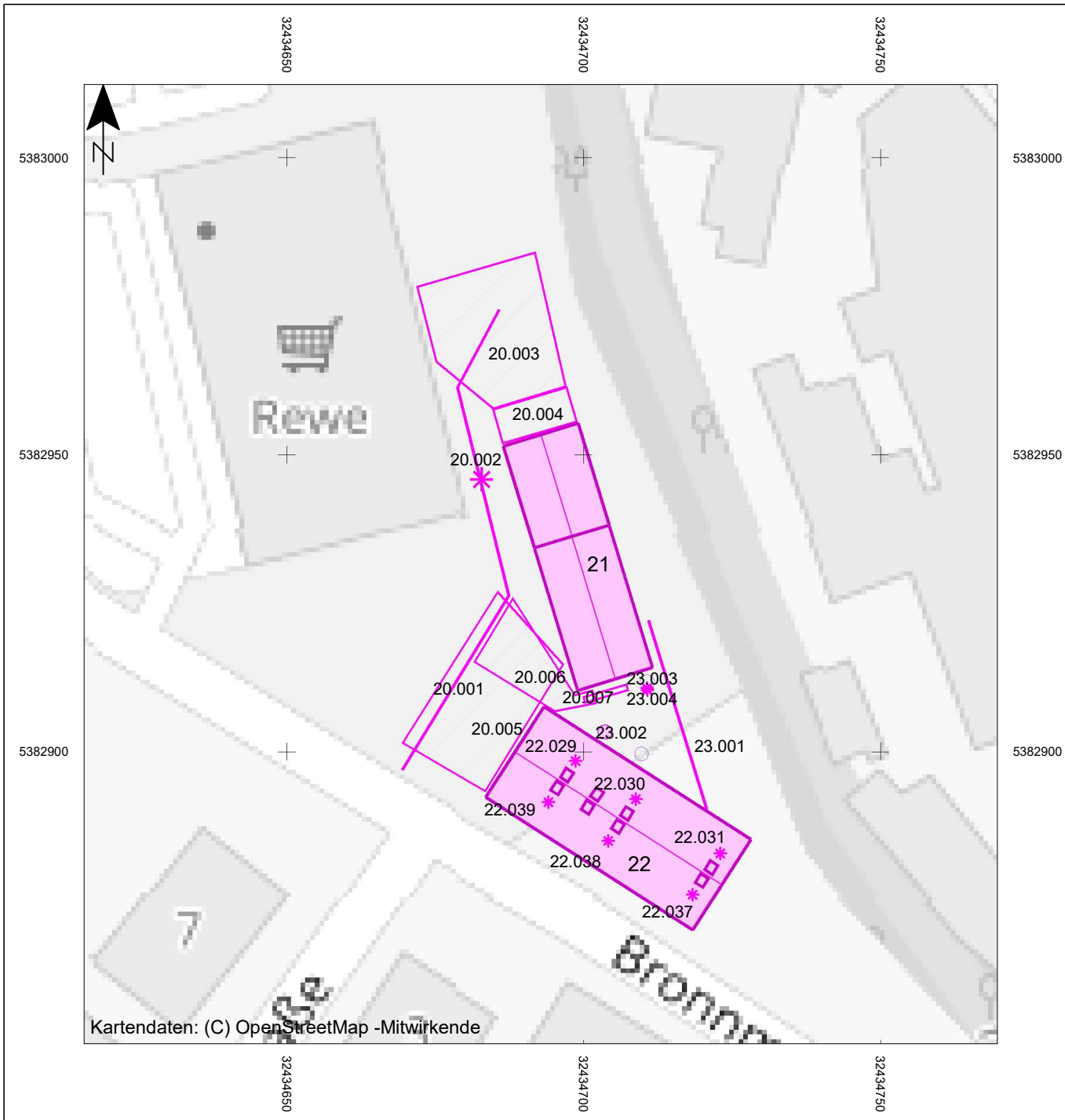
Aufgabenstellung:  
Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm

Maßstab: M 1 : 1800

Datum: 20.06.2022

Anlage:  
1.3 Emissionsquellenplan Papierfabrik

Bearbeiter:  
Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold  
Tel.: 03727/9990610



Kartendaten: (C) OpenStreetMap -Mitwirkende

**Legende**

- Industriehalle; Raum
- Dach als Quelle
- Fassade als Quelle
- \* Außenpunktquelle
- Außenflächenquelle
- Flächenschallquelle
- Linienquelle
- \* Schallquelle

**Schallquellen BMHKW**

- 20.001 LKW Hackschnitze, Asche, Additiv - Fahrweg
- 20.002 LKW Holz, Asche - Waage
- 20.003 LKW BMHW - Rangieren
- 20.004 LKW BMHW - Abkippen Hackschnitzel
- 20.005 LKW BMHW - Abholen/Umsetzen Aschecontainer
- 20.006 LKW BMHW - Rangieren Additiv
- 20.007 Silofahrzeug entleeren
- 21 Toploader
- 22 Heizhaus
- 22.029 - 22.031, 22.037 -22.039 Dachlüfter 1 - 6
- 23.001 Brennstoffförderer
- 23.002 Kaminmündung Holz
- 23.003 Additivsilos
- 23.004 Filter Additivsilos

**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH**

Auftraggeber:  
GETEC heat & power GmbH  
39108 Magdeburg

Projekt:  
701.10897/22  
Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck

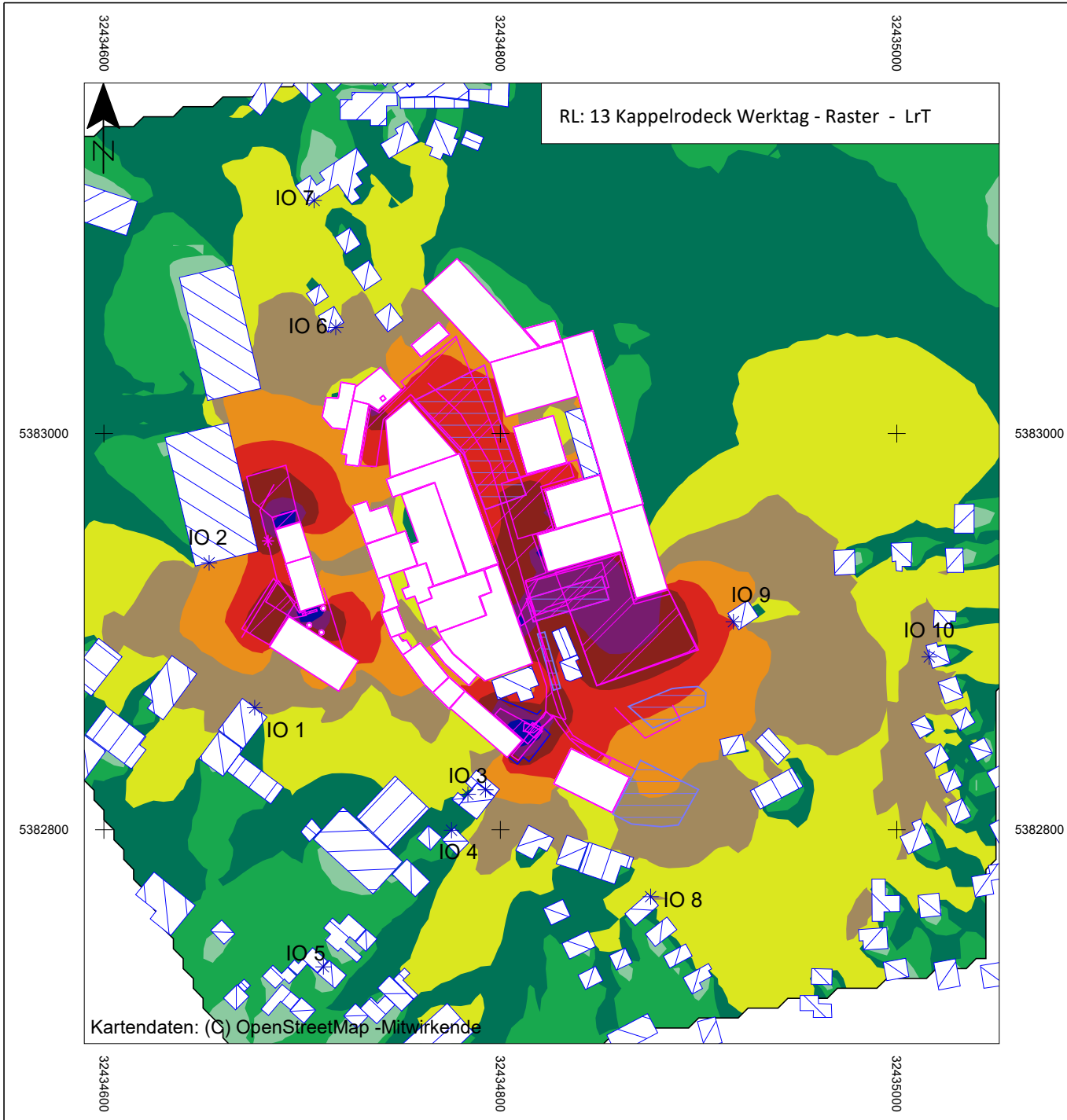
Aufgabenstellung:  
Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm

Maßstab: M 1 : 1000

Datum: 20.06.2022

Anlage:  
1.4 Emissionsquellenplan BMHKW

Bearbeiter:  
Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold  
Tel.: 03727/9990610



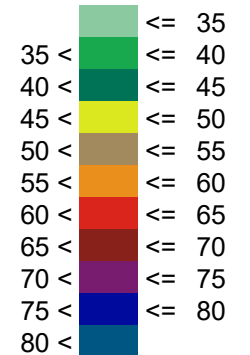
RL: 13 Kappelrodeck Werktag - Raster - LrT

Kartendaten: (C) OpenStreetMap -Mitwirkende

### Legende

- \* Immissionsort
- ▨ Flächenschallquelle
- Linienquelle
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- ▨ Parkplatz
- ▨ Industriehalle; Raum
- \* Schallquelle
- Wand

### Pegelwerte Tag in dB(A)



### Immissionsorte

- IO 1 Bronnmattstraße 3
- IO 2 Bronnmattstraße 6
- IO 3 Richard-Lenk-Str.17
- IO 4 Richard-Lenk-Straße 15
- IO 5 Richard-Lenk-Str. 7
- IO 6 Bernhardshöf 60e
- IO 7 Bernhardshöf 60
- IO 8 Herrenmatte 5
- IO 9 Freiamt 16
- IO 10 Rosenweg 1

**Ingenieurbüro  
Ulbricht GmbH**

Auftraggeber:  
GETEC heat & power GmbH  
39108 Magdeburg

Projekt:  
701.10897/22  
Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck

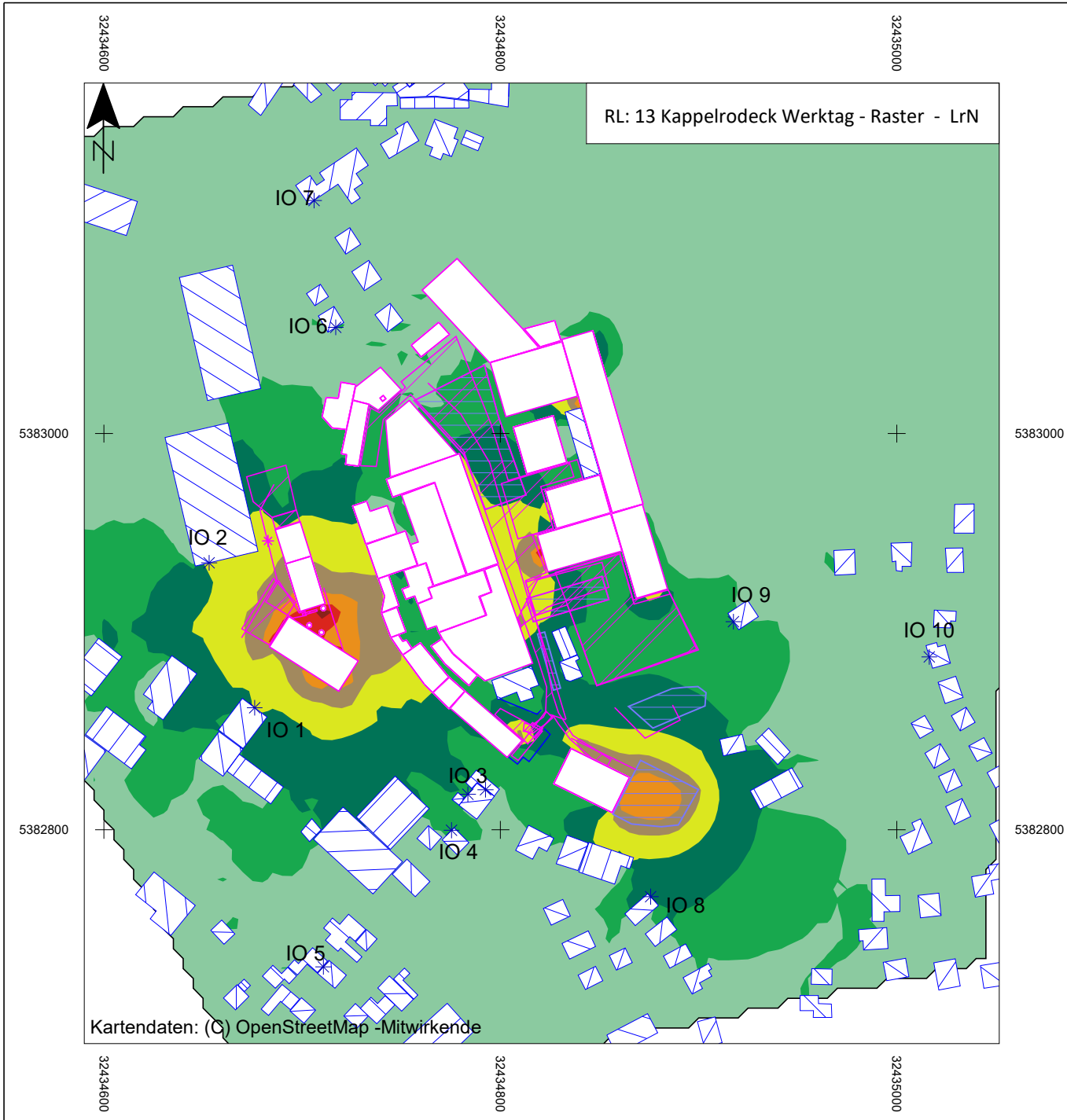
Aufgabenstellung:  
Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm

Maßstab: M 1 : 3000

Datum: 20.06.2022

Anlage:  
1.5 Rasterlärnkarte Beurteilungszeitraum Tageszeit

Bearbeiter:  
Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold  
Tel.: 03727/9990610



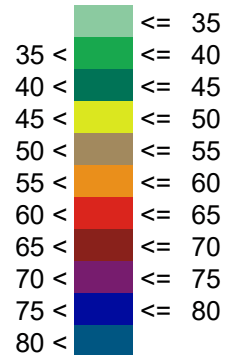
RL: 13 Kappelrodeck Werktag - Raster - LrN

Kartendaten: (C) OpenStreetMap -Mitwirkende

### Legende

- \* Immissionsort
- Flächenschallquelle
- Linienquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Industriehalle; Raum
- \* Schallquelle
- Wand

### Pegelwerte Nacht in dB(A)



### Immissionsorte

- IO 1 Bronnmattstraße 3
- IO 2 Bronnmattstraße 6
- IO 3 Richard-Lenk-Str.17
- IO 4 Richard-Lenk-Straße 15
- IO 5 Richard-Lenk-Str. 7
- IO 6 Bernhardshöf 60e
- IO 7 Bernhardshöf 60
- IO 8 Herrenmatte 5
- IO 9 Freiamt 16
- IO 10 Rosenweg 1

**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH**

Auftraggeber:  
GETEC heat & power GmbH  
39108 Magdeburg

Projekt:  
701.10897/22  
Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck

Aufgabenstellung:  
Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm

Maßstab: M 1 : 3000

Datum: 20.06.2022

Anlage:  
1.6 Rasterlärnkarte Beurteilungszeitraum Nachtzeit

Bearbeiter:  
Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold  
Tel.: 03727/9990610

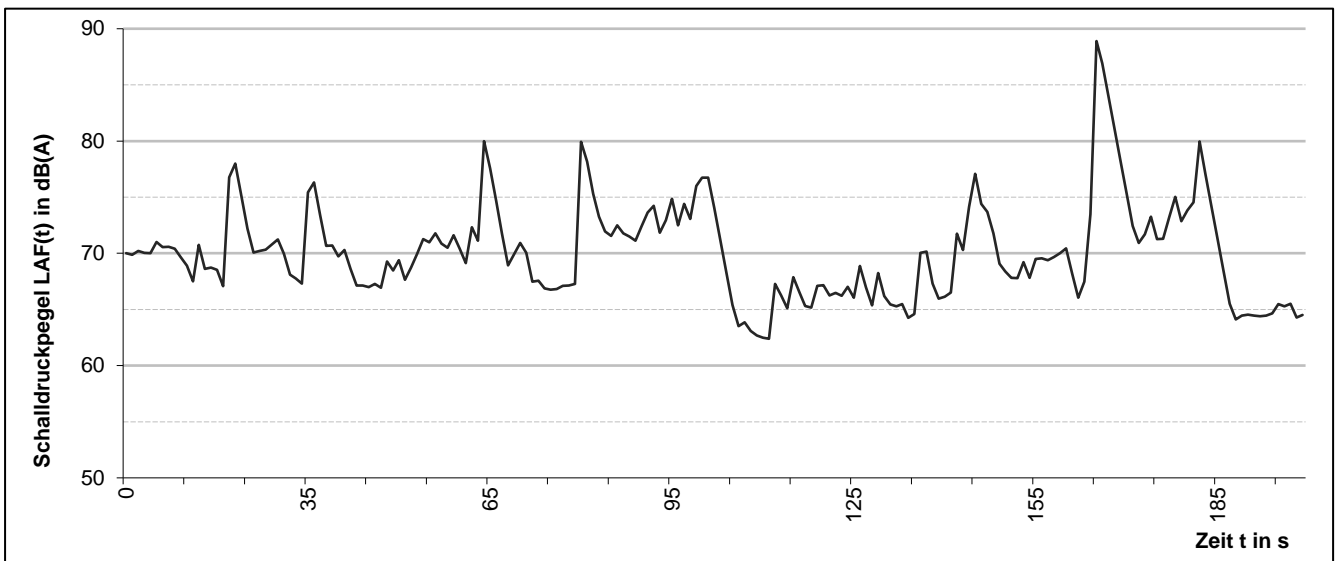
## **Anlage 2**

### **Messergebnisse**

- 2.1 Halle 6 - Zelluloseaufgabe Pulper
- 2.2 Halle 7 - Papierlager
- 2.3 Halle 8 - EG Rückwasseraufbereitung
- 2.4 Halle 8 - DG Bütte
- 2.5 Halle 8 - EG PM 4
- 2.6 Halle 3 - Dispergierung Altpapier
- 2.7 Halle 5 - Stoffaufbereitung PM 2
- 2.8 Halle 5 - Bereich Lager und Sonderformate
- 2.9 Halle 12 - Pressen Abwasserbehandlung
- 2.10 Halle 12 - Abluft Abwasserbehandlung



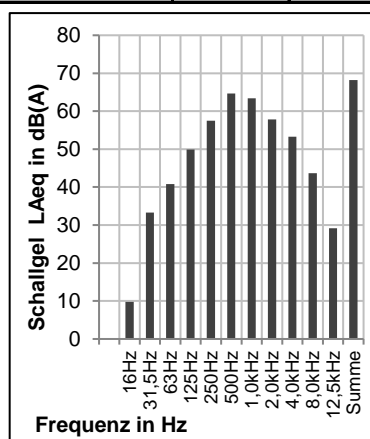
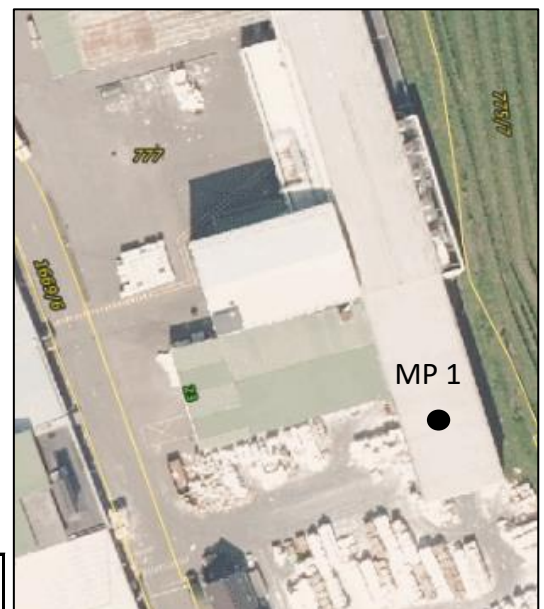
Projekt:	701.10897/22	LENK Paper GmbH - Werk Kappelrodeck					
Geräuschemissionsmessung	Bestandsanlagen Papierfabrik						Anlage: 2.1
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold	Messung:		12.04.22	08:41:39	- 08:44:57		
Gebäude:	Halle 6					Messgerät:	B&K 2270
in dB(A)	File	LAeq	LAlaq	LAFteq	LAFmax	LAFmin	
MP 1	220412 001	69,5	73,4	76,1	89,1	61,3	



Frequenz	L <sub>Aeq</sub> in dB(A)
	MP 1
16Hz	9,8
31,5Hz	33,3
63Hz	40,8
125Hz	49,9
250Hz	57,5
500Hz	64,7
1,0kHz	63,4
2,0kHz	57,8
4,0kHz	53,2
8,0kHz	43,7
12,5kHz	29,1
L <sub>Aeq</sub> =	68,2
K <sub>1</sub> (dB)=	6,6



Luftbild Datenquelle: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)

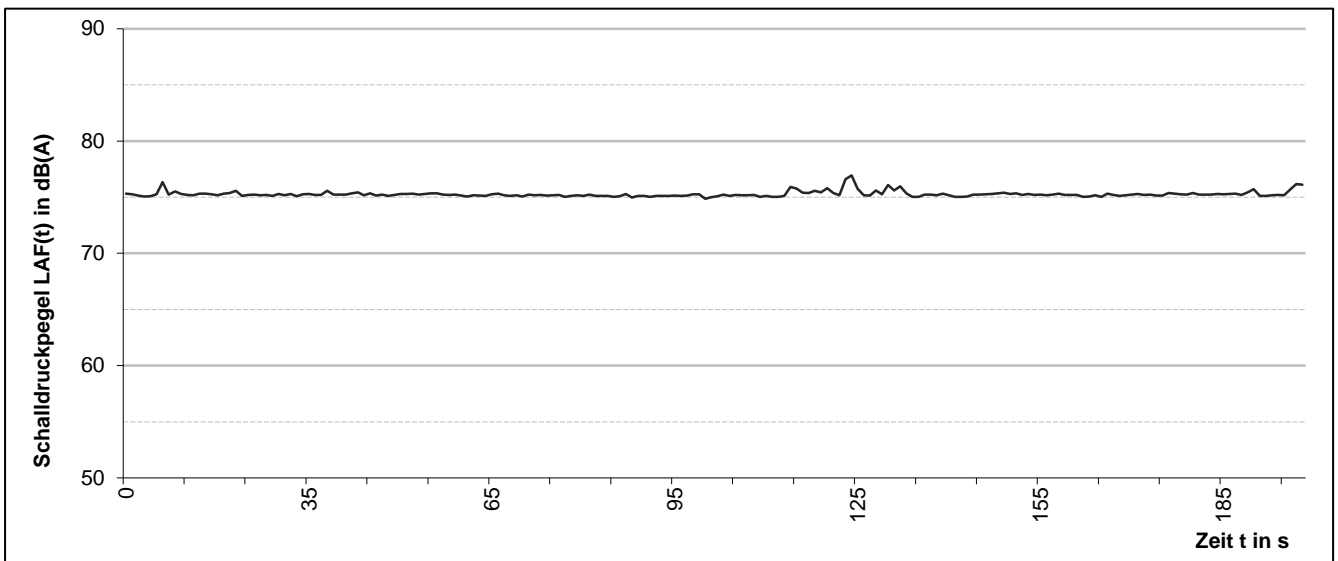


Aufgabe von Zellulose mit einem Dieselstapler H 30 (mit Schnarre) auf Band, Transport des Materials zum Pulper

produktionsbedingter Anlagenstillstand im Verlauf der Messung



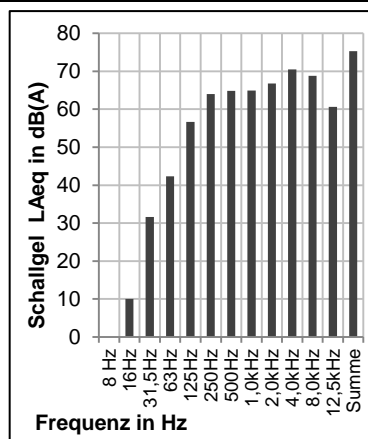
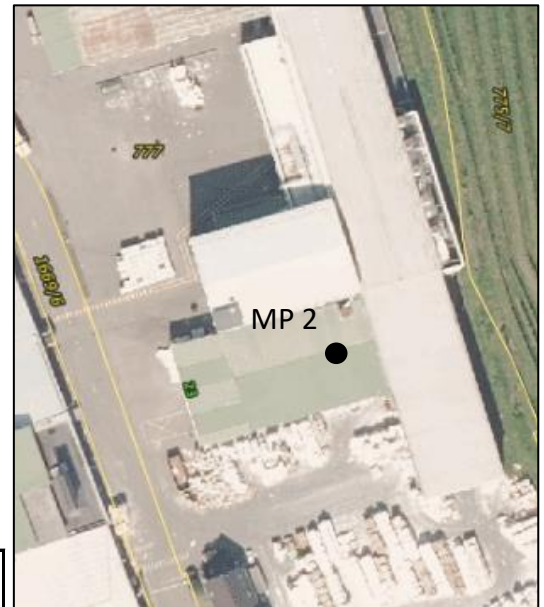
<b>Projekt:</b>	701.10897/22		LENK Paper GmbH - Werk Kappelrodeck					
<b>Geräuschemissionsmessung</b>	Bestandsanlagen Papierfabrik					<b>Anlage: 2.2</b>		
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold			<b>Messung:</b>	12.04.22	08:46:22	-	08:49:36
<b>Gebäude:</b>	Halle 7					<b>Messgerät:</b>	B&K 2270	
in dB(A)	File	LAeq	LAlaq	LAFteq	LAFmax	LAFmin		
<b>MP 2</b>	220412 002	75,2	75,4	75,9	79,4	74,6		



Frequenz	L <sub>Aeq</sub> in dB(A)
	MP 2
16Hz	
31,5Hz	31,6
63Hz	42,4
125Hz	56,6
250Hz	64,0
500Hz	64,9
1,0kHz	64,9
2,0kHz	66,8
4,0kHz	70,5
8,0kHz	68,8
12,5kHz	60,6
L <sub>Aeq</sub> =	75,3
K <sub>i</sub> (dB)=	0,8



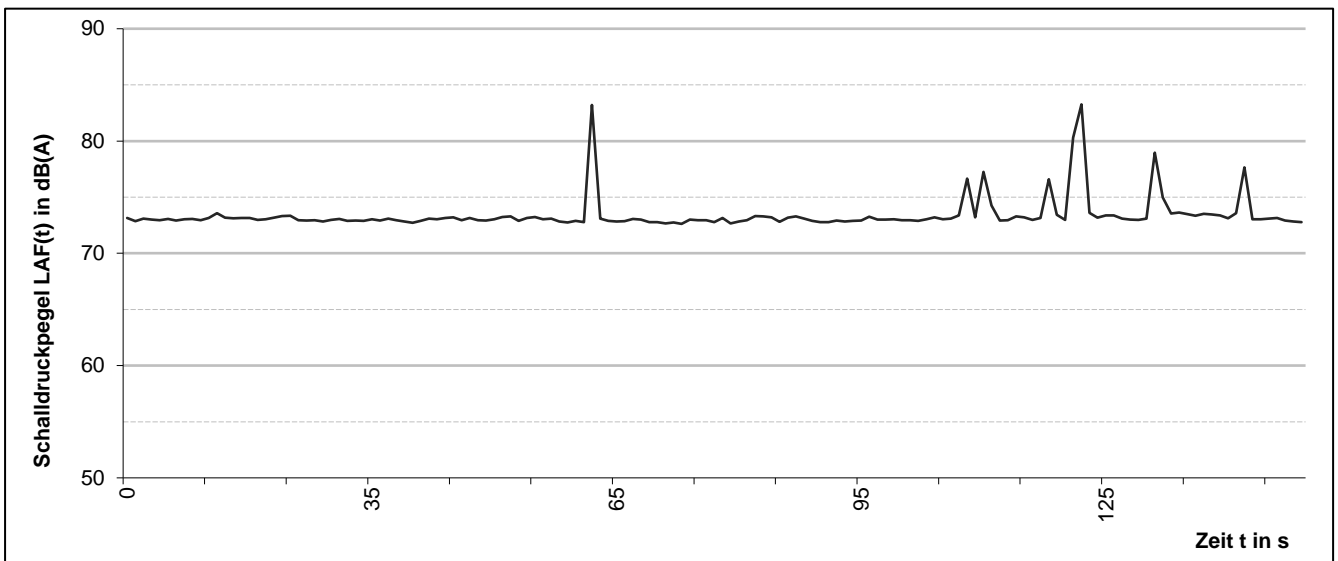
Luftbild Datenquelle: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)



Betrieb der Aggregate des Pulpers; Zelluloselager



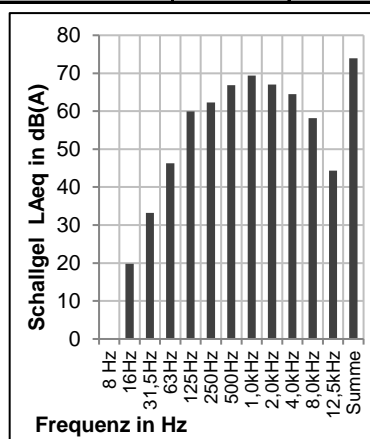
<b>Projekt:</b>	701.10897/22		LENK Paper GmbH - Werk Kappelrodeck					
<b>Geräuschemissionsmessung</b>	Bestandsanlagen Papierfabrik					<b>Anlage: 2.3</b>		
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold			<b>Messung:</b>	12.04.22	08:53:21	-	08:55:46
<b>Gebäude:</b>	Halle 8					<b>Messgerät:</b>	B&K 2270	
in dB(A)	File	LAeq	LALeq	LAFteq	LAFmax	LAFmin		
<b>MP 3</b>	220412 004	73,8	77,3	79,0	88,2	72,1		



Frequenz	L <sub>Aeq</sub> in dB(A)
	MP 3
16Hz	19,8
31,5Hz	33,2
63Hz	46,3
125Hz	60,0
250Hz	62,3
500Hz	66,8
1,0kHz	69,4
2,0kHz	67,0
4,0kHz	64,5
8,0kHz	58,2
12,5kHz	44,3
L <sub>Aeq</sub> =	73,9
K <sub>i</sub> (dB)=	5,2



Luftbild Datenquelle: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)

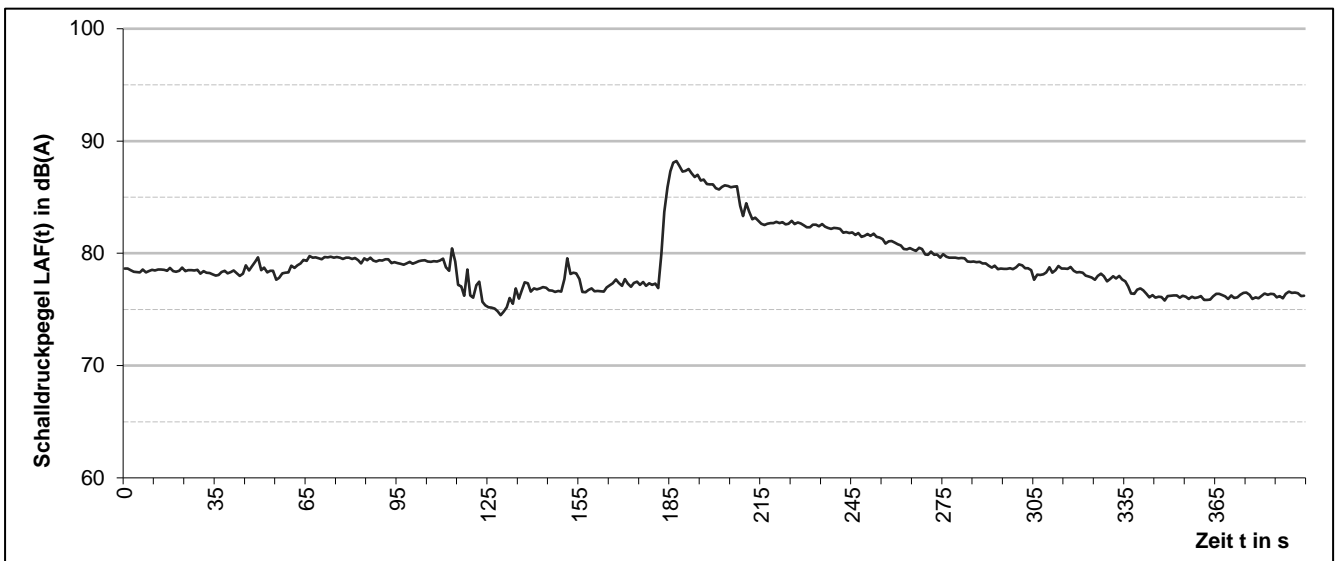


Rückwasseraufbereitung  
Sveen PM4

Einfahrt von Stapler H 30



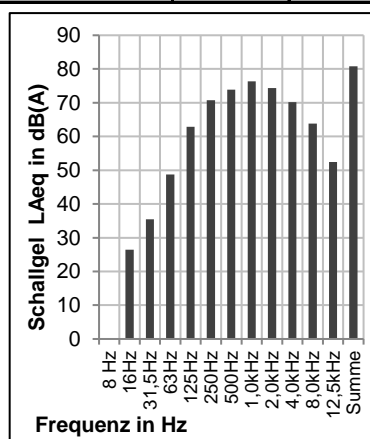
<b>Projekt:</b>	701.10897/22		LENK Paper GmbH - Werk Kappelrodeck					
<b>Geräuschemissionsmessung</b>	Bestandsanlagen Papierfabrik					<b>Anlage: 2.4</b>		
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold			<b>Messung:</b>	12.04.22	08:59:09	-	09:04:09
<b>Gebäude:</b>	Halle 8, 2. OG					<b>Messgerät:</b>	B&K 2270	
in dB(A)	File	LAeq	LAeq	LAFteq	LAFmax	LAFmin		
<b>MP 4</b>	220412 005	80,8	81,3	82,0	88,6	74,2		
	220412 006	77,0	77,4	77,7	79,3	75,1		



Frequenz	L <sub>Aeq</sub> in dB(A)
	MP 4
16Hz	26,5
31,5Hz	35,4
63Hz	48,8
125Hz	62,9
250Hz	70,7
500Hz	73,9
1,0kHz	76,3
2,0kHz	74,3
4,0kHz	70,2
8,0kHz	63,9
12,5kHz	52,5
L <sub>Aeq</sub> =	80,8
K <sub>i</sub> (dB)=	1,1



Luftbild Datenquelle: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)

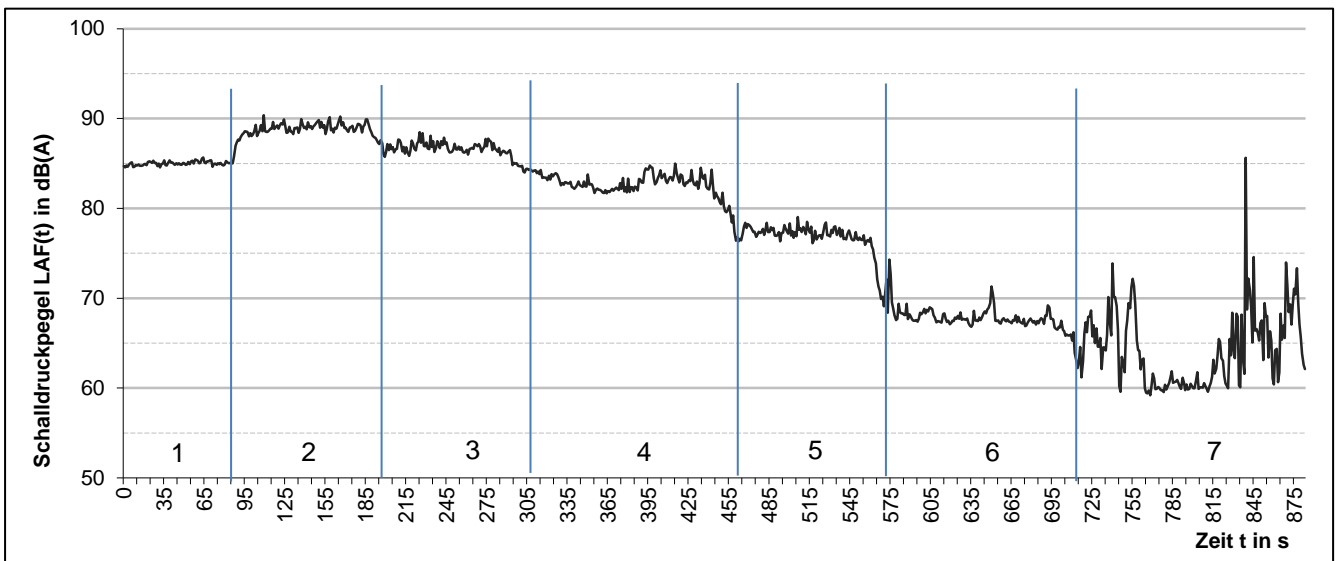


Mahlaggregate für Zellstoff,  
Büttenbefüllung; Chemie-  
Anlagen





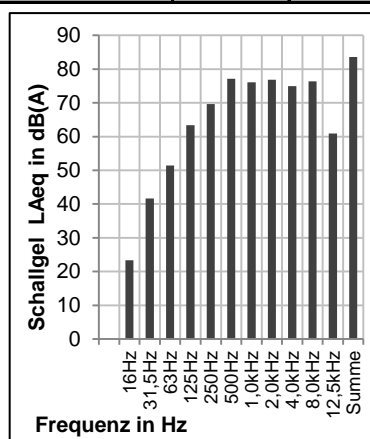
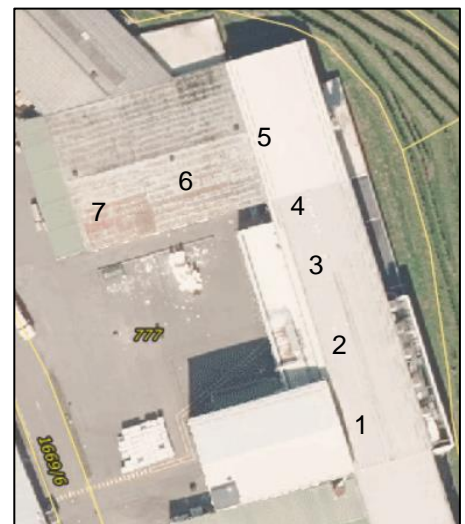
<b>Projekt:</b>	<b>701.10897/22</b>	<b>LENK Paper GmbH - Werk Kappelrodeck</b>					
<b>Geräuschemissionsmessung</b>	<b>Bestandsanlagen Papierfabrik</b>						<b>Anlage: 2.5</b>
<b>Bearbeiter:</b>	<b>Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold</b>			<b>Messung:</b>	12.04.22	09:09:00	- 09:23:40
<b>Gebäude:</b>	<b>Halle 8 - PM4</b>					<b>Messgerät:</b>	<b>B&amp;K 2270</b>
in dB(A)	File	LAeq	LAeq	LAFteq	LAFmax	LAFmin	
<b>MP 5</b>	220412 007	83,5	84,2	85,2	92,1	58,5	



Frequenz	L <sub>Aeq</sub> in dB(A)
	MP 5
16Hz	23,4
31,5Hz	41,6
63Hz	51,4
125Hz	63,4
250Hz	69,6
500Hz	77,2
1,0kHz	76,1
2,0kHz	76,8
4,0kHz	74,9
8,0kHz	76,4
12,5kHz	60,9
L <sub>Aeq</sub> =	83,6
K <sub>1</sub> (dB)=	1,7



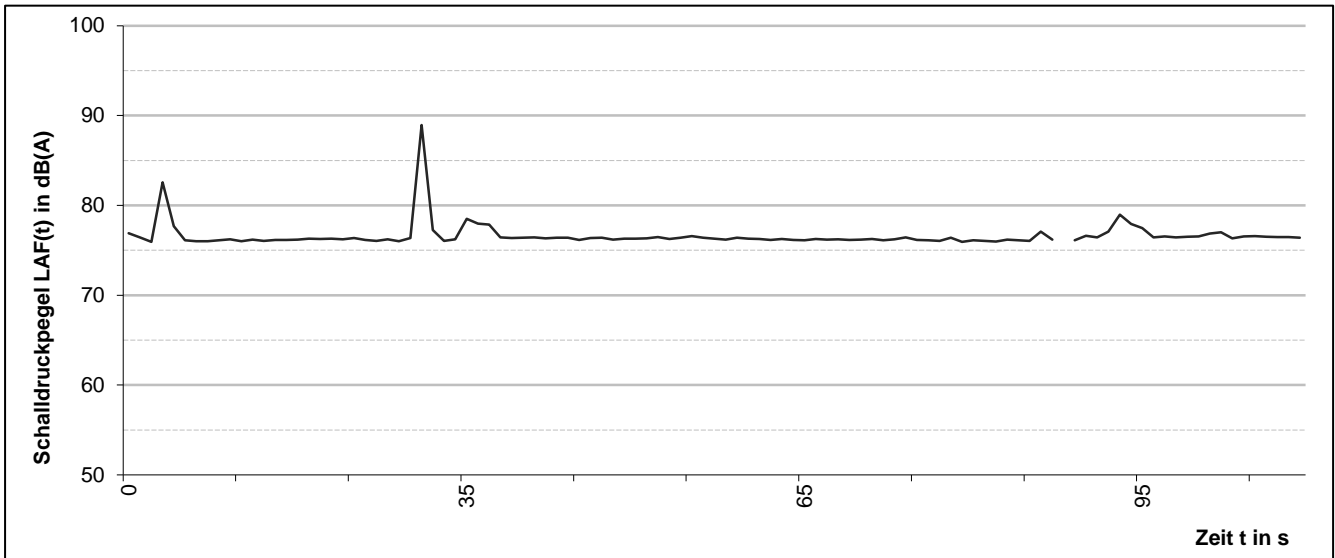
Luftbild Datenquelle: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)



1-3: an der Papiermaschine;  
Aggregategeräusche;  
4: Umsetzen und Umspulen  
von Papierrollen mit 2 E-  
staplern; 5-6: Rollenlager; 7  
beladen LKW über Rampe mit  
Stapler E30



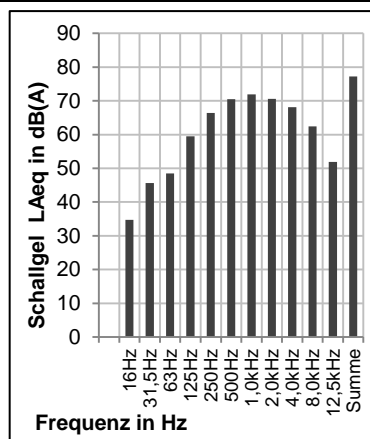
<b>Projekt:</b>	<b>701.10897/22</b>	<b>LENK Paper GmbH - Werk Kappelrodeck</b>					
<b>Geräuschemissionsmessung</b>	<b>Bestandsanlagen Papierfabrik</b>						<b>Anlage: 2.6</b>
<b>Bearbeiter:</b>	<b>Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold</b>	<b>Messung:</b>	12.04.22	09:28:53	-	09:30:44	
<b>Gebäude:</b>	Halle 3 - Dispergierung Altpapier					<b>Messgerät:</b>	B&K 2270
in dB(A)	File	LAeq	LAeq	LAFteq	LAFmax	LAFmin	
<b>MP 6</b>	220412 008	77,0	82,9	84,2	95,8	75,4	



Frequenz	L <sub>Aeq</sub> in dB(A)
	MP 6
16Hz	34,7
31,5Hz	45,7
63Hz	48,5
125Hz	59,5
250Hz	66,4
500Hz	70,5
1,0kHz	71,9
2,0kHz	70,6
4,0kHz	68,1
8,0kHz	62,4
12,5kHz	51,9
L <sub>Aeq</sub> =	77,2
K <sub>i</sub> (dB)=	7,2



Luftbild Datenquelle: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)

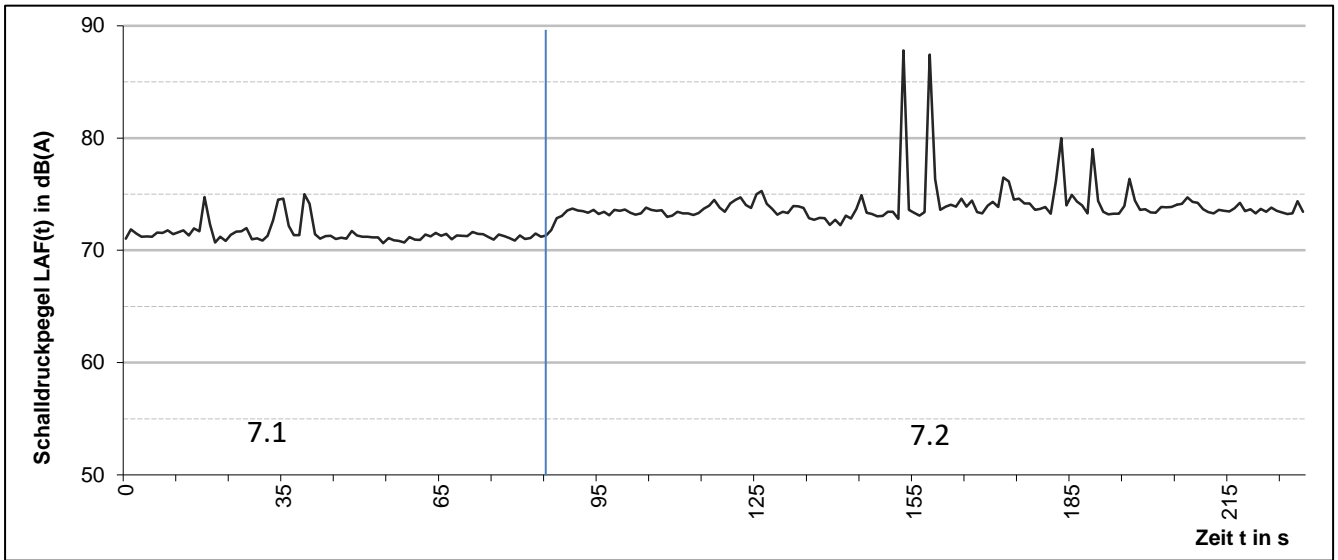


Dispergierungsanlage  
Altpapier: Materialaufgabe;  
Staplerfahrten





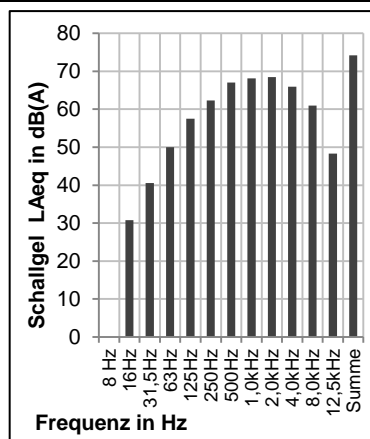
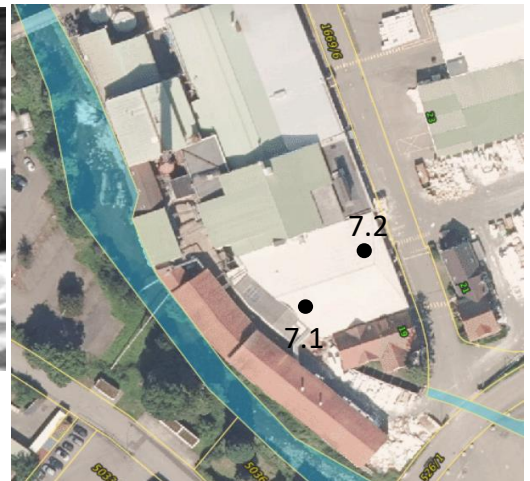
<b>Projekt:</b>	701.10897/22		LENK Paper GmbH - Werk Kappelrodeck					
<b>Geräuschemissionsmessung</b>	Bestandsanlagen Papierfabrik					<b>Anlage: 2.7</b>		
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold			<b>Messung:</b>	12.04.22	09:34:12	-	09:37:57
<b>Gebäude:</b>	Halle 5 : Stoffaufbereitung PM2					<b>Messgerät:</b>	B&K 2270	
in dB(A)	File	LAeq	LAeq	LAFteq	LAFmax	LAFmin		
<b>MP 7</b>	220412 009	74,2	78,5	80,7	93,2	70,1		



Frequenz	L <sub>Aeq</sub> in dB(A)
	MP 7
16Hz	30,8
31,5Hz	40,5
63Hz	50,0
125Hz	57,5
250Hz	62,3
500Hz	67,0
1,0kHz	68,1
2,0kHz	68,4
4,0kHz	65,9
8,0kHz	60,9
12,5kHz	48,3
L <sub>Aeq</sub> =	74,2
K <sub>i</sub> (dB)=	6,6



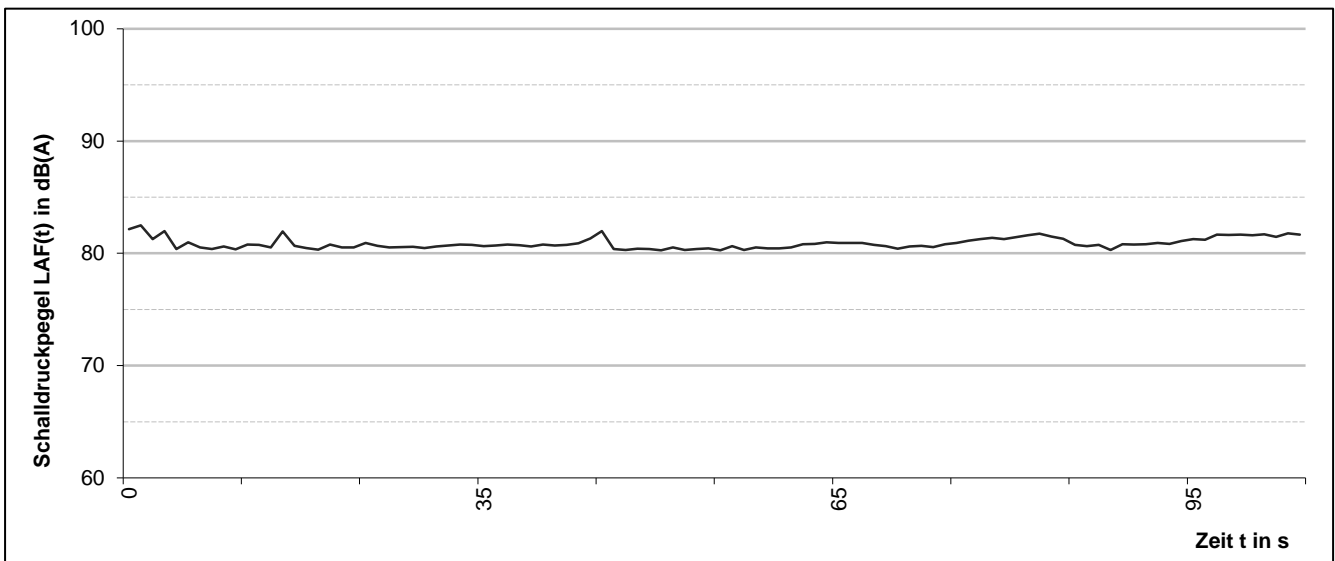
Luftbild Datenquelle: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)



Betrieb der Aggregate;  
Transporte von Altpapier mit  
Stapler



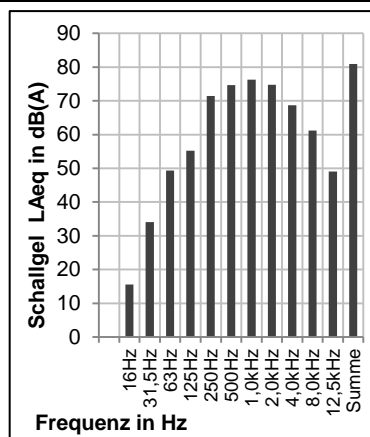
<b>Projekt:</b>	<b>701.10897/22</b>	<b>LENK Paper GmbH - Werk Kappelrodeck</b>					
<b>Geräuschemissionsmessung</b>	<b>Bestandsanlagen Papierfabrik</b>						<b>Anlage: 2.8</b>
<b>Bearbeiter:</b>	<b>Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold</b>	<b>Messung:</b>	12.04.22	09:49:36	-	09:51:16	
<b>Gebäude:</b>	Halle 5 : Lager und Sonderformate					<b>Messgerät:</b>	B&K 2270
in dB(A)	File	LAeq	LAeq	LAFteq	LAFmax	LAFmin	
<b>MP 8</b>	220412 010	80,9	81,6	82,0	84,2	79,7	



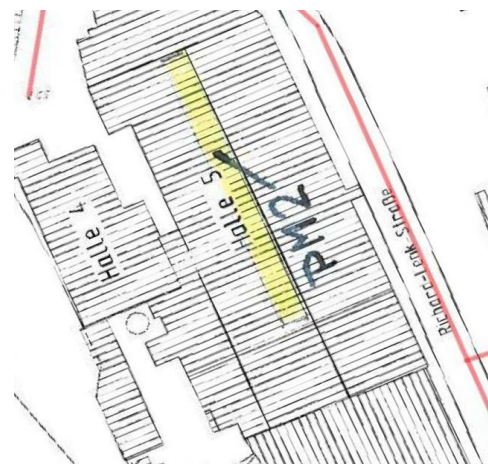
Frequenz	L <sub>Aeq</sub> in dB(A)
	MP 8
16Hz	15,5
31,5Hz	34,0
63Hz	49,3
125Hz	55,2
250Hz	71,4
500Hz	74,7
1,0kHz	76,3
2,0kHz	74,7
4,0kHz	68,6
8,0kHz	61,2
12,5kHz	49,0
L <sub>Aeq</sub> =	80,9
K <sub>i</sub> (dB)=	1,1



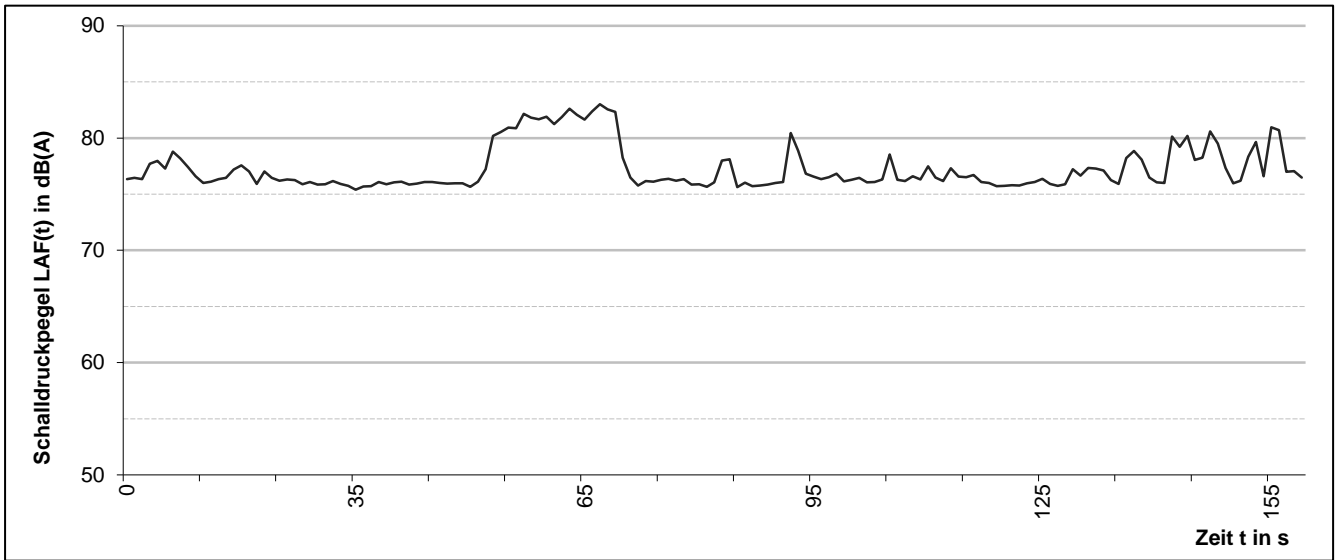
Luftbild Datenquelle: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)



Umspulen von Kleinrollen,  
Zuschitte und Transporte mit  
E-Stapler und Handhubwagen



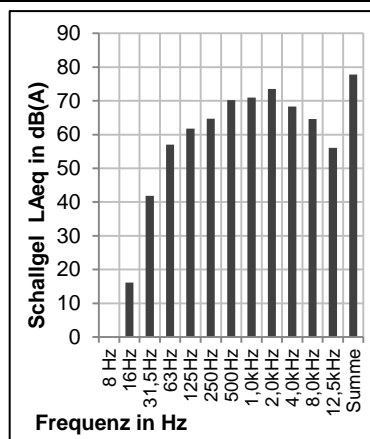
<b>Projekt:</b>	701.10897/22		LENK Paper GmbH - Werk Kappelrodeck					
<b>Geräuschemissionsmessung</b>	Bestandsanlagen Papierfabrik					<b>Anlage: 2.9</b>		
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold			<b>Messung:</b>	12.04.22	09:54:22	-	09:56:57
<b>Gebäude:</b>	Halle12: Abwasserbehandlung innen					<b>Messgerät:</b>	B&K 2270	
in dB(A)	File	LAeq	LAleq	LAFteq	LAFmax	LAFmin		
<b>MP 9</b>	220412 011	77,8	79,5	80,6	84,9	75,1		



Frequenz	L <sub>Aeq</sub> in dB(A)
	MP 9
16Hz	16,2
31,5Hz	41,8
63Hz	57,0
125Hz	61,8
250Hz	64,7
500Hz	70,2
1,0kHz	70,9
2,0kHz	73,6
4,0kHz	68,3
8,0kHz	64,6
12,5kHz	56,0
L <sub>Aeq</sub> =	77,8
K <sub>i</sub> (dB)=	2,8



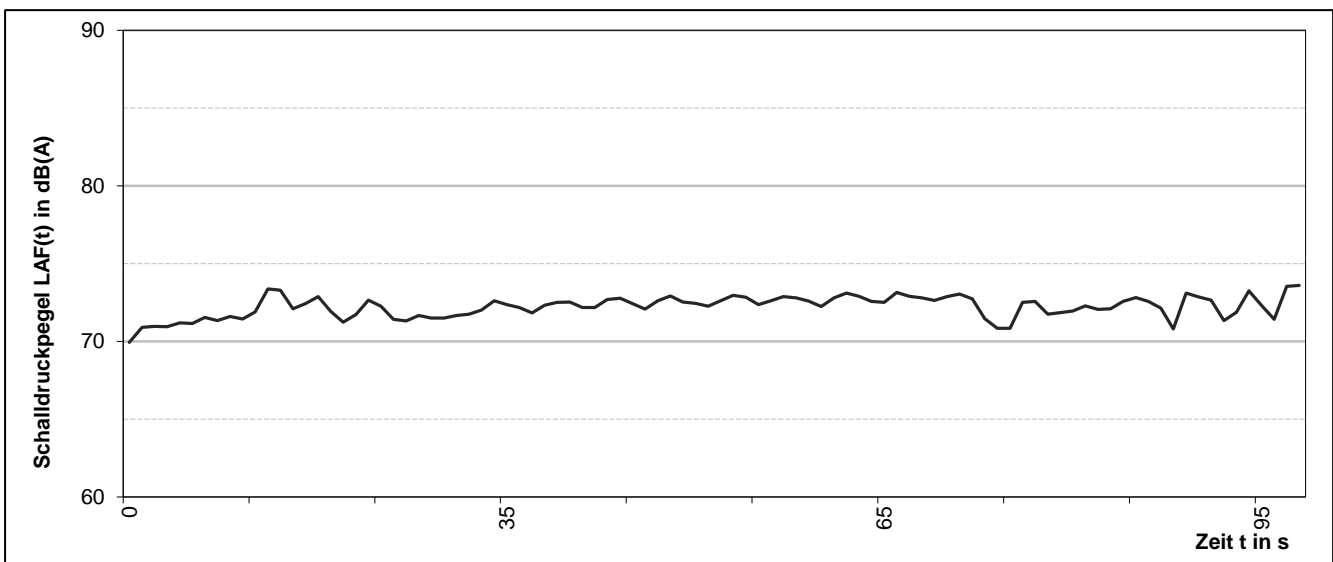
Luftbild Datenquelle: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)



Aggregatebetrieb und Abluftanlage

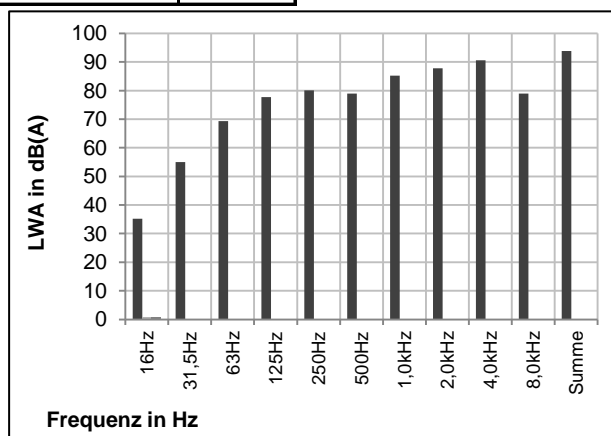


Projekt:	701.10897/22	LENK Paper GmbH - Werk kappekrodeck					
Geräuschemissionsmessung	Bestandsanlagen Papierfabrik						Anlage: 2.10
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Regina Haubold	Messung:	12.04.22	10:05:17	-	10:06:54		
	Abluft der Abwasserbehandlung					Messgerät:	B&K 2270
in dB(A)	File	LAeq	LAeq	LAFteq	LAFmax	LAFmin	LAF95
<b>MP 10</b>	220412 012	72,0	73,2	73,2	74,2	68,6	73,9



Frequenz	in dB(A)
	MP 10
16Hz	35,2
31,5Hz	54,9
63Hz	69,3
125Hz	77,7
250Hz	80,1
500Hz	78,9
1,0kHz	85,2
2,0kHz	87,8
4,0kHz	90,6
8,0kHz	79,0
LWA =	93,8
K <sub>1</sub> (dB)=	1,2

Luftbild Datenquelle: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)



## **Anlage 3**

### **Berechnungen - Anlagenlärm**

- 3.1 Rechenlaufprotokoll
- 3.2 Ergebnistabelle - Immissionen in der Nachbarschaft
- 3.3 Emissionsbibliothek - Kenndaten der Schallquellen
- 3.4 Emissionsbibliothek - Tagesgangbibliothek
- 3.5 Ergebnistabelle - Schallquellengruppen
- 3.6 Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung
- 3.7 Eingabedaten Parkplätze
- 3.8 Teilbeurteilungspegel - Sonntag



### Projektbeschreibung

Projekttitel: Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck  
Projekt Nr.: 701.10897/22  
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing.(FH) Regina Haubold  
Auftraggeber: GETEC heat & power GmbH

Beschreibung:  
Geräuschimmissionsprognose für die Papierfabrik und das Biomasseheizkraftwerk der Firma LENK Paper GmbH in 77876 Kappelrodeck

### Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall  
Titel: Kappelrodeck Werktag  
Rechenkerngruppe  
Laufdatei: RunFile.runx  
Ergebnisnummer: 10  
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)  
Berechnungsbeginn: 20.06.2022 11:31:42  
Berechnungsende: 20.06.2022 11:34:30  
Rechenzeit: 02:45:120 [m:s:ms]  
Anzahl Punkte: 11  
Anzahl berechneter Punkte: 11  
Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (11.05.2022) - 32 bit

### Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 5  
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m  
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m  
Suchradius 5000 m  
Filter: dB(A)  
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB  
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

#### Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996  
Luftabsorption: ISO 9613-1  
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt  
Begrenzung des Beugungsverlusts:  
einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB  
Seitenbeugung: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)  
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

#### Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar  
relative Feuchte 70,0 %  
Temperatur 10,0 °C  
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;  
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

#### Zerlegungsparameter:

Faktor Abstand / Durchmesser 8  
Minimale Distanz [m] 1 m  
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB  
Max. Iterationszahl 4

#### Minderung

Bewuchs: ISO 9613-2  
Bebauung: ISO 9613-2  
Industriegelände: ISO 9613-2

Parkplätze: ISO 9613-2: 1996  
Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007  
Luftabsorption: ISO 9613-1  
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt



Begrenzung des Beugungsverlusts:  
einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB  
Seitenbeugung: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)  
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung  
Umgebung:  
Luftdruck 1013,3 mbar  
relative Feuchte 70,0 %  
Temperatur 10,0 °C  
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;  
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein  
Beugungsparameter: C2=20,0  
Zerlegungsparameter:  
Faktor Abstand / Durchmesser 8  
Minimale Distanz [m] 1 m  
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB  
Max. Iterationszahl 4  
Minderung  
Bewuchs: ISO 9613-2  
Bebauung: ISO 9613-2  
Industriegelände: ISO 9613-2  
  
Bewertung: TA-Lärm 1998/2017 - Werktag  
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

### Geometriedaten

Werktag.sit 20.06.2022 11:31:38  
- enthält:  
Biomasse.geo 20.06.2022 10:44:52  
BMHKW.geo 20.06.2022 11:20:18  
Gebäude.geo 18.05.2022 07:59:06  
IO.geo 20.06.2022 10:39:54  
IO-WA.geo 13.05.2022 11:56:50  
LenkPapier.geo 20.06.2022 10:57:18  
LKW-BMHKW.geo 20.06.2022 11:24:56  
LKW-Papier.geo 16.05.2022 16:06:14  
Umgebung.geo 12.05.2022 14:31:44  
RDGM0001.dgm 12.05.2022 16:00:26

Ergebnistabelle Immissionen in der Nachbarschaft  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck RL-Nr.: 10 Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.2

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	maßg.	HR	X	Y	GH	Z	RW,T	LrT	RW,N	LrN	RW,T,max	LT,max	RW,N,max	LN,max
					m	m	m	m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IO 1 Bronnmattstraße 3	GE	EG		NO	32434676	5382862	205,0	206,3	65	50,0	50	42,3	95	77	70	38
IO 1 Bronnmattstraße 3	GE	1.OG	X	NO	32434676	5382862	205,0	209,1	65	50,9	50	43,5	95	77	70	40
IO 2 Bronnmattstraße 6	GI	EG	X	S	32434653	5382935	202,9	203,5	70	53,0	70	43,1	100	77	90	41
IO 3 Richard-Lenk-Str. 17 NO	GE	1.OG	X	NO	32434793	5382820	206,0	211,2	65	54,0	50	36,5	95	67	70	51
IO 3 Richard-Lenk-Str. 17 NW	GE	EG		NW	32434784	5382818	206,0	208,8	65	45,3	50	38,0	95	60	70	36
IO 3 Richard-Lenk-Str. 17 NW	GE	1.OG	X	NW	32434784	5382818	206,0	211,6	65	46,7	50	38,3	95	62	70	37
IO 4 Richard-Lenk-Straße 15	GE	EG		NW	32434775	5382800	207,0	208,9	65	45,5	50	36,7	95	61	70	37
IO 4 Richard-Lenk-Straße 15	GE	1.OG		NW	32434775	5382800	207,0	211,7	65	47,0	50	37,3	95	62	70	37
IO 4 Richard-Lenk-Straße 15	GE	2.OG	X	NW	32434775	5382800	207,0	214,5	65	48,7	50	37,9	95	64	70	38
IO 5 Richard-Lenk-Str. 7	GE	1.OG		NW	32434711	5382731	207,8	209,9	65	33,4	50	24,9	95	51	70	27
IO 5 Richard-Lenk-Str. 7	GE	2.OG	X	NW	32434711	5382731	207,8	212,7	65	38,5	50	32,0	95	63	70	30
IO 6 Bernhardshöf 60e	MI	EG		SO	32434717	5383054	200,7	203,0	60	52,6	45	34,3	90	68	65	33
IO 6 Bernhardshöf 60e	MI	1.OG	X	SO	32434717	5383054	200,7	205,8	60	53,4	45	35,1	90	69	65	34
IO 7 Bernhardshöf 60	MI	EG		SO	32434706	5383118	201,2	203,4	60	47,8	45	29,5	90	64	65	28
IO 7 Bernhardshöf 60	MI	1.OG		SO	32434706	5383118	201,2	206,2	60	48,0	45	30,0	90	64	65	30
IO 7 Bernhardshöf 60	MI	2.OG	X	SO	32434706	5383118	201,2	209,0	60	48,6	45	30,8	90	65	65	30
IO 8 Herrenmatte 5	MI	EG		NO	32434876	5382766	209,3	211,3	60	47,9	45	40,4	90	55	65	55
IO 8 Herrenmatte 5	MI	1.OG		NO	32434876	5382766	209,3	214,1	60	50,0	45	40,5	90	56	65	55
IO 8 Herrenmatte 5	MI	2.OG	X	NO	32434876	5382766	209,3	216,9	60	50,7	45	40,6	90	58	65	55
IO 9 Freiamt 16	MI	EG	X	SW	32434918	5382905	209,1	210,8	60	57,5	45	36,2	90	71	65	51
IO 10 Rosenweg 1	WA	EG		W	32435016	5382887	225,9	228,8	55	51,5	40	31,9	85	56	60	47
IO 10 Rosenweg 1	WA	1.OG	X	W	32435016	5382887	225,9	231,6	55	51,8	40	31,9	85	56	60	46

701.10897/22

Ingenieurbüro Ulbricht GmbH Albert-Schweitzer-Str. 22 09648 Mittweida

Seite 1/2

**Legende**

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
maßg.		Stockwerk maßgebend?
HR		Himmelsrichtung
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
GH	m	Geländehöhe
Z	m	Z-Koordinate
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
RW,T,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht

Objekt-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	TG	Kommentar	Quelltyp	l oder S m,m <sup>2</sup>	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	Cd dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
01001	01.001 LKW Anlieferung, Abholung	01 Papierfabrik	LKW 14/d	1	12 LKW/d zw. 06-17 Uhr	Linie	186,6	32434804	5382944	206,1				63,0	85,7	0,0	0	104
01002	01.002 LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	01 Papierfabrik	LKW rangieren 5 x 2 min/d	2	5 LKW/d zw. 06-17 Uhr	Fläche	482,2	32434834	5382916	206,9				72,2	99,0	3,0	3	104
01003	01.003 LKW rangieren Lagerhallen	01 Papierfabrik	LKW rangieren 7 x 2 min/d	3	7 LKW/d zw. 06-17 Uhr	Fläche	1808,8	32434788	5382999	205,1				66,4	99,0	3,0	3	104
01004	01.004 LKW Fahrt Container	01 Papierfabrik	LKW 2/d	5	2 LKW/d zw. 06-17 Uhr	Linie	8,3	32434829	5382857	207,0				63,0	72,2	0,0	0	104
01005	01.005 LKW rangieren, Container laden	01 Papierfabrik	LKW Container 2 x 4 min/d	4	2 LKW/d zw. 06-17 Uhr	Fläche	58,6	32434819	5382853	207,0				82,2	99,9	5,0	3	109
01006	01.006 LKW Stopp Verwaltung	01 Papierfabrik	LKW 14/d	1		Parkplatz	109,6	32434825	5382885	207,5				59,6	80,0	0,0	0	104
01007	01.007 LKW Halten Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	01 Papierfabrik	LKW Parken 5	17		Parkplatz	482,2	32434834	5382916	207,4				53,2	80,0	0,0	0	104
01008	01.008 LKW parken Lagerhallen	01 Papierfabrik	LKW parken 7	18		Parkplatz	1808,8	32434788	5382999	205,6				47,4	80,0	0,0	0	104
02001	02.001 Stapler Zellstoff abladen	01 Papierfabrik	LKW abladen 5 x 45 min/d	6	5 x 45 min/d zw. 06-17 Uhr	Fläche	2866,9	32434857	5382906	207,8				69,4	104,0	2,0	0	107
02002	02.002 Stapler Hilfsstoffe abladen	01 Papierfabrik	LKW abladen 1 x 45 min/d	7	1 x 45 min/d zw. 06-17 Uhr	Fläche	668,6	32434816	5382966	205,5				70,7	99,0	2,0	0	102
02003	02.003 Stapler zwischen Hallen	01 Papierfabrik	Stapler Transporte Hallen	9	3 h zw. 06-22 Uhr	Fläche	4028,0	32434794	5382973	205,8				62,9	99,0	0,0	0	102
02004	02.004 Stapler Halle 3	01 Papierfabrik	Stapler Material außen	10	25 % außen	Fläche	205,6	32434810	5382850	206,5				75,9	99,0	2,0	0	102
02005	02.005 Stapler Halle 5	01 Papierfabrik	Stapler Material außen	10	25 % außen	Fläche	608,9	32434832	5382921	206,3				71,2	99,0	2,0	0	102
02006	02.006 Stapler Halle 6	01 Papierfabrik	Stapler Material außen	10	25 % außen	Fläche	2609,4	32434861	5382906	207,4				64,8	99,0	2,0	0	102
02007	02.007 Radlader Fangstoffe in Container laden	01 Papierfabrik	Radlader aufladen 1h	8	1 h/d zw. 06-17 Uhr	Fläche	34,6	32434817	5382850	207,5				88,6	104,0	3,0	0	110
03001	03.001 Zufahrt Parkplatz 1	01 Papierfabrik	PKW Zufahrt 1	11	6 x 16 Wechsel	Linie	36,4	32434852	5382838	206,9				47,0	62,6	0,0	0	99
03002	03.002 Parkplatz 1	01 Papierfabrik	PKW Parkplatz 1	12		Parkplatz	892,5	32434878	5382816	208,3				57,2	86,7	0,0	0	95
03003	03.003 Zufahrt Parkplatz 2	01 Papierfabrik	Zufahrt Parkplatz 2	19		Linie	50,2	32434876	5382854	207,6				47,0	64,0	0,0	0	99

Emissionsbibliothek - Kenndaten der Schallquellen  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck RL-Nr.: 10 Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.3

Objekt-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	TG	Kommentar	Quellentyp	I oder S m,m <sup>2</sup>	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	Cd dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
03004	03.004 Parkplatz 2	01 Papierfabrik	PKW Parkplatz 2	20		Parkplatz	462,4	32434886	5382863	208,6				57,3	84,0	0,0	0	95
04001	04 Halle 6-04.001 Fassade Süd	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	106,1	32434876	5382919	212,7	70	57	-3	10,0	30,3	7,0	0	
04002	04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-geschlossen	01 Papierfabrik	Halle 6,8 Tor geschlossen	14		Fläche	25,0	32434877	5382919	210,9	70	25	-3	42,0	56,0	7,0	0	
04002	04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-offen	01 Papierfabrik	Halle 6,8 Tor offen	13		Fläche	25,0	32434877	5382919	210,9	70	0	-3	67,0	81,0	7,0	0	83
04003	04 Halle 6-04.003 Fassade Ost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	268,6	32434878	5382943	211,7	70	57	-3	10,0	34,3	7,0	0	
04004	04 Halle 6-04.004 Lichtband Ost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	87,6	32434878	5382943	214,4	70	34	-3	33,0	52,4	7,0	0	
04005	04 Halle 6-04.005 Fassade West	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	147,7	32434865	5382929	211,7	70	57	-3	10,0	31,7	7,0	0	
04006	04 Halle 6-04.006 Lichtband West	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	47,0	32434865	5382929	214,4	70	34	-3	33,0	49,7	7,0	0	
04007	04 Halle 6-04.007 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	729,7	32434870	5382941	216,4	70	36	-3	31,0	59,6	0,0	0	
05001	05 Halle 7-05.001 Fassade Süd	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	215,7	32434843	5382935	208,9	75	57	-3	15,0	38,3	0,0	0	
05002	05 Halle 7-05.002 Lichtband Süd	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	56,3	32434842	5382935	211,8	75	34	-3	38,0	55,5	0,0	0	
05003	05 Halle 7-05.003 Fassade Nord	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	59,5	32434823	5382950	209,5	75	57	-3	15,0	32,7	0,0	0	
05004	05 Halle 7-05.004 Fassade West	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	119,2	32434821	5382939	209,7	75	57	-3	15,0	35,8	0,0	0	
05005	05 Halle 7-05.005 Rolltor West-geschlossen	01 Papierfabrik	Halle 7 Tor geschlossen	15		Fläche	16,0	32434821	5382939	208,0	75	25	-3	47,0	59,0	0,0	0	
05005	05 Halle 7-05.005 Rolltor West-offen	01 Papierfabrik	Halle 7 Tor offen	16		Fläche	16,0	32434821	5382939	208,0	75	0	-3	72,0	84,0	0,0	0	86
05006	05 Halle 7-05.006 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	756,5	32434840	5382945	213,0	75	36	-3	36,0	64,8	0,0	0	
06001	06 Halle 8-06.001 Fassade Nord EG	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	129,8	32434836	5382975	208,3	75	57	-3	15,0	36,1	5,0	0	
06002	06 Halle 8-06.002 Fassade West EG	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	73,4	32434825	5382962	208,3	75	57	-3	15,0	33,7	5,0	0	
06003	06 Halle 8-06.003 Tor West EG-geschlossen	01 Papierfabrik	Halle 6,8 Tor geschlossen	14		Fläche	16,0	32434825	5382961	208,0	75	25	-3	47,0	59,0	5,0	0	
06003	06 Halle 8-06.003 Tor West EG-offen	01 Papierfabrik	Halle 6,8 Tor offen	13		Fläche	16,0	32434825	5382961	208,0	75	0	-3	72,0	84,0	5,0	0	86
06004	06 Halle 8-06.004 Fassade Süd DG	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	81,7	32434842	5382956	216,1	80	57	-3	20,0	39,1	0,0	0	
06005	06 Halle 8-06.005 Fensterfront Süd DG	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	18,0	32434840	5382955	216,8	80	34	-3	43,0	55,6	0,0	0	
06006	06 Halle 8-06.006 Fassade Ost DG	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	69,7	32434853	5382970	216,3	80	57	-3	20,0	38,4	0,0	0	
06007	06 Halle 8-06.007 Fassade Nord DG	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	74,0	32434837	5382975	216,1	80	57	-3	20,0	38,7	0,0	0	
06008	06 Halle 8-06.008 Fensterfront Nord DG	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	27,0	32434836	5382975	216,8	80	34	-3	43,0	57,3	0,0	0	
06009	06 Halle 8-06.009 Fassade West DG	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	43,5	32434825	5382961	216,1	80	57	-3	20,0	36,4	0,0	0	

Emissionsbibliothek - Kenndaten der Schallquellen  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck RL-Nr.: 10 Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.3

Objekt-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	TG	Kommentar	Quelltyp	I oder S m,m²	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	Cd dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
06010	06 Halle 8-06.010 Fensterfront West DG	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	26,0	32434825	5382962	216,5	80	34	-3	43,0	57,1	0,0	0	
06011	06 Halle 8-06.011 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	571,2	32434839	5382966	218,0	80	52	-3	25,0	52,6	0,0	0	
06012	06 Halle 8-06.012 Fassade Ost - PM4	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	549,0	32434864	5382994	212,5	85	57	0	28,0	55,4	0,0	0	
06013	06 Halle 8-06.013 Fassade Ost - Abluft Lager	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	225,3	32434851	5383036	212,3	80	57	0	23,0	46,5	0,0	0	
06014	06 Halle 8-06.014 Fensterfront Ost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	45,0	32434849	5383044	213,5	80	34	0	46,0	62,5	0,0	0	
06015	06 Halle 8-06.015 Fassade Nord	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	114,7	32434839	5383050	212,1	80	57	-3	20,0	40,6	0,0	0	
06016	06 Halle 8-06.016 Fensterfront Nord	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	32,0	32434839	5383050	214,0	80	34	-3	43,0	58,1	0,0	0	
06017	06 Halle 8-06.017 Fassade West - PM4	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	38,0	32434840	5383016	213,6	85	57	-3	25,0	40,8	0,0	0	
06018	06 Halle 8-06.018 Tor West PM4	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	16,0	32434840	5383016	210,0	85	25	-3	57,0	69,0	0,0	0	
06019	06 Halle 8-06.019 Dach - PM 4	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	994,0	32434856	5382992	217,0	85	52	-3	30,0	60,0	0,0	0	
06020	06 Halle 8-06.020 Dach Abluft, Lager	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	489,4	32434843	5383035	217,0	80	52	-3	25,0	51,9	0,0	0	
07001	07 Halle 9-07.001 Fassade Süd	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	287,5	32434821	5383014	211,2	70	57	-3	10,0	34,6	0,0	0	
07002	07 Halle 9-07.002 Fensterfront Süd	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	52,5	32434821	5383014	215,1	70	34	-3	33,0	50,2	0,0	0	
07003	07 Halle 9-07.003 Fassade West	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	240,1	32434799	5383022	211,9	70	57	-3	10,0	33,8	0,0	0	
07004	07 Halle 9-07.004 Tor West-geschlossen	01 Papierfabrik	22-06 Uhr	32		Fläche	16,0	32434800	5383019	210,8	70	25	-3	42,0	54,0	0,0	0	
07004	07 Halle 9-07.004 Tor West-offen	01 Papierfabrik	06-22 Uhr	31		Fläche	16,0	32434800	5383019	210,8	70	0	-3	67,0	79,0	0,0	0	81
07005	07 Halle 9-07.005 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	1075,1	32434817	5383027	216,3	70	52	-3	15,0	45,3	0,0	0	
08001	08 Halle 10-08.001 Fassade Nordost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	293,7	32434795	5383070	209,6	70	57	-3	10,0	34,7	0,0	0	
08002	08 Halle 10-08.002 Fassade Nordwest	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	142,0	32434769	5383080	209,6	70	57	-3	10,0	31,5	0,0	0	
08003	08 Halle 10-08.003 Fassade Südwest	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	298,6	32434778	5383054	209,6	70	57	-3	10,0	34,8	0,0	0	
08004	08 Halle 10-08.004 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	1316,6	32434789	5383060	212,6	70	52	-3	15,0	46,2	0,0	0	
09001	09 Halle 3-09.001 Fassade Südwest	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	304,4	32434789	5382849	210,0	77	57	-3	17,0	41,8	7,0	0	
09002	09 Halle 3-09.002 Fassade Südost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	91,1	32434807	5382841	210,0	77	57	-3	17,0	36,6	7,0	0	
09003	09 Halle 3-09.003 Fassade Nordost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	287,3	32434796	5382858	210,1	77	57	-3	17,0	41,6	7,0	0	
09004	09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-geschlossen	01 Papierfabrik	22-06 Uhr	32		Fläche	16,0	32434809	5382847	208,0	77	25	-3	49,0	61,0	7,0	0	
09004	09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-offen	01 Papierfabrik	06-22 Uhr	31		Fläche	16,0	32434809	5382847	208,0	77	0	-3	74,0	86,0	7,0	0	88
09005	09 Halle 3-09.005 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	433,9	32434793	5382853	214,0	77	52	-3	22,0	48,4	7,0	0	



Emissionsbibliothek - Kenndaten der Schallquellen  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck RL-Nr.: 10 Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.3

Objekt-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	TG	Kommentar	Quelltyp	I oder S m,m <sup>2</sup>	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	Cd dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
10001	10 Halle 5-10.001 Fassade Süd	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	153,4	32434804	5382880	208,8	75	57	-3	15,0	36,9	7,0	0	
10002	10 Halle 5-10.002 Fassade Ost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	208,5	32434809	5382905	208,7	75	57	-3	15,0	38,2	7,0	0	
10003	10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-geschlossen	01 Papierfabrik	22-06 Uhr	32		Fläche	16,0	32434809	5382905	207,8	75	25	-3	47,0	59,0	7,0	0	
10003	10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-offen	01 Papierfabrik	06-22 Uhr	31		Fläche	16,0	32434809	5382905	207,8	75	0	-3	72,0	84,0	7,0	0	86
10004	10 Halle 5-10.004 Fensterfront Ost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	92,2	32434804	5382920	209,0	75	34	-3	38,0	57,6	7,0	0	
10005	10 Halle 5-10.005 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	1265,8	32434795	5382898	211,8	75	36	-3	36,0	67,0	7,0	0	
10005	10 Halle 5-10.005 Fassade West	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	164,2	32434761	5382908	211,7	80	57	-3	20,0	42,2	0,0	0	
10006	10 Halle 5-10.006 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	698,4	32434777	5382915	217,7	80	36	-3	41,0	69,4	0,0	0	
10007	10 Halle 5-10.007 Fassade West	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	201,0	32434754	5382957	209,5	85	57	-3	25,0	48,0	0,0	0	
10008	10 Halle 5-10.008 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	895,9	32434766	5382949	213,5	85	36	-3	46,0	75,5	0,0	0	
10010	10 Halle 5-10.010 Fassade Ost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	156,8	32434789	5382961	207,1	82	57	-3	22,0	44,0	0,0	0	
10011	10 Halle 5-10.011 Fensterfront Ost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	196,0	32434789	5382963	207,7	82	34	-3	45,0	67,9	0,0	0	
10012	10 Halle 5-10.012 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	1182,9	32434776	5382962	210,4	82	36	-3	43,0	73,7	0,0	0	
10013	10 Halle 5-10.013 Fassade Ost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	223,2	32434767	5383002	210,5	70	57	-3	10,0	33,5	0,0	0	
10014	10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-geschlossen	01 Papierfabrik	22-06 Uhr	32		Fläche	16,0	32434776	5382992	207,8	70	25	-3	42,0	54,0	0,0	0	
10014	10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-offen	01 Papierfabrik	06-22 Uhr	31		Fläche	16,0	32434776	5382992	207,8	70	0	-3	67,0	79,0	0,0	0	81
10015	10 Halle 5-10.015 Fensterfront Ost	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	232,0	32434764	5383005	211,3	70	34	-3	33,0	56,7	0,0	0	
10016	10 Halle 5-10.016 Fassade Nord	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	113,4	32434748	5383012	210,4	70	57	-3	10,0	30,5	0,0	0	
10017	10 Halle 5-10.017 Fensterfront Nord	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	88,0	32434748	5383012	211,3	70	34	-3	33,0	52,4	0,0	0	
10018	10 Halle 5-10.018 Fassade West	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	191,8	32434743	5382992	210,4	70	57	-3	10,0	32,8	0,0	0	
10019	10 Halle 5-10.019 Fensterfront West	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	184,0	32434743	5382993	211,3	70	34	-3	33,0	55,6	0,0	0	
10020	10 Halle 5-10.020 Dach	01 Papierfabrik	100%/24h	-1		Fläche	777,0	32434756	5382996	217,3	70	36	-3	31,0	59,9	0,0	0	
10021	10 Halle 5-10.021 Fassade Turbinenraum	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	51,1	32434753	5382927	208,5	85	57	-3	25,0	42,1	0,0	0	
11001	11 Halle 12-11.001 Fassade Südwest	01 Papierfabrik	06-16 Uhr Pressenhalle	33		Fläche	11,1	32434736	5383013	206,5	78	57	-3	18,0	28,4	3,0	0	
11002	11 Halle 12-11.002 Tor Südwest	01 Papierfabrik	06-16 Uhr Pressenhalle	33		Fläche	16,0	32434736	5383013	205,2	78	0	-3	75,0	87,0	3,0	0	89
11003	11 Halle 12-11.003 Fassade Südost	01 Papierfabrik	06-16 Uhr Pressenhalle	33		Fläche	69,4	32434744	5383017	205,6	78	57	-3	18,0	36,4	3,0	0	

Objekt-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	TG	Kommentar	Quellentyp	l oder S m,m <sup>2</sup>	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	Cd dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
11004	11 Halle 12-11.004 Fensterfront Südost	01 Papierfabrik	06-16 Uhr Pressenhalle	33		Fläche	8,0	32434744	5383017	207,2	78	34	-3	41,0	50,0	3,0	0	
11005	11 Halle 12-11.005 Fassade Nordost	01 Papierfabrik	06-16 Uhr Pressenhalle	33		Fläche	68,2	32434745	5383028	205,6	78	57	-3	18,0	36,3	3,0	0	
11006	11 Halle 12-11.006 Fensterfront Nordost	01 Papierfabrik	06-16 Uhr Pressenhalle	33		Fläche	8,0	32434744	5383028	207,2	78	34	-3	41,0	50,0	3,0	0	
11007	11 Halle 12-11.007 Fassade Nordwest	01 Papierfabrik	06-16 Uhr Pressenhalle	33		Fläche	71,1	32434733	5383028	205,5	78	57	-3	18,0	36,5	3,0	0	
11008	11 Halle 12-11.008 Fensterfront Nordwest	01 Papierfabrik	06-16 Uhr Pressenhalle	33		Fläche	10,0	32434733	5383028	207,2	78	34	-3	41,0	51,0	3,0	0	
11009	11 Halle 12-11.009 Dach	01 Papierfabrik	06-16 Uhr Pressenhalle	33		Fläche	286,2	32434737	5383022	208,2	78	52	-3	23,0	47,6	3,0	0	
11010	11 Halle 12-11.010 Abluft Pressenhalle	01 Papierfabrik	06-16 Uhr Pressenhalle	33		Fläche	4,3	32434741	5383018	212,0				87,6	94,0	0,0	0	96
20001	20.001 LKW Hackschnitze, Asche - Fahrweg	02 Heizwerk	LKW BMHKW (Holz, Asche, Additiv)	28	15 LKW/d, 06-22 Uhr	Linie	85,5	32434681	5382935	204,4				63,0	82,3	0,0	0	104
20002	20.002 LKW Holz,Asche - Waage	02 Heizwerk	LKW BMHKW (Holz, Asche, Additiv)	28	14/d LKW, 06-22 Uhr	Punkt		32434683	5382946	205,6				78,1	78,1	4,0	0	104
20003	20.003 LKW BMHW - Rangieren	02 Heizwerk	LKW rangieren BMHKW	29	13 LKW/d je 2 min	Fläche	437,1	32434685	5382971	203,1				72,6	99,0	3,0	3	104
20004	20.004 LKW BMHW - Abkippen Hackschnitzel	02 Heizwerk	abkippen Hackschnitzel	30	13 LKW, je 10 min	Fläche	76,9	32434692	5382957	206,1				79,1	98,0	7,0	0	115
20005	20.005 LKW BMHW - Abholen/Umsetzen Aschecontainer	02 Heizwerk	Umsetzen Container Asche	25	1 Abholung/d, ca. 6 Umsetzvorgänge leer/voll, 10 min	Fläche	440,7	32434684	5382909	205,3				74,8	101,2	6,5	3	116
20006	20.006 LKW BMHW - Rangieren Additiv	02 Heizwerk	LKW Silo rangieren	39	1 LKW/d je 2 min	Fläche	151,1	32434691	5382915	205,3				77,2	99,0	3,0	3	104
20007	20.007 Silofahrzeug entleeren	02 Heizwerk	Silofilter 1 h	38	Befüllen Additivsilo	Fläche	7,2	32434704	5382910	205,5				97,4	106,0	0,0	3	107
21001	21 Toploader-21.001 Fassade Süd	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	85,7	32434705	5382912	207,8	70	57	-3	10,0	29,3	0,0	0	
21002	21 Toploader-21.002 Fassade Nordost Beton	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	137,4	32434708	5382926	207,2	70	57	-3	10,0	31,4	0,0	0	

Emissionsbibliothek - Kenndaten der Schallquellen  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck RL-Nr.: 10 Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.3

Objekt-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	TG	Kommentar	Quellentyp	l oder S m,m <sup>2</sup>	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	Cd dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
21003	21 Toploader-21.003 Gitter Nordost Gitter	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	12,5	32434708	5382926	210,2	70	0	-3	67,0	78,0	0,0	0	80
21004	21 Toploader-21.004 Fassade Südwest Beton	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	137,4	32434695	5382922	207,3	70	57	-3	10,0	31,4	0,0	0	
21005	21 Toploader-21.005 Südwest Gitter	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	12,5	32434695	5382922	210,3	70	0	-3	67,0	78,0	0,0	0	80
21006	21 Toploader-21.006 Dach 01	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	166,7	32434705	5382925	211,0	70	16	-3	51,0	73,2	0,0	0	
21007	21 Toploader-21.007 Dach 02	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	166,7	32434699	5382923	211,0	70	16	-3	51,0	73,2	0,0	0	
21008	21 Toploader-21.008 Fassade Südost Trapez	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	56,0	32434698	5382936	213,6	70	16	-3	51,0	68,5	0,0	0	
21009	21 Toploader-21.009 Fassade Südwest Beton	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	98,5	32434689	5382943	207,3	70	57	-3	10,0	29,9	0,0	0	
21010	21 Toploader-21.010 Südwest Trapez	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	80,6	32434689	5382943	212,3	70	16	-3	51,0	70,1	0,0	0	
21011	21 Toploader-21.011 Südwest Gitter	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	9,0	32434689	5382943	214,7	70	0	-3	67,0	76,5	0,0	0	79
21012	21 Toploader-21.012 Fassade Nordwest	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	116,4	32434693	5382953	210,6	70	16	-3	51,0	71,7	0,0	0	
21013	21 Toploader-21.013 Nordwest Tor	02 Heizwerk	abkippen Hackschnitzel	30		Fläche	32,0	32434693	5382953	208,5	70	0	-3	67,0	82,1	0,0	0	84
21014	21 Toploader-21.014 Fassade Nordost Beton	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	99,1	32434702	5382947	207,3	70	57	-3	10,0	30,0	0,0	0	
21014	21 Toploader-21.015 Nordost Trapez	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	80,6	32434702	5382947	212,3	70	16	-3	51,0	70,1	0,0	0	
21016	21 Toploader-21.016 Nordost Gitter	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	8,3	32434702	5382947	214,8	70	0	-3	67,0	76,2	0,0	0	78
21017	21 Toploader-21.017 Dach 01	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	121,1	32434699	5382946	215,8	70	16	-3	51,0	71,8	0,0	0	
21018	21 Toploader-21.018 Dach 02	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Fläche	121,1	32434692	5382944	215,8	70	16	-3	51,0	71,8	0,0	0	
22001	22 Heizhaus-22.001 Fassade Südwest	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	712,0	32434701	5382881	214,0	80	32	-3	45,0	73,5	0,0	0	
22002	22 Heizhaus-22.002 Südwest Tür (0 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,1	32434711	5382874	206,2	80	25	-3	52,0	55,2	0,0	0	
22003	22 Heizhaus-22.003 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	5,4	32434709	5382876	206,2	80	12	-3	65,0	72,3	0,0	0	71
22004	22 Heizhaus-22.004 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	5,4	32434705	5382879	206,2	80	12	-3	65,0	72,3	0,0	0	71
22005	22 Heizhaus-22.005 Südwest Lichtband	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	20,6	32434706	5382878	217,8	80	18	-3	59,0	72,1	0,0	0	
22006	22 Heizhaus-22.006 Fassade Südost	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	318,0	32434723	5382878	214,3	80	32	-3	45,0	70,0	0,0	0	

Emissionsbibliothek - Kenndaten der Schallquellen  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck RL-Nr.: 10 Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.3

Objekt-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	TG	Kommentar	Quellentyp	l oder S m,m <sup>2</sup>	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	Cd dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
22007	22 Heizhaus-22.007 Südost Gitter (0 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	5,5	32434722	5382876	206,2	80	12	-3	65,0	72,4	0,0	0	71
22008	22 Heizhaus-22.008 Südost Lichtband	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	15,0	32434723	5382878	217,6	80	18	-3	59,0	70,8	0,0	0	
22009	22 Heizhaus-22.009 Fassade Nordost	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	680,4	32434711	5382896	214,2	80	32	-3	45,0	73,3	0,0	0	
22010	22 Heizhaus-22.010 Nordost Tür (0 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,2	32434716	5382893	206,1	80	25	-3	52,0	55,4	0,0	0	
22011	22 Heizhaus-22.011 Nordost Tür (8 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,2	32434715	5382894	214,0	80	25	-3	52,0	55,4	0,0	0	
22012	22 Heizhaus-22.012 Nordost Tür (13 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,2	32434715	5382894	219,4	80	25	-3	52,0	55,4	0,0	0	
22013	22 Heizhaus-22.013 Nordost Gitter O (0 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	4,5	32434719	5382891	206,1	80	10	-3	67,0	73,5	0,0	0	76
22014	22 Heizhaus-22.014 Nordost Gitter W (0 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	4,5	32434696	5382906	206,1	80	10	-3	67,0	73,5	0,0	0	76
22015	22 Heizhaus-22.015 Nordost Lichtband O (12 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	10,5	32434724	5382888	217,7	80	18	-3	59,0	69,2	0,0	0	
22016	22 Heizhaus-22.016 Nordost Lichtband W (12 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	10,5	32434698	5382905	217,8	80	18	-3	59,0	69,2	0,0	0	
22017	22 Heizhaus-22.017 Nordost Gitter (12 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	4,5	32434706	5382900	217,8	80	10	-3	67,0	73,5	0,0	0	76
22018	22 Heizhaus-22.018 Nordost Tor	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	24,0	32434706	5382900	208,0	80	18	-3	59,0	72,8	0,0	0	
22019	22 Heizhaus-22.019 Fassade Nordwest	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	244,3	32434688	5382900	216,2	80	32	-3	45,0	68,9	0,0	0	
22020	22 Heizhaus-22.020 Nordwest Tor 1	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	26,4	32434691	5382905	208,0	80	18	-3	59,0	73,2	0,0	0	
22021	22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-geschlossen	02 Heizwerk	Heizhaus Tor geschl.	35		Fläche	26,4	32434688	5382900	208,0	80	18	-3	59,0	73,2	0,0	0	
22021	22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-offen	02 Heizwerk	Heizhaus Tor offen	36		Fläche	26,4	32434688	5382900	208,0	80	0	-3	77,0	91,2	0,0	0	93
22022	22 Heizhaus-22.022 Nordwest Tor 3	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	26,4	32434685	5382895	208,0	80	18	-3	59,0	73,2	0,0	0	
22023	22 Heizhaus-22.023 Nordwest Lichtband (12 m)	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	15,0	32434688	5382900	217,8	80	18	-3	59,0	70,8	0,0	0	
22024	22 Heizhaus-22.024 Dach 01	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	368,9	32434708	5382893	223,6	80	32	-3	45,0	70,7	0,0	0	
22025	22 Heizhaus-22.025 RWA 1	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,7	32434722	5382880	224,1	80	23	-3	54,0	58,3	0,0	0	
22026	22 Heizhaus-22.026 RWA 2	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,7	32434707	5382890	224,1	80	23	-3	54,0	58,3	0,0	0	
22027	22 Heizhaus-22.027 RWA 3	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,7	32434702	5382893	224,1	80	23	-3	54,0	58,3	0,0	0	
22028	22 Heizhaus-22.028 RWA 4	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,7	32434697	5382896	224,1	80	23	-3	54,0	58,3	0,0	0	

Objekt-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	TG	Kommentar	Quellentyp	I oder S m,m <sup>2</sup>	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	Cd dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
22029	22 Heizhaus-22.029 Dachlüfter 5	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Punkt		32434723	5382883	224,0				68,0	68,0	0,0	0	70
22030	22 Heizhaus-22.030 Dachlüfter 3	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Punkt		32434709	5382892	224,0				68,0	68,0	0,0	0	70
22031	22 Heizhaus-22.031 Dachlüfter 1	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Punkt		32434699	5382898	224,0				68,0	68,0	0,0	0	70
22032	22 Heizhaus-22.032 Dach 02	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	368,9	32434703	5382885	223,6	80	32	-3	45,0	70,7	0,0	0	
22033	22 Heizhaus-22.033 RWA 5	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,7	32434696	5382894	224,1	80	23	-3	54,0	58,3	0,0	0	
22034	22 Heizhaus-22.034 RWA 6	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,7	32434701	5382891	224,1	80	23	-3	54,0	58,3	0,0	0	
22035	22 Heizhaus-22.035 RWA 7	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,7	32434706	5382887	224,1	80	23	-3	54,0	58,3	0,0	0	
22036	22 Heizhaus-22.036 RWA 8	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	2,7	32434720	5382878	224,1	80	23	-3	54,0	58,3	0,0	0	
22037	22 Heizhaus-22.037 Dachlüfter 2	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Punkt		32434694	5382891	224,0				68,0	68,0	0,0	0	70
22038	22 Heizhaus-22.038 Dachlüfter 4	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Punkt		32434704	5382885	224,0				68,0	68,0	0,0	0	70
22039	22 Heizhaus-22.039 Dachlüfter 6	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Punkt		32434718	5382876	224,0				68,0	68,0	0,0	0	70
23001	23.001 Brennstoffförderer	02 Heizwerk	00-24 Uhr, 10 min/h	34		Linie	33,6	32434716	5382906	208,3				67,7	83,0	0,0	0	85
23002	23.002 Kaminmündung Holz	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Fläche	4,2	32434704	5382903	232,7				78,8	85,0	0,0	0	87
23003	23.003 Additivsilo	02 Heizwerk	100%/24h	-1		Punkt		32434711	5382910	205,5				83,0	83,0	0,0	0	85
23004	23.004 Filter Additivsilo	02 Heizwerk	Silofilter 1 h	38		Punkt		32434711	5382911	212,9				93,0	93,0	0,0	0	95

**Legende**

Objekt- Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Gruppe		Zugehörigkeit zur Gruppe
Tagesgang		Tagesgang
TG		Verweis auf Tagesgang-Bibliothek
Kommentar		
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Cd	dB	Diffusitätskonstante
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
LwMax	dB(A)	maximaler Schalleistungspegel



Nr.	Elementname	Einheit	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24
1	LKW 14/d	E/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	LKW rangieren 5 x 2 min/d	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	LKW rangieren 7 x 2 min/d	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	LKW Container 2 x 4 min/d	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	LKW 2/d	E/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	LKW abladen 5 x 45 min/d	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,00	0,00	45,00	0,00	45,00	0,00	45,00	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	LKW abladen 1 x 45 min/d	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Radlader aufladen 1h	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Stapler Transporte Hallen	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	0,00
10	Stapler Material außen	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00
11	PKW Zufahrt 1	E/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	16,00	0,00
12	PKW Parkplatz 1	E/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40	0,00
13	Halle 6,8 Tor offen	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	0,00
14	Halle 6,8 Tor geschlossen	min/h	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	60,00	60,00
15	Halle 7 Tor geschlossen	E/h	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	60,00	60,00
16	Halle 7 Tor offen	E/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00
17	LKW Parken 5	E/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	LKW parken 7	E/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	Zufahrt Parkplatz 2	E/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	PKW Parkplatz 2	E/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nr.	Elementname	Einheit	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24
25	Umsetzen Container Asche	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	LKW BMHKW (Holz, Asche, Additiv)	E/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	2,00	5,00	3,00	4,00	2,00	4,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	LKW rangieren BMHKW	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	abkippen Hackschnitzel	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	20,00	10,00	20,00	10,00	20,00	10,00	20,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	06-22 Uhr	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	0,00	0,00
32	22-06 Uhr	min/h	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00	60,00
33	06-16 Uhr Pressenhalle	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	00-24 Uhr, 10 min/h	min/h	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
35	Heizhaus Tor geschl.	min/h	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	30,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
36	Heizhaus Tor offen	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	Silofilter 1 h	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	LKW Silo rangieren	min/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	
Immissionsort IO 1 Bronnmattstraße 3 SW 1.OG RW,T 65 dB(A) LrT 50,9 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrN 43,5 dB(A)					
01 Papierfabrik	38,8	20,1	45	38,5	
02 Heizwerk	50,6	43,5	77	40,4	
Immissionsort IO 2 Bronnmattstraße 6 SW EG RW,T 70 dB(A) LrT 53,0 dB(A) RW,N 70 dB(A) LrN 43,1 dB(A)					
01 Papierfabrik	33,2	15,2	40	25,3	
02 Heizwerk	53,0	43,1	77	41,1	
Immissionsort IO 3 Richard-Lenk-Str.17 NO SW 1.OG RW,T 65 dB(A) LrT 54,0 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrN 36,5 dB(A)					
01 Papierfabrik	53,7	28,5	67	50,8	
02 Heizwerk	41,5	35,8	58	33,3	
Immissionsort IO 3 Richard-Lenk-Str. 17 NW SW 1.OG RW,T 65 dB(A) LrT 46,7 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrN 38,3 dB(A)					
01 Papierfabrik	43,2	25,1	51	36,7	
02 Heizwerk	44,2	38,1	62	34,6	
Immissionsort IO 4 Richard-Lenk-Straße 15 SW 2.OG RW,T 65 dB(A) LrT 48,7 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrN 37,9 dB(A)					
01 Papierfabrik	44,1	27,6	51	37,9	
02 Heizwerk	46,9	37,4	64	34,0	
Immissionsort IO 5 Richard-Lenk-Str. 7 SW 2.OG RW,T 65 dB(A) LrT 38,5 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrN 32,0 dB(A)					
01 Papierfabrik	33,6	17,3	40	24,7	
02 Heizwerk	36,8	31,8	63	29,7	
Immissionsort IO 6 Bernhardshöf 60e SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 53,4 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrN 35,1 dB(A)					
01 Papierfabrik	49,8	25,5	61	30,4	
02 Heizwerk	50,9	34,6	69	33,5	
Immissionsort IO 7 Bernhardshöf 60 SW 2.OG RW,T 60 dB(A) LrT 48,6 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrN 30,8 dB(A)					
01 Papierfabrik	43,8	23,0	55	30,4	
02 Heizwerk	46,9	30,0	65	29,0	
Immissionsort IO 8 Herrenmatte 5 SW 2.OG RW,T 60 dB(A) LrT 50,7 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrN 40,6 dB(A)					
01 Papierfabrik	50,6	40,5	58	54,8	
02 Heizwerk	30,9	24,1	49	23,7	
Immissionsort IO 9 Freiamt 16 SW EG RW,T 60 dB(A) LrT 57,5 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrN 36,2 dB(A)					
01 Papierfabrik	57,5	35,4	71	50,7	
02 Heizwerk	30,7	28,2	48	27,3	
Immissionsort IO 10 Rosenweg 1 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 51,8 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrN 31,9 dB(A)					
01 Papierfabrik	51,7	30,3	56	46,3	
02 Heizwerk	32,3	26,6	48	25,1	

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw	ZR	LrT	dLw	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Immissionsort IO 1 Bronnmattstraße 3 SW 1.OG RW,T 65 dB(A) LrT 50,9 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrN 43,5 dB(A)																	
20.005 LKW BMW - Abholen/Umsetzen Aschecontainer	101,2	6,5	3	0	46,8	-44,4	2,1	-0,9	-0,3	0,0	0,6	58,3	-19,8	0,0	48,0		
20.001 LKW Hackschnitze, Asche - Fahrweg	82,3	0,0	0	0	62,7	-46,9	2,0	-0,2	-0,4	0,0	0,7	37,4	2,7	0,0	40,1		
20.002 LKW Holz,Asche - Waage	78,1	4,0	0	0	84,5	-49,5	2,3	0,0	-0,5	0,0	2,3	32,6	2,7	0,0	39,4		
22 Heizhaus-22.001 Fassade Südwest	73,5	0,0	0	6	33,6	-41,5	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,1	37,7	0,0	0,0	37,7	0,0	37,7
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-offen	86,0	7,0	0	6	133,3	-53,5	-4,1	-18,7	-0,3	0,0	14,3	29,7	0,0	0,0	36,7		
20.004 LKW BMW - Abkippen Hackschnitzel	98,0	7,0	0	3	96,3	-50,7	-3,5	-8,3	-0,2	0,0	0,0	38,3	-8,7	0,0	36,6		
22 Heizhaus-22.005 Südwest Lichtband	72,1	0,0	0	6	35,2	-41,9	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1	36,0	0,0	0,0	36,0	0,0	36,0
23.002 Kaminmündung Holz	85,0	0,0	0	3	55,2	-45,8	0,0	-6,2	-0,1	0,0	0,0	35,6	0,0	0,0	35,6	0,0	35,6
22 Heizhaus-22.004 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	33,5	-41,5	-1,5	-0,7	-0,1	0,0	0,3	34,9	0,0	0,0	34,9	0,0	34,9
20.003 LKW BMW - Rangieren	99,0	3,0	3	0	109,2	-51,8	1,8	-5,5	-0,7	0,0	1,3	44,2	-15,7	0,0	34,5		
22 Heizhaus-22.003 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	36,1	-42,1	-1,9	-0,3	-0,1	0,0	0,1	34,0	0,0	0,0	34,0	0,0	34,0
20.006 LKW BMW - Rangieren Additiv	99,0	3,0	3	0	55,2	-45,8	2,0	-3,4	-0,4	0,0	0,8	52,2	-26,8	0,0	31,4		
20.007 Silofahrzeug entleeren	106,0	0,0	3	0	55,5	-45,9	2,2	-23,7	-1,1	0,0	1,7	39,3	-12,0	0,0	30,2		
02.004 Stapler Halle 3	99,0	2,0	0	3	134,1	-53,5	-4,3	-16,0	-0,3	0,0	5,7	33,6	-6,0	0,0	29,6		
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-offen	91,2	0,0	0	6	40,2	-43,1	-0,7	-11,3	-0,1	0,0	2,1	44,2	-15,1	0,0	29,2		
22 Heizhaus-22.022 Nordwest Tor 3	73,2	0,0	0	6	35,0	-41,9	-0,4	-8,7	-0,1	0,0	0,9	29,0	0,0	0,0	29,0	0,0	29,0
02.007 Radlader Fangstoffe in Container laden	104,0	3,0	0	3	141,1	-54,0	-4,2	-15,1	-0,3	0,0	4,2	37,6	-12,0	0,0	28,6		
02.001 Stapler Zellstoff abladen	104,0	2,0	0	3	185,2	-56,3	-4,3	-15,5	-0,4	0,0	0,6	31,0	-6,3	0,0	26,7		
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-geschlossen	73,2	0,0	0	6	40,2	-43,1	-0,7	-11,3	-0,1	0,0	2,1	26,2	-0,1	0,0	26,1	0,0	26,2
22 Heizhaus-22.020 Nordwest Tor 1	73,2	0,0	0	6	45,5	-44,2	-1,1	-12,4	-0,1	0,0	3,5	24,9	0,0	0,0	24,9	0,0	24,9
21 Toploader-21.011 Südwest Gitter	76,5	0,0	0	6	82,0	-49,3	-1,1	0,0	-0,2	0,0	0,0	32,0	-7,8	0,0	24,2	-7,8	24,2
22 Heizhaus-22.032 Dach 02	70,7	0,0	0	3	39,8	-43,0	0,0	-7,8	-0,1	0,0	0,0	22,5	0,0	0,0	22,5	0,0	22,5
22 Heizhaus-22.019 Fassade Nordwest	68,9	0,0	0	6	40,1	-43,1	-0,1	-9,2	-0,1	0,0	0,2	22,4	0,0	0,0	22,4	0,0	22,4
22 Heizhaus-22.023 Nordwest Lichtband (12 m)	70,8	0,0	0	6	40,9	-43,2	0,0	-11,0	-0,1	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0	22,2	0,0	22,2
02.006 Stapler Halle 6	99,0	2,0	0	3	189,2	-56,5	-4,4	-15,5	-0,4	0,0	0,5	25,7	-6,0	0,0	21,7		
21 Toploader-21.005 Südwest Gitter	78,0	0,0	0	6	62,9	-47,0	-1,4	-6,8	-0,1	0,0	0,0	28,6	-7,8	0,0	20,8	-7,8	20,8
02.005 Stapler Halle 5	99,0	2,0	0	3	165,4	-55,4	-4,4	-19,9	-0,3	0,0	2,6	24,6	-6,0	0,0	20,5		
22 Heizhaus-22.037 Dachlüfter 2	68,0	0,0	0	3	37,9	-42,6	0,0	-7,8	-0,1	0,0	0,0	20,2	0,0	0,0	20,2	0,0	20,2
22 Heizhaus-22.038 Dachlüfter 4	68,0	0,0	0	3	39,4	-42,9	0,0	-7,8	-0,1	0,0	0,0	19,9	0,0	0,0	19,9	0,0	19,9
22 Heizhaus-22.014 Nordost Gitter W (0 m)	73,5	0,0	0	6	48,6	-44,7	-2,4	-20,9	-0,1	0,0	7,7	19,2	0,0	0,0	19,2	0,0	19,2
01.005 LKW rangieren, Container laden	99,9	5,0	3	0	142,4	-54,1	1,7	-16,6	-0,3	0,0	1,3	31,9	-20,8	0,0	19,1		
22 Heizhaus-22.039 Dachlüfter 6	68,0	0,0	0	3	47,0	-44,4	0,0	-7,4	-0,1	0,0	0,0	18,8	0,0	0,0	18,8	0,0	18,8
23.003 Additivsilo	83,0	0,0	0	6	59,9	-46,5	-3,1	-20,8	-0,1	0,0	0,0	18,5	0,0	0,0	18,5	0,0	18,5
02.003 Stapler zwischen Hallen	99,0	0,0	0	3	168,0	-55,5	-4,3	-19,0	-0,3	0,0	2,8	25,7	-7,3	0,0	18,5		
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-offen	84,0	7,0	0	6	139,7	-53,9	-4,1	-20,6	-0,3	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	18,2		
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-offen	84,0	0,0	0	6	164,7	-55,3	-4,2	-20,3	-0,3	0,0	1,3	11,2	7,0	0,0	18,2		
11 Halle 12-11.002 Tor Südwest	87,0	3,0	0	6	163,2	-55,2	-4,1	-20,2	-0,3	0,0	3,6	16,8	-2,0	0,0	17,8		
21 Toploader-21.010 Südwest Trapez	70,1	0,0	0	6	81,7	-49,2	-1,7	0,0	-0,2	0,0	0,0	24,9	-7,8	0,0	17,2	-7,8	17,2
11 Halle 12-11.010 Abluft Pressenhalle	94,0	0,0	0	3	169,0	-55,6	-3,4	-18,6	-0,3	0,0	0,0	19,1	-2,0	0,0	17,1		
22 Heizhaus-22.006 Fassade Südost	70,0	0,0	0	6	50,0	-45,0	-0,5	-15,0	-0,1	0,0	1,6	16,9	0,0	0,0	16,9	0,0	16,9
22 Heizhaus-22.002 Südwest Tür (0 m)	55,2	0,0	0	6	37,6	-42,5	-1,9	-0,2	-0,1	0,0	0,1	16,6	0,0	0,0	16,6	0,0	16,6

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	Kl	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
22 Heizhaus-22.007 Südost Gitter (0 m)	72,4	0,0	0	6	48,1	-44,6	-2,7	-16,2	-0,1	0,0	0,7	15,4	0,0	0,0	15,4	0,0	15,4
01.001 LKW Anlieferung, Abholung	85,7	0,0	0	3	159,9	-55,1	-4,3	-18,4	-0,3	0,0	2,4	13,1	1,8	0,0	14,8		
02.002 Stapler Hilfsstoffe abladen	99,0	2,0	0	3	174,4	-55,8	-4,4	-19,9	-0,3	0,0	4,4	26,0	-13,3	0,0	14,7		
22 Heizhaus-22.008 Südost Lichtband	70,8	0,0	0	6	50,4	-45,0	0,0	-17,3	-0,1	0,0	0,1	14,2	0,0	0,0	14,2	0,0	14,2
23.004 Filter Additivsilo	93,0	0,0	0	3	60,1	-46,6	-0,4	-22,6	-0,1	0,0	0,0	26,2	-12,0	0,0	14,2		
23.001 Brennstoffförderer	83,0	0,0	0	3	59,7	-46,5	-2,0	-22,1	-0,1	0,0	5,9	21,2	-7,8	0,0	13,4	-7,8	13,4
01.006 LKW Stopp Verwaltung	80,0	0,0	0	0	150,6	-54,5	2,0	-17,4	-0,2	0,0	1,7	11,5	1,8	0,0	13,3		
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-offen	84,0	5,0	0	6	179,6	-56,1	-4,2	-20,1	-0,3	0,0	1,8	11,2	-3,0	0,0	13,2		
21 Toploader-21.003 Gitter Nordost Gitter	78,0	0,0	0	6	71,5	-48,1	-1,9	-22,4	-0,1	0,0	9,2	20,6	-7,8	0,0	12,8	-7,8	12,8
22 Heizhaus-22.009 Fassade Nordost	73,3	0,0	0	6	50,8	-45,1	-0,5	-22,6	-0,1	0,0	1,3	12,2	0,0	0,0	12,2	0,0	12,2
21 Toploader-21.018 Dach 02	71,8	0,0	0	3	83,6	-49,4	-1,0	-4,3	-0,2	0,0	0,0	19,9	-7,8	0,0	12,1	-7,8	12,1
21 Toploader-21.008 Fassade Südost Trapez	68,5	0,0	0	6	77,9	-48,8	-1,3	-4,7	-0,1	0,0	0,3	19,8	-7,8	0,0	12,0	-7,8	12,0
03.002 Parkplatz 1	86,7	0,0	0	0	206,3	-57,3	2,4	-9,8	-0,3	0,0	0,3	22,0	-10,0	0,0	12,0	-4,0	18,1
22 Heizhaus-22.024 Dach 01	70,7	0,0	0	3	48,1	-44,6	0,0	-16,9	-0,1	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	11,8	0,0	11,8
01.003 LKW rangieren Lagerhallen	99,0	3,0	3	3	177,5	-56,0	-4,4	-20,1	-0,3	0,0	3,0	24,2	-18,4	0,0	11,8		
03.004 Parkplatz 2	84,0	0,0	0	0	208,9	-57,4	2,4	-9,5	-0,2	0,0	0,3	19,5	-8,7	0,0	10,8		
22 Heizhaus-22.017 Nordost Gitter (12 m)	73,5	0,0	0	6	49,0	-44,8	0,0	-23,8	-0,1	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	10,7	0,0	10,7
01.002 LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	99,0	3,0	3	3	166,0	-55,4	-4,3	-19,7	-0,3	0,0	2,2	24,5	-19,8	0,0	10,6		
22 Heizhaus-22.013 Nordost Gitter O (0 m)	73,5	0,0	0	6	52,3	-45,4	-2,8	-21,5	-0,1	0,0	0,5	10,3	0,0	0,0	10,3	0,0	10,3
22 Heizhaus-22.018 Nordost Tor	72,8	0,0	0	6	48,3	-44,7	-1,4	-22,7	-0,1	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0	9,9	0,0	9,9
21 Toploader-21.013 Nordwest Tor	82,1	0,0	0	6	93,3	-50,4	-3,0	-16,3	-0,2	0,0	0,4	18,6	-8,7	0,0	9,9		
22 Heizhaus-22.031 Dachlüfter 1	68,0	0,0	0	3	45,7	-44,2	0,0	-16,8	-0,1	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	9,7	0,0	9,7
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-offen	81,0	7,0	0	6	208,8	-57,4	-4,1	-19,5	-0,4	0,0	0,0	5,6	-3,0	0,0	9,5		
22 Heizhaus-22.030 Dachlüfter 3	68,0	0,0	0	3	47,1	-44,4	0,0	-16,7	-0,1	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	9,5	0,0	9,5
21 Toploader-21.007 Dach 02	73,2	0,0	0	3	65,0	-47,2	-1,3	-13,3	-0,1	0,0	2,5	16,7	-7,8	0,0	8,9	-7,8	8,9
22 Heizhaus-22.029 Dachlüfter 5	68,0	0,0	0	3	53,6	-45,6	0,0	-16,5	-0,1	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	8,6	0,0	8,6
10 Halle 5-10.006 Dach	69,4	0,0	0	3	113,7	-52,1	-2,1	-20,3	-0,2	0,0	10,2	7,9	0,0	0,0	7,9	0,0	7,9
22 Heizhaus-22.033 RWA 5	58,3	0,0	0	3	40,6	-43,2	0,0	-9,9	-0,1	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	7,8	0,0	7,8
22 Heizhaus-22.034 RWA 6	58,3	0,0	0	3	40,9	-43,2	0,0	-10,0	-0,1	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	7,7	0,0	7,7
22 Heizhaus-22.035 RWA 7	58,3	0,0	0	3	42,1	-43,5	0,0	-9,9	-0,1	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	7,5	0,0	7,5
22 Heizhaus-22.016 Nordost Lichtband W (12 m)	69,2	0,0	0	6	49,0	-44,8	0,0	-22,8	-0,1	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	7,3	0,0	7,3
10 Halle 5-10.005 Dach	67,0	7,0	0	3	123,9	-52,9	-3,3	-16,0	-0,2	0,0	2,6	0,3	0,0	0,0	7,3	0,0	7,3
21 Toploader-21.006 Dach 01	73,2	0,0	0	3	69,3	-47,8	-1,6	-22,9	-0,1	0,0	10,7	14,4	-7,8	0,0	6,7	-7,8	6,7
22 Heizhaus-22.036 RWA 8	58,3	0,0	0	3	49,2	-44,8	0,0	-9,6	-0,1	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	6,6	0,0	6,6
21 Toploader-21.017 Dach 01	71,8	0,0	0	3	87,0	-49,8	-1,2	-10,5	-0,2	0,0	0,7	13,9	-7,8	0,0	6,1	-7,8	6,1
01.007 LKW Halten Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	80,0	0,0	0	0	166,0	-55,4	2,0	-19,4	-0,3	0,0	1,0	7,9	-2,0	0,0	5,9		
22 Heizhaus-22.015 Nordost Lichtband O (12 m)	69,2	0,0	0	6	55,3	-45,8	0,0	-23,4	-0,1	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8
01.008 LKW parken Lagerhallen	80,0	0,0	0	0	177,5	-56,0	2,1	-21,7	-0,5	0,0	2,0	5,9	-0,6	0,0	5,3		
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-offen	79,0	0,0	0	6	164,2	-55,3	-4,0	-20,8	-0,3	0,0	0,6	5,3	0,0	0,0	5,3		
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-geschlossen	59,0	0,0	0	6	164,7	-55,3	-4,2	-20,3	-0,3	0,0	1,3	-13,8	17,4	0,0	3,6	17,8	4,0
07 Halle 9-07.004 Tor West-offen	79,0	0,0	0	6	199,9	-57,0	-3,9	-20,5	-0,4	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	3,3		
21 Toploader-21.012 Fassade Nordwest	71,7	0,0	0	6	93,2	-50,4	-2,5	-13,8	-0,2	0,0	0,1	10,9	-7,8	0,0	3,1	-7,8	3,1
03.003 Zufahrt Parkplatz 2	64,0	0,0	0	0	199,2	-57,0	2,3	-12,0	-0,5	0,0	0,2	-3,0	5,3	0,0	2,3		
10 Halle 5-10.008 Dach	75,5	0,0	0	3	125,2	-52,9	-2,9	-21,5	-0,2	0,0	1,3	2,2	0,0	0,0	2,2	0,0	2,2
22 Heizhaus-22.028 RWA 4	58,3	0,0	0	3	43,1	-43,7	0,0	-15,5	-0,1	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	1,8	0,0	1,8
22 Heizhaus-22.027 RWA 3	58,3	0,0	0	3	43,4	-43,7	0,0	-15,4	-0,1	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	1,8	0,0	1,8
22 Heizhaus-22.026 RWA 2	58,3	0,0	0	3	44,5	-44,0	0,0	-15,4	-0,1	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6
21 Toploader-21.016 Nordost Gitter	76,2	0,0	0	6	88,7	-50,0	-1,5	-22,6	-0,2	0,0	1,3	9,2	-7,8	0,0	1,4	-7,8	1,4
22 Heizhaus-22.025 RWA 1	58,3	0,0	0	3	51,4	-45,2	0,0	-15,1	-0,1	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,6	0,0	0,6
10 Halle 5-10.012 Dach	73,7	0,0	0	3	142,8	-54,1	-3,6	-21,2	-0,3	0,0	2,5	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
09 Halle 3-09.005 Dach	48,4	7,0	0	3	116,4	-52,3	-3,0	-2,9	-0,2	0,0	0,1	-6,9	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
09 Halle 3-09.001 Fassade Südwest	41,8	7,0	0	6	112,7	-52,0	-3,6	-0,1	-0,2	0,0	0,0	-8,1	0,0	0,0	-1,1	0,0	-1,1
03.001 Zufahrt Parkplatz 1	62,6	0,0	0	0	176,6	-55,9	2,1	-16,6	-0,4	0,0	0,6	-7,7	6,0	0,0	-1,7	12,0	4,4
01.004 LKW Fahrt Container	72,2	0,0	0	3	152,9	-54,7	-4,3	-11,8	-0,3	0,0	0,0	4,2	-6,0	0,0	-1,8		
10 Halle 5-10.011 Fensterfront Ost	67,9	0,0	0	6	151,8	-54,6	-4,0	-20,6	-0,3	0,0	2,9	-2,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	-2,6
06 Halle 8-06.018 Tor West PM4	69,0	0,0	0	6	225,1	-58,0	-4,1	-20,3	-0,4	0,0	3,8	-4,0	0,0	0,0	-4,0	0,0	-4,0
21 Toploader-21.015 Nordost Trapez	70,1	0,0	0	6	88,6	-49,9	-2,1	-22,2	-0,2	0,0	1,3	3,0	-7,8	0,0	-4,8	-7,8	-4,8
10 Halle 5-10.004 Fensterfront Ost	57,6	7,0	0	6	140,4	-53,9	-3,9	-20,7	-0,3	0,0	1,2	-14,0	0,0	0,0	-7,0	0,0	-7,0
22 Heizhaus-22.010 Nordost Tür (0 m)	55,4	0,0	0	6	50,9	-45,1	-2,7	-21,7	-0,1	0,0	0,6	-7,5	0,0	0,0	-7,5	0,0	-7,5
22 Heizhaus-22.011 Nordost Tür (8 m)	55,4	0,0	0	6	50,6	-45,1	0,0	-23,9	-0,1	0,0	0,0	-7,8	0,0	0,0	-7,8	0,0	-7,8
22 Heizhaus-22.012 Nordost Tür (13 m)	55,4	0,0	0	6	51,4	-45,2	0,0	-23,9	-0,1	0,0	0,0	-7,9	0,0	0,0	-7,9	0,0	-7,9
05 Halle 7-05.006 Dach	64,8	0,0	0	3	183,0	-56,2	-3,7	-19,9	-0,4	0,0	2,9	-9,5	0,0	0,0	-9,5	0,0	-9,5
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-geschlossen	59,0	5,0	0	6	179,6	-56,1	-4,2	-20,1	-0,3	0,0	1,8	-13,8	-3,0	0,0	-11,8	0,0	-8,8
10 Halle 5-10.019 Fensterfront West	55,6	0,0	0	6	147,6	-54,4	-3,3	-18,0	-0,3	0,0	0,0	-14,3	0,0	0,0	-14,3	0,0	-14,3
04 Halle 6-04.006 Lichtband West	49,7	7,0	0	6	200,7	-57,0	-3,7	-16,3	-0,4	0,0	0,0	-21,7	0,0	0,0	-14,7	0,0	-14,7
10 Halle 5-10.020 Dach	59,9	0,0	0	3	156,3	-54,9	-2,7	-20,1	-0,3	0,0	0,0	-15,1	0,0	0,0	-15,1	0,0	-15,1
06 Halle 8-06.010 Fensterfront West DG	57,1	0,0	0	6	179,9	-56,1	-3,3	-18,6	-0,3	0,0	0,0	-15,1	0,0	0,0	-15,1	0,0	-15,1
09 Halle 3-09.002 Fassade Südost	36,6	7,0	0	6	132,7	-53,4	-3,8	-14,8	-0,3	0,0	7,4	-22,4	0,0	0,0	-15,4	0,0	-15,4
09 Halle 3-09.003 Fassade Nordost	41,6	7,0	0	6	119,2	-52,5	-3,6	-17,1	-0,2	0,0	3,5	-22,4	0,0	0,0	-15,4	0,0	-15,4
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-geschlossen	56,0	7,0	0	6	208,8	-57,4	-4,1	-19,5	-0,4	0,0	0,0	-19,4	-3,0	0,0	-15,5	0,0	-12,4
06 Halle 8-06.014 Fensterfront Ost	62,5	0,0	0	6	251,2	-59,0	-4,0	-20,7	-0,5	0,0	0,0	-15,6	0,0	0,0	-15,6	0,0	-15,6
05 Halle 7-05.002 Lichtband Süd	55,5	0,0	0	6	181,0	-56,1	-3,8	-19,8	-0,3	0,0	2,2	-16,4	0,0	0,0	-16,4	0,0	-16,4
04 Halle 6-04.007 Dach	59,6	0,0	0	3	209,8	-57,4	-3,6	-18,3	-0,4	0,0	0,5	-16,6	0,0	0,0	-16,6	0,0	-16,6
04 Halle 6-04.004 Lichtband Ost	52,4	7,0	0	6	218,1	-57,8	-3,8	-20,6	-0,4	0,0	0,5	-23,8	0,0	0,0	-16,8	0,0	-16,8
06 Halle 8-06.005 Fensterfront Süd DG	55,6	0,0	0	6	188,6	-56,5	-3,4	-18,1	-0,4	0,0	0,0	-16,8	0,0	0,0	-16,8	0,0	-16,8
10 Halle 5-10.015 Fensterfront Ost	56,7	0,0	0	6	168,5	-55,5	-3,6	-20,9	-0,3	0,0	0,0	-17,7	0,0	0,0	-17,7	0,0	-17,7
06 Halle 8-06.019 Dach - PM 4	60,0	0,0	0	3	222,2	-57,9	-3,6	-19,3	-0,4	0,0	0,0	-18,3	0,0	0,0	-18,3	0,0	-18,3
06 Halle 8-06.008 Fensterfront Nord DG	57,3	0,0	0	6	195,8	-56,8	-3,4	-21,0	-0,4	0,0	0,0	-18,3	0,0	0,0	-18,3	0,0	-18,3
11 Halle 12-11.004 Fensterfront Südost	50,0	3,0	0	6	169,8	-55,6	-3,9	-16,9	-0,3	0,0	0,2	-20,5	-2,0	0,0	-19,5		
06 Halle 8-06.016 Fensterfront Nord	58,1	0,0	0	6	248,8	-58,9	-3,9	-20,5	-0,5	0,0	0,0	-19,7	0,0	0,0	-19,7	0,0	-19,7
10 Halle 5-10.017 Fensterfront Nord	52,4	0,0	0	6	166,6	-55,4	-3,5	-19,9	-0,3	0,0	0,4	-20,3	0,0	0,0	-20,3	0,0	-20,3
11 Halle 12-11.008 Fensterfront Nordwest	51,0	3,0	0	6	175,5	-55,9	-3,9	-19,9	-0,3	0,0	1,4	-21,7	-2,0	0,0	-20,7		
11 Halle 12-11.006 Fensterfront Nordost	50,0	3,0	0	6	180,0	-56,1	-4,0	-20,4	-0,3	0,0	2,7	-22,1	-2,0	0,0	-21,1		
10 Halle 5-10.001 Fassade Süd	36,9	7,0	0	6	128,7	-53,2	-3,9	-17,1	-0,2	0,0	3,3	-28,2	0,0	0,0	-21,2	0,0	-21,2
06 Halle 8-06.012 Fassade Ost - PM4	55,4	0,0	0	6	229,8	-58,2	-4,0	-20,7	-0,4	0,0	0,0	-21,9	0,0	0,0	-21,9	0,0	-21,9
10 Halle 5-10.007 Fassade West	48,0	0,0	0	6	123,4	-52,8	-3,5	-20,6	-0,2	0,0	1,0	-22,1	0,0	0,0	-22,1	0,0	-22,1
07 Halle 9-07.002 Fensterfront Süd	50,2	0,0	0	6	210,2	-57,4	-3,6	-18,9	-0,4	0,0	1,7	-22,4	0,0	0,0	-22,4	0,0	-22,4
06 Halle 8-06.011 Dach	52,6	0,0	0	3	193,1	-56,7	-3,3	-18,9	-0,4	0,0	0,0	-23,7	0,0	0,0	-23,7	0,0	-23,7
10 Halle 5-10.021 Fassade Turbinenraum	42,1	0,0	0	6	100,6	-51,0	-3,3	-20,6	-0,2	0,0	3,4	-23,7	0,0	0,0	-23,7	0,0	-23,7
21 Toploader-21.009 Fassade Südwest Beton	29,9	0,0	0	6	81,7	-49,2	-3,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	-16,4	-7,8	0,0	-24,2	-7,8	-24,2
10 Halle 5-10.005 Fassade West	42,2	0,0	0	6	96,5	-50,7	-2,8	-19,6	-0,2	0,0	0,7	-24,3	0,0	0,0	-24,3	0,0	-24,3
11 Halle 12-11.009 Dach	47,6	3,0	0	3	171,7	-55,7	-3,8	-16,8	-0,3	0,0	0,4	-25,7	-2,0	0,0	-24,7		
10 Halle 5-10.002 Fassade Ost	38,2	7,0	0	6	140,6	-54,0	-4,0	-19,9	-0,3	0,0	1,6	-32,2	0,0	0,0	-25,2	0,0	-25,2
06 Halle 8-06.020 Dach Abluft, Lager	51,9	0,0	0	3	240,9	-58,6	-3,6	-18,6	-0,5	0,0	0,0	-26,4	0,0	0,0	-26,4	0,0	-26,4
21 Toploader-21.004 Fassade Südwest Beton	31,4	0,0	0	6	62,9	-47,0	-2,5	-6,7	-0,1	0,0	0,0	-18,9	-7,8	0,0	-26,7	-7,8	-26,7
10 Halle 5-10.010 Fassade Ost	44,0	0,0	0	6	151,3	-54,6	-4,1	-20,6	-0,3	0,0	2,7	-26,9	0,0	0,0	-26,9	0,0	-26,9



Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
07 Halle 9-07.005 Dach	45,3	0,0	0	3	216,8	-57,7	-3,5	-19,2	-0,4	0,0	1,1	-31,5	0,0	0,0	-31,5	0,0	-31,5
06 Halle 8-06.013 Fassade Ost - Abluft Lager	46,5	0,0	0	6	246,7	-58,8	-4,0	-20,7	-0,5	0,0	0,0	-31,5	0,0	0,0	-31,5	0,0	-31,5
06 Halle 8-06.001 Fassade Nord EG	36,1	5,0	0	6	195,8	-56,8	-4,2	-20,5	-0,4	0,0	2,8	-37,0	0,0	0,0	-32,0	0,0	-32,0
06 Halle 8-06.017 Fassade West - PM4	40,8	0,0	0	6	225,1	-58,0	-3,8	-19,3	-0,4	0,0	2,6	-32,2	0,0	0,0	-32,2	0,0	-32,2
06 Halle 8-06.004 Fassade Süd DG	39,1	0,0	0	6	190,8	-56,6	-3,5	-18,1	-0,4	0,0	0,7	-32,6	0,0	0,0	-32,6	0,0	-32,6
06 Halle 8-06.002 Fassade West EG	33,7	5,0	0	6	179,7	-56,1	-4,1	-19,5	-0,3	0,0	2,1	-38,3	0,0	0,0	-33,3	0,0	-33,3
08 Halle 10-08.004 Dach	46,2	0,0	0	3	228,3	-58,2	-3,8	-20,1	-0,4	0,0	0,0	-33,3	0,0	0,0	-33,3	0,0	-33,3
11 Halle 12-11.003 Fassade Südost	36,4	3,0	0	6	169,7	-55,6	-4,1	-17,7	-0,3	0,0	0,4	-35,0	-2,0	0,0	-34,0		
05 Halle 7-05.001 Fassade Süd	38,3	0,0	0	6	181,1	-56,2	-4,1	-19,8	-0,3	0,0	1,9	-34,2	0,0	0,0	-34,2	0,0	-34,2
21 Toploader-21.002 Fassade Nordost Beton	31,4	0,0	0	6	71,6	-48,1	-2,8	-21,6	-0,1	0,0	8,7	-26,5	-7,8	0,0	-34,3	-7,8	-34,3
04 Halle 6-04.005 Fassade West	31,7	7,0	0	6	200,6	-57,0	-4,0	-18,0	-0,4	0,0	0,1	-41,6	0,0	0,0	-34,6	0,0	-34,6
04 Halle 6-04.003 Fassade Ost	34,3	7,0	0	6	218,0	-57,8	-4,1	-20,4	-0,4	0,0	0,5	-41,8	0,0	0,0	-34,8	0,0	-34,8
11 Halle 12-11.007 Fassade Nordwest	36,5	3,0	0	6	176,6	-55,9	-4,1	-19,8	-0,3	0,0	1,7	-36,0	-2,0	0,0	-35,0		
11 Halle 12-11.005 Fassade Nordost	36,3	3,0	0	6	179,8	-56,1	-4,1	-20,2	-0,3	0,0	2,1	-36,3	-2,0	0,0	-35,4		
10 Halle 5-10.018 Fassade West	32,8	0,0	0	6	145,5	-54,3	-3,4	-17,1	-0,3	0,0	0,3	-35,9	0,0	0,0	-35,9	0,0	-35,9
06 Halle 8-06.009 Fassade West DG	36,4	0,0	0	6	179,7	-56,1	-3,3	-18,7	-0,3	0,0	0,0	-36,0	0,0	0,0	-36,0	0,0	-36,0
06 Halle 8-06.006 Fassade Ost DG	38,4	0,0	0	6	207,4	-57,3	-3,6	-20,5	-0,4	0,0	1,2	-36,2	0,0	0,0	-36,2	0,0	-36,2
05 Halle 7-05.004 Fassade West	35,8	0,0	0	6	164,9	-55,3	-4,0	-20,4	-0,3	0,0	1,4	-36,8	0,0	0,0	-36,8	0,0	-36,8
06 Halle 8-06.007 Fassade Nord DG	38,7	0,0	0	6	196,2	-56,8	-3,4	-20,9	-0,4	0,0	0,0	-36,9	0,0	0,0	-36,9	0,0	-36,9
04 Halle 6-04.001 Fassade Süd	30,3	7,0	0	6	208,2	-57,4	-3,9	-18,5	-0,4	0,0	0,0	-44,0	0,0	0,0	-37,0	0,0	-37,0
06 Halle 8-06.015 Fassade Nord	40,6	0,0	0	6	248,4	-58,9	-4,0	-20,4	-0,5	0,0	0,0	-37,2	0,0	0,0	-37,2	0,0	-37,2
07 Halle 9-07.001 Fassade Süd	34,6	0,0	0	6	209,3	-57,4	-3,9	-19,5	-0,4	0,0	2,1	-38,5	0,0	0,0	-38,5	0,0	-38,5
05 Halle 7-05.003 Fassade Nord	32,7	0,0	0	6	171,2	-55,7	-4,0	-20,8	-0,3	0,0	3,2	-38,8	0,0	0,0	-38,8	0,0	-38,8
08 Halle 10-08.003 Fassade Südwest	34,8	0,0	0	6	217,8	-57,8	-4,0	-17,9	-0,4	0,0	0,1	-39,2	0,0	0,0	-39,2	0,0	-39,2
11 Halle 12-11.001 Fassade Südwest	28,4	3,0	0	6	163,1	-55,2	-4,0	-17,6	-0,3	0,0	2,1	-40,7	-2,0	0,0	-39,7		
10 Halle 5-10.013 Fassade Ost	33,5	0,0	0	6	167,5	-55,5	-3,6	-20,9	-0,3	0,0	0,1	-40,7	0,0	0,0	-40,7	0,0	-40,7
07 Halle 9-07.003 Fassade West	33,8	0,0	0	6	201,9	-57,1	-3,8	-19,9	-0,4	0,0	0,0	-41,4	0,0	0,0	-41,4	0,0	-41,4
21 Toploader-21.001 Fassade Süd	29,3	0,0	0	6	58,3	-46,3	-2,1	-20,6	-0,1	0,0	0,3	-33,6	-7,8	0,0	-41,4	-7,8	-41,4
10 Halle 5-10.016 Fassade Nord	30,5	0,0	0	6	166,0	-55,4	-3,6	-19,5	-0,3	0,0	0,1	-42,1	0,0	0,0	-42,1	0,0	-42,1
08 Halle 10-08.001 Fassade Nordost	34,7	0,0	0	6	240,4	-58,6	-4,1	-20,6	-0,5	0,0	0,0	-43,1	0,0	0,0	-43,1	0,0	-43,1
08 Halle 10-08.002 Fassade Nordwest	31,5	0,0	0	6	237,5	-58,5	-4,0	-19,1	-0,5	0,0	0,0	-44,5	0,0	0,0	-44,5	0,0	-44,5
21 Toploader-21.014 Fassade Nordost Beton	30,0	0,0	0	6	88,5	-49,9	-3,2	-21,2	-0,2	0,0	1,3	-37,3	-7,8	0,0	-45,1	-7,8	-45,1
07 Halle 9-07.004 Tor West-geschlossen	54,0	0,0	0	6	199,9	-57,0	-3,9	-20,5	-0,4	0,0	0,0	-21,7				0,0	-21,7
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-geschlossen	61,0	7,0	0	6	133,3	-53,5	-4,1	-18,7	-0,3	0,0	14,3	4,7				0,0	11,7
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-geschlossen	59,0	7,0	0	6	139,7	-53,9	-4,1	-20,6	-0,3	0,0	0,0	-13,8				0,0	-6,8
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-geschlossen	54,0	0,0	0	6	164,2	-55,3	-4,0	-20,8	-0,3	0,0	0,6	-19,7				0,0	-19,7
Immissionsort IO 3 Richard-Lenk-Str.17 NO SW 1.OG RW,T 65 dB(A) LrT 54,0 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrN 36,5 dB(A)																	
02.007 Radlader Fangstoffe in Container laden	104,0	3,0	0	3	38,8	-42,8	-0,5	-5,3	-0,1	0,0	1,6	59,9	-12,0	0,0	50,9		
02.004 Stapler Halle 3	99,0	2,0	0	3	33,9	-41,6	-0,6	-10,0	-0,1	0,0	1,2	51,0	-6,0	0,0	46,9		
02.001 Stapler Zellstoff abladen	104,0	2,0	0	3	107,5	-51,6	-3,6	-4,4	-0,2	0,0	0,4	47,6	-6,3	0,0	43,3		
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-offen	86,0	7,0	0	6	31,5	-41,0	0,0	-23,3	-0,1	0,0	7,6	35,3	0,0	0,0	42,3		
01.005 LKW rangieren, Container laden	99,9	5,0	3	0	42,1	-43,5	2,0	-6,6	-0,2	0,0	1,2	52,8	-20,8	0,0	40,0		
20.007 Silofahrzeug entleeren	106,0	0,0	3	0	126,2	-53,0	2,1	-7,9	-2,4	0,0	3,8	48,5	-12,0	0,0	39,5		
02.006 Stapler Halle 6	99,0	2,0	0	3	108,5	-51,7	-3,6	-4,0	-0,2	0,0	0,3	42,7	-6,0	0,0	38,7		
02.003 Stapler zwischen Hallen	99,0	0,0	0	3	120,5	-52,6	-2,9	-7,7	-0,1	0,0	2,3	40,9	-7,3	0,0	33,7		

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-offen	81,0	7,0	0	6	130,0	-53,3	-3,4	-2,2	-0,3	0,0	0,0	27,8	-3,0	0,0	31,8		
01.001 LKW Anlieferung, Abholung	85,7	0,0	0	3	100,1	-51,0	-3,2	-7,9	-0,1	0,0	3,4	29,9	1,8	0,0	31,6		
23.003 Additivsilo	83,0	0,0	0	6	121,8	-52,7	-4,0	-0,7	-0,2	0,0	0,0	31,3	0,0	0,0	31,3	0,0	31,3
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-offen	84,0	7,0	0	6	86,4	-49,7	-3,1	-21,1	-0,2	0,0	8,0	24,0	0,0	0,0	31,0		
02.005 Stapler Halle 5	99,0	2,0	0	3	107,7	-51,6	-3,8	-16,6	-0,2	0,0	4,5	34,4	-6,0	0,0	30,3		
23.002 Kaminmündung Holz	85,0	0,0	0	3	123,6	-52,8	0,0	-4,6	-0,2	0,0	0,0	30,3	0,0	0,0	30,3	0,0	30,3
20.004 LKW BMHW - Abkippen Hackschnitzel	98,0	7,0	0	3	169,8	-55,6	-4,1	-10,8	-0,3	0,0	0,0	30,2	-8,7	0,0	28,5		
01.006 LKW Stopp Verwaltung	80,0	0,0	0	0	71,9	-48,1	2,1	-15,1	-0,1	0,0	6,1	24,8	1,8	0,0	26,6		
23.004 Filter Additivsilo	93,0	0,0	0	3	122,0	-52,7	-2,8	-1,7	-0,2	0,0	0,0	38,5	-12,0	0,0	26,5		
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-offen	84,0	0,0	0	6	122,3	-52,7	-3,6	-14,9	-0,2	0,0	0,5	19,2	7,0	0,0	26,1		
20.003 LKW BMHW - Rangieren	99,0	3,0	3	0	184,7	-56,3	1,8	-10,2	-0,9	0,0	0,5	33,8	-15,7	0,0	24,2		
22 Heizhaus-22.007 Südost Gitter (0 m)	72,4	0,0	0	6	89,8	-50,1	-3,7	-1,6	-0,2	0,0	0,6	23,5	0,0	0,0	23,5	0,0	23,5
22 Heizhaus-22.008 Südost Lichtband	70,8	0,0	0	6	90,1	-50,1	-1,2	-2,4	-0,2	0,0	0,6	23,5	0,0	0,0	23,5	0,0	23,5
22 Heizhaus-22.006 Fassade Südost	70,0	0,0	0	6	90,2	-50,1	-1,8	-2,6	-0,2	0,0	0,7	22,1	0,0	0,0	22,1	0,0	22,1
23.001 Brennstoffförderer	83,0	0,0	0	3	114,2	-52,1	-3,4	-1,7	-0,2	0,0	0,6	29,1	-7,8	0,0	21,3	-7,8	21,3
01.002 LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	99,0	3,0	3	3	104,4	-51,4	-3,7	-16,4	-0,2	0,0	4,5	34,8	-19,8	0,0	21,0		
03.004 Parkplatz 2	84,0	0,0	0	0	101,2	-51,1	1,9	-5,1	-0,4	0,0	0,2	29,4	-8,7	0,0	20,7		
02.002 Stapler Hilfsstoffe abladen	99,0	2,0	0	3	147,4	-54,4	-4,1	-15,2	-0,3	0,0	3,8	31,9	-13,3	0,0	20,6		
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-offen	84,0	5,0	0	6	145,0	-54,2	-3,8	-16,8	-0,3	0,0	3,1	18,1	-3,0	0,0	20,1		
01.004 LKW Fahrt Container	72,2	0,0	0	3	51,8	-45,3	-2,1	-4,2	-0,1	0,0	2,5	26,0	-6,0	0,0	20,0		
22 Heizhaus-22.005 Südwest Lichtband	72,1	0,0	0	6	103,9	-51,3	-1,6	-5,0	-0,2	0,0	0,0	19,9	0,0	0,0	19,9	0,0	19,9
03.002 Parkplatz 1	86,7	0,0	0	0	84,2	-49,5	1,9	-9,9	-0,3	0,0	0,7	29,7	-10,0	0,0	19,7	-4,0	25,8
22 Heizhaus-22.001 Fassade Südwest	73,5	0,0	0	6	108,2	-51,7	-2,3	-5,7	-0,2	0,0	0,0	19,6	0,0	0,0	19,6	0,0	19,6
20.005 LKW BMHW - Abholen/Umsetzen Aschecontainer	101,2	6,5	3	0	140,8	-54,0	1,9	-23,7	-0,7	0,0	5,2	29,9	-19,8	0,0	19,5		
07 Halle 9-07.004 Tor West-offen	79,0	0,0	0	6	198,5	-56,9	-3,8	-6,4	-0,4	0,0	1,7	19,3	0,0	0,0	19,3		
01.003 LKW rangieren Lagerhallen	99,0	3,0	3	3	176,9	-55,9	-4,3	-15,1	-0,3	0,0	4,4	30,8	-18,4	0,0	18,5		
11 Halle 12-11.002 Tor Südwest	87,0	3,0	0	6	201,4	-57,1	-4,3	-18,5	-0,4	0,0	4,5	17,3	-2,0	0,0	18,2		
11 Halle 12-11.010 Abluft Pressenhalle	94,0	0,0	0	3	204,2	-57,2	-3,7	-16,5	-0,4	0,0	0,7	19,9	-2,0	0,0	17,8		
21 Toploader-21.003 Gitter Nordost Gitter	78,0	0,0	0	6	134,9	-53,6	-3,4	-1,4	-0,3	0,0	0,0	25,4	-7,8	0,0	17,6	-7,8	17,6
10 Halle 5-10.005 Dach	67,0	7,0	0	3	76,0	-48,6	-1,6	-13,2	-0,1	0,0	4,0	10,4	0,0	0,0	17,4	0,0	17,4
22 Heizhaus-22.009 Fassade Nordost	73,3	0,0	0	6	109,7	-51,8	-2,3	-10,4	-0,2	0,0	1,7	16,3	0,0	0,0	16,3	0,0	16,3
22 Heizhaus-22.018 Nordost Tor	72,8	0,0	0	6	117,4	-52,4	-3,6	-20,8	-0,2	0,0	14,0	15,9	0,0	0,0	15,9	0,0	15,9
22 Heizhaus-22.029 Dachlüfter 5	68,0	0,0	0	3	94,4	-50,5	0,0	-4,8	-0,2	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	15,5	0,0	15,5
22 Heizhaus-22.015 Nordost Lichtband O (12 m)	69,2	0,0	0	6	96,5	-50,7	-1,4	-7,9	-0,2	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	15,0	0,0	15,0
21 Toploader-21.016 Nordost Gitter	76,2	0,0	0	6	155,3	-54,8	-3,0	-1,3	-0,3	0,0	0,0	22,7	-7,8	0,0	14,9	-7,8	14,9
22 Heizhaus-22.020 Nordwest Tor 1	73,2	0,0	0	6	131,7	-53,4	-3,7	-19,7	-0,3	0,0	12,5	14,7	0,0	0,0	14,7	0,0	14,7
01.007 LKW Halten Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	80,0	0,0	0	0	104,4	-51,4	2,0	-16,5	-0,2	0,0	2,7	16,6	-2,0	0,0	14,6		
01.008 LKW parken Lagerhallen	80,0	0,0	0	0	176,8	-55,9	1,8	-16,5	-0,2	0,0	5,7	14,8	-0,6	0,0	14,2		
03.001 Zufahrt Parkplatz 1	62,6	0,0	0	0	61,4	-46,8	1,8	-11,1	-0,3	0,0	1,8	8,0	6,0	0,0	14,0	12,0	20,0
10 Halle 5-10.006 Dach	69,4	0,0	0	3	96,0	-50,6	-1,2	-7,0	-0,2	0,0	0,4	13,8	0,0	0,0	13,8	0,0	13,8
22 Heizhaus-22.024 Dach 01	70,7	0,0	0	3	109,9	-51,8	-0,6	-7,4	-0,2	0,0	0,0	13,5	0,0	0,0	13,5	0,0	13,5
03.003 Zufahrt Parkplatz 2	64,0	0,0	0	0	88,4	-49,9	1,7	-8,4	-0,5	0,0	0,7	7,6	5,3	0,0	12,9		
22 Heizhaus-22.017 Nordost Gitter (12 m)	73,5	0,0	0	6	117,7	-52,4	-2,0	-12,1	-0,2	0,0	0,0	12,8	0,0	0,0	12,8	0,0	12,8
20.001 LKW Hackschnitze, Asche - Fahrweg	82,3	0,0	0	0	159,1	-55,0	1,8	-20,8	-0,6	0,0	1,9	9,6	2,7	0,0	12,4		
10 Halle 5-10.008 Dach	75,5	0,0	0	3	129,1	-53,2	-2,9	-14,8	-0,3	0,0	4,6	12,0	0,0	0,0	12,0	0,0	12,0
09 Halle 3-09.005 Dach	48,4	7,0	0	3	32,0	-41,1	0,0	-5,6	-0,1	0,0	0,7	5,0	0,0	0,0	12,0	0,0	12,0
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-geschlossen	59,0	0,0	0	6	122,3	-52,7	-3,6	-14,9	-0,2	0,0	0,5	-5,8	17,4	0,0	11,6	17,8	11,9

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
21 Toploader-21.007 Dach 02	73,2	0,0	0	3	139,0	-53,9	-3,3	-2,1	-0,3	0,0	2,1	18,7	-7,8	0,0	11,0	-7,8	11,0
21 Toploader-21.005 Südwest Gitter	78,0	0,0	0	6	140,4	-53,9	-3,4	-9,7	-0,3	0,0	2,1	18,7	-7,8	0,0	10,9	-7,8	10,9
09 Halle 3-09.001 Fassade Südwest	41,8	7,0	0	6	27,3	-39,7	0,0	-4,3	-0,1	0,0	0,3	3,8	0,0	0,0	10,8	0,0	10,8
20.002 LKW Holz,Asche - Waage	78,1	4,0	0	0	166,9	-55,4	2,2	-20,5	-0,5	0,0	0,2	4,0	2,7	0,0	10,8		
22 Heizhaus-22.030 Dachlüfter 3	68,0	0,0	0	3	111,0	-51,9	-0,7	-7,5	-0,2	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	10,7	0,0	10,7
21 Toploader-21.006 Dach 01	73,2	0,0	0	3	136,2	-53,7	-3,3	-1,7	-0,3	0,0	0,9	18,2	-7,8	0,0	10,4	-7,8	10,4
22 Heizhaus-22.032 Dach 02	70,7	0,0	0	3	109,0	-51,7	-0,6	-11,7	-0,2	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	9,4	0,0	9,4
21 Toploader-21.011 Südwest Gitter	76,5	0,0	0	6	160,2	-55,1	-3,0	-7,2	-0,3	0,0	0,0	16,9	-7,8	0,0	9,1	-7,8	9,1
10 Halle 5-10.012 Dach	73,7	0,0	0	3	140,3	-53,9	-3,4	-16,3	-0,3	0,0	6,0	8,8	0,0	0,0	8,8	0,0	8,8
22 Heizhaus-22.031 Dachlüfter 1	68,0	0,0	0	3	122,8	-52,8	-1,1	-8,1	-0,2	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	8,7	0,0	8,7
21 Toploader-21.015 Nordost Trapez	70,1	0,0	0	6	155,2	-54,8	-3,3	-1,3	-0,3	0,0	0,0	16,3	-7,8	0,0	8,5	-7,8	8,5
21 Toploader-21.008 Fassade Südost Trapez	68,5	0,0	0	6	149,6	-54,5	-3,1	-1,4	-0,3	0,0	0,0	15,2	-7,8	0,0	7,4	-7,8	7,4
21 Toploader-21.017 Dach 01	71,8	0,0	0	3	156,7	-54,9	-2,9	-1,6	-0,3	0,0	0,0	15,2	-7,8	0,0	7,4	-7,8	7,4
20.006 LKW BMHW - Rangieren Additiv	99,0	3,0	3	0	139,0	-53,9	1,8	-23,1	-0,6	0,0	5,0	28,2	-26,8	0,0	7,3		
22 Heizhaus-22.019 Fassade Nordwest	68,9	0,0	0	6	131,4	-53,4	-2,5	-20,0	-0,3	0,0	8,5	7,3	0,0	0,0	7,3	0,0	7,3
22 Heizhaus-22.016 Nordost Lichtband W (12 m)	69,2	0,0	0	6	126,7	-53,0	-2,2	-12,8	-0,2	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	6,9	0,0	6,9
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-geschlossen	56,0	7,0	0	6	130,0	-53,3	-3,4	-2,2	-0,3	0,0	0,0	2,8	-3,0	0,0	6,8	0,0	9,8
21 Toploader-21.018 Dach 02	71,8	0,0	0	3	159,1	-55,0	-2,9	-2,4	-0,3	0,0	0,0	14,2	-7,8	0,0	6,4	-7,8	6,4
22 Heizhaus-22.014 Nordost Gitter W (0 m)	73,5	0,0	0	6	128,8	-53,2	-4,0	-20,4	-0,2	0,0	4,6	6,3	0,0	0,0	6,3	0,0	6,3
09 Halle 3-09.002 Fassade Südost	36,6	7,0	0	6	24,8	-38,9	0,0	-4,4	0,0	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0	6,0	0,0	6,0
22 Heizhaus-22.036 RWA 8	58,3	0,0	0	3	93,9	-50,4	0,0	-5,3	-0,2	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	5,3	0,0	5,3
22 Heizhaus-22.013 Nordost Gitter O (0 m)	73,5	0,0	0	6	101,9	-51,2	-3,8	-20,7	-0,2	0,0	1,4	5,1	0,0	0,0	5,1	0,0	5,1
22 Heizhaus-22.025 RWA 1	58,3	0,0	0	3	94,0	-50,5	0,0	-5,7	-0,2	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	4,9	0,0	4,9
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-offen	79,0	0,0	0	6	172,2	-55,7	-3,9	-20,6	-0,3	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	4,5		
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-offen	91,2	0,0	0	6	131,1	-53,3	-3,7	-20,4	-0,3	0,0	0,0	19,5	-15,1	0,0	4,5		
05 Halle 7-05.006 Dach	64,8	0,0	0	3	132,9	-53,5	-3,0	-12,1	-0,3	0,0	5,2	4,2	0,0	0,0	4,2	0,0	4,2
21 Toploader-21.013 Nordwest Tor	82,1	0,0	0	6	166,3	-55,4	-3,8	-16,1	-0,3	0,0	0,0	12,4	-8,7	0,0	3,7		
06 Halle 8-06.018 Tor West PM4	69,0	0,0	0	6	201,2	-57,1	-3,9	-19,4	-0,4	0,0	9,1	3,4	0,0	0,0	3,4	0,0	3,4
22 Heizhaus-22.003 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	100,3	-51,0	-3,8	-21,1	-0,2	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	2,1	0,0	2,1
10 Halle 5-10.011 Fensterfront Ost	67,9	0,0	0	6	140,1	-53,9	-3,8	-20,0	-0,3	0,0	6,0	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0
22 Heizhaus-22.035 RWA 7	58,3	0,0	0	3	110,5	-51,9	-0,7	-6,8	-0,2	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	1,7	0,0	1,7
22 Heizhaus-22.004 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	105,4	-51,5	-3,9	-21,1	-0,2	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	1,7	0,0	1,7
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-geschlossen	73,2	0,0	0	6	131,1	-53,3	-3,7	-20,4	-0,3	0,0	0,0	1,5	-0,1	0,0	1,4	0,0	1,5
22 Heizhaus-22.022 Nordwest Tor 3	73,2	0,0	0	6	130,8	-53,3	-3,7	-20,8	-0,3	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1
22 Heizhaus-22.039 Dachlüfter 6	68,0	0,0	0	3	93,6	-50,4	0,0	-19,8	-0,2	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5
22 Heizhaus-22.023 Nordwest Lichtband (12 m)	70,8	0,0	0	6	131,3	-53,4	-2,3	-20,7	-0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
22 Heizhaus-22.034 RWA 6	58,3	0,0	0	3	116,4	-52,3	-0,9	-7,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04 Halle 6-04.006 Lichtband West	49,7	7,0	0	6	130,3	-53,3	-2,8	-7,4	-0,2	0,0	0,8	-7,3	0,0	0,0	-0,3	0,0	-0,3
04 Halle 6-04.007 Dach	59,6	0,0	0	3	142,8	-54,1	-2,8	-7,2	-0,3	0,0	1,3	-0,4	0,0	0,0	-0,4	0,0	-0,4
06 Halle 8-06.005 Fensterfront Süd DG	55,6	0,0	0	6	143,2	-54,1	-2,6	-9,5	-0,3	0,0	4,2	-0,8	0,0	0,0	-0,8	0,0	-0,8
22 Heizhaus-22.026 RWA 2	58,3	0,0	0	3	110,6	-51,9	-0,7	-9,7	-0,2	0,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	-1,2	0,0	-1,2
10 Halle 5-10.004 Fensterfront Ost	57,6	7,0	0	6	99,6	-51,0	-3,1	-20,3	-0,2	0,0	2,1	-8,9	0,0	0,0	-1,9	0,0	-1,9
22 Heizhaus-22.033 RWA 5	58,3	0,0	0	3	122,5	-52,8	-1,1	-9,8	-0,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	-2,6
22 Heizhaus-22.012 Nordost Tür (13 m)	55,4	0,0	0	6	107,3	-51,6	-1,4	-10,8	-0,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	-2,6
21 Toploader-21.010 Südwest Trapez	70,1	0,0	0	6	160,2	-55,1	-3,3	-12,2	-0,3	0,0	0,0	5,1	-7,8	0,0	-2,7	-7,8	-2,7

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
21 Toploader-21.012 Fassade Nordwest	71,7	0,0	0	6	166,4	-55,4	-3,6	-13,3	-0,3	0,0	0,0	5,0	-7,8	0,0	-2,8	-7,8	-2,8
22 Heizhaus-22.011 Nordost Tür (8 m)	55,4	0,0	0	6	107,0	-51,6	-2,4	-10,7	-0,2	0,0	0,6	-2,9	0,0	0,0	-2,9	0,0	-2,9
22 Heizhaus-22.027 RWA 3	58,3	0,0	0	3	116,5	-52,3	-0,9	-10,9	-0,2	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	-3,1
05 Halle 7-05.002 Lichtband Süd	55,5	0,0	0	6	125,2	-52,9	-3,1	-11,8	-0,2	0,0	3,2	-3,4	0,0	0,0	-3,4	0,0	-3,4
10 Halle 5-10.020 Dach	59,9	0,0	0	3	179,1	-56,1	-3,0	-7,9	-0,3	0,0	0,8	-3,6	0,0	0,0	-3,6	0,0	-3,6
06 Halle 8-06.010 Fensterfront West DG	57,1	0,0	0	6	145,3	-54,2	-2,7	-9,6	-0,3	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,7	0,0	-3,7
09 Halle 3-09.003 Fassade Nordost	41,6	7,0	0	6	37,9	-42,6	-0,2	-19,0	-0,1	0,0	3,2	-11,1	0,0	0,0	-4,1	0,0	-4,1
22 Heizhaus-22.028 RWA 4	58,3	0,0	0	3	122,5	-52,8	-1,1	-11,3	-0,2	0,0	0,0	-4,2	0,0	0,0	-4,2	0,0	-4,2
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-geschlossen	59,0	5,0	0	6	145,0	-54,2	-3,8	-16,8	-0,3	0,0	3,1	-6,9	-3,0	0,0	-4,9	0,0	-1,9
06 Halle 8-06.008 Fensterfront Nord DG	57,3	0,0	0	6	160,7	-55,1	-2,9	-17,7	-0,3	0,0	6,7	-6,0	0,0	0,0	-6,0	0,0	-6,0
22 Heizhaus-22.038 Dachlüfter 4	68,0	0,0	0	3	110,3	-51,8	-0,7	-24,2	-0,2	0,0	0,0	-6,0	0,0	0,0	-6,0	0,0	-6,0
06 Halle 8-06.019 Dach - PM 4	60,0	0,0	0	3	181,4	-56,2	-3,1	-10,2	-0,3	0,0	0,8	-6,2	0,0	0,0	-6,2	0,0	-6,2
22 Heizhaus-22.037 Dachlüfter 2	68,0	0,0	0	3	122,2	-52,7	-1,1	-23,8	-0,2	0,0	0,0	-6,9	0,0	0,0	-6,9	0,0	-6,9
04 Halle 6-04.004 Lichtband Ost	52,4	7,0	0	6	149,1	-54,5	-3,2	-16,9	-0,3	0,0	1,1	-15,2	0,0	0,0	-8,2	0,0	-8,2
07 Halle 9-07.002 Fensterfront Süd	50,2	0,0	0	6	195,9	-56,8	-3,4	-9,5	-0,4	0,0	3,4	-10,5	0,0	0,0	-10,5	0,0	-10,5
06 Halle 8-06.011 Dach	52,6	0,0	0	3	152,5	-54,7	-2,6	-10,0	-0,3	0,0	0,0	-11,9	0,0	0,0	-11,9	0,0	-11,9
22 Heizhaus-22.010 Nordost Tür (0 m)	55,4	0,0	0	6	105,6	-51,5	-3,8	-20,7	-0,2	0,0	1,5	-13,3	0,0	0,0	-13,3	0,0	-13,3
10 Halle 5-10.002 Fassade Ost	38,2	7,0	0	6	83,3	-49,4	-2,7	-20,1	-0,2	0,0	7,5	-20,7	0,0	0,0	-13,7	0,0	-13,7
06 Halle 8-06.014 Fensterfront Ost	62,5	0,0	0	6	230,4	-58,2	-3,8	-20,3	-0,4	0,0	0,0	-14,3	0,0	0,0	-14,3	0,0	-14,3
22 Heizhaus-22.002 Südwest Tür (0 m)	55,2	0,0	0	6	97,7	-50,8	-3,8	-21,2	-0,2	0,0	0,0	-14,7	0,0	0,0	-14,7	0,0	-14,7
04 Halle 6-04.001 Fassade Süd	30,3	7,0	0	6	129,5	-53,2	-3,1	-2,4	-0,3	0,0	0,0	-22,7	0,0	0,0	-15,7	0,0	-15,7
10 Halle 5-10.001 Fassade Süd	36,9	7,0	0	6	60,6	-46,6	-1,9	-20,2	-0,1	0,0	3,0	-23,0	0,0	0,0	-16,0	0,0	-16,0
10 Halle 5-10.007 Fassade West	48,0	0,0	0	6	141,5	-54,0	-3,6	-15,9	-0,3	0,0	3,8	-16,0	0,0	0,0	-16,0	0,0	-16,0
06 Halle 8-06.020 Dach Abluft, Lager	51,9	0,0	0	3	220,6	-57,9	-3,4	-9,5	-0,4	0,0	0,0	-16,3	0,0	0,0	-16,3	0,0	-16,3
10 Halle 5-10.019 Fensterfront West	55,6	0,0	0	6	179,6	-56,1	-3,7	-19,0	-0,3	0,0	0,5	-17,0	0,0	0,0	-17,0	0,0	-17,0
11 Halle 12-11.006 Fensterfront Nordost	50,0	3,0	0	6	213,3	-57,6	-4,2	-20,3	-0,4	0,0	7,7	-18,7	-2,0	0,0	-17,7		
10 Halle 5-10.005 Fassade West	42,2	0,0	0	6	92,9	-50,3	-2,4	-13,4	-0,2	0,0	0,5	-17,7	0,0	0,0	-17,7	0,0	-17,7
06 Halle 8-06.012 Fassade Ost - PM4	55,4	0,0	0	6	186,3	-56,4	-3,7	-18,8	-0,4	0,0	0,1	-17,8	0,0	0,0	-17,8	0,0	-17,8
06 Halle 8-06.016 Fensterfront Nord	58,1	0,0	0	6	234,1	-58,4	-3,8	-19,7	-0,5	0,0	0,0	-18,2	0,0	0,0	-18,2	0,0	-18,2
10 Halle 5-10.015 Fensterfront Ost	56,7	0,0	0	6	186,3	-56,4	-3,6	-20,6	-0,4	0,0	0,1	-18,3	0,0	0,0	-18,3	0,0	-18,3
04 Halle 6-04.005 Fassade West	31,7	7,0	0	6	130,3	-53,3	-3,2	-9,1	-0,2	0,0	2,2	-26,0	0,0	0,0	-19,0	0,0	-19,0
06 Halle 8-06.004 Fassade Süd DG	39,1	0,0	0	6	144,6	-54,2	-2,7	-9,4	-0,3	0,0	2,5	-19,0	0,0	0,0	-19,0	0,0	-19,0
07 Halle 9-07.005 Dach	45,3	0,0	0	3	208,5	-57,4	-3,4	-8,4	-0,4	0,0	1,6	-19,5	0,0	0,0	-19,5	0,0	-19,5
08 Halle 10-08.004 Dach	46,2	0,0	0	3	239,3	-58,6	-3,8	-11,1	-0,5	0,0	4,0	-20,7	0,0	0,0	-20,7	0,0	-20,7
10 Halle 5-10.010 Fassade Ost	44,0	0,0	0	6	138,1	-53,8	-3,8	-18,4	-0,3	0,0	4,7	-21,7	0,0	0,0	-21,7	0,0	-21,7
10 Halle 5-10.017 Fensterfront Nord	52,4	0,0	0	6	196,7	-56,9	-3,7	-20,0	-0,4	0,0	0,6	-21,9	0,0	0,0	-21,9	0,0	-21,9
11 Halle 12-11.008 Fensterfront Nordwest	51,0	3,0	0	6	216,1	-57,7	-4,2	-18,6	-0,4	0,0	0,8	-23,1	-2,0	0,0	-22,2		
05 Halle 7-05.001 Fassade Süd	38,3	0,0	0	6	125,4	-53,0	-3,5	-12,8	-0,2	0,0	2,8	-22,4	0,0	0,0	-22,4	0,0	-22,4
06 Halle 8-06.017 Fassade West - PM4	40,8	0,0	0	6	201,2	-57,1	-3,6	-13,0	-0,4	0,0	4,9	-22,4	0,0	0,0	-22,4	0,0	-22,4
10 Halle 5-10.021 Fassade Turbinenraum	42,1	0,0	0	6	113,8	-52,1	-3,5	-18,7	-0,2	0,0	3,6	-22,9	0,0	0,0	-22,9	0,0	-22,9
11 Halle 12-11.004 Fensterfront Südost	50,0	3,0	0	6	202,8	-57,1	-4,1	-19,9	-0,4	0,0	1,4	-24,2	-2,0	0,0	-23,2		
06 Halle 8-06.001 Fassade Nord EG	36,1	5,0	0	6	160,9	-55,1	-3,9	-20,7	-0,3	0,0	8,3	-29,5	0,0	0,0	-24,5	0,0	-24,5
06 Halle 8-06.009 Fassade West DG	36,4	0,0	0	6	144,3	-54,2	-2,7	-9,8	-0,3	0,0	0,0	-24,6	0,0	0,0	-24,6	0,0	-24,6
06 Halle 8-06.007 Fassade Nord DG	38,7	0,0	0	6	161,0	-55,1	-3,0	-17,2	-0,3	0,0	6,1	-24,8	0,0	0,0	-24,8	0,0	-24,8
07 Halle 9-07.003 Fassade West	33,8	0,0	0	6	201,3	-57,1	-3,7	-7,0	-0,4	0,0	2,3	-26,1	0,0	0,0	-26,1	0,0	-26,1
04 Halle 6-04.003 Fassade Ost	34,3	7,0	0	6	149,1	-54,5	-3,5	-16,5	-0,3	0,0	1,2	-33,3	0,0	0,0	-26,3	0,0	-26,3
11 Halle 12-11.009 Dach	47,6	3,0	0	3	209,1	-57,4	-4,1	-17,2	-0,4	0,0	1,2	-27,3	-2,0	0,0	-26,3		

**Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung**  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
06 Halle 8-06.002 Fassade West EG	33,7	5,0	0	6	144,9	-54,2	-3,7	-16,5	-0,3	0,0	3,2	-31,9	0,0	0,0	-26,9	0,0	-26,9
08 Halle 10-08.003 Fassade Südwest	34,8	0,0	0	6	233,6	-58,4	-4,0	-11,6	-0,4	0,0	6,5	-27,2	0,0	0,0	-27,2	0,0	-27,2
05 Halle 7-05.004 Fassade West	35,8	0,0	0	6	122,3	-52,7	-3,3	-13,9	-0,2	0,0	0,6	-27,8	0,0	0,0	-27,8	0,0	-27,8
07 Halle 9-07.001 Fassade Süd	34,6	0,0	0	6	195,5	-56,8	-3,7	-11,4	-0,4	0,0	3,7	-28,1	0,0	0,0	-28,1	0,0	-28,1
06 Halle 8-06.013 Fassade Ost - Abluft Lager	46,5	0,0	0	6	223,3	-58,0	-3,9	-18,5	-0,4	0,0	0,0	-28,2	0,0	0,0	-28,2	0,0	-28,2
21 Toploader-21.002 Fassade Nordost Beton	31,4	0,0	0	6	134,9	-53,6	-3,8	-0,9	-0,3	0,0	0,0	-21,2	-7,8	0,0	-29,0	-7,8	-29,0
06 Halle 8-06.006 Fassade Ost DG	38,4	0,0	0	6	161,0	-55,1	-3,0	-16,6	-0,3	0,0	1,5	-29,2	0,0	0,0	-29,2	0,0	-29,2
21 Toploader-21.001 Fassade Süd	29,3	0,0	0	6	126,7	-53,0	-3,7	-1,0	-0,2	0,0	0,0	-22,6	-7,8	0,0	-30,4	-7,8	-30,4
21 Toploader-21.014 Fassade Nordost Beton	30,0	0,0	0	6	155,3	-54,8	-3,9	-0,8	-0,3	0,0	0,0	-23,9	-7,8	0,0	-31,7	-7,8	-31,7
11 Halle 12-11.005 Fassade Nordost	36,3	3,0	0	6	212,7	-57,5	-4,3	-20,2	-0,4	0,0	7,0	-33,0	-2,0	0,0	-32,1		
05 Halle 7-05.003 Fassade Nord	32,7	0,0	0	6	133,2	-53,5	-3,5	-19,4	-0,3	0,0	4,1	-33,8	0,0	0,0	-33,8	0,0	-33,8
11 Halle 12-11.007 Fassade Nordwest	36,5	3,0	0	6	216,6	-57,7	-4,3	-19,5	-0,4	0,0	3,7	-35,7	-2,0	0,0	-34,7		
06 Halle 8-06.015 Fassade Nord	40,6	0,0	0	6	234,0	-58,4	-3,9	-18,7	-0,5	0,0	0,0	-34,8	0,0	0,0	-34,8	0,0	-34,8
08 Halle 10-08.001 Fassade Nordost	34,7	0,0	0	6	249,5	-58,9	-4,1	-18,3	-0,5	0,0	4,5	-36,6	0,0	0,0	-36,6	0,0	-36,6
11 Halle 12-11.003 Fassade Südost	36,4	3,0	0	6	202,6	-57,1	-4,3	-19,8	-0,4	0,0	1,4	-37,8	-2,0	0,0	-36,8		
10 Halle 5-10.018 Fassade West	32,8	0,0	0	6	177,2	-56,0	-3,7	-17,5	-0,3	0,0	0,5	-38,1	0,0	0,0	-38,1	0,0	-38,1
10 Halle 5-10.013 Fassade Ost	33,5	0,0	0	6	182,9	-56,2	-3,7	-17,8	-0,4	0,0	0,1	-38,5	0,0	0,0	-38,5	0,0	-38,5
11 Halle 12-11.001 Fassade Südwest	28,4	3,0	0	6	200,9	-57,1	-4,2	-18,0	-0,4	0,0	2,4	-42,8	-2,0	0,0	-41,9		
10 Halle 5-10.016 Fassade Nord	30,5	0,0	0	6	196,5	-56,9	-3,8	-18,1	-0,4	0,0	0,6	-42,0	0,0	0,0	-42,0	0,0	-42,0
08 Halle 10-08.002 Fassade Nordwest	31,5	0,0	0	6	260,9	-59,3	-4,1	-18,1	-0,5	0,0	1,3	-43,2	0,0	0,0	-43,2	0,0	-43,2
21 Toploader-21.004 Fassade Südwest Beton	31,4	0,0	0	6	140,4	-53,9	-3,8	-18,5	-0,3	0,0	1,7	-37,4	-7,8	0,0	-45,2	-7,8	-45,2
21 Toploader-21.009 Fassade Südwest Beton	29,9	0,0	0	6	160,0	-55,1	-3,9	-19,6	-0,3	0,0	0,0	-43,0	-7,8	0,0	-50,7	-7,8	-50,7
07 Halle 9-07.004 Tor West-geschlossen	54,0	0,0	0	6	198,5	-56,9	-3,8	-6,4	-0,4	0,0	1,7	-5,7				0,0	-5,7
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-geschlossen	61,0	7,0	0	6	31,5	-41,0	0,0	-23,3	-0,1	0,0	7,6	10,3				0,0	17,3
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-geschlossen	59,0	7,0	0	6	86,4	-49,7	-3,1	-21,1	-0,2	0,0	8,0	-1,0				0,0	6,0
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-geschlossen	54,0	0,0	0	6	172,2	-55,7	-3,9	-20,6	-0,3	0,0	0,0	-20,5				0,0	-20,5
Immissionsort IO 3 Richard-Lenk-Str. 17 NW SW 1.OG RW,T 65 dB(A) LrT 46,7 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrN 38,3 dB(A)																	
20.007 Silofahrzeug entleeren	106,0	0,0	3	0	121,8	-52,7	2,1	-9,3	-1,8	0,0	7,1	51,4	-12,0	0,0	42,4		
02.001 Stapler Zellstoff abladen	104,0	2,0	0	3	114,9	-52,2	-3,6	-13,3	-0,2	0,0	3,2	40,8	-6,3	0,0	36,5		
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-offen	86,0	7,0	0	6	38,6	-42,7	-0,3	-23,8	-0,1	0,0	2,9	28,0	0,0	0,0	35,0		
02.004 Stapler Halle 3	99,0	2,0	0	3	41,3	-43,3	-1,1	-22,0	-0,1	0,0	3,1	38,6	-6,0	0,0	34,6		
02.007 Radlader Fangstoffe in Container laden	104,0	3,0	0	3	46,6	-44,4	-1,2	-22,1	-0,1	0,0	3,9	43,2	-12,0	0,0	34,2		
23.003 Additivsilo	83,0	0,0	0	6	117,8	-52,4	-3,9	0,0	-0,2	0,0	0,0	32,4	0,0	0,0	32,4	0,0	32,4
02.005 Stapler Halle 5	99,0	2,0	0	3	113,2	-52,1	-3,8	-16,1	-0,2	0,0	6,1	36,0	-6,0	0,0	31,9		
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-offen	84,0	0,0	0	6	126,9	-53,1	-3,6	-13,6	-0,2	0,0	4,8	24,3	7,0	0,0	31,3		
02.006 Stapler Halle 6	99,0	2,0	0	3	116,1	-52,3	-3,7	-14,1	-0,2	0,0	3,5	35,2	-6,0	0,0	31,2		
23.002 Kaminmündung Holz	85,0	0,0	0	3	118,9	-52,5	0,0	-4,6	-0,2	0,0	0,0	30,6	0,0	0,0	30,6	0,0	30,6
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-offen	84,0	7,0	0	6	90,4	-50,1	-3,2	-21,1	-0,2	0,0	7,0	22,5	0,0	0,0	29,5		
20.004 LKW BMHW - Abkippen Hackschnitzel	98,0	7,0	0	3	166,5	-55,4	-4,0	-10,1	-0,3	0,0	0,0	31,2	-8,7	0,0	29,5		
23.004 Filter Additivsilo	93,0	0,0	0	3	118,0	-52,4	-2,7	0,0	-0,2	0,0	0,0	40,6	-12,0	0,0	28,6		
20.005 LKW BMHW - Abholen/Umsetzen Aschecontainer	101,2	6,5	3	0	135,6	-53,6	1,9	-15,1	-0,6	0,0	4,0	37,7	-19,8	0,0	27,4		
22 Heizhaus-22.008 Südost Lichtband	70,8	0,0	0	6	85,1	-49,6	-0,8	0,0	-0,2	0,0	1,0	27,1	0,0	0,0	27,1	0,0	27,1
02.003 Stapler zwischen Hallen	99,0	0,0	0	3	129,5	-53,2	-3,3	-16,8	-0,3	0,0	5,9	34,4	-7,3	0,0	27,1		

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
22 Heizhaus-22.007 Südost Gitter (0 m)	72,4	0,0	0	6	84,5	-49,5	-3,6	-0,7	-0,2	0,0	2,0	26,4	0,0	0,0	26,4	0,0	26,4
22 Heizhaus-22.001 Fassade Südwest	73,5	0,0	0	6	102,3	-51,2	-2,1	0,0	-0,2	0,0	0,0	26,0	0,0	0,0	26,0	0,0	26,0
20.003 LKW BMHW - Rangieren	99,0	3,0	3	0	181,7	-56,2	1,8	-9,4	-0,9	0,0	1,3	35,6	-15,7	0,0	25,9		
22 Heizhaus-22.005 Südwest Lichtband	72,1	0,0	0	6	97,9	-50,8	-1,3	0,0	-0,2	0,0	0,0	25,8	0,0	0,0	25,8	0,0	25,8
22 Heizhaus-22.006 Fassade Südost	70,0	0,0	0	6	85,2	-49,6	-1,5	0,0	-0,2	0,0	0,8	25,4	0,0	0,0	25,4	0,0	25,4
01.005 LKW rangieren, Container laden	99,9	5,0	3	0	49,7	-44,9	2,0	-22,5	-0,2	0,0	3,5	37,7	-20,8	0,0	24,9		
02.002 Stapler Hilfsstoffe abladen	99,0	2,0	0	3	151,3	-54,6	-4,1	-12,4	-0,3	0,0	4,9	35,5	-13,3	0,0	24,2		
01.001 LKW Anlieferung, Abholung	85,7	0,0	0	3	107,6	-51,6	-3,3	-17,2	-0,2	0,0	5,9	22,3	1,8	0,0	24,0		
22 Heizhaus-22.003 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	94,5	-50,5	-3,7	-0,2	-0,2	0,0	0,0	23,8	0,0	0,0	23,8	0,0	23,8
22 Heizhaus-22.004 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	99,6	-51,0	-3,7	0,0	-0,2	0,0	0,0	23,4	0,0	0,0	23,4	0,0	23,4
23.001 Brennstoffförderer	83,0	0,0	0	3	110,2	-51,8	-3,3	-1,1	-0,2	0,0	1,4	31,0	-7,8	0,0	23,2	-7,8	23,2
01.002 LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	99,0	3,0	3	3	110,2	-51,8	-3,7	-16,0	-0,2	0,0	6,2	36,4	-19,8	0,0	22,6		
01.006 LKW Stopp Verwaltung	80,0	0,0	0	0	78,4	-48,9	2,0	-15,7	-0,1	0,0	2,6	20,0	1,8	0,0	21,7		
20.001 LKW Hackschnitze, Asche - Fahrweg	82,3	0,0	0	0	154,5	-54,8	1,8	-12,0	-1,0	0,0	2,2	18,6	2,7	0,0	21,4		
11 Halle 12-11.010 Abluft Pressenhalle	94,0	0,0	0	3	204,5	-57,2	-3,7	-15,5	-0,4	0,0	3,1	23,3	-2,0	0,0	21,2		
22 Heizhaus-22.018 Nordost Tor	72,8	0,0	0	6	112,7	-52,0	-3,5	-14,1	-0,2	0,0	12,3	21,2	0,0	0,0	21,2	0,0	21,2
22 Heizhaus-22.013 Nordost Gitter O (0 m)	73,5	0,0	0	6	97,5	-50,8	-3,7	-11,6	-0,2	0,0	7,3	20,5	0,0	0,0	20,5	0,0	20,5
11 Halle 12-11.002 Tor Südwest	87,0	3,0	0	6	201,3	-57,1	-4,3	-17,7	-0,4	0,0	5,7	19,3	-2,0	0,0	20,3		
01.003 LKW rangieren Lagerhallen	99,0	3,0	3	3	179,4	-56,1	-4,2	-15,1	-0,3	0,0	5,9	32,1	-18,4	0,0	19,8		
22 Heizhaus-22.009 Fassade Nordost	73,3	0,0	0	6	105,0	-51,4	-2,1	-11,2	-0,2	0,0	5,1	19,5	0,0	0,0	19,5	0,0	19,5
21 Toploader-21.003 Gitter Nordost Gitter	78,0	0,0	0	6	131,3	-53,4	-3,3	0,0	-0,3	0,0	0,0	27,1	-7,8	0,0	19,3	-7,8	19,3
10 Halle 5-10.005 Dach	67,0	7,0	0	3	79,2	-49,0	-1,7	-11,7	-0,2	0,0	4,4	11,9	0,0	0,0	18,9	0,0	18,9
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-offen	81,0	7,0	0	6	137,6	-53,8	-3,4	-21,0	-0,3	0,0	6,3	14,8	-3,0	0,0	18,8		
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-offen	84,0	5,0	0	6	149,5	-54,5	-3,8	-16,2	-0,3	0,0	0,9	16,2	-3,0	0,0	18,2		
07 Halle 9-07.004 Tor West-offen	79,0	0,0	0	6	201,3	-57,1	-3,7	-10,9	-0,4	0,0	5,0	18,0	0,0	0,0	18,0		
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-geschlossen	59,0	0,0	0	6	126,9	-53,1	-3,6	-13,6	-0,2	0,0	4,8	-0,7	17,4	0,0	16,7	17,8	17,1
21 Toploader-21.016 Nordost Gitter	76,2	0,0	0	6	152,1	-54,6	-2,9	0,0	-0,3	0,0	0,0	24,3	-7,8	0,0	16,6	-7,8	16,6
22 Heizhaus-22.039 Dachlüfter 6	68,0	0,0	0	3	88,1	-49,9	0,0	-4,6	-0,2	0,0	0,0	16,3	0,0	0,0	16,3	0,0	16,3
10 Halle 5-10.006 Dach	69,4	0,0	0	3	97,1	-50,7	-1,2	-7,0	-0,2	0,0	2,9	16,2	0,0	0,0	16,2	0,0	16,2
22 Heizhaus-22.029 Dachlüfter 5	68,0	0,0	0	3	89,7	-50,0	0,0	-4,9	-0,2	0,0	0,0	15,8	0,0	0,0	15,8	0,0	15,8
22 Heizhaus-22.032 Dach 02	70,7	0,0	0	3	103,2	-51,3	-0,4	-6,0	-0,2	0,0	0,0	15,8	0,0	0,0	15,8	0,0	15,8
20.002 LKW Holz,Asche - Waage	78,1	4,0	0	0	163,0	-55,2	2,2	-16,1	-0,5	0,0	0,1	8,7	2,7	0,0	15,4		
20.006 LKW BMHW - Rangieren Additiv	99,0	3,0	3	0	134,2	-53,6	1,8	-14,9	-0,4	0,0	4,1	36,1	-26,8	0,0	15,3		
01.007 LKW Halten Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	80,0	0,0	0	0	110,2	-51,8	2,0	-15,2	-0,1	0,0	1,6	16,4	-2,0	0,0	14,4		
22 Heizhaus-22.015 Nordost Lichtband O (12 m)	69,2	0,0	0	6	92,1	-50,3	-1,1	-9,7	-0,2	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0	13,9	0,0	13,9
10 Halle 5-10.008 Dach	75,5	0,0	0	3	129,9	-53,3	-2,8	-14,9	-0,3	0,0	6,4	13,7	0,0	0,0	13,7	0,0	13,7
22 Heizhaus-22.020 Nordwest Tor 1	73,2	0,0	0	6	126,6	-53,0	-3,6	-19,2	-0,2	0,0	10,5	13,6	0,0	0,0	13,6	0,0	13,6
22 Heizhaus-22.024 Dach 01	70,7	0,0	0	3	104,9	-51,4	-0,4	-8,3	-0,2	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	13,3	0,0	13,3
03.004 Parkplatz 2	84,0	0,0	0	0	110,3	-51,8	1,9	-13,1	-0,2	0,0	0,9	21,6	-8,7	0,0	12,9		
22 Heizhaus-22.038 Dachlüfter 4	68,0	0,0	0	3	104,7	-51,4	-0,4	-6,3	-0,2	0,0	0,0	12,7	0,0	0,0	12,7	0,0	12,7
09 Halle 3-09.005 Dach	48,4	7,0	0	3	36,7	-42,3	0,0	-5,7	-0,1	0,0	1,4	4,4	0,0	0,0	11,4	0,0	11,4
21 Toploader-21.006 Dach 01	73,2	0,0	0	3	132,6	-53,4	-3,2	-1,5	-0,3	0,0	1,2	19,0	-7,8	0,0	11,2	-7,8	11,2
22 Heizhaus-22.017 Nordost Gitter (12 m)	73,5	0,0	0	6	112,9	-52,0	-1,8	-14,4	-0,2	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	11,0	0,0	11,0
22 Heizhaus-22.037 Dachlüfter 2	68,0	0,0	0	3	116,5	-52,3	-0,8	-6,6	-0,2	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	11,0	0,0	11,0
09 Halle 3-09.001 Fassade Südwest	41,8	7,0	0	6	31,8	-41,0	0,0	-3,4	-0,1	0,0	0,7	3,8	0,0	0,0	10,8	0,0	10,8



Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
03.002 Parkplatz 1	86,7	0,0	0	0	93,2	-50,4	1,9	-19,9	-0,2	0,0	2,6	20,7	-10,0	0,0	10,7	-4,0	16,8
21 Toploader-21.007 Dach 02	73,2	0,0	0	3	135,0	-53,6	-3,2	-4,0	-0,3	0,0	3,3	18,4	-7,8	0,0	10,7	-7,8	10,7
01.008 LKW parken Lagerhallen	80,0	0,0	0	0	179,3	-56,1	1,8	-16,4	-0,2	0,0	2,1	11,2	-0,6	0,0	10,6		
22 Heizhaus-22.030 Dachlüfter 3	68,0	0,0	0	3	105,9	-51,5	-0,4	-8,4	-0,2	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	10,4	0,0	10,4
21 Toploader-21.005 Südwest Gitter	78,0	0,0	0	6	136,1	-53,7	-3,3	-13,1	-0,3	0,0	4,5	18,0	-7,8	0,0	10,2	-7,8	10,2
21 Toploader-21.015 Nordost Trapez	70,1	0,0	0	6	152,1	-54,6	-3,2	0,0	-0,3	0,0	0,0	17,9	-7,8	0,0	10,1	-7,8	10,1
10 Halle 5-10.012 Dach	73,7	0,0	0	3	142,2	-54,0	-3,4	-16,3	-0,3	0,0	7,3	10,0	0,0	0,0	10,0	0,0	10,0
21 Toploader-21.011 Südwest Gitter	76,5	0,0	0	6	156,4	-54,9	-3,0	-6,7	-0,3	0,0	0,0	17,7	-7,8	0,0	9,9	-7,8	9,9
22 Heizhaus-22.014 Nordost Gitter W (0 m)	73,5	0,0	0	6	123,9	-52,9	-3,9	-14,8	-0,2	0,0	2,1	9,9	0,0	0,0	9,9	0,0	9,9
21 Toploader-21.008 Fassade Südost Trapez	68,5	0,0	0	6	146,0	-54,3	-3,0	-0,1	-0,3	0,0	0,0	16,8	-7,8	0,0	9,0	-7,8	9,0
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-offen	91,2	0,0	0	6	125,7	-53,0	-3,6	-19,1	-0,2	0,0	2,6	23,9	-15,1	0,0	8,9		
06 Halle 8-06.018 Tor West PM4	69,0	0,0	0	6	205,7	-57,3	-3,9	-19,2	-0,4	0,0	14,1	8,4	0,0	0,0	8,4	0,0	8,4
22 Heizhaus-22.019 Fassade Nordwest	68,9	0,0	0	6	125,9	-53,0	-2,3	-17,4	-0,2	0,0	5,9	7,7	0,0	0,0	7,7	0,0	7,7
01.004 LKW Fahrt Container	72,2	0,0	0	3	59,9	-46,5	-2,4	-20,5	-0,1	0,0	7,8	13,5	-6,0	0,0	7,5		
21 Toploader-21.017 Dach 01	71,8	0,0	0	3	153,2	-54,7	-2,8	-1,8	-0,3	0,0	0,0	15,3	-7,8	0,0	7,5	-7,8	7,5
05 Halle 7-05.006 Dach	64,8	0,0	0	3	138,3	-53,8	-3,0	-10,5	-0,3	0,0	6,8	6,9	0,0	0,0	6,9	0,0	6,9
22 Heizhaus-22.002 Südwest Tür (0 m)	55,2	0,0	0	6	91,9	-50,3	-3,7	-0,3	-0,2	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	6,8	0,0	6,8
21 Toploader-21.018 Dach 02	71,8	0,0	0	3	155,3	-54,8	-2,8	-2,4	-0,3	0,0	0,0	14,5	-7,8	0,0	6,8	-7,8	6,8
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-offen	79,0	0,0	0	6	174,1	-55,8	-3,9	-20,7	-0,3	0,0	2,3	6,6	0,0	0,0	6,6		
22 Heizhaus-22.031 Dachlüfter 1	68,0	0,0	0	3	117,6	-52,4	-0,9	-11,3	-0,2	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0	6,1	0,0	6,1
22 Heizhaus-22.036 RWA 8	58,3	0,0	0	3	88,6	-49,9	0,0	-5,2	-0,2	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	5,9	0,0	5,9
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-geschlossen	73,2	0,0	0	6	125,7	-53,0	-3,6	-19,1	-0,2	0,0	2,6	5,9	-0,1	0,0	5,8	0,0	5,9
22 Heizhaus-22.016 Nordost Lichtband W (12 m)	69,2	0,0	0	6	121,8	-52,7	-2,0	-15,1	-0,2	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	5,1	0,0	5,1
22 Heizhaus-22.022 Nordwest Tor 3	73,2	0,0	0	6	125,0	-52,9	-3,6	-17,3	-0,2	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	5,1	0,0	5,1
22 Heizhaus-22.025 RWA 1	58,3	0,0	0	3	89,0	-50,0	0,0	-6,0	-0,2	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	5,1	0,0	5,1
03.003 Zufahrt Parkplatz 2	64,0	0,0	0	0	97,3	-50,8	1,7	-19,8	-0,4	0,0	4,1	-1,2	5,3	0,0	4,1		
10 Halle 5-10.011 Fensterfront Ost	67,9	0,0	0	6	142,6	-54,1	-3,8	-20,2	-0,3	0,0	8,5	4,1	0,0	0,0	4,1	0,0	4,1
21 Toploader-21.013 Nordwest Tor	82,1	0,0	0	6	163,1	-55,2	-3,8	-16,0	-0,3	0,0	0,0	12,7	-8,7	0,0	4,0		
03.001 Zufahrt Parkplatz 1	62,6	0,0	0	0	70,7	-48,0	1,8	-22,4	-0,4	0,0	4,3	-2,1	6,0	0,0	4,0	12,0	10,0
22 Heizhaus-22.011 Nordost Tür (8 m)	55,4	0,0	0	6	102,4	-51,2	-2,2	-13,0	-0,2	0,0	8,9	3,7	0,0	0,0	3,7	0,0	3,7
22 Heizhaus-22.035 RWA 7	58,3	0,0	0	3	105,1	-51,4	-0,4	-6,8	-0,2	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	2,4	0,0	2,4
22 Heizhaus-22.010 Nordost Tür (0 m)	55,4	0,0	0	6	101,1	-51,1	-3,7	-12,5	-0,2	0,0	8,2	2,1	0,0	0,0	2,1	0,0	2,1
04 Halle 6-04.007 Dach	59,6	0,0	0	3	149,7	-54,5	-2,8	-7,6	-0,3	0,0	4,4	1,9	0,0	0,0	1,9	0,0	1,9
04 Halle 6-04.006 Lichtband West	49,7	7,0	0	6	137,4	-53,7	-2,9	-7,7	-0,3	0,0	3,5	-5,3	0,0	0,0	1,7	0,0	1,7
22 Heizhaus-22.023 Nordwest Lichtband (12 m)	70,8	0,0	0	6	125,8	-53,0	-2,1	-19,8	-0,2	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6
22 Heizhaus-22.034 RWA 6	58,3	0,0	0	3	111,0	-51,9	-0,6	-6,9	-0,2	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6
22 Heizhaus-22.033 RWA 5	58,3	0,0	0	3	117,0	-52,4	-0,8	-7,0	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,9	0,0	0,9
06 Halle 8-06.010 Fensterfront West DG	57,1	0,0	0	6	149,8	-54,5	-2,7	-6,1	-0,3	0,0	1,1	0,7	0,0	0,0	0,7	0,0	0,7
10 Halle 5-10.004 Fensterfront Ost	57,6	7,0	0	6	103,3	-51,3	-3,1	-19,9	-0,2	0,0	3,7	-7,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1
06 Halle 8-06.008 Fensterfront Nord DG	57,3	0,0	0	6	165,5	-55,4	-2,9	-17,4	-0,3	0,0	11,4	-1,3	0,0	0,0	-1,3	0,0	-1,3
10 Halle 5-10.020 Dach	59,9	0,0	0	3	179,8	-56,1	-3,0	-8,8	-0,3	0,0	3,9	-1,4	0,0	0,0	-1,4	0,0	-1,4
05 Halle 7-05.002 Lichtband Süd	55,5	0,0	0	6	131,0	-53,3	-3,1	-11,5	-0,3	0,0	5,2	-1,5	0,0	0,0	-1,5	0,0	-1,5
22 Heizhaus-22.026 RWA 2	58,3	0,0	0	3	105,4	-51,5	-0,4	-10,8	-0,2	0,0	0,0	-1,6	0,0	0,0	-1,6	0,0	-1,6
06 Halle 8-06.005 Fensterfront Süd DG	55,6	0,0	0	6	148,4	-54,4	-2,7	-5,9	-0,3	0,0	0,0	-1,7	0,0	0,0	-1,7	0,0	-1,7
21 Toploader-21.010 Südwest Trapez	70,1	0,0	0	6	156,4	-54,9	-3,3	-11,8	-0,3	0,0	0,0	5,8	-7,8	0,0	-2,0	-7,8	-2,0
21 Toploader-21.012 Fassade Nordwest	71,7	0,0	0	6	163,1	-55,2	-3,5	-13,5	-0,3	0,0	0,0	5,1	-7,8	0,0	-2,7	-7,8	-2,7
22 Heizhaus-22.027 RWA 3	58,3	0,0	0	3	111,3	-51,9	-0,6	-11,3	-0,2	0,0	0,0	-2,8	0,0	0,0	-2,8	0,0	-2,8

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw	ZR	LrT	dLw	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
06 Halle 8-06.019 Dach - PM 4	60,0	0,0	0	3	186,8	-56,4	-3,1	-7,7	-0,4	0,0	1,2	-3,4	0,0	0,0	-3,4	0,0	-3,4
22 Heizhaus-22.028 RWA 4	58,3	0,0	0	3	117,2	-52,4	-0,9	-11,5	-0,2	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,7	0,0	-3,7
22 Heizhaus-22.012 Nordost Tür (13 m)	55,4	0,0	0	6	102,7	-51,2	-1,2	-13,0	-0,2	0,0	0,0	-4,3	0,0	0,0	-4,3	0,0	-4,3
07 Halle 9-07.002 Fensterfront Süd	50,2	0,0	0	6	199,6	-57,0	-3,4	-3,3	-0,4	0,0	3,0	-4,9	0,0	0,0	-4,9	0,0	-4,9
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-geschlossen	56,0	7,0	0	6	137,6	-53,8	-3,4	-21,0	-0,3	0,0	6,3	-10,2	-3,0	0,0	-6,2	0,0	-3,2
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-geschlossen	59,0	5,0	0	6	149,5	-54,5	-3,8	-16,2	-0,3	0,0	0,9	-8,8	-3,0	0,0	-6,8	0,0	-3,8
09 Halle 3-09.003 Fassade Nordost	41,6	7,0	0	6	42,6	-43,6	-0,3	-20,3	-0,1	0,0	2,6	-14,1	0,0	0,0	-7,1	0,0	-7,1
10 Halle 5-10.015 Fensterfront Ost	56,7	0,0	0	6	187,5	-56,5	-3,6	-20,7	-0,4	0,0	9,7	-8,8	0,0	0,0	-8,8	0,0	-8,8
04 Halle 6-04.004 Lichtband Ost	52,4	7,0	0	6	156,2	-54,9	-3,2	-19,7	-0,3	0,0	3,3	-16,3	0,0	0,0	-9,3	0,0	-9,3
10 Halle 5-10.005 Fassade West	42,2	0,0	0	6	92,3	-50,3	-2,3	-10,9	-0,2	0,0	6,0	-9,6	0,0	0,0	-9,6	0,0	-9,6
06 Halle 8-06.011 Dach	52,6	0,0	0	3	157,6	-54,9	-2,6	-8,6	-0,3	0,0	0,0	-10,9	0,0	0,0	-10,9	0,0	-10,9
06 Halle 8-06.020 Dach Abluft, Lager	51,9	0,0	0	3	225,0	-58,0	-3,4	-6,2	-0,4	0,0	1,9	-11,3	0,0	0,0	-11,3	0,0	-11,3
10 Halle 5-10.001 Fassade Süd	36,9	7,0	0	6	64,9	-47,2	-2,0	-19,8	-0,1	0,0	5,8	-20,5	0,0	0,0	-13,5	0,0	-13,5
10 Halle 5-10.019 Fensterfront West	55,6	0,0	0	6	179,6	-56,1	-3,6	-20,3	-0,3	0,0	5,0	-13,7	0,0	0,0	-13,7	0,0	-13,7
09 Halle 3-09.002 Fassade Südost	36,6	7,0	0	6	32,4	-41,2	0,0	-23,2	-0,1	0,0	1,3	-20,8	0,0	0,0	-13,8	0,0	-13,8
07 Halle 9-07.005 Dach	45,3	0,0	0	3	212,0	-57,5	-3,4	-4,9	-0,4	0,0	3,9	-14,0	0,0	0,0	-14,0	0,0	-14,0
06 Halle 8-06.014 Fensterfront Ost	62,5	0,0	0	6	235,0	-58,4	-3,8	-20,3	-0,5	0,0	0,0	-14,4	0,0	0,0	-14,4	0,0	-14,4
10 Halle 5-10.002 Fassade Ost	38,2	7,0	0	6	88,1	-49,9	-2,8	-19,4	-0,2	0,0	6,3	-21,8	0,0	0,0	-14,8	0,0	-14,8
11 Halle 12-11.006 Fensterfront Nordost	50,0	3,0	0	6	213,7	-57,6	-4,1	-20,2	-0,4	0,0	10,1	-16,2	-2,0	0,0	-15,2		
10 Halle 5-10.021 Fassade Turbinenraum	42,1	0,0	0	6	113,2	-52,1	-3,5	-15,7	-0,2	0,0	7,0	-16,4	0,0	0,0	-16,4	0,0	-16,4
06 Halle 8-06.016 Fensterfront Nord	58,1	0,0	0	6	238,3	-58,5	-3,8	-19,5	-0,5	0,0	1,5	-16,8	0,0	0,0	-16,8	0,0	-16,8
10 Halle 5-10.007 Fassade West	48,0	0,0	0	6	141,6	-54,0	-3,6	-15,5	-0,3	0,0	2,6	-16,8	0,0	0,0	-16,8	0,0	-16,8
06 Halle 8-06.004 Fassade Süd DG	39,1	0,0	0	6	150,1	-54,5	-2,8	-6,6	-0,3	0,0	1,6	-17,4	0,0	0,0	-17,4	0,0	-17,4
06 Halle 8-06.012 Fassade Ost - PM4	55,4	0,0	0	6	192,1	-56,7	-3,7	-18,7	-0,4	0,0	0,3	-17,7	0,0	0,0	-17,7	0,0	-17,7
04 Halle 6-04.005 Fassade West	31,7	7,0	0	6	137,3	-53,7	-3,2	-9,6	-0,3	0,0	4,0	-25,1	0,0	0,0	-18,1	0,0	-18,1
06 Halle 8-06.017 Fassade West - PM4	40,8	0,0	0	6	205,7	-57,3	-3,6	-11,9	-0,4	0,0	8,1	-18,3	0,0	0,0	-18,3	0,0	-18,3
08 Halle 10-08.004 Dach	46,2	0,0	0	3	241,7	-58,7	-3,8	-9,6	-0,5	0,0	4,5	-18,9	0,0	0,0	-18,9	0,0	-18,9
06 Halle 8-06.001 Fassade Nord EG	36,1	5,0	0	6	165,6	-55,4	-3,9	-20,7	-0,3	0,0	14,2	-23,9	0,0	0,0	-18,9	0,0	-18,9
06 Halle 8-06.007 Fassade Nord DG	38,7	0,0	0	6	165,7	-55,4	-3,0	-16,8	-0,3	0,0	11,3	-19,4	0,0	0,0	-19,4	0,0	-19,4
10 Halle 5-10.010 Fassade Ost	44,0	0,0	0	6	140,7	-54,0	-3,8	-19,1	-0,3	0,0	7,7	-19,5	0,0	0,0	-19,5	0,0	-19,5
11 Halle 12-11.008 Fensterfront Nordwest	51,0	3,0	0	6	216,1	-57,7	-4,1	-18,5	-0,4	0,0	2,9	-20,9	-2,0	0,0	-19,9		
06 Halle 8-06.009 Fassade West DG	36,4	0,0	0	6	149,2	-54,5	-2,7	-6,5	-0,3	0,0	1,4	-20,2	0,0	0,0	-20,2	0,0	-20,2
10 Halle 5-10.017 Fensterfront Nord	52,4	0,0	0	6	197,1	-56,9	-3,7	-20,1	-0,4	0,0	2,4	-20,3	0,0	0,0	-20,3	0,0	-20,3
05 Halle 7-05.001 Fassade Süd	38,3	0,0	0	6	131,1	-53,3	-3,5	-12,8	-0,3	0,0	4,9	-20,7	0,0	0,0	-20,7	0,0	-20,7
11 Halle 12-11.004 Fensterfront Südost	50,0	3,0	0	6	203,1	-57,1	-4,1	-19,5	-0,4	0,0	3,1	-22,0	-2,0	0,0	-21,0		
11 Halle 12-11.009 Dach	47,6	3,0	0	3	209,3	-57,4	-4,0	-16,9	-0,4	0,0	5,2	-23,1	-2,0	0,0	-22,1		
05 Halle 7-05.004 Fassade West	35,8	0,0	0	6	126,9	-53,1	-3,3	-12,5	-0,2	0,0	5,0	-22,3	0,0	0,0	-22,3	0,0	-22,3
07 Halle 9-07.001 Fassade Süd	34,6	0,0	0	6	199,3	-57,0	-3,7	-6,7	-0,4	0,0	4,7	-22,4	0,0	0,0	-22,4	0,0	-22,4
06 Halle 8-06.002 Fassade West EG	33,7	5,0	0	6	149,4	-54,5	-3,7	-14,9	-0,3	0,0	4,3	-29,5	0,0	0,0	-24,5	0,0	-24,5
07 Halle 9-07.003 Fassade West	33,8	0,0	0	6	204,1	-57,2	-3,7	-9,6	-0,4	0,0	5,0	-26,0	0,0	0,0	-26,0	0,0	-26,0
08 Halle 10-08.003 Fassade Südwest	34,8	0,0	0	6	235,5	-58,4	-4,0	-10,4	-0,4	0,0	5,8	-26,7	0,0	0,0	-26,7	0,0	-26,7
04 Halle 6-04.003 Fassade Ost	34,3	7,0	0	6	156,2	-54,9	-3,5	-19,0	-0,3	0,0	3,4	-34,0	0,0	0,0	-27,0	0,0	-27,0
21 Toploader-21.002 Fassade Nordost Beton	31,4	0,0	0	6	131,4	-53,4	-3,7	0,0	-0,3	0,0	0,0	-19,9	-7,8	0,0	-27,7	-7,8	-27,7
04 Halle 6-04.001 Fassade Süd	30,3	7,0	0	6	137,0	-53,7	-3,2	-21,2	-0,3	0,0	7,3	-34,8	0,0	0,0	-27,8	0,0	-27,8
06 Halle 8-06.013 Fassade Ost - Abluft Lager	46,5	0,0	0	6	228,0	-58,2	-3,9	-18,3	-0,4	0,0	0,0	-28,3	0,0	0,0	-28,3	0,0	-28,3
06 Halle 8-06.006 Fassade Ost DG	38,4	0,0	0	6	166,6	-55,4	-3,0	-16,6	-0,3	0,0	2,2	-28,7	0,0	0,0	-28,7	0,0	-28,7

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw	ZR	LrT	dLw	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
11 Halle 12-11.007 Fassade Nordwest	36,5	3,0	0	6	216,5	-57,7	-4,3	-19,3	-0,4	0,0	8,1	-31,0	-2,0	0,0	-30,1		
11 Halle 12-11.005 Fassade Nordost	36,3	3,0	0	6	213,1	-57,6	-4,3	-20,2	-0,4	0,0	8,8	-31,2	-2,0	0,0	-30,3		
21 Toploader-21.014 Fassade Nordost Beton	30,0	0,0	0	6	152,2	-54,6	-3,8	0,0	-0,3	0,0	0,0	-22,8	-7,8	0,0	-30,6	-7,8	-30,6
05 Halle 7-05.003 Fassade Nord	32,7	0,0	0	6	137,6	-53,8	-3,5	-19,2	-0,3	0,0	6,0	-32,0	0,0	0,0	-32,0	0,0	-32,0
21 Toploader-21.001 Fassade Süd	29,3	0,0	0	6	122,5	-52,8	-3,6	-4,6	-0,2	0,0	1,4	-24,3	-7,8	0,0	-32,1	-7,8	-32,1
10 Halle 5-10.013 Fassade Ost	33,5	0,0	0	6	184,2	-56,3	-3,6	-18,2	-0,4	0,0	6,5	-32,5	0,0	0,0	-32,5	0,0	-32,5
06 Halle 8-06.015 Fassade Nord	40,6	0,0	0	6	238,2	-58,5	-3,9	-18,3	-0,5	0,0	1,2	-33,3	0,0	0,0	-33,3	0,0	-33,3
11 Halle 12-11.003 Fassade Südost	36,4	3,0	0	6	203,1	-57,1	-4,3	-19,5	-0,4	0,0	3,4	-35,5	-2,0	0,0	-34,6		
08 Halle 10-08.001 Fassade Nordost	34,7	0,0	0	6	252,2	-59,0	-4,1	-18,2	-0,5	0,0	6,4	-34,8	0,0	0,0	-34,8	0,0	-34,8
10 Halle 5-10.018 Fassade West	32,8	0,0	0	6	177,1	-56,0	-3,7	-18,5	-0,3	0,0	4,4	-35,3	0,0	0,0	-35,3	0,0	-35,3
11 Halle 12-11.001 Fassade Südwest	28,4	3,0	0	6	200,9	-57,1	-4,2	-17,6	-0,4	0,0	4,0	-40,7	-2,0	0,0	-39,8		
10 Halle 5-10.016 Fassade Nord	30,5	0,0	0	6	196,9	-56,9	-3,8	-18,1	-0,4	0,0	2,2	-40,4	0,0	0,0	-40,4	0,0	-40,4
08 Halle 10-08.002 Fassade Nordwest	31,5	0,0	0	6	262,6	-59,4	-4,0	-18,2	-0,5	0,0	2,5	-42,1	0,0	0,0	-42,1	0,0	-42,1
21 Toploader-21.004 Fassade Südwest Beton	31,4	0,0	0	6	136,1	-53,7	-3,8	-16,8	-0,3	0,0	1,8	-35,3	-7,8	0,0	-43,1	-7,8	-43,1
21 Toploader-21.009 Fassade Südwest Beton	29,9	0,0	0	6	156,2	-54,9	-3,9	-19,0	-0,3	0,0	0,0	-42,1	-7,8	0,0	-49,9	-7,8	-49,9
07 Halle 9-07.004 Tor West-geschlossen	54,0	0,0	0	6	201,3	-57,1	-3,7	-10,9	-0,4	0,0	5,0	-7,0				0,0	-7,0
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-geschlossen	61,0	7,0	0	6	38,6	-42,7	-0,3	-23,8	-0,1	0,0	2,9	3,0				0,0	10,0
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-geschlossen	59,0	7,0	0	6	90,4	-50,1	-3,2	-21,1	-0,2	0,0	7,0	-2,5				0,0	4,5
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-geschlossen	54,0	0,0	0	6	174,1	-55,8	-3,9	-20,7	-0,3	0,0	2,3	-18,4				0,0	-18,4
Immissionsort IO 6 Bernhardshöf 60e SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 53,4 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrN 35,1 dB(A)																	
20.004 LKW BMHW - Abkippen Hackschnitzel	98,0	7,0	0	3	99,8	-51,0	-3,2	0,0	-0,2	0,0	4,5	51,1	-8,7	0,0	49,4		
11 Halle 12-11.010 Abluft Pressenhalle	94,0	0,0	0	3	43,5	-43,8	0,0	-4,7	-0,1	0,0	1,2	49,5	-2,0	0,0	47,5		
20.003 LKW BMHW - Rangieren	99,0	3,0	3	0	88,3	-49,9	1,9	-0,2	-0,6	0,0	2,3	52,5	-15,7	0,0	42,8		
02.003 Stapler zwischen Hallen	99,0	0,0	0	3	86,2	-49,7	-3,0	-2,2	-0,1	0,0	1,6	48,5	-7,3	0,0	41,2		
01.003 LKW rangieren Lagerhallen	99,0	3,0	3	3	84,9	-49,6	-3,6	-0,9	-0,2	0,0	1,6	49,3	-18,4	0,0	37,0		
20.002 LKW Holz,Asche - Waage	78,1	4,0	0	0	113,1	-52,1	2,3	-0,1	-0,6	0,0	2,6	30,2	2,7	0,0	36,9		
11 Halle 12-11.002 Tor Südwest	87,0	3,0	0	6	44,4	-43,9	-1,3	-18,2	-0,1	0,0	5,8	35,3	-2,0	0,0	36,3		
01.001 LKW Anlieferung, Abholung	85,7	0,0	0	3	112,0	-52,0	-3,6	-1,5	-0,1	0,0	1,9	33,4	1,8	0,0	35,2		
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-offen	84,0	5,0	0	6	142,3	-54,1	-4,0	0,0	-0,3	0,0	1,3	33,0	-3,0	0,0	35,0		
20.001 LKW Hackschnitze, Asche - Fahrweg	82,3	0,0	0	0	118,2	-52,4	1,9	-2,6	-0,7	0,0	3,4	31,9	2,7	0,0	34,6		
20.005 LKW BMHW - Abholen/Umsetzen Aschecontainer	101,2	6,5	3	0	147,8	-54,4	1,9	-12,0	-0,6	0,0	7,7	43,8	-19,8	0,0	33,4		
07 Halle 9-07.004 Tor West-offen	79,0	0,0	0	6	90,1	-50,1	-2,5	0,0	-0,2	0,0	0,9	33,1	0,0	0,0	33,1		
02.002 Stapler Hilfsstoffe abladen	99,0	2,0	0	3	131,9	-53,4	-4,2	-3,4	-0,3	0,0	3,3	44,1	-13,3	0,0	32,8		
02.001 Stapler Zellstoff abladen	104,0	2,0	0	3	200,9	-57,1	-4,4	-14,3	-0,4	0,0	4,8	35,7	-6,3	0,0	31,4		
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-offen	84,0	0,0	0	6	155,0	-54,8	-4,1	-12,1	-0,3	0,0	5,3	24,1	7,0	0,0	31,1		
23.002 Kaminmündung Holz	85,0	0,0	0	3	153,3	-54,7	-0,8	-3,7	-0,3	0,0	2,5	31,0	0,0	0,0	31,0	0,0	31,0
01.008 LKW parken Lagerhallen	80,0	0,0	0	0	84,9	-49,6	1,9	-2,0	-0,7	0,0	1,5	31,1	-0,6	0,0	30,5		
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-offen	79,0	0,0	0	6	85,6	-49,6	-3,1	-11,4	-0,2	0,0	8,2	28,9	0,0	0,0	28,9		
23.004 Filter Additivsilo	93,0	0,0	0	3	143,3	-54,1	-3,1	-1,2	-0,3	0,0	3,6	40,8	-12,0	0,0	28,8		
21 Toploader-21.013 Nordwest Tor	82,1	0,0	0	6	103,2	-51,3	-2,8	0,0	-0,2	0,0	3,0	36,7	-8,7	0,0	28,1		
02.005 Stapler Halle 5	99,0	2,0	0	3	175,2	-55,9	-4,4	-17,4	-0,3	0,0	7,3	31,3	-6,0	0,0	27,3		
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-offen	84,0	7,0	0	6	174,9	-55,8	-4,3	-19,5	-0,3	0,0	9,7	19,8	0,0	0,0	26,8		
20.007 Silofahrzeug entleeren	106,0	0,0	3	0	144,5	-54,2	2,1	-23,5	-2,1	0,0	6,8	35,1	-12,0	0,0	26,1		
02.006 Stapler Halle 6	99,0	2,0	0	3	204,4	-57,2	-4,4	-14,6	-0,4	0,0	4,7	30,1	-6,0	0,0	26,0		
23.001 Brennstoffförderer	83,0	0,0	0	3	146,5	-54,3	-3,8	-2,5	-0,3	0,0	5,0	30,1	-7,8	0,0	22,3	-7,8	22,3
22 Heizhaus-22.017 Nordost Gitter (12 m)	73,5	0,0	0	6	154,9	-54,8	-2,7	-2,1	-0,3	0,0	2,3	21,9	0,0	0,0	21,9	0,0	21,9

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
23.003 Additivsilo	83,0	0,0	0	6	143,4	-54,1	-4,1	-19,0	-0,3	0,0	10,5	21,9	0,0	0,0	21,9	0,0	21,9
02.007 Radlader Fangstoffe in Container laden	104,0	3,0	0	3	226,7	-58,1	-4,5	-18,8	-0,4	0,0	5,9	31,0	-12,0	0,0	21,9		
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-offen	91,2	0,0	0	6	156,4	-54,9	-3,9	-12,4	-0,3	0,0	10,6	36,4	-15,1	0,0	21,3		
21 Toploader-21.016 Nordost Gitter	76,2	0,0	0	6	108,0	-51,7	-1,9	-1,3	-0,2	0,0	1,6	28,7	-7,8	0,0	21,0	-7,8	21,0
21 Toploader-21.003 Gitter Nordost Gitter	78,0	0,0	0	6	127,3	-53,1	-3,2	-1,3	-0,2	0,0	2,5	28,6	-7,8	0,0	20,8	-7,8	20,8
22 Heizhaus-22.009 Fassade Nordost	73,3	0,0	0	6	157,8	-55,0	-3,1	-3,0	-0,3	0,0	2,7	20,7	0,0	0,0	20,7	0,0	20,7
02.004 Stapler Halle 3	99,0	2,0	0	3	224,0	-58,0	-4,6	-19,1	-0,4	0,0	4,1	24,0	-6,0	0,0	20,0		
20.006 LKW BMHW - Rangieren Additiv	99,0	3,0	3	0	141,2	-54,0	1,8	-16,6	-0,4	0,0	10,7	40,6	-26,8	0,0	19,8		
10 Halle 5-10.008 Dach	75,5	0,0	0	3	113,9	-52,1	-2,7	-14,3	-0,2	0,0	10,3	19,5	0,0	0,0	19,5	0,0	19,5
22 Heizhaus-22.016 Nordost Lichtband W (12 m)	69,2	0,0	0	6	150,7	-54,6	-2,6	-1,4	-0,3	0,0	2,2	18,6	0,0	0,0	18,6	0,0	18,6
21 Toploader-21.012 Fassade Nordwest	71,7	0,0	0	6	103,3	-51,3	-2,4	0,0	-0,2	0,0	2,5	26,3	-7,8	0,0	18,5	-7,8	18,5
22 Heizhaus-22.023 Nordwest Lichtband (12 m)	70,8	0,0	0	6	156,6	-54,9	-2,7	-2,5	-0,3	0,0	2,1	18,4	0,0	0,0	18,4	0,0	18,4
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-geschlossen	73,2	0,0	0	6	156,4	-54,9	-3,9	-12,4	-0,3	0,0	10,6	18,4	-0,1	0,0	18,2	0,0	18,4
11 Halle 12-11.008 Fensterfront Nordwest	51,0	3,0	0	6	30,3	-40,6	0,0	0,0	-0,1	0,0	1,0	17,1	-2,0	0,0	18,1		
01.002 LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	99,0	3,0	3	3	180,4	-56,1	-4,4	-16,1	-0,3	0,0	6,8	31,9	-19,8	0,0	18,1		
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-offen	86,0	7,0	0	6	225,9	-58,1	-4,5	-18,3	-0,4	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	17,7		
22 Heizhaus-22.013 Nordost Gitter O (0 m)	73,5	0,0	0	6	162,7	-55,2	-4,2	-4,0	-0,3	0,0	1,9	17,7	0,0	0,0	17,7	0,0	17,7
10 Halle 5-10.012 Dach	73,7	0,0	0	3	104,9	-51,4	-3,0	-16,3	-0,2	0,0	11,2	17,1	0,0	0,0	17,1	0,0	17,1
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-geschlossen	59,0	0,0	0	6	155,0	-54,8	-4,1	-12,1	-0,3	0,0	5,3	-0,9	17,4	0,0	16,5	17,8	16,9
01.006 LKW Stopp Verwaltung	80,0	0,0	0	0	199,4	-57,0	2,0	-16,9	-0,3	0,0	6,8	14,6	1,8	0,0	16,3		
22 Heizhaus-22.015 Nordost Lichtband O (12 m)	69,2	0,0	0	6	166,2	-55,4	-2,9	-1,6	-0,3	0,0	1,3	16,3	0,0	0,0	16,3	0,0	16,3
22 Heizhaus-22.019 Fassade Nordwest	68,9	0,0	0	6	156,5	-54,9	-2,8	-3,4	-0,3	0,0	2,4	15,8	0,0	0,0	15,8	0,0	15,8
22 Heizhaus-22.024 Dach 01	70,7	0,0	0	3	162,1	-55,2	-2,1	-3,3	-0,3	0,0	3,0	15,7	0,0	0,0	15,7	0,0	15,7
21 Toploader-21.005 Südwest Gitter	78,0	0,0	0	6	132,8	-53,5	-3,3	-17,0	-0,3	0,0	13,3	23,4	-7,8	0,0	15,6	-7,8	15,6
01.007 LKW Halten Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	80,0	0,0	0	0	180,4	-56,1	1,9	-16,0	-0,2	0,0	7,4	17,0	-2,0	0,0	14,9		
22 Heizhaus-22.020 Nordwest Tor 1	73,2	0,0	0	6	151,3	-54,6	-3,8	-12,0	-0,3	0,0	6,3	14,8	0,0	0,0	14,8	0,0	14,8
21 Toploader-21.015 Nordost Trapez	70,1	0,0	0	6	107,9	-51,6	-2,3	-0,5	-0,2	0,0	1,3	22,6	-7,8	0,0	14,8	-7,8	14,8
10 Halle 5-10.011 Fensterfront Ost	67,9	0,0	0	6	112,9	-52,0	-3,6	-17,6	-0,2	0,0	14,1	14,6	0,0	0,0	14,6	0,0	14,6
22 Heizhaus-22.018 Nordost Tor	72,8	0,0	0	6	154,5	-54,8	-3,9	-10,1	-0,3	0,0	4,8	14,5	0,0	0,0	14,5	0,0	14,5
01.005 LKW rangieren, Container laden	99,9	5,0	3	0	224,5	-58,0	2,1	-21,5	-0,7	0,0	5,2	27,0	-20,8	0,0	14,2		
22 Heizhaus-22.031 Dachlüfter 1	68,0	0,0	0	3	157,3	-54,9	-2,0	-2,2	-0,3	0,0	2,2	13,8	0,0	0,0	13,8	0,0	13,8
22 Heizhaus-22.029 Dachlüfter 5	68,0	0,0	0	3	171,8	-55,7	-2,3	-1,9	-0,3	0,0	2,5	13,2	0,0	0,0	13,2	0,0	13,2
22 Heizhaus-22.032 Dach 02	70,7	0,0	0	3	170,2	-55,6	-2,3	-5,7	-0,3	0,0	2,6	12,3	0,0	0,0	12,3	0,0	12,3
21 Toploader-21.017 Dach 01	71,8	0,0	0	3	109,8	-51,8	-1,7	-3,0	-0,2	0,0	2,0	20,1	-7,8	0,0	12,3	-7,8	12,3
10 Halle 5-10.005 Dach	67,0	7,0	0	3	173,0	-55,8	-3,8	-18,0	-0,3	0,0	12,9	5,0	0,0	0,0	12,0	0,0	12,0
22 Heizhaus-22.038 Dachlüfter 4	68,0	0,0	0	3	170,1	-55,6	-2,2	-4,0	-0,3	0,0	2,7	11,5	0,0	0,0	11,5	0,0	11,5
21 Toploader-21.006 Dach 01	73,2	0,0	0	3	128,9	-53,2	-3,1	-3,7	-0,3	0,0	3,2	19,1	-7,8	0,0	11,4	-7,8	11,4
22 Heizhaus-22.030 Dachlüfter 3	68,0	0,0	0	3	162,9	-55,2	-2,1	-20,7	-0,3	0,0	18,6	11,3	0,0	0,0	11,3	0,0	11,3
22 Heizhaus-22.037 Dachlüfter 2	68,0	0,0	0	3	164,8	-55,3	-2,1	-4,2	-0,3	0,0	2,1	11,2	0,0	0,0	11,2	0,0	11,2
21 Toploader-21.011 Südwest Gitter	76,5	0,0	0	6	114,3	-52,2	-2,0	-10,5	-0,2	0,0	1,3	18,9	-7,8	0,0	11,1	-7,8	11,1
10 Halle 5-10.019 Fensterfront West	55,6	0,0	0	6	65,1	-47,3	-1,0	-2,3	-0,1	0,0	0,1	11,1	0,0	0,0	11,1	0,0	11,1
22 Heizhaus-22.022 Nordwest Tor 3	73,2	0,0	0	6	161,4	-55,2	-3,9	-12,1	-0,3	0,0	2,9	10,7	0,0	0,0	10,7	0,0	10,7
10 Halle 5-10.006 Dach	69,4	0,0	0	3	151,6	-54,6	-2,9	-10,5	-0,3	0,0	6,4	10,6	0,0	0,0	10,6	0,0	10,6
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-offen	81,0	7,0	0	6	208,8	-57,4	-4,2	-20,0	-0,4	0,0	1,1	6,1	-3,0	0,0	10,1		

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
10 Halle 5-10.017 Fensterfront Nord	52,4	0,0	0	6	52,6	-45,4	-0,3	-2,5	-0,1	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	10,1	0,0	10,1
22 Heizhaus-22.039 Dachlüfter 6	68,0	0,0	0	3	178,7	-56,0	-2,4	-3,7	-0,3	0,0	1,6	10,1	0,0	0,0	10,1	0,0	10,1
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-geschlossen	59,0	5,0	0	6	142,3	-54,1	-4,0	0,0	-0,3	0,0	1,3	8,0	-3,0	0,0	10,0	0,0	13,0
21 Toploader-21.018 Dach 02	71,8	0,0	0	3	112,8	-52,0	-1,8	-4,9	-0,2	0,0	1,8	17,6	-7,8	0,0	9,8	-7,8	9,8
06 Halle 8-06.018 Tor West PM4	69,0	0,0	0	6	129,0	-53,2	-3,7	-17,9	-0,2	0,0	9,5	9,5	0,0	0,0	9,5	0,0	9,5
11 Halle 12-11.006 Fensterfront Nordost	50,0	3,0	0	6	37,3	-42,4	0,0	-5,4	-0,1	0,0	0,2	8,2	-2,0	0,0	9,1		
22 Heizhaus-22.014 Nordost Gitter W (0 m)	73,5	0,0	0	6	149,4	-54,5	-4,0	-16,0	-0,3	0,0	4,4	9,1	0,0	0,0	9,1	0,0	9,1
21 Toploader-21.007 Dach 02	73,2	0,0	0	3	131,4	-53,4	-3,1	-10,5	-0,3	0,0	7,4	16,3	-7,8	0,0	8,6	-7,8	8,6
10 Halle 5-10.015 Fensterfront Ost	56,7	0,0	0	6	66,8	-47,5	-1,1	-7,1	-0,1	0,0	1,5	8,2	0,0	0,0	8,2	0,0	8,2
10 Halle 5-10.020 Dach	59,9	0,0	0	3	69,3	-47,8	-0,1	-8,3	-0,1	0,0	1,1	7,5	0,0	0,0	7,5	0,0	7,5
22 Heizhaus-22.004 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	175,4	-55,9	-4,2	-20,2	-0,3	0,0	9,7	7,4	0,0	0,0	7,4	0,0	7,4
06 Halle 8-06.008 Fensterfront Nord DG	57,3	0,0	0	6	142,7	-54,1	-2,8	0,0	-0,3	0,0	0,8	6,9	0,0	0,0	6,9	0,0	6,9
06 Halle 8-06.010 Fensterfront West DG	57,1	0,0	0	6	142,1	-54,0	-2,8	0,0	-0,3	0,0	0,2	6,2	0,0	0,0	6,2	0,0	6,2
10 Halle 5-10.004 Fensterfront Ost	57,6	7,0	0	6	158,8	-55,0	-4,0	-19,4	-0,3	0,0	14,1	-0,9	0,0	0,0	6,1	0,0	6,1
05 Halle 7-05.006 Dach	64,8	0,0	0	3	164,0	-55,3	-3,6	-8,9	-0,3	0,0	6,1	5,8	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8
11 Halle 12-11.009 Dach	47,6	3,0	0	3	37,4	-42,4	0,0	-5,3	-0,1	0,0	1,9	4,6	-2,0	0,0	5,5		
03.004 Parkplatz 2	84,0	0,0	0	0	254,7	-59,1	2,4	-13,9	-0,3	0,0	0,9	14,0	-8,7	0,0	5,3		
22 Heizhaus-22.011 Nordost Tür (8 m)	55,4	0,0	0	6	160,0	-55,1	-3,2	-1,2	-0,3	0,0	3,5	5,1	0,0	0,0	5,1	0,0	5,1
21 Toploader-21.010 Südwest Trapez	70,1	0,0	0	6	114,1	-52,1	-2,4	-13,8	-0,2	0,0	5,1	12,5	-7,8	0,0	4,7	-7,8	4,7
22 Heizhaus-22.012 Nordost Tür (13 m)	55,4	0,0	0	6	160,4	-55,1	-2,6	-2,1	-0,3	0,0	3,0	4,3	0,0	0,0	4,3	0,0	4,3
22 Heizhaus-22.001 Fassade Südwest	73,5	0,0	0	6	173,4	-55,8	-3,3	-19,3	-0,3	0,0	3,5	4,3	0,0	0,0	4,3	0,0	4,3
03.002 Parkplatz 1	86,7	0,0	0	0	287,0	-60,1	2,6	-16,0	-0,3	0,0	1,0	13,9	-10,0	0,0	3,9	-4,0	9,9
11 Halle 12-11.007 Fassade Nordwest	36,5	3,0	0	6	30,4	-40,6	0,0	-0,1	-0,1	0,0	1,0	2,6	-2,0	0,0	3,6		
22 Heizhaus-22.028 RWA 4	58,3	0,0	0	3	159,8	-55,1	-2,0	-2,7	-0,3	0,0	2,1	3,2	0,0	0,0	3,2	0,0	3,2
22 Heizhaus-22.025 RWA 1	58,3	0,0	0	3	174,2	-55,8	-2,3	-2,4	-0,3	0,0	2,7	3,1	0,0	0,0	3,1	0,0	3,1
22 Heizhaus-22.006 Fassade Südost	70,0	0,0	0	6	176,2	-55,9	-3,3	-15,1	-0,3	0,0	1,1	2,4	0,0	0,0	2,4	0,0	2,4
22 Heizhaus-22.026 RWA 2	58,3	0,0	0	3	165,2	-55,4	-2,1	-2,8	-0,3	0,0	1,6	2,2	0,0	0,0	2,2	0,0	2,2
22 Heizhaus-22.033 RWA 5	58,3	0,0	0	3	162,2	-55,2	-2,1	-3,7	-0,3	0,0	2,1	2,1	0,0	0,0	2,1	0,0	2,1
21 Toploader-21.008 Fassade Südost Trapez	68,5	0,0	0	6	119,2	-52,5	-2,5	-13,5	-0,2	0,0	4,0	9,7	-7,8	0,0	2,0	-7,8	2,0
11 Halle 12-11.004 Fensterfront Südost	50,0	3,0	0	6	45,6	-44,2	-0,6	-18,6	-0,1	0,0	8,4	0,9	-2,0	0,0	1,9		
22 Heizhaus-22.010 Nordost Tür (0 m)	55,4	0,0	0	6	160,6	-55,1	-4,2	-3,9	-0,3	0,0	3,7	1,6	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6
22 Heizhaus-22.035 RWA 7	58,3	0,0	0	3	167,6	-55,5	-2,2	-3,5	-0,3	0,0	1,7	1,5	0,0	0,0	1,5	0,0	1,5
22 Heizhaus-22.008 Südost Lichtband	70,8	0,0	0	6	176,5	-55,9	-3,0	-17,4	-0,3	0,0	1,4	1,5	0,0	0,0	1,5	0,0	1,5
06 Halle 8-06.019 Dach - PM 4	60,0	0,0	0	3	151,7	-54,6	-3,1	-7,5	-0,3	0,0	3,9	1,4	0,0	0,0	1,4	0,0	1,4
22 Heizhaus-22.003 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	177,9	-56,0	-4,3	-20,1	-0,3	0,0	3,8	1,4	0,0	0,0	1,4	0,0	1,4
22 Heizhaus-22.005 Südwest Lichtband	72,1	0,0	0	6	176,5	-55,9	-3,0	-20,5	-0,3	0,0	3,0	1,4	0,0	0,0	1,4	0,0	1,4
22 Heizhaus-22.007 Südost Gitter (0 m)	72,4	0,0	0	6	178,1	-56,0	-4,3	-19,2	-0,3	0,0	2,5	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1
22 Heizhaus-22.036 RWA 8	58,3	0,0	0	3	176,3	-55,9	-2,4	-3,3	-0,3	0,0	1,4	0,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,8
22 Heizhaus-22.034 RWA 6	58,3	0,0	0	3	164,8	-55,3	-2,1	-4,4	-0,3	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 Heizhaus-22.027 RWA 3	58,3	0,0	0	3	162,5	-55,2	-2,1	-15,7	-0,3	0,0	11,3	-0,7	0,0	0,0	-0,7	0,0	-0,7
03.001 Zufahrt Parkplatz 1	62,6	0,0	0	0	253,8	-59,1	2,4	-19,5	-0,7	0,0	6,6	-7,7	6,0	0,0	-1,6	12,0	4,4
04 Halle 6-04.006 Lichtband West	49,7	7,0	0	6	193,6	-56,7	-3,7	-10,1	-0,4	0,0	5,8	-9,4	0,0	0,0	-2,4	0,0	-2,4
07 Halle 9-07.002 Fensterfront Süd	50,2	0,0	0	6	111,4	-51,9	-2,4	-15,6	-0,2	0,0	11,1	-3,0	0,0	0,0	-3,0	0,0	-3,0
04 Halle 6-04.007 Dach	59,6	0,0	0	3	189,9	-56,6	-3,5	-8,8	-0,4	0,0	2,9	-3,7	0,0	0,0	-3,7	0,0	-3,7
06 Halle 8-06.016 Fensterfront Nord	58,1	0,0	0	6	122,2	-52,7	-3,0	-12,3	-0,2	0,0	0,3	-4,0	0,0	0,0	-4,0	0,0	-4,0
06 Halle 8-06.011 Dach	52,6	0,0	0	3	150,8	-54,6	-2,8	-2,5	-0,3	0,0	0,1	-4,5	0,0	0,0	-4,5	0,0	-4,5

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	Kl	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
11 Halle 12-11.005 Fassade Nordost	36,3	3,0	0	6	37,1	-42,4	-0,4	-5,1	-0,1	0,0	0,2	-5,6	-2,0	0,0	-4,6		
03.003 Zufahrt Parkplatz 2	64,0	0,0	0	0	258,4	-59,2	2,4	-19,6	-0,7	0,0	2,4	-10,7	5,3	0,0	-5,4		
06 Halle 8-06.020 Dach Abluft, Lager	51,9	0,0	0	3	127,7	-53,1	-2,7	-8,4	-0,2	0,0	3,3	-6,2	0,0	0,0	-6,2	0,0	-6,2
10 Halle 5-10.007 Fassade West	48,0	0,0	0	6	103,0	-51,2	-3,2	-14,8	-0,2	0,0	8,6	-6,8	0,0	0,0	-6,8	0,0	-6,8
07 Halle 9-07.005 Dach	45,3	0,0	0	3	102,8	-51,2	-1,8	-4,7	-0,2	0,0	2,5	-7,1	0,0	0,0	-7,1	0,0	-7,1
06 Halle 8-06.014 Fensterfront Ost	62,5	0,0	0	6	132,7	-53,4	-3,4	-21,1	-0,3	0,0	2,4	-7,3	0,0	0,0	-7,3	0,0	-7,3
01.004 LKW Fahrt Container	72,2	0,0	0	3	226,4	-58,1	-4,5	-18,2	-0,4	0,0	4,1	-1,9	-6,0	0,0	-7,9		
06 Halle 8-06.005 Fensterfront Süd DG	55,6	0,0	0	6	157,6	-54,9	-3,1	-15,7	-0,3	0,0	4,4	-8,1	0,0	0,0	-8,1	0,0	-8,1
10 Halle 5-10.010 Fassade Ost	44,0	0,0	0	6	113,6	-52,1	-3,7	-16,8	-0,2	0,0	13,2	-9,7	0,0	0,0	-9,7	0,0	-9,7
08 Halle 10-08.004 Dach	46,2	0,0	0	3	70,8	-48,0	-0,9	-11,0	-0,1	0,0	1,1	-9,8	0,0	0,0	-9,8	0,0	-9,8
08 Halle 10-08.002 Fassade Nordwest	31,5	0,0	0	6	57,9	-46,2	-0,8	-0,3	-0,1	0,0	0,0	-9,9	0,0	0,0	-9,9	0,0	-9,9
09 Halle 3-09.005 Dach	48,4	7,0	0	3	213,8	-57,6	-3,9	-13,5	-0,4	0,0	6,9	-17,2	0,0	0,0	-10,2	0,0	-10,2
05 Halle 7-05.002 Lichtband Süd	55,5	0,0	0	6	172,5	-55,7	-3,8	-17,9	-0,3	0,0	6,0	-10,3	0,0	0,0	-10,3	0,0	-10,3
06 Halle 8-06.007 Fassade Nord DG	38,7	0,0	0	6	143,2	-54,1	-2,9	-0,1	-0,3	0,0	0,9	-11,8	0,0	0,0	-11,8	0,0	-11,8
07 Halle 9-07.003 Fassade West	33,8	0,0	0	6	87,5	-49,8	-2,1	-0,2	-0,2	0,0	0,5	-12,0	0,0	0,0	-12,0	0,0	-12,0
10 Halle 5-10.018 Fassade West	32,8	0,0	0	6	66,0	-47,4	-1,4	-2,3	-0,1	0,0	0,2	-12,2	0,0	0,0	-12,2	0,0	-12,2
06 Halle 8-06.002 Fassade West EG	33,7	5,0	0	6	142,0	-54,0	-3,9	0,0	-0,3	0,0	1,3	-17,3	0,0	0,0	-12,3	0,0	-12,3
10 Halle 5-10.016 Fassade Nord	30,5	0,0	0	6	52,8	-45,4	-0,9	-2,5	-0,1	0,0	0,1	-12,4	0,0	0,0	-12,4	0,0	-12,4
08 Halle 10-08.003 Fassade Südwest	34,8	0,0	0	6	59,6	-46,5	-0,9	-6,5	-0,1	0,0	0,5	-12,8	0,0	0,0	-12,8	0,0	-12,8
04 Halle 6-04.004 Lichtband Ost	52,4	7,0	0	6	195,1	-56,8	-3,8	-18,6	-0,4	0,0	0,9	-20,3	0,0	0,0	-13,3	0,0	-13,3
11 Halle 12-11.003 Fassade Südost	36,4	3,0	0	6	45,8	-44,2	-1,4	-17,6	-0,1	0,0	6,0	-14,9	-2,0	0,0	-13,9		
06 Halle 8-06.009 Fassade West DG	36,4	0,0	0	6	142,4	-54,1	-2,9	0,0	-0,3	0,0	0,4	-14,4	0,0	0,0	-14,4	0,0	-14,4
06 Halle 8-06.012 Fassade Ost - PM4	55,4	0,0	0	6	157,9	-55,0	-3,7	-18,6	-0,3	0,0	1,4	-14,8	0,0	0,0	-14,8	0,0	-14,8
06 Halle 8-06.017 Fassade West - PM4	40,8	0,0	0	6	129,2	-53,2	-3,2	-11,4	-0,2	0,0	6,4	-14,8	0,0	0,0	-14,8	0,0	-14,8
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-geschlossen	56,0	7,0	0	6	208,8	-57,4	-4,2	-20,0	-0,4	0,0	1,1	-18,9	-3,0	0,0	-14,9	0,0	-11,9
10 Halle 5-10.013 Fassade Ost	33,5	0,0	0	6	69,2	-47,8	-1,6	-7,0	-0,1	0,0	2,0	-15,1	0,0	0,0	-15,1	0,0	-15,1
22 Heizhaus-22.002 Südwest Tür (0 m)	55,2	0,0	0	6	179,3	-56,1	-4,3	-19,6	-0,3	0,0	2,7	-16,4	0,0	0,0	-16,4	0,0	-16,4
10 Halle 5-10.002 Fassade Ost	38,2	7,0	0	6	173,0	-55,8	-4,1	-18,8	-0,3	0,0	11,3	-23,5	0,0	0,0	-16,5	0,0	-16,5
10 Halle 5-10.005 Fassade West	42,2	0,0	0	6	152,2	-54,6	-3,7	-19,8	-0,3	0,0	13,8	-16,5	0,0	0,0	-16,5	0,0	-16,5
09 Halle 3-09.003 Fassade Nordost	41,6	7,0	0	6	210,2	-57,4	-4,2	-15,6	-0,4	0,0	6,3	-23,8	0,0	0,0	-16,8	0,0	-16,8
05 Halle 7-05.003 Fassade Nord	32,7	0,0	0	6	148,2	-54,4	-3,8	-0,7	-0,3	0,0	3,5	-16,9	0,0	0,0	-16,9	0,0	-16,9
06 Halle 8-06.001 Fassade Nord EG	36,1	5,0	0	6	142,7	-54,1	-4,0	-8,2	-0,3	0,0	2,4	-22,0	0,0	0,0	-17,0	0,0	-17,0
07 Halle 9-07.001 Fassade Süd	34,6	0,0	0	6	110,5	-51,9	-3,0	-15,1	-0,2	0,0	11,3	-18,3	0,0	0,0	-18,3	0,0	-18,3
10 Halle 5-10.021 Fassade Turbinenraum	42,1	0,0	0	6	131,5	-53,4	-3,9	-20,6	-0,3	0,0	11,5	-18,5	0,0	0,0	-18,5	0,0	-18,5
11 Halle 12-11.001 Fassade Südwest	28,4	3,0	0	6	44,8	-44,0	-0,7	-15,0	-0,1	0,0	5,3	-20,1	-2,0	0,0	-19,1		
06 Halle 8-06.013 Fassade Ost - Abluft Lager	46,5	0,0	0	6	135,5	-53,6	-3,5	-19,0	-0,3	0,0	2,3	-21,7	0,0	0,0	-21,7	0,0	-21,7
06 Halle 8-06.006 Fassade Ost DG	38,4	0,0	0	6	159,9	-55,1	-3,2	-13,4	-0,3	0,0	5,7	-21,9	0,0	0,0	-21,9	0,0	-21,9
05 Halle 7-05.004 Fassade West	35,8	0,0	0	6	154,5	-54,8	-3,8	-10,8	-0,3	0,0	5,4	-22,6	0,0	0,0	-22,6	0,0	-22,6
06 Halle 8-06.015 Fassade Nord	40,6	0,0	0	6	121,7	-52,7	-3,3	-13,6	-0,2	0,0	0,5	-22,7	0,0	0,0	-22,7	0,0	-22,7
04 Halle 6-04.005 Fassade West	31,7	7,0	0	6	193,4	-56,7	-4,0	-11,4	-0,4	0,0	4,3	-30,5	0,0	0,0	-23,5	0,0	-23,5
06 Halle 8-06.004 Fassade Süd DG	39,1	0,0	0	6	159,0	-55,0	-3,2	-14,2	-0,3	0,0	3,7	-23,9	0,0	0,0	-23,9	0,0	-23,9
10 Halle 5-10.001 Fassade Süd	36,9	7,0	0	6	194,7	-56,8	-4,3	-19,6	-0,4	0,0	6,7	-31,5	0,0	0,0	-24,5	0,0	-24,5
09 Halle 3-09.001 Fassade Südwest	41,8	7,0	0	6	216,3	-57,7	-4,3	-19,2	-0,4	0,0	1,2	-32,5	0,0	0,0	-25,5	0,0	-25,5
21 Toploader-21.014 Fassade Nordost Beton	30,0	0,0	0	6	107,6	-51,6	-3,3	-0,9	-0,2	0,0	1,1	-18,9	-7,8	0,0	-26,7	-7,8	-26,7
21 Toploader-21.002 Fassade Nordost Beton	31,4	0,0	0	6	127,2	-53,1	-3,7	-3,1	-0,2	0,0	2,9	-19,8	-7,8	0,0	-27,6	-7,8	-27,6



**Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung**  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw	ZR	LrT	dLw	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
21 Toploader-21.009 Fassade Südwest Beton	29,9	0,0	0	6	114,0	-52,1	-3,3	-14,2	-0,2	0,0	13,8	-20,2	-7,8	0,0	-28,0	-7,8	-28,0
05 Halle 7-05.001 Fassade Süd	38,3	0,0	0	6	172,5	-55,7	-4,1	-18,6	-0,3	0,0	5,5	-28,9	0,0	0,0	-28,9	0,0	-28,9
08 Halle 10-08.001 Fassade Nordost	34,7	0,0	0	6	79,8	-49,0	-2,4	-18,9	-0,1	0,0	0,3	-29,5	0,0	0,0	-29,5	0,0	-29,5
04 Halle 6-04.003 Fassade Ost	34,3	7,0	0	6	194,7	-56,8	-4,0	-18,3	-0,4	0,0	1,4	-37,9	0,0	0,0	-30,9	0,0	-30,9
21 Toploader-21.004 Fassade Südwest Beton	31,4	0,0	0	6	132,6	-53,4	-3,7	-18,2	-0,3	0,0	14,1	-24,1	-7,8	0,0	-31,8	-7,8	-31,8
09 Halle 3-09.002 Fassade Südost	36,6	7,0	0	6	231,2	-58,3	-4,3	-19,2	-0,4	0,0	0,0	-39,6	0,0	0,0	-32,6	0,0	-32,6
04 Halle 6-04.001 Fassade Süd	30,3	7,0	0	6	208,7	-57,4	-4,0	-17,9	-0,4	0,0	1,0	-42,4	0,0	0,0	-35,4	0,0	-35,4
21 Toploader-21.001 Fassade Süd	29,3	0,0	0	6	141,9	-54,0	-3,8	-18,1	-0,3	0,0	9,9	-30,9	-7,8	0,0	-38,7	-7,8	-38,7
07 Halle 9-07.004 Tor West-geschlossen	54,0	0,0	0	6	90,1	-50,1	-2,5	0,0	-0,2	0,0	0,9	8,1				0,0	8,1
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-geschlossen	61,0	7,0	0	6	225,9	-58,1	-4,5	-18,3	-0,4	0,0	0,0	-14,3				0,0	-7,3
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-geschlossen	59,0	7,0	0	6	174,9	-55,8	-4,3	-19,5	-0,3	0,0	9,7	-5,2				0,0	1,8
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-geschlossen	54,0	0,0	0	6	85,6	-49,6	-3,1	-11,4	-0,2	0,0	8,2	3,9				0,0	3,9
Immissionsort IO 8 Herrenmatte 5 SW 2.OG RW,T 60 dB(A) LrT 50,7 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrN 40,6 dB(A)																	
02.001 Stapler Zellstoff abladen	104,0	2,0	0	3	140,1	-53,9	-3,4	-0,5	-0,3	0,0	1,7	50,6	-6,3	0,0	46,3		
02.006 Stapler Halle 6	99,0	2,0	0	3	138,9	-53,8	-3,5	-0,2	-0,3	0,0	1,7	45,9	-6,0	0,0	41,8		
02.007 Radlader Fangstoffe in Container laden	104,0	3,0	0	3	103,0	-51,2	-2,8	-4,8	-0,2	0,0	2,9	50,9	-12,0	0,0	41,8		
02.004 Stapler Halle 3	99,0	2,0	0	3	106,2	-51,5	-3,1	-6,4	-0,2	0,0	3,4	44,3	-6,0	0,0	40,2		
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-offen	86,0	7,0	0	6	105,4	-51,5	-2,8	-17,0	-0,2	0,0	11,5	32,1	0,0	0,0	39,1		
02.005 Stapler Halle 5	99,0	2,0	0	3	161,9	-55,2	-3,7	-2,1	-0,3	0,0	2,0	42,7	-6,0	0,0	38,7		
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-offen	84,0	7,0	0	6	154,1	-54,7	-3,4	-1,2	-0,3	0,0	0,0	30,4	0,0	0,0	37,4		
03.002 Parkplatz 1	86,7	0,0	0	0	49,6	-44,9	2,1	0,0	-0,4	0,0	0,7	44,3	-10,0	0,0	34,3	-4,0	40,3
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-offen	81,0	7,0	0	6	153,1	-54,7	-3,3	0,0	-0,3	0,0	0,0	28,7	-3,0	0,0	32,7		
02.003 Stapler zwischen Hallen	99,0	0,0	0	3	193,5	-56,7	-3,5	-3,6	-0,4	0,0	0,5	38,3	-7,3	0,0	31,0		
01.005 LKW rangieren, Container laden	99,9	5,0	3	0	104,6	-51,4	1,8	-9,7	-0,3	0,0	3,3	43,6	-20,8	0,0	30,8		
01.001 LKW Anlieferung, Abholung	85,7	0,0	0	3	168,1	-55,5	-3,5	-1,8	-0,3	0,0	0,0	27,7	1,8	0,0	29,4		
01.002 LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	99,0	3,0	3	3	156,5	-54,9	-3,6	-2,2	-0,3	0,0	2,0	42,9	-19,8	0,0	29,1		
20.007 Silofahrzeug entleeren	106,0	0,0	3	0	224,3	-58,0	2,1	-10,3	-2,1	0,0	0,2	37,9	-12,0	0,0	28,9		
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-offen	84,0	5,0	0	6	201,7	-57,1	-3,7	-9,7	-0,4	0,0	6,2	25,3	-3,0	0,0	27,3		
03.004 Parkplatz 2	84,0	0,0	0	0	97,5	-50,8	2,0	0,0	-0,6	0,0	0,5	35,1	-8,7	0,0	26,4		
01.006 LKW Stopp Verwaltung	80,0	0,0	0	0	128,7	-53,2	2,1	-4,5	-0,7	0,0	0,2	23,9	1,8	0,0	25,7		
01.003 LKW rangieren Lagerhallen	99,0	3,0	3	3	247,2	-58,9	-4,1	-1,2	-0,5	0,0	0,1	37,5	-18,4	0,0	25,1		
02.002 Stapler Hilfsstoffe abladen	99,0	2,0	0	3	208,8	-57,4	-4,0	-7,3	-0,4	0,0	1,8	34,7	-13,3	0,0	23,4		
01.007 LKW Halten Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	80,0	0,0	0	0	156,5	-54,9	2,0	-3,9	-1,2	0,0	2,1	24,2	-2,0	0,0	22,1		
23.003 Additivsilo	83,0	0,0	0	6	219,3	-57,8	-4,0	-5,1	-0,4	0,0	0,0	21,7	0,0	0,0	21,7	0,0	21,7
03.003 Zufahrt Parkplatz 2	64,0	0,0	0	0	88,0	-49,9	1,7	-0,1	-0,7	0,0	0,7	15,8	5,3	0,0	21,1		
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-offen	84,0	0,0	0	6	181,3	-56,2	-3,6	-17,2	-0,3	0,0	0,3	13,0	7,0	0,0	20,0		
01.008 LKW parken Lagerhallen	80,0	0,0	0	0	247,2	-58,9	1,9	-3,5	-1,1	0,0	0,7	19,2	-0,6	0,0	18,7		
20.004 LKW BMHW - Abkippen Hackschnitzel	98,0	7,0	0	3	264,9	-59,5	-4,1	-18,0	-0,5	0,0	0,0	19,0	-8,7	0,0	17,3		
23.004 Filter Additivsilo	93,0	0,0	0	3	219,3	-57,8	-3,4	-5,1	-0,4	0,0	0,0	29,3	-12,0	0,0	17,2		
20.005 LKW BMHW - Abholen/Umsetzen Aschecontainer	101,2	6,5	3	0	239,8	-58,6	1,9	-17,1	-0,9	0,0	0,2	26,7	-19,8	0,0	16,4		
03.001 Zufahrt Parkplatz 1	62,6	0,0	0	0	75,8	-48,6	1,8	-6,8	-0,5	0,0	1,3	9,8	6,0	0,0	15,8	12,0	21,9
10 Halle 5-10.005 Dach	67,0	7,0	0	3	153,8	-54,7	-2,9	-5,6	-0,3	0,0	1,5	7,9	0,0	0,0	14,9	0,0	14,9
11 Halle 12-11.010 Abluft Pressenhalle	94,0	0,0	0	3	285,5	-60,1	-3,7	-15,8	-0,6	0,0	0,0	16,8	-2,0	0,0	14,8		
10 Halle 5-10.012 Dach	73,7	0,0	0	3	217,7	-57,7	-3,6	-3,0	-0,4	0,0	2,2	14,2	0,0	0,0	14,2	0,0	14,2
10 Halle 5-10.008 Dach	75,5	0,0	0	3	211,6	-57,5	-3,3	-8,5	-0,4	0,0	4,8	13,7	0,0	0,0	13,7	0,0	13,7
20.003 LKW BMHW - Rangieren	99,0	3,0	3	0	279,8	-59,9	2,0	-18,1	-0,9	0,0	0,5	22,6	-15,7	0,0	12,9		
11 Halle 12-11.002 Tor Südwest	87,0	3,0	0	6	284,2	-60,1	-4,2	-19,6	-0,5	0,0	2,5	11,1	-2,0	0,0	12,1		
10 Halle 5-10.011 Fensterfront Ost	67,9	0,0	0	6	213,1	-57,6	-3,8	-0,1	-0,4	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	12,0	0,0	12,0

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
10 Halle 5-10.006 Dach	69,4	0,0	0	3	178,4	-56,0	-2,6	-2,2	-0,3	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	11,4	0,0	11,4
22 Heizhaus-22.001 Fassade Südwest	73,5	0,0	0	6	208,4	-57,4	-3,2	-7,4	-0,4	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	11,2	0,0	11,2
22 Heizhaus-22.005 Südwest Lichtband	72,1	0,0	0	6	202,9	-57,1	-2,8	-6,7	-0,4	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	11,1	0,0	11,1
22 Heizhaus-22.008 Südost Lichtband	70,8	0,0	0	6	188,8	-56,5	-2,7	-6,1	-0,4	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	11,1	0,0	11,1
10 Halle 5-10.004 Fensterfront Ost	57,6	7,0	0	6	169,3	-55,6	-3,4	-0,5	-0,3	0,0	0,1	4,0	0,0	0,0	11,0	0,0	11,0
01.004 LKW Fahrt Container	72,2	0,0	0	3	102,4	-51,2	-2,9	-6,9	-0,2	0,0	2,7	16,7	-6,0	0,0	10,7		
23.001 Brennstoffförderer	83,0	0,0	0	3	212,3	-57,5	-3,7	-6,1	-0,4	0,0	0,0	18,2	-7,8	0,0	10,5	-7,8	10,5
22 Heizhaus-22.006 Fassade Südost	70,0	0,0	0	6	188,9	-56,5	-3,0	-7,1	-0,4	0,0	0,7	9,8	0,0	0,0	9,8	0,0	9,8
05 Halle 7-05.006 Dach	64,8	0,0	0	3	182,1	-56,2	-3,1	-1,4	-0,4	0,0	2,5	9,2	0,0	0,0	9,2	0,0	9,2
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-offen	79,0	0,0	0	6	246,9	-58,8	-3,9	-12,8	-0,5	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	9,0		
23.002 Kaminmündung Holz	85,0	0,0	0	3	220,6	-57,9	-1,7	-19,4	-0,4	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	8,6	0,0	8,6
20.006 LKW BMHW - Rangieren Additiv	99,0	3,0	3	0	237,8	-58,5	1,8	-12,8	-0,8	0,0	0,1	28,8	-26,8	0,0	8,0		
20.001 LKW Hackschnitze, Asche - Fahrweg	82,3	0,0	0	0	257,6	-59,2	1,9	-19,2	-0,9	0,0	0,3	5,1	2,7	0,0	7,9		
22 Heizhaus-22.013 Nordost Gitter O (0 m)	73,5	0,0	0	6	200,4	-57,0	-3,9	-10,4	-0,4	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	7,8	0,0	7,8
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-geschlossen	56,0	7,0	0	6	153,1	-54,7	-3,3	0,0	-0,3	0,0	0,0	3,7	-3,0	0,0	7,7	0,0	10,7
22 Heizhaus-22.009 Fassade Nordost	73,3	0,0	0	6	208,7	-57,4	-3,2	-10,7	-0,4	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	7,6	0,0	7,6
07 Halle 9-07.004 Tor West-offen	79,0	0,0	0	6	263,5	-59,4	-3,7	-13,9	-0,5	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	7,5		
22 Heizhaus-22.017 Nordost Gitter (12 m)	73,5	0,0	0	6	215,9	-57,7	-2,9	-12,0	-0,4	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	6,5	0,0	6,5
22 Heizhaus-22.015 Nordost Lichtband O (12 m)	69,2	0,0	0	6	194,6	-56,8	-2,8	-8,8	-0,4	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	6,5	0,0	6,5
04 Halle 6-04.006 Lichtband West	49,7	7,0	0	6	162,2	-55,2	-2,9	0,0	-0,3	0,0	1,3	-1,4	0,0	0,0	5,6	0,0	5,6
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-geschlossen	59,0	0,0	0	6	181,3	-56,2	-3,6	-17,2	-0,3	0,0	0,3	-12,0	17,4	0,0	5,4	17,8	5,8
22 Heizhaus-22.007 Südost Gitter (0 m)	72,4	0,0	0	6	188,9	-56,5	-3,9	-13,9	-0,4	0,0	1,2	5,0	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0
22 Heizhaus-22.018 Nordost Tor	72,8	0,0	0	6	216,1	-57,7	-3,8	-12,2	-0,4	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	4,8	0,0	4,8
21 Toploader-21.003 Gitter Nordost Gitter	78,0	0,0	0	6	231,6	-58,3	-3,7	-9,4	-0,4	0,0	0,0	12,2	-7,8	0,0	4,4	-7,8	4,4
06 Halle 8-06.018 Tor West PM4	69,0	0,0	0	6	252,0	-59,0	-3,9	-13,3	-0,5	0,0	6,0	4,3	0,0	0,0	4,3	0,0	4,3
22 Heizhaus-22.014 Nordost Gitter W (0 m)	73,5	0,0	0	6	227,5	-58,1	-4,0	-12,9	-0,4	0,0	0,1	4,1	0,0	0,0	4,1	0,0	4,1
04 Halle 6-04.007 Dach	59,6	0,0	0	3	173,2	-55,8	-2,9	-1,9	-0,3	0,0	1,7	3,4	0,0	0,0	3,4	0,0	3,4
22 Heizhaus-22.004 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	204,8	-57,2	-3,9	-13,5	-0,4	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	3,3	0,0	3,3
22 Heizhaus-22.003 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	199,7	-57,0	-3,9	-13,8	-0,4	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	3,2	0,0	3,2
06 Halle 8-06.010 Fensterfront West DG	57,1	0,0	0	6	201,9	-57,1	-2,9	0,0	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	2,7	0,0	2,7
05 Halle 7-05.002 Lichtband Süd	55,5	0,0	0	6	172,7	-55,7	-3,2	-0,1	-0,3	0,0	0,5	2,7	0,0	0,0	2,7	0,0	2,7
20.002 LKW Holz,Asche - Waage	78,1	4,0	0	0	263,8	-59,4	2,2	-23,8	-1,1	0,0	0,0	-4,0	2,7	0,0	2,7		
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-geschlossen	59,0	5,0	0	6	201,7	-57,1	-3,7	-9,7	-0,4	0,0	6,2	0,3	-3,0	0,0	2,3	0,0	5,3
06 Halle 8-06.005 Fensterfront Süd DG	55,6	0,0	0	6	192,5	-56,7	-2,9	0,0	-0,4	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6
09 Halle 3-09.005 Dach	48,4	7,0	0	3	118,8	-52,5	-2,0	-4,3	-0,2	0,0	1,7	-5,9	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1
22 Heizhaus-22.016 Nordost Lichtband W (12 m)	69,2	0,0	0	6	225,1	-58,0	-3,0	-12,7	-0,4	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0
06 Halle 8-06.019 Dach - PM 4	60,0	0,0	0	3	224,1	-58,0	-3,2	-1,6	-0,4	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	-0,3	0,0	-0,3
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-offen	91,2	0,0	0	6	230,3	-58,2	-3,8	-20,4	-0,4	0,0	0,0	14,3	-15,1	0,0	-0,7		
10 Halle 5-10.020 Dach	59,9	0,0	0	3	258,7	-59,2	-3,3	-1,5	-0,5	0,0	0,0	-1,6	0,0	0,0	-1,6	0,0	-1,6
21 Toploader-21.016 Nordost Gitter	76,2	0,0	0	6	250,6	-59,0	-3,4	-13,2	-0,5	0,0	0,0	6,1	-7,8	0,0	-1,7	-7,8	-1,7
21 Toploader-21.006 Dach 01	73,2	0,0	0	3	233,2	-58,3	-3,6	-8,9	-0,4	0,0	0,0	5,0	-7,8	0,0	-2,8	-7,8	-2,8
22 Heizhaus-22.020 Nordwest Tor 1	73,2	0,0	0	6	230,6	-58,2	-3,8	-19,8	-0,4	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	-3,1

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-geschlossen	73,2	0,0	0	6	230,3	-58,2	-3,8	-20,4	-0,4	0,0	0,0	-3,7	-0,1	0,0	-3,8	0,0	-3,7
22 Heizhaus-22.022 Nordwest Tor 3	73,2	0,0	0	6	230,1	-58,2	-3,8	-20,6	-0,4	0,0	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,9	0,0	-3,9
04 Halle 6-04.004 Lichtband Ost	52,4	7,0	0	6	175,1	-55,9	-3,1	-10,9	-0,3	0,0	0,9	-10,9	0,0	0,0	-3,9	0,0	-3,9
21 Toploader-21.013 Nordwest Tor	82,1	0,0	0	6	261,8	-59,4	-3,9	-19,6	-0,5	0,0	0,0	4,7	-8,7	0,0	-4,0	0,0	-4,9
22 Heizhaus-22.029 Dachlüfter 5	68,0	0,0	0	3	192,3	-56,7	-2,1	-16,7	-0,4	0,0	0,0	-4,9	0,0	0,0	-4,9	0,0	-4,9
09 Halle 3-09.003 Fassade Nordost	41,6	7,0	0	6	120,5	-52,6	-2,6	-8,4	-0,2	0,0	4,1	-12,2	0,0	0,0	-5,2	0,0	-5,2
09 Halle 3-09.001 Fassade Südwest	41,8	7,0	0	6	118,4	-52,5	-2,6	-4,8	-0,2	0,0	0,1	-12,2	0,0	0,0	-5,2	0,0	-5,2
21 Toploader-21.005 Südwest Gitter	78,0	0,0	0	6	238,3	-58,5	-3,7	-20,8	-0,5	0,0	2,0	2,5	-7,8	0,0	-5,2	-7,8	-5,2
22 Heizhaus-22.039 Dachlüfter 6	68,0	0,0	0	3	191,9	-56,7	-2,1	-17,4	-0,4	0,0	0,0	-5,6	0,0	0,0	-5,6	0,0	-5,6
22 Heizhaus-22.023 Nordwest Lichtband (12 m)	70,8	0,0	0	6	230,2	-58,2	-3,1	-21,0	-0,4	0,0	0,0	-5,9	0,0	0,0	-5,9	0,0	-5,9
22 Heizhaus-22.038 Dachlüfter 4	68,0	0,0	0	3	208,8	-57,4	-2,3	-17,2	-0,4	0,0	0,0	-6,3	0,0	0,0	-6,3	0,0	-6,3
09 Halle 3-09.002 Fassade Südost	36,6	7,0	0	6	101,6	-51,1	-2,3	-3,5	-0,2	0,0	0,8	-13,7	0,0	0,0	-6,7	0,0	-6,7
06 Halle 8-06.011 Dach	52,6	0,0	0	3	202,5	-57,1	-2,9	-1,9	-0,4	0,0	0,0	-6,7	0,0	0,0	-6,7	0,0	-6,7
21 Toploader-21.008 Fassade Südost Trapez	68,5	0,0	0	6	245,9	-58,8	-3,5	-10,8	-0,5	0,0	0,0	0,9	-7,8	0,0	-6,9	-7,8	-6,9
22 Heizhaus-22.024 Dach 01	70,7	0,0	0	3	208,8	-57,4	-2,4	-20,6	-0,4	0,0	0,0	-7,1	0,0	0,0	-7,1	0,0	-7,1
22 Heizhaus-22.030 Dachlüfter 3	68,0	0,0	0	3	209,1	-57,4	-2,3	-18,0	-0,4	0,0	0,0	-7,1	0,0	0,0	-7,1	0,0	-7,1
22 Heizhaus-22.019 Fassade Nordwest	68,9	0,0	0	6	230,2	-58,2	-3,2	-20,4	-0,4	0,0	0,0	-7,4	0,0	0,0	-7,4	0,0	-7,4
10 Halle 5-10.002 Fassade Ost	38,2	7,0	0	6	151,3	-54,6	-3,2	-0,9	-0,3	0,0	0,1	-14,7	0,0	0,0	-7,7	0,0	-7,7
22 Heizhaus-22.032 Dach 02	70,7	0,0	0	3	208,7	-57,4	-2,4	-21,8	-0,4	0,0	0,0	-8,3	0,0	0,0	-8,3	0,0	-8,3
21 Toploader-21.017 Dach 01	71,8	0,0	0	3	252,2	-59,0	-3,3	-12,6	-0,5	0,0	0,0	-0,7	-7,8	0,0	-8,4	-7,8	-8,4
07 Halle 9-07.002 Fensterfront Süd	50,2	0,0	0	6	253,7	-59,1	-3,4	-2,0	-0,5	0,0	0,0	-8,8	0,0	0,0	-8,8	0,0	-8,8
21 Toploader-21.015 Nordost Trapez	70,1	0,0	0	6	250,6	-59,0	-3,6	-14,3	-0,5	0,0	0,0	-1,3	-7,8	0,0	-9,0	-7,8	-9,0
21 Toploader-21.011 Südwest Gitter	76,5	0,0	0	6	256,8	-59,2	-3,4	-20,8	-0,5	0,0	0,0	-1,4	-7,8	0,0	-9,2	-7,8	-9,2
22 Heizhaus-22.012 Nordost Tür (13 m)	55,4	0,0	0	6	205,4	-57,2	-2,7	-10,8	-0,4	0,0	0,0	-9,8	0,0	0,0	-9,8	0,0	-9,8
06 Halle 8-06.020 Dach Abluft, Lager	51,9	0,0	0	3	270,7	-59,6	-3,5	-1,3	-0,5	0,0	0,0	-10,0	0,0	0,0	-10,0	0,0	-10,0
22 Heizhaus-22.011 Nordost Tür (8 m)	55,4	0,0	0	6	205,3	-57,2	-3,2	-10,8	-0,4	0,0	0,0	-10,2	0,0	0,0	-10,2	0,0	-10,2
22 Heizhaus-22.010 Nordost Tür (0 m)	55,4	0,0	0	6	204,1	-57,2	-3,9	-11,0	-0,4	0,0	0,0	-11,0	0,0	0,0	-11,0	0,0	-11,0
22 Heizhaus-22.037 Dachlüfter 2	68,0	0,0	0	3	220,8	-57,9	-2,5	-22,1	-0,4	0,0	0,0	-11,8	0,0	0,0	-11,8	0,0	-11,8
22 Heizhaus-22.031 Dachlüfter 1	68,0	0,0	0	3	221,1	-57,9	-2,5	-22,1	-0,4	0,0	0,0	-11,9	0,0	0,0	-11,9	0,0	-11,9
04 Halle 6-04.005 Fassade West	31,7	7,0	0	6	162,3	-55,2	-3,2	0,0	-0,3	0,0	2,0	-19,0	0,0	0,0	-12,0	0,0	-12,0
10 Halle 5-10.010 Fassade Ost	44,0	0,0	0	6	211,1	-57,5	-3,8	-0,3	-0,4	0,0	0,0	-12,0	0,0	0,0	-12,0	0,0	-12,0
21 Toploader-21.012 Fassade Nordwest	71,7	0,0	0	6	261,8	-59,4	-3,7	-19,3	-0,5	0,0	0,0	-5,3	-7,8	0,0	-13,1	-7,8	-13,1
21 Toploader-21.007 Dach 02	73,2	0,0	0	3	236,5	-58,5	-3,6	-20,8	-0,5	0,0	1,7	-5,5	-7,8	0,0	-13,2	-7,8	-13,2
06 Halle 8-06.008 Fensterfront Nord DG	57,3	0,0	0	6	212,5	-57,5	-3,1	-15,8	-0,4	0,0	0,0	-13,5	0,0	0,0	-13,5	0,0	-13,5
22 Heizhaus-22.002 Südwest Tür (0 m)	55,2	0,0	0	6	197,1	-56,9	-3,9	-13,8	-0,4	0,0	0,0	-13,7	0,0	0,0	-13,7	0,0	-13,7
06 Halle 8-06.004 Fassade Süd DG	39,1	0,0	0	6	193,0	-56,7	-2,9	0,0	-0,4	0,0	0,7	-14,2	0,0	0,0	-14,2	0,0	-14,2
10 Halle 5-10.015 Fensterfront Ost	56,7	0,0	0	6	262,8	-59,4	-3,7	-13,5	-0,5	0,0	0,0	-14,4	0,0	0,0	-14,4	0,0	-14,4
06 Halle 8-06.014 Fensterfront Ost	62,5	0,0	0	6	278,6	-59,9	-3,8	-19,0	-0,5	0,0	0,0	-14,7	0,0	0,0	-14,7	0,0	-14,7
05 Halle 7-05.001 Fassade Süd	38,3	0,0	0	6	172,9	-55,7	-3,5	-0,1	-0,3	0,0	0,6	-14,7	0,0	0,0	-14,7	0,0	-14,7
04 Halle 6-04.001 Fassade Süd	30,3	7,0	0	6	153,0	-54,7	-3,1	0,0	-0,3	0,0	0,0	-21,8	0,0	0,0	-14,8	0,0	-14,8
21 Toploader-21.010 Südwest Trapez	70,1	0,0	0	6	256,9	-59,2	-3,6	-20,7	-0,5	0,0	0,0	-7,9	-7,8	0,0	-15,7	-7,8	-15,7
10 Halle 5-10.021 Fassade Turbinenraum	42,1	0,0	0	6	202,5	-57,1	-3,7	-18,9	-0,4	0,0	15,9	-16,1	0,0	0,0	-16,1	0,0	-16,1
06 Halle 8-06.012 Fassade Ost - PM4	55,4	0,0	0	6	225,8	-58,1	-3,6	-15,4	-0,4	0,0	0,0	-16,1	0,0	0,0	-16,1	0,0	-16,1
07 Halle 9-07.005 Dach	45,3	0,0	0	3	267,5	-59,5	-3,4	-1,3	-0,5	0,0	0,0	-16,4	0,0	0,0	-16,4	0,0	-16,4
21 Toploader-21.018 Dach 02	71,8	0,0	0	3	255,2	-59,1	-3,4	-20,9	-0,5	0,0	0,0	-9,0	-7,8	0,0	-16,8	-7,8	-16,8
06 Halle 8-06.009 Fassade West DG	36,4	0,0	0	6	201,0	-57,1	-3,0	0,0	-0,4	0,0	0,2	-17,8	0,0	0,0	-17,8	0,0	-17,8

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
06 Halle 8-06.017 Fassade West - PM4	40,8	0,0	0	6	251,9	-59,0	-3,6	-5,1	-0,5	0,0	3,4	-18,0	0,0	0,0	-18,0	0,0	-18,0
08 Halle 10-08.004 Dach	46,2	0,0	0	3	305,6	-60,7	-3,8	-2,3	-0,6	0,0	0,0	-18,2	0,0	0,0	-18,2	0,0	-18,2
22 Heizhaus-22.027 RWA 3	58,3	0,0	0	3	214,9	-57,6	-2,4	-19,1	-0,4	0,0	0,0	-18,3	0,0	0,0	-18,3	0,0	-18,3
22 Heizhaus-22.026 RWA 2	58,3	0,0	0	3	208,9	-57,4	-2,3	-19,5	-0,4	0,0	0,0	-18,3	0,0	0,0	-18,3	0,0	-18,3
22 Heizhaus-22.028 RWA 4	58,3	0,0	0	3	220,9	-57,9	-2,5	-19,5	-0,4	0,0	0,0	-19,0	0,0	0,0	-19,0	0,0	-19,0
06 Halle 8-06.016 Fensterfront Nord	58,1	0,0	0	6	285,8	-60,1	-3,8	-18,6	-0,6	0,0	0,0	-19,0	0,0	0,0	-19,0	0,0	-19,0
22 Heizhaus-22.025 RWA 1	58,3	0,0	0	3	192,0	-56,7	-2,1	-21,2	-0,4	0,0	0,0	-19,0	0,0	0,0	-19,0	0,0	-19,0
06 Halle 8-06.002 Fassade West EG	33,7	5,0	0	6	201,4	-57,1	-3,7	-8,9	-0,4	0,0	6,1	-24,3	0,0	0,0	-19,3	0,0	-19,3
10 Halle 5-10.001 Fassade Süd	36,9	7,0	0	6	134,4	-53,6	-3,1	-15,0	-0,3	0,0	2,5	-26,5	0,0	0,0	-19,5	0,0	-19,5
22 Heizhaus-22.036 RWA 8	58,3	0,0	0	3	192,1	-56,7	-2,1	-22,1	-0,4	0,0	0,0	-20,0	0,0	0,0	-20,0	0,0	-20,0
10 Halle 5-10.007 Fassade West	48,0	0,0	0	6	225,6	-58,1	-3,7	-17,9	-0,4	0,0	5,7	-20,4	0,0	0,0	-20,4	0,0	-20,4
06 Halle 8-06.006 Fassade Ost DG	38,4	0,0	0	6	204,2	-57,2	-3,1	-7,3	-0,4	0,0	2,9	-20,6	0,0	0,0	-20,6	0,0	-20,6
22 Heizhaus-22.035 RWA 7	58,3	0,0	0	3	208,9	-57,4	-2,3	-21,8	-0,4	0,0	0,0	-20,6	0,0	0,0	-20,6	0,0	-20,6
22 Heizhaus-22.034 RWA 6	58,3	0,0	0	3	214,8	-57,6	-2,4	-21,7	-0,4	0,0	0,0	-20,9	0,0	0,0	-20,9	0,0	-20,9
22 Heizhaus-22.033 RWA 5	58,3	0,0	0	3	220,9	-57,9	-2,5	-21,6	-0,4	0,0	0,0	-21,1	0,0	0,0	-21,1	0,0	-21,1
04 Halle 6-04.003 Fassade Ost	34,3	7,0	0	6	175,3	-55,9	-3,4	-10,1	-0,3	0,0	0,9	-28,5	0,0	0,0	-21,5	0,0	-21,5
10 Halle 5-10.019 Fensterfront West	55,6	0,0	0	6	262,8	-59,4	-3,7	-20,1	-0,5	0,0	0,0	-22,0	0,0	0,0	-22,0	0,0	-22,0
10 Halle 5-10.005 Fassade West	42,2	0,0	0	6	182,2	-56,2	-3,2	-11,1	-0,4	0,0	0,0	-22,7	0,0	0,0	-22,7	0,0	-22,7
08 Halle 10-08.003 Fassade Südwest	34,8	0,0	0	6	303,2	-60,6	-3,9	0,0	-0,6	0,0	0,0	-24,4	0,0	0,0	-24,4	0,0	-24,4
10 Halle 5-10.017 Fensterfront Nord	52,4	0,0	0	6	276,8	-59,8	-3,7	-19,9	-0,5	0,0	0,0	-25,6	0,0	0,0	-25,6	0,0	-25,6
11 Halle 12-11.008 Fensterfront Nordwest	51,0	3,0	0	6	298,4	-60,5	-4,1	-18,7	-0,6	0,0	0,1	-26,6	-2,0	0,0	-25,7		
11 Halle 12-11.006 Fensterfront Nordost	50,0	3,0	0	6	293,0	-60,3	-4,0	-18,4	-0,6	0,0	0,0	-27,3	-2,0	0,0	-26,4		
11 Halle 12-11.004 Fensterfront Südost	50,0	3,0	0	6	283,4	-60,0	-4,0	-19,7	-0,5	0,0	0,6	-27,6	-2,0	0,0	-26,7		
06 Halle 8-06.013 Fassade Ost - Abluft Lager	46,5	0,0	0	6	269,7	-59,6	-3,8	-15,4	-0,5	0,0	0,0	-26,8	0,0	0,0	-26,8	0,0	-26,8
05 Halle 7-05.003 Fassade Nord	32,7	0,0	0	6	191,3	-56,6	-3,5	-13,4	-0,4	0,0	7,1	-28,0	0,0	0,0	-28,0	0,0	-28,0
07 Halle 9-07.001 Fassade Süd	34,6	0,0	0	6	253,7	-59,1	-3,7	-6,8	-0,5	0,0	0,7	-28,8	0,0	0,0	-28,8	0,0	-28,8
06 Halle 8-06.001 Fassade Nord EG	36,1	5,0	0	6	212,8	-57,6	-3,8	-20,3	-0,4	0,0	5,6	-34,4	0,0	0,0	-29,4	0,0	-29,4
06 Halle 8-06.007 Fassade Nord DG	38,7	0,0	0	6	212,7	-57,5	-3,1	-13,3	-0,4	0,0	0,0	-29,7	0,0	0,0	-29,7	0,0	-29,7
11 Halle 12-11.009 Dach	47,6	3,0	0	3	290,9	-60,3	-4,0	-16,8	-0,6	0,0	0,0	-31,0	-2,0	0,0	-30,1		
05 Halle 7-05.004 Fassade West	35,8	0,0	0	6	181,5	-56,2	-3,4	-13,9	-0,3	0,0	0,1	-31,9	0,0	0,0	-31,9	0,0	-31,9
07 Halle 9-07.003 Fassade West	33,8	0,0	0	6	266,8	-59,5	-3,7	-8,7	-0,5	0,0	0,0	-32,6	0,0	0,0	-32,6	0,0	-32,6
06 Halle 8-06.015 Fassade Nord	40,6	0,0	0	6	285,9	-60,1	-3,9	-16,3	-0,6	0,0	0,0	-34,3	0,0	0,0	-34,3	0,0	-34,3
10 Halle 5-10.013 Fassade Ost	33,5	0,0	0	6	258,2	-59,2	-3,7	-10,7	-0,5	0,0	0,0	-34,7	0,0	0,0	-34,7	0,0	-34,7
11 Halle 12-11.007 Fassade Nordwest	36,5	3,0	0	6	298,6	-60,5	-4,2	-19,3	-0,6	0,0	6,3	-35,7	-2,0	0,0	-34,8		
21 Toploader-21.001 Fassade Süd	29,3	0,0	0	6	224,5	-58,0	-3,8	-5,2	-0,4	0,0	0,1	-32,0	-7,8	0,0	-39,8	-7,8	-39,8
11 Halle 12-11.005 Fassade Nordost	36,3	3,0	0	6	292,8	-60,3	-4,1	-18,6	-0,6	0,0	0,0	-41,2	-2,0	0,0	-40,3		
11 Halle 12-11.003 Fassade Südost	36,4	3,0	0	6	283,5	-60,0	-4,1	-19,5	-0,5	0,0	0,3	-41,5	-2,0	0,0	-40,5		
10 Halle 5-10.018 Fassade West	32,8	0,0	0	6	260,2	-59,3	-3,8	-16,0	-0,5	0,0	0,0	-40,7	0,0	0,0	-40,7	0,0	-40,7
08 Halle 10-08.001 Fassade Nordost	34,7	0,0	0	6	313,9	-60,9	-4,0	-17,4	-0,6	0,0	0,0	-42,2	0,0	0,0	-42,2	0,0	-42,2
10 Halle 5-10.016 Fassade Nord	30,5	0,0	0	6	276,8	-59,8	-3,8	-16,3	-0,5	0,0	0,0	-43,9	0,0	0,0	-43,9	0,0	-43,9
08 Halle 10-08.002 Fassade Nordwest	31,5	0,0	0	6	331,6	-61,4	-4,0	-16,0	-0,6	0,0	0,0	-44,5	0,0	0,0	-44,5	0,0	-44,5
11 Halle 12-11.001 Fassade Südwest	28,4	3,0	0	6	283,7	-60,0	-4,1	-19,2	-0,5	0,0	0,7	-48,7	-2,0	0,0	-47,7		
21 Toploader-21.002 Fassade Nordost Beton	31,4	0,0	0	6	231,4	-58,3	-3,9	-18,7	-0,4	0,0	0,0	-44,0	-7,8	0,0	-51,7	-7,8	-51,7
21 Toploader-21.004 Fassade Südwest Beton	31,4	0,0	0	6	238,2	-58,5	-3,9	-20,7	-0,5	0,0	2,1	-44,1	-7,8	0,0	-51,9	-7,8	-51,9
21 Toploader-21.014 Fassade Nordost Beton	30,0	0,0	0	6	250,6	-59,0	-3,9	-17,3	-0,5	0,0	0,0	-44,8	-7,8	0,0	-52,5	-7,8	-52,5
21 Toploader-21.009 Fassade Südwest Beton	29,9	0,0	0	6	256,9	-59,2	-4,0	-20,6	-0,5	0,0	0,0	-48,3	-7,8	0,0	-56,1	-7,8	-56,1

**Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung**  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw	ZR	LrT	dLw	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
07 Halle 9-07.004 Tor West-geschlossen	54,0	0,0	0	6	263,5	-59,4	-3,7	-13,9	-0,5	0,0	0,0	-17,5				0,0	-17,5
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-geschlossen	61,0	7,0	0	6	105,4	-51,5	-2,8	-17,0	-0,2	0,0	11,5	7,1				0,0	14,1
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-geschlossen	59,0	7,0	0	6	154,1	-54,7	-3,4	-1,2	-0,3	0,0	0,0	5,4				0,0	12,4
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-geschlossen	54,0	0,0	0	6	246,9	-58,8	-3,9	-12,8	-0,5	0,0	0,0	-16,0				0,0	-16,0
Immissionsort IO 9 Freiamt 16 SW EG RW,T 60 dB(A) LrT 57,5 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrN 36,2 dB(A)																	
02.001 Stapler Zellstoff abladen	104,0	2,0	0	3	51,6	-45,2	-2,9	-0,3	-0,1	0,0	0,9	59,3	-6,3	0,0	55,0		
02.006 Stapler Halle 6	99,0	2,0	0	3	50,1	-45,0	-3,3	-0,5	-0,1	0,0	1,0	54,2	-6,0	0,0	50,1		
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-offen	81,0	7,0	0	6	43,1	-43,7	-2,3	0,0	-0,1	0,0	0,2	41,2	-3,0	0,0	45,2		
02.005 Stapler Halle 5	99,0	2,0	0	3	85,7	-49,7	-4,4	-2,5	-0,2	0,0	1,5	46,8	-6,0	0,0	42,8		
02.007 Radlader Fangstoffe in Container laden	104,0	3,0	0	3	114,9	-52,2	-4,1	-0,1	-0,2	0,0	0,9	51,2	-12,0	0,0	42,2		
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-offen	86,0	7,0	0	6	123,4	-52,8	-4,1	0,0	-0,2	0,0	0,2	35,1	0,0	0,0	42,1		
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-offen	84,0	7,0	0	6	108,6	-51,7	-4,0	0,0	-0,2	0,0	0,8	34,9	0,0	0,0	41,9		
02.004 Stapler Halle 3	99,0	2,0	0	3	121,3	-52,7	-4,3	-1,5	-0,2	0,0	2,3	45,6	-6,0	0,0	41,6		
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-offen	84,0	0,0	0	6	102,0	-51,2	-4,0	-20,2	-0,2	0,0	16,9	31,4	7,0	0,0	38,4		
01.005 LKW rangieren, Container laden	99,9	5,0	3	0	110,9	-51,9	2,2	-1,5	-0,9	0,0	1,6	49,4	-20,8	0,0	36,6		
01.002 LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	99,0	3,0	3	3	82,6	-49,3	-4,2	-0,7	-0,2	0,0	0,8	48,4	-19,8	0,0	34,6		
02.003 Stapler zwischen Hallen	99,0	0,0	0	3	134,6	-53,6	-4,4	-6,5	-0,2	0,0	3,5	40,8	-7,3	0,0	33,6		
01.001 LKW Anlieferung, Abholung	85,7	0,0	0	3	117,9	-52,4	-4,3	-4,3	-0,2	0,0	2,6	30,2	1,8	0,0	31,9		
03.004 Parkplatz 2	84,0	0,0	0	0	51,6	-45,2	2,0	-0,4	-0,4	0,0	0,5	40,4	-8,7	0,0	31,7		
01.007 LKW Halten Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	80,0	0,0	0	0	82,6	-49,3	2,0	-2,7	-0,9	0,0	1,3	30,4	-2,0	0,0	28,4		
03.002 Parkplatz 1	86,7	0,0	0	0	97,2	-50,7	2,2	-0,5	-0,7	0,0	0,4	37,4	-10,0	0,0	27,4	-4,0	33,5
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-offen	84,0	5,0	0	6	108,1	-51,7	-4,1	-20,6	-0,2	0,0	10,7	24,1	-3,0	0,0	26,1		
01.006 LKW Stopp Verwaltung	80,0	0,0	0	0	95,5	-50,6	2,0	-10,9	-0,5	0,0	3,9	23,9	1,8	0,0	25,7		
02.002 Stapler Hilfsstoffe abladen	99,0	2,0	0	3	118,6	-52,5	-4,5	-19,7	-0,2	0,0	11,8	36,9	-13,3	0,0	25,6		
23.002 Kaminmündung Holz	85,0	0,0	0	3	215,1	-57,6	-2,2	-2,6	-0,4	0,0	0,0	25,2	0,0	0,0	25,2	0,0	25,2
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-geschlossen	59,0	0,0	0	6	102,0	-51,2	-4,0	-20,2	-0,2	0,0	16,9	6,4	17,4	0,0	23,8	17,8	24,2
23.004 Filter Additivsilo	93,0	0,0	0	3	206,9	-57,3	-3,8	-9,5	-0,4	0,0	9,5	34,5	-12,0	0,0	22,5		
03.003 Zufahrt Parkplatz 2	64,0	0,0	0	0	65,4	-47,3	1,7	-2,3	-0,6	0,0	1,2	16,7	5,3	0,0	22,0		
20.007 Silofahrzeug entleeren	106,0	0,0	3	0	214,4	-57,6	3,5	-23,5	-2,4	0,0	4,9	30,9	-12,0	0,0	21,8		
10 Halle 5-10.005 Dach	67,0	7,0	0	3	122,1	-52,7	-3,4	-1,5	-0,2	0,0	1,9	14,1	0,0	0,0	21,1	0,0	21,1
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-geschlossen	56,0	7,0	0	6	43,1	-43,7	-2,3	0,0	-0,1	0,0	0,2	16,2	-3,0	0,0	20,2	0,0	23,2
01.003 LKW rangieren Lagerhallen	99,0	3,0	3	3	157,8	-55,0	-4,6	-17,4	-0,3	0,0	7,7	32,4	-18,4	0,0	20,0		
04 Halle 6-04.004 Lichtband Ost	52,4	7,0	0	6	51,8	-45,3	-1,1	0,0	-0,1	0,0	0,2	12,1	0,0	0,0	19,1	0,0	19,1
20.004 LKW BMHW - Abkippen Hackschnitzel	98,0	7,0	0	3	231,6	-58,3	-4,4	-18,8	-0,4	0,0	1,5	20,5	-8,7	0,0	18,8		
03.001 Zufahrt Parkplatz 1	62,6	0,0	0	0	93,9	-50,4	2,2	-3,5	-1,0	0,0	2,9	12,8	6,0	0,0	18,8	12,0	24,8
23.003 Additivsilo	83,0	0,0	0	6	206,9	-57,3	-4,5	-16,8	-0,4	0,0	7,1	17,1	0,0	0,0	17,1	0,0	17,1
10 Halle 5-10.008 Dach	75,5	0,0	0	3	157,3	-54,9	-3,5	-6,9	-0,3	0,0	3,6	16,5	0,0	0,0	16,5	0,0	16,5
20.005 LKW BMHW - Abholen/Umsetzen Aschecontainer	101,2	6,5	3	0	234,0	-58,4	3,3	-21,6	-1,0	0,0	3,3	26,8	-19,8	0,0	16,5		
01.004 LKW Fahrt Container	72,2	0,0	0	3	100,8	-51,1	-4,2	0,0	-0,2	0,0	2,6	22,4	-6,0	0,0	16,4		
20.003 LKW BMHW - Rangieren	99,0	3,0	3	0	241,6	-58,7	3,2	-21,1	-0,7	0,0	4,1	25,8	-15,7	0,0	16,1		
22 Heizhaus-22.008 Südost Lichtband	70,8	0,0	0	6	196,2	-56,8	-3,4	-0,1	-0,4	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	16,1	0,0	16,1
01.008 LKW parken Lagerhallen	80,0	0,0	0	0	157,8	-55,0	2,5	-18,4	-0,3	0,0	7,4	16,3	-0,6	0,0	15,7		
11 Halle 12-11.010 Abluft Pressenhalle	94,0	0,0	0	3	209,6	-57,4	-3,9	-17,6	-0,4	0,0	0,0	17,7	-2,0	0,0	15,6		
22 Heizhaus-22.009 Fassade Nordost	73,3	0,0	0	6	206,3	-57,3	-3,7	-3,2	-0,4	0,0	0,7	15,4	0,0	0,0	15,4	0,0	15,4
22 Heizhaus-22.015 Nordost Lichtband O (12 m)	69,2	0,0	0	6	194,5	-56,8	-3,4	0,0	-0,4	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0	14,7	0,0	14,7
10 Halle 5-10.004 Fensterfront Ost	57,6	7,0	0	6	114,9	-52,2	-3,8	0,0	-0,2	0,0	0,2	7,6	0,0	0,0	14,6	0,0	14,6

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung

Anlage 3.6

Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
10 Halle 5-10.012 Dach	73,7	0,0	0	3	150,4	-54,5	-3,8	-10,8	-0,3	0,0	7,2	14,5	0,0	0,0	14,5	0,0	14,5
10 Halle 5-10.006 Dach	69,4	0,0	0	3	140,2	-53,9	-2,8	-2,2	-0,3	0,0	0,3	13,6	0,0	0,0	13,6	0,0	13,6
11 Halle 12-11.002 Tor Südwest	87,0	3,0	0	6	211,5	-57,5	-4,5	-20,3	-0,4	0,0	2,1	12,5	-2,0	0,0	13,4		
22 Heizhaus-22.006 Fassade Südost	70,0	0,0	0	6	196,2	-56,8	-3,7	-2,2	-0,4	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	13,0	0,0	13,0
22 Heizhaus-22.024 Dach 01	70,7	0,0	0	3	209,4	-57,4	-2,9	-2,0	-0,4	0,0	0,8	11,8	0,0	0,0	11,8	0,0	11,8
04 Halle 6-04.007 Dach	59,6	0,0	0	3	57,3	-46,2	-0,7	-5,4	-0,1	0,0	1,4	11,5	0,0	0,0	11,5	0,0	11,5
20.002 LKW Holz,Asche - Waage	78,1	4,0	0	0	238,3	-58,5	3,3	-24,1	-1,0	0,0	7,0	4,7	2,7	0,0	11,4		
23.001 Brennstoffförderer	83,0	0,0	0	3	201,9	-57,1	-4,2	-10,6	-0,4	0,0	5,5	19,2	-7,8	0,0	11,4	-7,8	11,4
22 Heizhaus-22.017 Nordost Gitter (12 m)	73,5	0,0	0	6	211,9	-57,5	-3,4	-16,9	-0,4	0,0	9,5	10,7	0,0	0,0	10,7	0,0	10,7
22 Heizhaus-22.032 Dach 02	70,7	0,0	0	3	215,0	-57,6	-3,0	-3,0	-0,4	0,0	0,7	10,4	0,0	0,0	10,4	0,0	10,4
07 Halle 9-07.004 Tor West-offen	79,0	0,0	0	6	163,5	-55,3	-4,0	-20,6	-0,3	0,0	5,5	10,3	0,0	0,0	10,3		
21 Toploader-21.003 Gitter Nordost Gitter	78,0	0,0	0	6	210,6	-57,5	-4,1	-12,6	-0,4	0,0	8,5	17,9	-7,8	0,0	10,1	-7,8	10,1
20.001 LKW Hackschnitze, Asche - Fahrweg	82,3	0,0	0	0	239,4	-58,6	3,2	-22,1	-0,9	0,0	3,4	7,4	2,7	0,0	10,1		
22 Heizhaus-22.029 Dachlüfter 5	68,0	0,0	0	3	196,2	-56,8	-2,8	-1,0	-0,4	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	10,0	0,0	10,0
21 Toploader-21.016 Nordost Gitter	76,2	0,0	0	6	219,8	-57,8	-3,7	-13,0	-0,4	0,0	10,0	17,2	-7,8	0,0	9,4	-7,8	9,4
22 Heizhaus-22.030 Dachlüfter 3	68,0	0,0	0	3	209,5	-57,4	-2,9	-1,2	-0,4	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	9,1	0,0	9,1
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-offen	79,0	0,0	0	6	165,9	-55,4	-4,2	-16,4	-0,3	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	8,8		
22 Heizhaus-22.016 Nordost Lichtband W (12 m)	69,2	0,0	0	6	219,6	-57,8	-3,5	-4,8	-0,4	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	8,7	0,0	8,7
22 Heizhaus-22.039 Dachlüfter 6	68,0	0,0	0	3	201,7	-57,1	-2,8	-2,1	-0,4	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	8,6	0,0	8,6
05 Halle 7-05.006 Dach	64,8	0,0	0	3	86,3	-49,7	-2,9	-14,0	-0,2	0,0	6,9	7,9	0,0	0,0	7,9	0,0	7,9
22 Heizhaus-22.038 Dachlüfter 4	68,0	0,0	0	3	214,7	-57,6	-2,9	-2,4	-0,4	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	7,7	0,0	7,7
10 Halle 5-10.011 Fensterfront Ost	67,9	0,0	0	6	140,2	-53,9	-4,1	-14,2	-0,3	0,0	6,0	7,4	0,0	0,0	7,4	0,0	7,4
22 Heizhaus-22.037 Dachlüfter 2	68,0	0,0	0	3	224,3	-58,0	-3,0	-2,2	-0,4	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	7,3	0,0	7,3
22 Heizhaus-22.013 Nordost Gitter O (0 m)	73,5	0,0	0	6	198,8	-57,0	-4,5	-12,7	-0,4	0,0	1,4	6,5	0,0	0,0	6,5	0,0	6,5
06 Halle 8-06.019 Dach - PM 4	60,0	0,0	0	3	102,8	-51,2	-2,6	-4,5	-0,2	0,0	1,9	6,3	0,0	0,0	6,3	0,0	6,3
06 Halle 8-06.005 Fensterfront Süd DG	55,6	0,0	0	6	92,8	-50,3	-2,3	-5,8	-0,2	0,0	2,8	5,7	0,0	0,0	5,7	0,0	5,7
21 Toploader-21.006 Dach 01	73,2	0,0	0	3	213,7	-57,6	-4,0	-11,4	-0,4	0,0	10,0	12,8	-7,8	0,0	5,0	-7,8	5,0
06 Halle 8-06.018 Tor West PM4	69,0	0,0	0	6	135,0	-53,6	-4,2	-18,3	-0,3	0,0	6,1	4,8	0,0	0,0	4,8	0,0	4,8
06 Halle 8-06.012 Fassade Ost - PM4	55,4	0,0	0	6	99,7	-51,0	-3,5	-3,1	-0,2	0,0	0,8	4,4	0,0	0,0	4,4	0,0	4,4
20.006 LKW BMW - Rangieren Additiv	99,0	3,0	3	0	227,1	-58,1	3,1	-21,6	-0,7	0,0	3,0	24,7	-26,8	0,0	3,9		
22 Heizhaus-22.007 Südost Gitter (0 m)	72,4	0,0	0	6	197,8	-56,9	-4,5	-13,0	-0,4	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	3,6	0,0	3,6
06 Halle 8-06.010 Fensterfront West DG	57,1	0,0	0	6	108,4	-51,7	-2,6	-18,0	-0,2	0,0	12,4	3,0	0,0	0,0	3,0	0,0	3,0
22 Heizhaus-22.018 Nordost Tor	72,8	0,0	0	6	211,7	-57,5	-4,3	-19,9	-0,4	0,0	6,2	2,9	0,0	0,0	2,9	0,0	2,9
21 Toploader-21.015 Nordost Trapez	70,1	0,0	0	6	219,8	-57,8	-3,9	-15,2	-0,4	0,0	11,6	10,4	-7,8	0,0	2,6	-7,8	2,6
22 Heizhaus-22.014 Nordost Gitter W (0 m)	73,5	0,0	0	6	221,3	-57,9	-4,4	-14,3	-0,4	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	2,5	0,0	2,5
22 Heizhaus-22.012 Nordost Tür (13 m)	55,4	0,0	0	6	203,2	-57,2	-3,3	0,0	-0,4	0,0	1,7	2,3	0,0	0,0	2,3	0,0	2,3
21 Toploader-21.017 Dach 01	71,8	0,0	0	3	222,8	-57,9	-3,6	-11,4	-0,4	0,0	8,6	10,0	-7,8	0,0	2,2	-7,8	2,2
21 Toploader-21.005 Südwest Gitter	78,0	0,0	0	6	222,9	-58,0	-4,1	-14,5	-0,4	0,0	2,5	9,4	-7,8	0,0	1,7	-7,8	1,7
21 Toploader-21.007 Dach 02	73,2	0,0	0	3	219,8	-57,8	-4,0	-12,3	-0,4	0,0	7,5	9,2	-7,8	0,0	1,4	-7,8	1,4
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-offen	91,2	0,0	0	6	229,2	-58,2	-4,3	-18,0	-0,4	0,0	0,0	16,3	-15,1	0,0	1,3		
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-geschlossen	59,0	5,0	0	6	108,1	-51,7	-4,1	-20,6	-0,2	0,0	10,7	-0,9	-3,0	0,0	1,1	0,0	4,1
21 Toploader-21.008 Fassade Südost Trapez	68,5	0,0	0	6	221,6	-57,9	-3,8	-12,2	-0,4	0,0	8,5	8,6	-7,8	0,0	0,8	-7,8	0,8
21 Toploader-21.011 Südwest Gitter	76,5	0,0	0	6	231,6	-58,3	-3,8	-15,0	-0,4	0,0	3,1	8,1	-7,8	0,0	0,4	-7,8	0,4
05 Halle 7-05.002 Lichtband Süd	55,5	0,0	0	6	79,9	-49,0	-3,0	-14,4	-0,2	0,0	5,3	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2
22 Heizhaus-22.011 Nordost Tür (8 m)	55,4	0,0	0	6	203,0	-57,1	-3,7	-1,0	-0,4	0,0	0,8	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1



Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw	ZR	LrT	dLw	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
04 Halle 6-04.003 Fassade Ost	34,3	7,0	0	6	51,8	-45,3	-2,3	0,0	-0,1	0,0	0,3	-7,2	0,0	0,0	-0,2	0,0	-0,2
22 Heizhaus-22.001 Fassade Südwest	73,5	0,0	0	6	217,7	-57,7	-3,8	-18,2	-0,4	0,0	0,2	-0,3	0,0	0,0	-0,3	0,0	-0,3
09 Halle 3-09.005 Dach	48,4	7,0	0	3	135,1	-53,6	-3,2	-3,1	-0,3	0,0	1,5	-7,4	0,0	0,0	-0,4	0,0	-0,4
21 Toploader-21.018 Dach 02	71,8	0,0	0	3	228,6	-58,2	-3,7	-12,8	-0,4	0,0	7,4	7,2	-7,8	0,0	-0,6	-7,8	-0,6
22 Heizhaus-22.025 RWA 1	58,3	0,0	0	3	198,0	-56,9	-2,8	-1,9	-0,4	0,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	-0,7	0,0	-0,7
22 Heizhaus-22.020 Nordwest Tor 1	73,2	0,0	0	6	226,2	-58,1	-4,3	-17,3	-0,4	0,0	0,0	-0,9	0,0	0,0	-0,9	0,0	-0,9
22 Heizhaus-22.026 RWA 2	58,3	0,0	0	3	211,2	-57,5	-2,9	-1,7	-0,4	0,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	-1,2	0,0	-1,2
22 Heizhaus-22.036 RWA 8	58,3	0,0	0	3	199,9	-57,0	-2,8	-2,5	-0,4	0,0	0,0	-1,3	0,0	0,0	-1,3	0,0	-1,3
22 Heizhaus-22.027 RWA 3	58,3	0,0	0	3	216,1	-57,7	-2,9	-1,7	-0,4	0,0	0,0	-1,4	0,0	0,0	-1,4	0,0	-1,4
04 Halle 6-04.001 Fassade Süd	30,3	7,0	0	6	43,0	-43,7	-1,2	0,0	-0,1	0,0	0,2	-8,5	0,0	0,0	-1,5	0,0	-1,5
22 Heizhaus-22.028 RWA 4	58,3	0,0	0	3	221,0	-57,9	-3,0	-1,6	-0,4	0,0	0,0	-1,6	0,0	0,0	-1,6	0,0	-1,6
04 Halle 6-04.006 Lichtband West	49,7	7,0	0	6	57,3	-46,2	-1,5	-19,4	-0,1	0,0	2,8	-8,6	0,0	0,0	-1,6	0,0	-1,6
06 Halle 8-06.011 Dach	52,6	0,0	0	3	98,9	-50,9	-2,2	-7,3	-0,2	0,0	3,4	-1,6	0,0	0,0	-1,6	0,0	-1,6
22 Heizhaus-22.035 RWA 7	58,3	0,0	0	3	212,9	-57,6	-2,9	-2,3	-0,4	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	-1,8	0,0	-1,8
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-geschlossen	73,2	0,0	0	6	229,2	-58,2	-4,3	-18,0	-0,4	0,0	0,0	-1,7	-0,1	0,0	-1,8	0,0	-1,7
22 Heizhaus-22.004 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	214,4	-57,6	-4,5	-19,6	-0,4	0,0	1,8	-1,9	0,0	0,0	-1,9	0,0	-1,9
22 Heizhaus-22.034 RWA 6	58,3	0,0	0	3	217,7	-57,7	-2,9	-2,2	-0,4	0,0	0,0	-2,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	-2,0
22 Heizhaus-22.005 Südwest Lichtband	72,1	0,0	0	6	213,3	-57,6	-3,5	-19,9	-0,4	0,0	1,1	-2,1	0,0	0,0	-2,1	0,0	-2,1
21 Toploader-21.013 Nordwest Tor	82,1	0,0	0	6	229,8	-58,2	-4,2	-20,6	-0,4	0,0	1,9	6,5	-8,7	0,0	-2,2		
22 Heizhaus-22.033 RWA 5	58,3	0,0	0	3	222,7	-57,9	-3,0	-2,2	-0,4	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	-2,2	0,0	-2,2
22 Heizhaus-22.003 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	210,5	-57,5	-4,5	-19,3	-0,4	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	-3,3	0,0	-3,3
22 Heizhaus-22.022 Nordwest Tor 3	73,2	0,0	0	6	232,3	-58,3	-4,3	-20,3	-0,4	0,0	0,0	-4,2	0,0	0,0	-4,2	0,0	-4,2
22 Heizhaus-22.019 Fassade Nordwest	68,9	0,0	0	6	229,2	-58,2	-3,7	-17,0	-0,4	0,0	0,0	-4,4	0,0	0,0	-4,4	0,0	-4,4
06 Halle 8-06.014 Fensterfront Ost	62,5	0,0	0	6	154,4	-54,8	-4,0	-14,4	-0,3	0,0	0,2	-4,7	0,0	0,0	-4,7	0,0	-4,7
09 Halle 3-09.003 Fassade Nordost	41,6	7,0	0	6	130,3	-53,3	-3,8	-2,6	-0,2	0,0	0,2	-12,1	0,0	0,0	-5,1	0,0	-5,1
22 Heizhaus-22.023 Nordwest Lichtband (12 m)	70,8	0,0	0	6	229,2	-58,2	-3,5	-19,8	-0,4	0,0	0,0	-5,2	0,0	0,0	-5,2	0,0	-5,2
10 Halle 5-10.020 Dach	59,9	0,0	0	3	185,1	-56,3	-3,2	-9,7	-0,4	0,0	1,5	-5,2	0,0	0,0	-5,2	0,0	-5,2
10 Halle 5-10.002 Fassade Ost	38,2	7,0	0	6	109,0	-51,7	-3,8	-2,6	-0,2	0,0	0,8	-13,4	0,0	0,0	-6,4	0,0	-6,4
09 Halle 3-09.002 Fassade Südost	36,6	7,0	0	6	127,5	-53,1	-3,7	-0,1	-0,2	0,0	0,9	-13,7	0,0	0,0	-6,7	0,0	-6,7
06 Halle 8-06.008 Fensterfront Nord DG	57,3	0,0	0	6	107,6	-51,6	-2,7	-17,5	-0,2	0,0	1,8	-6,9	0,0	0,0	-6,9	0,0	-6,9
07 Halle 9-07.002 Fensterfront Süd	50,2	0,0	0	6	145,3	-54,2	-3,5	-9,6	-0,3	0,0	4,4	-7,0	0,0	0,0	-7,0	0,0	-7,0
22 Heizhaus-22.031 Dachlüfter 1	68,0	0,0	0	3	219,3	-57,8	-3,0	-17,7	-0,4	0,0	0,0	-7,8	0,0	0,0	-7,8	0,0	-7,8
09 Halle 3-09.001 Fassade Südwest	41,8	7,0	0	6	140,3	-53,9	-3,8	-16,3	-0,3	0,0	10,9	-15,6	0,0	0,0	-8,6	0,0	-8,6
06 Halle 8-06.020 Dach Abluft, Lager	51,9	0,0	0	3	149,4	-54,5	-3,5	-17,0	-0,3	0,0	10,9	-9,4	0,0	0,0	-9,4	0,0	-9,4
10 Halle 5-10.015 Fensterfront Ost	56,7	0,0	0	6	182,8	-56,2	-3,8	-12,6	-0,4	0,0	0,0	-10,3	0,0	0,0	-10,3	0,0	-10,3
21 Toploader-21.012 Fassade Nordwest	71,7	0,0	0	6	229,8	-58,2	-4,1	-19,2	-0,4	0,0	1,6	-2,7	-7,8	0,0	-10,4	-7,8	-10,4
22 Heizhaus-22.010 Nordost Tür (0 m)	55,4	0,0	0	6	201,8	-57,1	-4,5	-11,8	-0,4	0,0	1,6	-10,7	0,0	0,0	-10,7	0,0	-10,7
06 Halle 8-06.004 Fassade Süd DG	39,1	0,0	0	6	90,8	-50,2	-2,4	-7,3	-0,2	0,0	2,9	-12,0	0,0	0,0	-12,0	0,0	-12,0
21 Toploader-21.010 Südwest Trapez	70,1	0,0	0	6	231,6	-58,3	-3,9	-19,3	-0,4	0,0	1,6	-4,4	-7,8	0,0	-12,2	-7,8	-12,2
06 Halle 8-06.006 Fassade Ost DG	38,4	0,0	0	6	91,0	-50,2	-2,5	-7,7	-0,2	0,0	2,9	-13,2	0,0	0,0	-13,2	0,0	-13,2
07 Halle 9-07.005 Dach	45,3	0,0	0	3	158,1	-55,0	-3,4	-7,5	-0,3	0,0	4,1	-13,7	0,0	0,0	-13,7	0,0	-13,7
10 Halle 5-10.001 Fassade Süd	36,9	7,0	0	6	115,4	-52,2	-3,9	-9,5	-0,2	0,0	1,7	-21,2	0,0	0,0	-14,2	0,0	-14,2
06 Halle 8-06.016 Fensterfront Nord	58,1	0,0	0	6	164,7	-55,3	-3,9	-20,7	-0,3	0,0	1,8	-14,4	0,0	0,0	-14,4	0,0	-14,4
10 Halle 5-10.007 Fassade West	48,0	0,0	0	6	171,2	-55,7	-4,0	-18,8	-0,3	0,0	9,5	-15,2	0,0	0,0	-15,2	0,0	-15,2
10 Halle 5-10.010 Fassade Ost	44,0	0,0	0	6	139,1	-53,9	-4,2	-13,4	-0,3	0,0	5,6	-16,2	0,0	0,0	-16,2	0,0	-16,2
05 Halle 7-05.004 Fassade West	35,8	0,0	0	6	102,1	-51,2	-3,6	-18,6	-0,2	0,0	14,7	-17,1	0,0	0,0	-17,1	0,0	-17,1
10 Halle 5-10.005 Fassade West	42,2	0,0	0	6	156,9	-54,9	-3,7	-18,1	-0,3	0,0	10,9	-18,0	0,0	0,0	-18,0	0,0	-18,0
06 Halle 8-06.013 Fassade Ost - Abluft Lager	46,5	0,0	0	6	146,2	-54,3	-4,1	-11,9	-0,3	0,0	0,1	-18,0	0,0	0,0	-18,0	0,0	-18,0
06 Halle 8-06.009 Fassade West DG	36,4	0,0	0	6	107,6	-51,6	-2,6	-16,8	-0,2	0,0	10,8	-18,1	0,0	0,0	-18,1	0,0	-18,1
05 Halle 7-05.001 Fassade Süd	38,3	0,0	0	6	79,6	-49,0	-3,8	-15,6	-0,2	0,0	5,9	-18,4	0,0	0,0	-18,4	0,0	-18,4

**Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung**  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
11 Halle 12-11.006 Fensterfront Nordost	50,0	3,0	0	6	212,3	-57,5	-4,3	-13,5	-0,4	0,0	0,0	-19,7	-2,0	0,0	-18,7		
10 Halle 5-10.019 Fensterfront West	55,6	0,0	0	6	195,4	-56,8	-3,9	-20,6	-0,4	0,0	0,6	-19,4	0,0	0,0	-19,4	0,0	-19,4
22 Heizhaus-22.002 Südwest Tür (0 m)	55,2	0,0	0	6	208,5	-57,4	-4,5	-19,1	-0,4	0,0	0,0	-20,1	0,0	0,0	-20,1	0,0	-20,1
04 Halle 6-04.005 Fassade West	31,7	7,0	0	6	57,2	-46,1	-2,5	-18,4	-0,1	0,0	2,0	-27,4	0,0	0,0	-20,4	0,0	-20,4
06 Halle 8-06.002 Fassade West EG	33,7	5,0	0	6	107,9	-51,6	-4,1	-20,7	-0,2	0,0	9,4	-27,6	0,0	0,0	-22,6	0,0	-22,6
06 Halle 8-06.017 Fassade West - PM4	40,8	0,0	0	6	134,9	-53,6	-3,7	-16,2	-0,3	0,0	4,2	-22,8	0,0	0,0	-22,8	0,0	-22,8
08 Halle 10-08.004 Dach	46,2	0,0	0	3	199,9	-57,0	-4,0	-12,1	-0,4	0,0	1,0	-23,3	0,0	0,0	-23,3	0,0	-23,3
10 Halle 5-10.017 Fensterfront Nord	52,4	0,0	0	6	200,2	-57,0	-3,9	-20,7	-0,4	0,0	0,0	-23,6	0,0	0,0	-23,6	0,0	-23,6
11 Halle 12-11.008 Fensterfront Nordwest	51,0	3,0	0	6	222,1	-57,9	-4,3	-19,2	-0,4	0,0	0,1	-24,7	-2,0	0,0	-23,8		
06 Halle 8-06.007 Fassade Nord DG	38,7	0,0	0	6	107,2	-51,6	-2,8	-16,4	-0,2	0,0	1,8	-24,5	0,0	0,0	-24,5	0,0	-24,5
07 Halle 9-07.001 Fassade Süd	34,6	0,0	0	6	145,6	-54,3	-4,0	-13,1	-0,3	0,0	6,4	-24,6	0,0	0,0	-24,6	0,0	-24,6
10 Halle 5-10.021 Fassade Turbinenraum	42,1	0,0	0	6	166,4	-55,4	-4,1	-19,7	-0,3	0,0	6,8	-24,7	0,0	0,0	-24,7	0,0	-24,7
11 Halle 12-11.004 Fensterfront Südost	50,0	3,0	0	6	206,4	-57,3	-4,3	-20,5	-0,4	0,0	0,7	-25,7	-2,0	0,0	-24,7		
06 Halle 8-06.001 Fassade Nord EG	36,1	5,0	0	6	107,2	-51,6	-4,2	-20,6	-0,2	0,0	4,7	-29,8	0,0	0,0	-24,8	0,0	-24,8
11 Halle 12-11.009 Dach	47,6	3,0	0	3	214,8	-57,6	-4,2	-17,0	-0,4	0,0	0,0	-28,6	-2,0	0,0	-27,7		
06 Halle 8-06.015 Fassade Nord	40,6	0,0	0	6	164,7	-55,3	-4,1	-20,5	-0,3	0,0	2,1	-31,6	0,0	0,0	-31,6	0,0	-31,6
10 Halle 5-10.013 Fassade Ost	33,5	0,0	0	6	178,0	-56,0	-3,9	-12,3	-0,3	0,0	0,0	-33,0	0,0	0,0	-33,0	0,0	-33,0
11 Halle 12-11.005 Fassade Nordost	36,3	3,0	0	6	211,5	-57,5	-4,4	-14,0	-0,4	0,0	0,0	-34,0	-2,0	0,0	-33,1		
07 Halle 9-07.003 Fassade West	33,8	0,0	0	6	166,2	-55,4	-3,9	-18,6	-0,3	0,0	4,3	-34,1	0,0	0,0	-34,1	0,0	-34,1
05 Halle 7-05.003 Fassade Nord	32,7	0,0	0	6	104,8	-51,4	-3,8	-19,3	-0,2	0,0	1,7	-34,2	0,0	0,0	-34,2	0,0	-34,2
11 Halle 12-11.003 Fassade Südost	36,4	3,0	0	6	206,5	-57,3	-4,4	-18,6	-0,4	0,0	0,3	-38,0	-2,0	0,0	-37,1		
08 Halle 10-08.003 Fassade Südwest	34,8	0,0	0	6	202,8	-57,1	-4,2	-17,5	-0,4	0,0	1,0	-37,5	0,0	0,0	-37,5	0,0	-37,5
11 Halle 12-11.007 Fassade Nordwest	36,5	3,0	0	6	221,7	-57,9	-4,4	-19,7	-0,4	0,0	0,5	-39,4	-2,0	0,0	-38,5		
08 Halle 10-08.001 Fassade Nordost	34,7	0,0	0	6	204,2	-57,2	-4,3	-18,2	-0,4	0,0	0,7	-38,8	0,0	0,0	-38,8	0,0	-38,8
21 Toploader-21.002 Fassade Nordost Beton	31,4	0,0	0	6	210,5	-57,5	-4,3	-13,5	-0,4	0,0	7,2	-31,2	-7,8	0,0	-39,0	-7,8	-39,0
10 Halle 5-10.018 Fassade West	32,8	0,0	0	6	194,3	-56,8	-3,9	-18,5	-0,4	0,0	1,0	-39,7	0,0	0,0	-39,7	0,0	-39,7
21 Toploader-21.014 Fassade Nordost Beton	30,0	0,0	0	6	219,7	-57,8	-4,3	-18,5	-0,4	0,0	11,8	-33,3	-7,8	0,0	-41,1	-7,8	-41,1
08 Halle 10-08.002 Fassade Nordwest	31,5	0,0	0	6	229,5	-58,2	-4,3	-18,0	-0,4	0,0	0,2	-43,2	0,0	0,0	-43,2	0,0	-43,2
10 Halle 5-10.016 Fassade Nord	30,5	0,0	0	6	200,4	-57,0	-4,0	-18,6	-0,4	0,0	0,0	-43,4	0,0	0,0	-43,4	0,0	-43,4
11 Halle 12-11.001 Fassade Südwest	28,4	3,0	0	6	211,0	-57,5	-4,3	-20,4	-0,4	0,0	0,5	-47,7	-2,0	0,0	-46,8		
21 Toploader-21.004 Fassade Südwest Beton	31,4	0,0	0	6	222,8	-57,9	-4,3	-19,2	-0,4	0,0	2,3	-42,2	-7,8	0,0	-50,0	-7,8	-50,0
21 Toploader-21.001 Fassade Süd	29,3	0,0	0	6	212,2	-57,5	-4,3	-17,4	-0,4	0,0	0,9	-43,4	-7,8	0,0	-51,2	-7,8	-51,2
21 Toploader-21.009 Fassade Südwest Beton	29,9	0,0	0	6	231,5	-58,3	-4,3	-20,4	-0,4	0,0	2,1	-45,4	-7,8	0,0	-53,2	-7,8	-53,2
07 Halle 9-07.004 Tor West-geschlossen	54,0	0,0	0	6	163,5	-55,3	-4,0	-20,6	-0,3	0,0	5,5	-14,7				0,0	-14,7
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-geschlossen	61,0	7,0	0	6	123,4	-52,8	-4,1	0,0	-0,2	0,0	0,2	10,1				0,0	17,1
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-geschlossen	59,0	7,0	0	6	108,6	-51,7	-4,0	0,0	-0,2	0,0	0,8	9,9				0,0	16,9
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-geschlossen	54,0	0,0	0	6	165,9	-55,4	-4,2	-16,4	-0,3	0,0	0,0	-16,2				0,0	-16,2
Immissionsort IO 10 Rosenweg 1	SW 1.OG	RW,T 55 dB(A)	LrT 51,8 dB(A)	RW,N 40 dB(A)	LrN 31,9 dB(A)												
02.001 Stapler Zellstoff abladen	104,0	2,0	0	3	159,0	-55,0	-3,2	-0,8	-0,3	0,0	2,2	49,9	-6,3	2,0	47,7		
02.006 Stapler Halle 6	99,0	2,0	0	3	156,3	-54,9	-3,3	-1,0	-0,3	0,0	2,2	44,9	-6,0	1,9	42,8		
02.005 Stapler Halle 5	99,0	2,0	0	3	188,7	-56,5	-3,5	-2,5	-0,4	0,0	4,2	43,3	-6,0	1,9	41,2		

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw	ZR	LrT	dLw	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-offen	84,0	7,0	0	6	209,6	-57,4	-3,3	-0,3	-0,4	0,0	3,0	31,6	0,0	1,9	40,5		
02.004 Stapler Halle 3	99,0	2,0	0	3	211,7	-57,5	-3,4	-0,9	-0,4	0,0	2,4	42,3	-6,0	1,9	40,2		
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-offen	86,0	7,0	0	6	212,9	-57,6	-3,2	-0,3	-0,4	0,0	0,0	30,5	0,0	1,9	39,5		
02.007 Radlader Fangstoffe in Container laden	104,0	3,0	0	3	204,4	-57,2	-3,3	-0,4	-0,4	0,0	2,2	47,9	-12,0	0,0	38,9		
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-offen	84,0	0,0	0	6	203,2	-57,1	-3,4	-16,1	-0,4	0,0	15,4	28,5	7,0	1,9	37,4		
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-offen	81,0	7,0	0	6	144,8	-54,2	-3,0	-1,6	-0,3	0,0	3,2	31,2	-3,0	1,9	37,1		
02.003 Stapler zwischen Hallen	99,0	0,0	0	3	236,2	-58,5	-3,7	-5,2	-0,4	0,0	4,4	38,6	-7,3	1,9	33,3		
01.002 LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	99,0	3,0	3	3	185,3	-56,3	-3,4	-1,1	-0,4	0,0	3,6	44,3	-19,8	2,0	32,6		
01.005 LKW rangieren, Container laden	99,9	5,0	3	0	202,1	-57,1	1,8	-0,1	-1,2	0,0	1,1	44,4	-20,8	0,0	31,6		
01.001 LKW Anlieferung, Abholung	85,7	0,0	0	3	220,0	-57,8	-3,5	-3,6	-0,4	0,0	4,3	27,7	1,8	1,4	30,8		
20.007 Silofahrzeug entleeren	106,0	0,0	3	0	315,0	-61,0	3,0	-18,5	-1,8	0,0	8,2	35,9	-12,0	0,0	26,9		
03.002 Parkplatz 1	86,7	0,0	0	0	157,2	-54,9	1,8	-2,7	-1,0	0,0	1,4	31,3	-10,0	4,0	25,2	-4,0	27,3
03.004 Parkplatz 2	84,0	0,0	0	0	133,9	-53,5	1,8	0,0	-0,8	0,0	0,2	31,6	-8,7	1,9	24,8		
01.007 LKW Halten Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	80,0	0,0	0	0	185,2	-56,3	1,9	-2,4	-1,3	0,0	2,9	24,8	-2,0	2,0	24,8		
01.003 LKW rangieren Lagerhallen	99,0	3,0	3	3	254,5	-59,1	-3,9	-8,9	-0,5	0,0	5,3	35,0	-18,4	1,5	24,2		
01.006 LKW Stopp Verwaltung	80,0	0,0	0	0	193,5	-56,7	1,9	-7,1	-0,8	0,0	3,6	21,0	1,8	1,4	24,1		
23.002 Kaminmündung Holz	85,0	0,0	0	3	313,2	-60,9	-2,2	-2,6	-0,6	0,0	0,0	21,7	0,0	1,9	23,6	0,0	21,7
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-geschlossen	59,0	0,0	0	6	203,2	-57,1	-3,4	-16,1	-0,4	0,0	15,4	3,5	17,4	1,9	22,8	17,8	21,2
23.003 Additivsilo	83,0	0,0	0	6	307,6	-60,8	-3,7	-12,7	-0,6	0,0	9,3	20,5	0,0	1,9	22,4	0,0	20,5
20.004 LKW BMHW - Abkippen Hackschnitzel	98,0	7,0	0	3	332,9	-61,4	-3,8	-12,4	-0,6	0,0	0,0	22,8	-8,7	0,9	22,0		
02.002 Stapler Hilfsstoffe abladen	99,0	2,0	0	3	217,1	-57,7	-3,8	-14,6	-0,4	0,0	7,6	33,1	-13,3	0,0	21,8		
11 Halle 12-11.010 Abluft Pressenhalle	94,0	0,0	0	3	305,7	-60,7	-3,5	-10,2	-0,6	0,0	0,5	22,5	-2,0	1,1	21,6		
20.003 LKW BMHW - Rangieren	99,0	3,0	3	0	342,7	-61,7	2,7	-10,3	-1,1	0,0	1,6	30,2	-15,7	0,9	21,4		
23.004 Filter Additivsilo	93,0	0,0	0	3	307,2	-60,7	-3,3	-1,5	-0,6	0,0	3,0	32,8	-12,0	0,0	20,8		
10 Halle 5-10.005 Dach	67,0	7,0	0	3	222,3	-57,9	-3,0	-0,7	-0,4	0,0	2,5	10,4	0,0	1,9	19,3	0,0	17,4
10 Halle 5-10.008 Dach	75,5	0,0	0	3	258,2	-59,2	-3,1	-1,1	-0,5	0,0	2,8	17,3	0,0	1,9	19,3	0,0	17,3
03.001 Zufahrt Parkplatz 1	62,6	0,0	0	0	172,8	-55,7	1,6	0,0	-1,2	0,0	1,9	9,2	6,0	4,0	19,2	12,0	21,2
10 Halle 5-10.012 Dach	73,7	0,0	0	3	251,3	-59,0	-3,3	-1,7	-0,5	0,0	4,6	16,9	0,0	1,9	18,8	0,0	16,9
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-offen	79,0	0,0	0	6	263,2	-59,4	-3,6	-5,0	-0,5	0,0	0,3	16,7	0,0	1,9	18,7		
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-offen	84,0	5,0	0	6	206,3	-57,3	-3,5	-16,3	-0,4	0,0	2,1	14,7	-3,0	1,9	18,6		
03.003 Zufahrt Parkplatz 2	64,0	0,0	0	0	145,7	-54,3	1,6	0,0	-1,0	0,0	0,2	10,6	5,3	1,9	17,8		
20.005 LKW BMHW - Abholen/Umsetzen Aschecontainer	101,2	6,5	3	0	334,6	-61,5	2,8	-16,2	-1,0	0,0	1,9	27,2	-19,8	0,0	16,9		
22 Heizhaus-22.009 Fassade Nordost	73,3	0,0	0	6	305,7	-60,7	-3,2	-1,4	-0,6	0,0	0,0	13,4	0,0	1,9	15,4	0,0	13,4
23.001 Brennstoffförderer	83,0	0,0	0	3	302,2	-60,6	-3,6	-4,6	-0,6	0,0	4,1	20,7	-7,8	1,9	14,9	-7,8	13,0
22 Heizhaus-22.008 Südost Lichtband	70,8	0,0	0	6	293,6	-60,3	-3,0	0,0	-0,6	0,0	0,0	12,9	0,0	1,9	14,8	0,0	12,9
01.008 LKW parken Lagerhallen	80,0	0,0	0	0	254,4	-59,1	1,5	-11,4	-0,5	0,0	3,3	13,7	-0,6	1,5	14,6		
22 Heizhaus-22.015 Nordost Lichtband O (12 m)	69,2	0,0	0	6	292,8	-60,3	-3,0	0,0	-0,6	0,0	0,0	11,4	0,0	1,9	13,3	0,0	11,4
22 Heizhaus-22.006 Fassade Südost	70,0	0,0	0	6	293,8	-60,4	-3,2	-1,0	-0,6	0,0	0,0	10,9	0,0	1,9	12,8	0,0	10,9
20.001 LKW Hackschnitze, Asche - Fahrweg	82,3	0,0	0	0	340,5	-61,6	2,8	-15,5	-1,0	0,0	2,3	9,3	2,7	0,8	12,8		
11 Halle 12-11.002 Tor Südwest	87,0	3,0	0	6	308,7	-60,8	-3,8	-20,3	-0,6	0,0	3,0	10,5	-2,0	1,1	12,6		
21 Toploader-21.003 Gitter Nordost Gitter	78,0	0,0	0	6	311,6	-60,9	-3,5	-3,4	-0,6	0,0	2,7	18,3	-7,8	1,9	12,5	-7,8	10,5
10 Halle 5-10.004 Fensterfront Ost	57,6	7,0	0	6	216,5	-57,7	-3,3	0,0	-0,4	0,0	1,3	3,5	0,0	1,9	12,5	0,0	10,5
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-geschlossen	56,0	7,0	0	6	144,8	-54,2	-3,0	-1,6	-0,3	0,0	3,2	6,2	-3,0	1,9	12,1	0,0	13,2
10 Halle 5-10.011 Fensterfront Ost	67,9	0,0	0	6	240,6	-58,6	-3,5	-3,4	-0,5	0,0	2,1	10,1	0,0	1,9	12,0	0,0	10,1
10 Halle 5-10.006 Dach	69,4	0,0	0	3	240,8	-58,6	-2,7	-1,0	-0,5	0,0	0,0	9,7	0,0	1,9	11,6	0,0	9,7
22 Heizhaus-22.017 Nordost Gitter (12 m)	73,5	0,0	0	6	311,1	-60,9	-3,0	-5,5	-0,6	0,0	0,0	9,6	0,0	1,9	11,5	0,0	9,6

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
22 Heizhaus-22.013 Nordost Gitter O (0 m)	73,5	0,0	0	6	298,3	-60,5	-3,7	-5,7	-0,6	0,0	0,0	9,1	0,0	1,9	11,0	0,0	9,1
22 Heizhaus-22.024 Dach 01	70,7	0,0	0	3	307,8	-60,8	-2,7	-0,7	-0,6	0,0	0,0	8,9	0,0	1,9	10,9	0,0	8,9
01.004 LKW Fahrt Container	72,2	0,0	0	3	191,4	-56,6	-3,3	0,0	-0,4	0,0	1,9	16,8	-6,0	0,0	10,8		
22 Heizhaus-22.016 Nordost Lichtband W (12 m)	69,2	0,0	0	6	319,1	-61,1	-3,1	-2,2	-0,6	0,0	0,0	8,2	0,0	1,9	10,1	0,0	8,2
05 Halle 7-05.006 Dach	64,8	0,0	0	3	185,9	-56,4	-3,0	-3,2	-0,4	0,0	3,1	8,0	0,0	1,9	9,9	0,0	8,0
04 Halle 6-04.004 Lichtband Ost	52,4	7,0	0	6	149,6	-54,5	-2,8	0,0	-0,3	0,0	0,1	1,0	0,0	1,9	9,9	0,0	8,0
22 Heizhaus-22.007 Südost Gitter (0 m)	72,4	0,0	0	6	295,7	-60,4	-3,7	-5,8	-0,6	0,0	0,0	7,9	0,0	1,9	9,8	0,0	7,9
22 Heizhaus-22.029 Dachlüfter 5	68,0	0,0	0	3	293,5	-60,3	-2,6	0,0	-0,6	0,0	0,0	7,5	0,0	1,9	9,4	0,0	7,5
22 Heizhaus-22.032 Dach 02	70,7	0,0	0	3	312,8	-60,9	-2,7	-2,0	-0,6	0,0	0,0	7,4	0,0	1,9	9,4	0,0	7,4
22 Heizhaus-22.014 Nordost Gitter W (0 m)	73,5	0,0	0	6	321,6	-61,1	-3,7	-6,7	-0,6	0,0	0,0	7,4	0,0	1,9	9,3	0,0	7,4
22 Heizhaus-22.030 Dachlüfter 3	68,0	0,0	0	3	307,7	-60,8	-2,7	0,0	-0,6	0,0	0,0	7,0	0,0	1,9	8,9	0,0	7,0
22 Heizhaus-22.031 Dachlüfter 1	68,0	0,0	0	3	318,0	-61,0	-2,7	0,0	-0,6	0,0	0,0	6,6	0,0	1,9	8,6	0,0	6,6
07 Halle 9-07.004 Tor West-offen	79,0	0,0	0	6	254,1	-59,1	-3,6	-16,1	-0,5	0,0	0,4	6,2	0,0	1,9	8,1		
22 Heizhaus-22.018 Nordost Tor	72,8	0,0	0	6	311,7	-60,9	-3,6	-14,5	-0,6	0,0	6,3	5,5	0,0	1,9	7,4	0,0	5,5
21 Toploader-21.016 Nordost Gitter	76,2	0,0	0	6	320,7	-61,1	-3,3	-4,1	-0,6	0,0	0,0	13,2	-7,8	1,9	7,3	-7,8	5,4
22 Heizhaus-22.039 Dachlüfter 6	68,0	0,0	0	3	298,4	-60,5	-2,6	-2,1	-0,6	0,0	0,0	5,2	0,0	1,9	7,1	0,0	5,2
04 Halle 6-04.007 Dach	59,6	0,0	0	3	156,2	-54,9	-2,5	-0,6	-0,3	0,0	0,6	5,0	0,0	1,9	7,0	0,0	5,0
20.002 LKW Holz,Asche - Waage	78,1	4,0	0	0	339,7	-61,6	3,0	-22,9	-1,2	0,0	4,1	-0,6	2,7	0,8	7,0		
22 Heizhaus-22.038 Dachlüfter 4	68,0	0,0	0	3	312,4	-60,9	-2,7	-1,9	-0,6	0,0	0,0	4,9	0,0	1,9	6,8	0,0	4,9
22 Heizhaus-22.037 Dachlüfter 2	68,0	0,0	0	3	322,5	-61,2	-2,7	-2,0	-0,6	0,0	0,0	4,5	0,0	1,9	6,4	0,0	4,5
21 Toploader-21.006 Dach 01	73,2	0,0	0	3	314,6	-60,9	-3,4	-2,4	-0,6	0,0	2,8	11,6	-7,8	1,9	5,8	-7,8	3,9
20.006 LKW BMHW - Rangieren Additiv	99,0	3,0	3	0	328,0	-61,3	2,7	-15,7	-0,8	0,0	2,3	26,2	-26,8	0,0	5,4		
06 Halle 8-06.014 Fensterfront Ost	62,5	0,0	0	6	229,7	-58,2	-3,7	-3,4	-0,4	0,0	0,5	3,4	0,0	1,9	5,3	0,0	3,4
06 Halle 8-06.019 Dach - PM 4	60,0	0,0	0	3	191,1	-56,6	-2,9	-0,5	-0,4	0,0	0,6	3,1	0,0	1,9	5,0	0,0	3,1
06 Halle 8-06.005 Fensterfront Süd DG	55,6	0,0	0	6	189,8	-56,6	-2,7	0,0	-0,4	0,0	0,4	2,4	0,0	1,9	4,3	0,0	2,4
21 Toploader-21.007 Dach 02	73,2	0,0	0	3	320,6	-61,1	-3,5	-4,4	-0,6	0,0	2,5	9,1	-7,8	1,9	3,3	-7,8	1,3
06 Halle 8-06.012 Fassade Ost - PM4	55,4	0,0	0	6	186,1	-56,4	-3,4	0,0	-0,4	0,0	0,0	1,2	0,0	1,9	3,2	0,0	1,2
21 Toploader-21.005 Südwest Gitter	78,0	0,0	0	6	323,7	-61,2	-3,5	-10,1	-0,6	0,0	0,1	8,6	-7,8	1,9	2,8	-7,8	0,9
05 Halle 7-05.002 Lichtband Süd	55,5	0,0	0	6	180,9	-56,1	-3,0	-3,8	-0,4	0,0	2,1	0,2	0,0	1,9	2,2	0,0	0,2
10 Halle 5-10.020 Dach	59,9	0,0	0	3	282,3	-60,0	-3,0	-0,9	-0,5	0,0	1,1	-0,5	0,0	1,9	1,4	0,0	-0,5
21 Toploader-21.017 Dach 01	71,8	0,0	0	3	323,6	-61,2	-3,2	-2,6	-0,6	0,0	0,0	7,2	-7,8	1,9	1,4	-7,8	-0,5
22 Heizhaus-22.001 Fassade Südwest	73,5	0,0	0	6	315,9	-61,0	-3,3	-15,7	-0,6	0,0	0,0	-1,0	0,0	1,9	0,9	0,0	-1,0
10 Halle 5-10.015 Fensterfront Ost	56,7	0,0	0	6	278,3	-59,9	-3,4	-1,4	-0,5	0,0	1,1	-1,4	0,0	1,9	0,5	0,0	-1,4
21 Toploader-21.011 Südwest Gitter	76,5	0,0	0	6	332,4	-61,4	-3,3	-11,4	-0,6	0,0	0,0	5,8	-7,8	1,9	-0,1	-7,8	-2,0
21 Toploader-21.008 Fassade Südost Trapez	68,5	0,0	0	6	322,5	-61,2	-3,3	-3,8	-0,6	0,0	0,0	5,6	-7,8	1,9	-0,2	-7,8	-2,2
22 Heizhaus-22.012 Nordost Tür (13 m)	55,4	0,0	0	6	301,9	-60,6	-2,9	0,0	-0,6	0,0	0,0	-2,7	0,0	1,9	-0,7	0,0	-2,7
22 Heizhaus-22.026 RWA 2	58,3	0,0	0	3	309,2	-60,8	-2,7	0,0	-0,6	0,0	0,0	-2,7	0,0	1,9	-0,8	0,0	-2,7
06 Halle 8-06.018 Tor West PM4	69,0	0,0	0	6	219,2	-57,8	-3,7	-15,9	-0,4	0,0	0,0	-2,8	0,0	1,9	-0,8	0,0	-2,8
22 Heizhaus-22.027 RWA 3	58,3	0,0	0	3	314,2	-60,9	-2,7	0,0	-0,6	0,0	0,0	-2,9	0,0	1,9	-1,0	0,0	-2,9
09 Halle 3-09.005 Dach	48,4	7,0	0	3	226,7	-58,1	-2,8	-1,0	-0,4	0,0	1,0	-10,0	0,0	1,9	-1,0	0,0	-3,0
22 Heizhaus-22.011 Nordost Tür (8 m)	55,4	0,0	0	6	302,2	-60,6	-3,2	0,0	-0,6	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	-1,1	0,0	-3,0
22 Heizhaus-22.028 RWA 4	58,3	0,0	0	3	319,5	-61,1	-2,7	0,0	-0,6	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	-1,2	0,0	-3,1
22 Heizhaus-22.025 RWA 1	58,3	0,0	0	3	295,0	-60,4	-2,6	-1,1	-0,6	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	-1,4	0,0	-3,4
22 Heizhaus-22.005 Südwest Lichtband	72,1	0,0	0	6	310,8	-60,8	-3,0	-17,1	-0,6	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	-1,5	0,0	-3,4
21 Toploader-21.015 Nordost Trapez	70,1	0,0	0	6	320,9	-61,1	-3,4	-6,8	-0,6	0,0	0,0	4,1	-7,8	1,9	-1,7	-7,8	-3,7
22 Heizhaus-22.036 RWA 8	58,3	0,0	0	3	296,6	-60,4	-2,6	-2,2	-0,6	0,0	0,0	-4,4	0,0	1,9	-2,5	0,0	-4,4
22 Heizhaus-22.020 Nordwest Tor 1	73,2	0,0	0	6	326,4	-61,3	-3,6	-18,2	-0,6	0,0	0,0	-4,5	0,0	1,9	-2,6	0,0	-4,5
21 Toploader-21.018 Dach 02	71,8	0,0	0	3	329,4	-61,3	-3,2	-6,6	-0,6	0,0	0,0	3,0	-7,8	1,9	-2,8	-7,8	-4,8
06 Halle 8-06.011 Dach	52,6	0,0	0	3	193,8	-56,7	-2,6	-0,9	-0,4	0,0	0,3	-4,8	0,0	1,9	-2,9	0,0	-4,8
22 Heizhaus-22.035 RWA 7	58,3	0,0	0	3	310,8	-60,8	-2,7	-2,0	-0,6	0,0	0,0	-4,8	0,0	1,9	-2,9	0,0	-4,8

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-offen	91,2	0,0	0	6	329,1	-61,3	-3,6	-19,5	-0,6	0,0	0,0	12,1	-15,1	0,0	-2,9		
22 Heizhaus-22.034 RWA 6	58,3	0,0	0	3	315,8	-61,0	-2,7	-2,0	-0,6	0,0	0,0	-5,0	0,0	1,9	-3,1	0,0	-5,0
22 Heizhaus-22.033 RWA 5	58,3	0,0	0	3	321,1	-61,1	-2,7	-2,0	-0,6	0,0	0,0	-5,1	0,0	1,9	-3,2	0,0	-5,1
22 Heizhaus-22.022 Nordwest Tor 3	73,2	0,0	0	6	331,9	-61,4	-3,7	-18,9	-0,6	0,0	0,0	-5,4	0,0	1,9	-3,5	0,0	-5,4
22 Heizhaus-22.019 Fassade Nordwest	68,9	0,0	0	6	328,6	-61,3	-3,2	-15,1	-0,6	0,0	0,0	-5,4	0,0	1,9	-3,5	0,0	-5,4
22 Heizhaus-22.023 Nordwest Lichtband (12 m)	70,8	0,0	0	6	328,5	-61,3	-3,1	-17,6	-0,6	0,0	0,0	-5,9	0,0	1,9	-4,0	0,0	-5,9
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-geschlossen	73,2	0,0	0	6	329,1	-61,3	-3,6	-19,5	-0,6	0,0	0,0	-5,9	-0,1	2,0	-4,0	0,0	-5,9
22 Heizhaus-22.003 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	308,5	-60,8	-3,7	-19,4	-0,6	0,0	0,0	-6,2	0,0	1,9	-4,2	0,0	-6,2
22 Heizhaus-22.004 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	72,3	0,0	0	6	312,7	-60,9	-3,7	-19,8	-0,6	0,0	0,0	-6,6	0,0	1,9	-4,7	0,0	-6,6
21 Toploader-21.013 Nordwest Tor	82,1	0,0	0	6	331,1	-61,4	-3,6	-19,6	-0,6	0,0	0,0	2,8	-8,7	0,9	-5,0		
04 Halle 6-04.006 Lichtband West	49,7	7,0	0	6	157,8	-55,0	-2,6	-13,3	-0,3	0,0	1,0	-14,4	0,0	1,9	-5,5	0,0	-7,4
07 Halle 9-07.002 Fensterfront Süd	50,2	0,0	0	6	232,9	-58,3	-3,2	-1,6	-0,5	0,0	0,0	-7,4	0,0	1,9	-5,5	0,0	-7,4
06 Halle 8-06.020 Dach Abluft, Lager	51,9	0,0	0	3	228,6	-58,2	-3,3	-0,6	-0,4	0,0	0,0	-7,6	0,0	1,9	-5,6	0,0	-7,6
22 Heizhaus-22.010 Nordost Tür (0 m)	55,4	0,0	0	6	301,4	-60,6	-3,7	-4,2	-0,6	0,0	0,0	-7,7	0,0	1,9	-5,8	0,0	-7,7
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-geschlossen	59,0	5,0	0	6	206,3	-57,3	-3,5	-16,3	-0,4	0,0	2,1	-10,3	-3,0	1,9	-6,4	0,0	-5,3
09 Halle 3-09.003 Fassade Nordost	41,6	7,0	0	6	223,4	-58,0	-3,1	-1,4	-0,4	0,0	0,0	-15,3	0,0	1,9	-6,4	0,0	-8,3
06 Halle 8-06.008 Fensterfront Nord DG	57,3	0,0	0	6	201,2	-57,1	-2,8	-11,8	-0,4	0,0	0,2	-8,6	0,0	1,9	-6,7	0,0	-8,6
06 Halle 8-06.010 Fensterfront West DG	57,1	0,0	0	6	205,7	-57,3	-2,8	-12,2	-0,4	0,0	0,4	-9,0	0,0	1,9	-7,1	0,0	-9,0
10 Halle 5-10.002 Fassade Ost	38,2	7,0	0	6	209,4	-57,4	-3,2	-1,6	-0,4	0,0	2,0	-16,5	0,0	1,9	-7,6	0,0	-9,5
11 Halle 12-11.006 Fensterfront Nordost	50,0	3,0	0	6	307,2	-60,7	-3,8	-1,0	-0,6	0,0	0,3	-9,7	-2,0	1,1	-7,6		
04 Halle 6-04.003 Fassade Ost	34,3	7,0	0	6	150,2	-54,5	-3,1	-0,1	-0,3	0,0	0,1	-17,7	0,0	1,9	-8,8	0,0	-10,7
09 Halle 3-09.002 Fassade Südost	36,6	7,0	0	6	215,3	-57,7	-3,1	-0,2	-0,4	0,0	0,9	-17,8	0,0	1,9	-8,9	0,0	-10,8
06 Halle 8-06.013 Fassade Ost - Abluft Lager	46,5	0,0	0	6	222,5	-57,9	-3,7	-2,3	-0,4	0,0	0,1	-11,8	0,0	1,9	-9,9	0,0	-11,8
21 Toploader-21.012 Fassade Nordwest	71,7	0,0	0	6	330,9	-61,4	-3,5	-16,6	-0,6	0,0	0,0	-4,5	-7,8	1,9	-10,4	-7,8	-12,3
10 Halle 5-10.007 Fassade West	48,0	0,0	0	6	272,3	-59,7	-3,5	-13,0	-0,5	0,0	10,3	-12,4	0,0	1,9	-10,4	0,0	-12,4
04 Halle 6-04.001 Fassade Süd	30,3	7,0	0	6	144,6	-54,2	-2,7	-0,7	-0,3	0,0	1,9	-19,8	0,0	1,9	-10,9	0,0	-12,8
09 Halle 3-09.001 Fassade Südwest	41,8	7,0	0	6	231,4	-58,3	-3,2	-12,9	-0,4	0,0	6,2	-20,8	0,0	1,9	-11,8	0,0	-13,8
10 Halle 5-10.010 Fassade Ost	44,0	0,0	0	6	239,8	-58,6	-3,6	-3,6	-0,5	0,0	2,2	-14,0	0,0	1,9	-12,1	0,0	-14,0
06 Halle 8-06.004 Fassade Süd DG	39,1	0,0	0	6	187,5	-56,5	-2,7	-0,7	-0,4	0,0	0,4	-14,7	0,0	1,9	-12,8	0,0	-14,7
07 Halle 9-07.005 Dach	45,3	0,0	0	3	243,6	-58,7	-3,2	-0,9	-0,5	0,0	0,0	-15,0	0,0	1,9	-13,0	0,0	-15,0
21 Toploader-21.010 Südwest Trapez	70,1	0,0	0	6	332,6	-61,4	-3,4	-17,9	-0,6	0,0	0,0	-7,4	-7,8	1,9	-13,2	-7,8	-15,1
10 Halle 5-10.001 Fassade Süd	36,9	7,0	0	6	213,0	-57,6	-3,2	-11,8	-0,4	0,0	7,9	-22,2	0,0	1,9	-13,3	0,0	-15,2
06 Halle 8-06.016 Fensterfront Nord	58,1	0,0	0	6	241,3	-58,6	-3,6	-18,9	-0,5	0,0	0,3	-17,2	0,0	1,9	-15,3	0,0	-17,2
08 Halle 10-08.004 Dach	46,2	0,0	0	3	285,4	-60,1	-3,6	-2,6	-0,6	0,0	0,0	-17,7	0,0	1,9	-15,8	0,0	-17,7
06 Halle 8-06.006 Fassade Ost DG	38,4	0,0	0	6	183,6	-56,3	-2,8	-3,9	-0,4	0,0	1,1	-17,8	0,0	1,9	-15,8	0,0	-17,8
10 Halle 5-10.019 Fensterfront West	55,6	0,0	0	6	293,7	-60,3	-3,4	-16,0	-0,6	0,0	0,9	-17,8	0,0	1,9	-15,9	0,0	-17,8
11 Halle 12-11.004 Fensterfront Südost	50,0	3,0	0	6	302,5	-60,6	-3,7	-16,1	-0,6	0,0	6,5	-18,5	-2,0	1,1	-16,4		
11 Halle 12-11.009 Dach	47,6	3,0	0	3	310,6	-60,8	-3,7	-5,0	-0,6	0,0	0,5	-19,0	-2,0	1,1	-17,0		
05 Halle 7-05.001 Fassade Süd	38,3	0,0	0	6	181,0	-56,1	-3,3	-6,1	-0,4	0,0	2,4	-19,2	0,0	1,9	-17,3	0,0	-19,2
10 Halle 5-10.005 Fassade West	42,2	0,0	0	6	257,3	-59,2	-3,2	-14,0	-0,5	0,0	8,9	-19,9	0,0	1,9	-17,9	0,0	-19,9
05 Halle 7-05.004 Fassade West	35,8	0,0	0	6	203,0	-57,1	-3,3	-12,5	-0,4	0,0	9,9	-21,6	0,0	1,9	-19,7	0,0	-21,6
10 Halle 5-10.017 Fensterfront Nord	52,4	0,0	0	6	296,4	-60,4	-3,5	-16,3	-0,6	0,0	0,6	-21,7	0,0	1,9	-19,8	0,0	-21,7
04 Halle 6-04.005 Fassade West	31,7	7,0	0	6	158,1	-55,0	-2,9	-13,0	-0,3	0,0	4,6	-28,9	0,0	1,9	-20,0	0,0	-21,9
11 Halle 12-11.008 Fensterfront Nordwest	51,0	3,0	0	6	317,8	-61,0	-3,8	-15,8	-0,6	0,0	1,2	-23,1	-2,0	1,1	-21,0		
22 Heizhaus-22.002 Südwest Tür (0 m)	55,2	0,0	0	6	306,4	-60,7	-3,7	-19,2	-0,6	0,0	0,0	-22,9	0,0	1,9	-21,0	0,0	-22,9

Ergebnistabelle - Mittlere Ausbreitung  
 Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck - RL-Nr. 10 - Kappelrodeck Werktag

Anlage 3.6

Schallquelle	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	ZR (LrT)	LrT	dLw (LrN)	LrN
	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
10 Halle 5-10.021 Fassade Turbinenraum	42,1	0,0	0	6	267,8	-59,5	-3,5	-19,1	-0,5	0,0	11,4	-23,1	0,0	1,9	-21,1	0,0	-23,1
11 Halle 12-11.005 Fassade Nordost	36,3	3,0	0	6	307,0	-60,7	-3,9	-1,0	-0,6	0,0	0,3	-23,6	-2,0	1,1	-21,5		
10 Halle 5-10.013 Fassade Ost	33,5	0,0	0	6	274,0	-59,7	-3,5	-1,6	-0,5	0,0	1,1	-24,8	0,0	1,9	-22,8	0,0	-24,8
06 Halle 8-06.007 Fassade Nord DG	38,7	0,0	0	6	200,8	-57,0	-2,9	-10,6	-0,4	0,0	0,1	-26,1	0,0	1,9	-24,2	0,0	-26,1
07 Halle 9-07.001 Fassade Süd	34,6	0,0	0	6	233,7	-58,4	-3,5	-4,9	-0,5	0,0	0,2	-26,5	0,0	1,9	-24,6	0,0	-26,5
06 Halle 8-06.017 Fassade West - PM4	40,8	0,0	0	6	218,7	-57,8	-3,4	-12,5	-0,4	0,0	0,2	-27,1	0,0	1,9	-25,2	0,0	-27,1
08 Halle 10-08.001 Fassade Nordost	34,7	0,0	0	6	287,0	-60,1	-3,9	-3,4	-0,6	0,0	0,0	-27,3	0,0	1,9	-25,4	0,0	-27,3
06 Halle 8-06.009 Fassade West DG	36,4	0,0	0	6	205,3	-57,2	-2,8	-10,0	-0,4	0,0	0,3	-27,7	0,0	1,9	-25,8	0,0	-27,7
06 Halle 8-06.001 Fassade Nord EG	36,1	5,0	0	6	201,3	-57,1	-3,6	-16,3	-0,4	0,0	1,2	-34,1	0,0	1,9	-27,2	0,0	-29,1
06 Halle 8-06.002 Fassade West EG	33,7	5,0	0	6	206,2	-57,3	-3,5	-16,3	-0,4	0,0	3,7	-34,1	0,0	1,9	-27,2	0,0	-29,1
11 Halle 12-11.003 Fassade Südost	36,4	3,0	0	6	302,7	-60,6	-3,8	-8,5	-0,6	0,0	1,3	-29,8	-2,0	1,1	-27,7		
06 Halle 8-06.015 Fassade Nord	40,6	0,0	0	6	241,4	-58,6	-3,7	-17,4	-0,5	0,0	0,1	-33,5	0,0	1,9	-31,6	0,0	-33,5
05 Halle 7-05.003 Fassade Nord	32,7	0,0	0	6	204,7	-57,2	-3,3	-13,2	-0,4	0,0	1,1	-34,3	0,0	1,9	-32,4	0,0	-34,3
21 Toploader-21.002 Fassade Nordost Beton	31,4	0,0	0	6	311,7	-60,9	-3,7	-4,0	-0,6	0,0	3,6	-28,1	-7,8	1,9	-34,0	-7,8	-35,9
10 Halle 5-10.016 Fassade Nord	30,5	0,0	0	6	296,7	-60,4	-3,5	-12,4	-0,6	0,0	4,1	-36,3	0,0	1,9	-34,4	0,0	-36,3
07 Halle 9-07.003 Fassade West	33,8	0,0	0	6	256,6	-59,2	-3,5	-13,2	-0,5	0,0	0,2	-36,4	0,0	1,9	-34,4	0,0	-36,4
10 Halle 5-10.018 Fassade West	32,8	0,0	0	6	292,7	-60,3	-3,5	-12,4	-0,6	0,0	1,0	-36,9	0,0	1,9	-35,0	0,0	-36,9
11 Halle 12-11.007 Fassade Nordwest	36,5	3,0	0	6	317,6	-61,0	-3,9	-15,2	-0,6	0,0	1,0	-37,1	-2,0	1,1	-35,0		
21 Toploader-21.001 Fassade Südwest	29,3	0,0	0	6	312,9	-60,9	-3,6	-12,9	-0,6	0,0	10,8	-31,9	-7,8	1,9	-37,7	-7,8	-39,7
08 Halle 10-08.003 Fassade Südwest	34,8	0,0	0	6	291,0	-60,3	-3,7	-16,5	-0,6	0,0	0,2	-40,0	0,0	1,9	-38,1	0,0	-40,0
08 Halle 10-08.002 Fassade Nordwest	31,5	0,0	0	6	314,3	-60,9	-3,8	-15,9	-0,6	0,0	0,0	-43,8	0,0	1,9	-41,9	0,0	-43,8
11 Halle 12-11.001 Fassade Südwest	28,4	3,0	0	6	308,0	-60,8	-3,8	-19,5	-0,6	0,0	1,7	-48,5	-2,0	1,1	-46,4		
21 Toploader-21.014 Fassade Nordost Beton	30,0	0,0	0	6	321,1	-61,1	-3,7	-12,0	-0,6	0,0	0,0	-41,5	-7,8	1,9	-47,3	-7,8	-49,2
21 Toploader-21.004 Fassade Südwest Beton	31,4	0,0	0	6	323,8	-61,2	-3,7	-18,2	-0,6	0,0	0,2	-46,1	-7,8	1,9	-52,0	-7,8	-53,9
21 Toploader-21.009 Fassade Südwest Beton	29,9	0,0	0	6	332,9	-61,4	-3,7	-20,4	-0,6	0,0	0,2	-50,0	-7,8	1,9	-55,9	-7,8	-57,8
07 Halle 9-07.004 Tor West-geschlossen	54,0	0,0	0	6	254,1	-59,1	-3,6	-16,1	-0,5	0,0	0,4	-18,8				0,0	-18,8
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-geschlossen	61,0	7,0	0	6	212,9	-57,6	-3,2	-0,3	-0,4	0,0	0,0	5,5				0,0	12,5
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-geschlossen	59,0	7,0	0	6	209,6	-57,4	-3,3	-0,3	-0,4	0,0	3,0	6,6				0,0	13,6
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-geschlossen	54,0	0,0	0	6	263,2	-59,4	-3,6	-5,0	-0,5	0,0	0,3	-8,3				0,0	-8,3



**Legende**

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Kl	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol\_site\_house+Awind+dLrefl$		
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
dLw (LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Parkplatz	PPTYP	*KPA	B	B0	*f	getrennt	*KI	*KD	KStrl	Tagesgang	TS	
03.002 Parkplatz 1	Besucher- und Mitarbeiter	0,0	40	1 Stellplatz	1,0		4,0	3,7	0,0	PKW Parkplatz 1	X	
03.004 Parkplatz 2	Besucher- und Mitarbeiter	0,0	25	1 Stellplatz	1,0		4,0	3,0	0,0	PKW Parkplatz 2	X	
01.006 LKW Stopp Verwaltung	Autohöfe für Lkws	14,0	1	1 Stellplatz	1,0	X	3,0	0,0	0,0	LKW 14/d	X	
01.007 LKW Halten Lagerplatz Zellstoff,	Autohöfe für Lkws	14,0	1	1 Stellplatz	1,0	X	3,0	0,0	0,0	LKW Parken 5	X	
01.008 LKW parken Lagerhallen	Autohöfe für Lkws	14,0	1	1 Stellplatz	1,0	X	3,0	0,0	0,0	LKW parken 7	X	

Schallquelle	Gruppe	LrT	LT,max	
		dB(A)	dB(A)	
Immissionsort IO 10 Rosenweg 1 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 50,6 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 51,4 dB(A)				
02.006 Stapler Halle 6	01 Papierfabrik	44,5	51	
02.005 Stapler Halle 5	01 Papierfabrik	42,9	49	
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-offen	01 Papierfabrik	42,2	34	
02.004 Stapler Halle 3	01 Papierfabrik	41,9	47	
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-offen	01 Papierfabrik	41,1	33	
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-offen	01 Papierfabrik	39,1	30	
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-offen	01 Papierfabrik	38,8	33	
02.003 Stapler zwischen Hallen	01 Papierfabrik	35,0	49	
03.002 Parkplatz 1	01 Papierfabrik	27,3	42	
03.004 Parkplatz 2	01 Papierfabrik	26,8	44	
05 Halle 7-05.005 Rolltor West-geschlossen	01 Papierfabrik	24,5		
11 Halle 12-11.010 Abluft Pressenhalle	01 Papierfabrik	24,4	25	
23.003 Additivsilo	02 Heizwerk	24,1	22	
03.001 Zufahrt Parkplatz 1	01 Papierfabrik	21,2	46	
10 Halle 5-10.005 Dach	01 Papierfabrik	21,1		
10 Halle 5-10.008 Dach	01 Papierfabrik	21,0		
23.004 Filter Additivsilo	02 Heizwerk	20,8	35	
10 Halle 5-10.012 Dach	01 Papierfabrik	20,5		
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-offen	01 Papierfabrik	20,4	19	
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-offen	01 Papierfabrik	20,3	17	
03.003 Zufahrt Parkplatz 2	01 Papierfabrik	19,7	47	
22 Heizhaus-22.017 Nordost Gitter (12 m)	02 Heizwerk	18,7	17	
22 Heizhaus-22.009 Fassade Nordost	02 Heizwerk	17,7		
22 Heizhaus-22.018 Nordost Tor	02 Heizwerk	17,0		
23.001 Brennstoffförderer	02 Heizwerk	16,6	25	
22 Heizhaus-22.008 Südost Lichtband	02 Heizwerk	16,5		
11 Halle 12-11.002 Tor Südwest	01 Papierfabrik	15,5	13	
22 Heizhaus-22.015 Nordost Lichtband O (12 m)	02 Heizwerk	15,0		
22 Heizhaus-22.006 Fassade Südost	02 Heizwerk	14,5		
21 Toploader-21.003 Gitter Nordost Gitter	02 Heizwerk	14,2	20	
10 Halle 5-10.004 Fensterfront Ost	01 Papierfabrik	14,1		
22 Heizhaus-22.016 Nordost Lichtband W (12 m)	02 Heizwerk	14,1		
04 Halle 6-04.002 Rolltor Süd-geschlossen	01 Papierfabrik	13,8		
10 Halle 5-10.011 Fensterfront Ost	01 Papierfabrik	13,7		
10 Halle 5-10.006 Dach	01 Papierfabrik	13,3		
22 Heizhaus-22.024 Dach 01	02 Heizwerk	12,8		
22 Heizhaus-22.013 Nordost Gitter O (0 m)	02 Heizwerk	12,7	11	
05 Halle 7-05.006 Dach	01 Papierfabrik	11,6		
04 Halle 6-04.004 Lichtband Ost	01 Papierfabrik	11,6		
22 Heizhaus-22.007 Südost Gitter (0 m)	02 Heizwerk	11,5	7	
22 Heizhaus-22.029 Dachlüfter 5	02 Heizwerk	11,1	10	
22 Heizhaus-22.032 Dach 02	02 Heizwerk	11,1		
22 Heizhaus-22.014 Nordost Gitter W (0 m)	02 Heizwerk	11,0	9	
22 Heizhaus-22.030 Dachlüfter 3	02 Heizwerk	10,6	9	
22 Heizhaus-22.031 Dachlüfter 1	02 Heizwerk	10,3	9	
07 Halle 9-07.004 Tor West-offen	01 Papierfabrik	9,8	8	
21 Toploader-21.016 Nordost Gitter	02 Heizwerk	9,0	15	
22 Heizhaus-22.039 Dachlüfter 6	02 Heizwerk	8,8	7	
04 Halle 6-04.007 Dach	01 Papierfabrik	8,7		
22 Heizhaus-22.038 Dachlüfter 4	02 Heizwerk	8,5	7	
22 Heizhaus-22.037 Dachlüfter 2	02 Heizwerk	8,1	7	
21 Toploader-21.006 Dach 01	02 Heizwerk	7,5		

Schallquelle	Gruppe	LrT	LT,max	
		dB(A)	dB(A)	
06 Halle 8-06.014 Fensterfront Ost	01 Papierfabrik	7,0		
06 Halle 8-06.019 Dach - PM 4	01 Papierfabrik	6,7		
21 Toploader-21.005 Südwest Gitter	02 Heizwerk	6,6	13	
21 Toploader-21.007 Dach 02	02 Heizwerk	6,5		
06 Halle 8-06.005 Fensterfront Süd DG	01 Papierfabrik	6,0		
06 Halle 8-06.012 Fassade Ost - PM4	01 Papierfabrik	4,9		
05 Halle 7-05.002 Lichtband Süd	01 Papierfabrik	3,9		
10 Halle 5-10.020 Dach	01 Papierfabrik	3,1		
21 Toploader-21.017 Dach 01	02 Heizwerk	3,1		
22 Heizhaus-22.001 Fassade Südwest	02 Heizwerk	2,6		
10 Halle 5-10.015 Fensterfront Ost	01 Papierfabrik	2,2		
21 Toploader-21.011 Südwest Gitter	02 Heizwerk	1,6	8	
21 Toploader-21.008 Fassade Südost Trapez	02 Heizwerk	1,5		
22 Heizhaus-22.020 Nordwest Tor 1	02 Heizwerk	1,4		
22 Heizhaus-22.012 Nordost Tür (13 m)	02 Heizwerk	1,0		
22 Heizhaus-22.026 RWA 2	02 Heizwerk	0,9		
06 Halle 8-06.018 Tor West PM4	01 Papierfabrik	0,9		
22 Heizhaus-22.027 RWA 3	02 Heizwerk	0,7		
09 Halle 3-09.005 Dach	01 Papierfabrik	0,7		
22 Heizhaus-22.011 Nordost Tür (8 m)	02 Heizwerk	0,6		
22 Heizhaus-22.028 RWA 4	02 Heizwerk	0,5		
22 Heizhaus-22.025 RWA 1	02 Heizwerk	0,3		
22 Heizhaus-22.005 Südwest Lichtband	02 Heizwerk	0,2		
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-geschlossen	02 Heizwerk	0,0		
21 Toploader-21.015 Nordost Trapez	02 Heizwerk	0,0		
22 Heizhaus-22.021 Nordwest Tor 2-offen	02 Heizwerk	-0,6	16	
22 Heizhaus-22.019 Fassade Nordwest	02 Heizwerk	-0,7		
22 Heizhaus-22.036 RWA 8	02 Heizwerk	-0,8		
22 Heizhaus-22.023 Nordwest Lichtband (12 m)	02 Heizwerk	-1,0		
21 Toploader-21.018 Dach 02	02 Heizwerk	-1,1		
06 Halle 8-06.011 Dach	01 Papierfabrik	-1,2		
22 Heizhaus-22.035 RWA 7	02 Heizwerk	-1,2		
22 Heizhaus-22.034 RWA 6	02 Heizwerk	-1,4		
22 Heizhaus-22.033 RWA 5	02 Heizwerk	-1,5		
21 Toploader-21.013 Nordwest Tor	02 Heizwerk	-1,7	5	
22 Heizhaus-22.022 Nordwest Tor 3	02 Heizwerk	-1,8		
22 Heizhaus-22.003 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	02 Heizwerk	-2,6	-7	
22 Heizhaus-22.004 Südwest Lüftungsgitter (0 m)	02 Heizwerk	-3,0	-8	
04 Halle 6-04.006 Lichtband West	01 Papierfabrik	-3,8		
07 Halle 9-07.002 Fensterfront Süd	01 Papierfabrik	-3,8		
06 Halle 8-06.020 Dach Abluft, Lager	01 Papierfabrik	-3,9		
22 Heizhaus-22.010 Nordost Tür (0 m)	02 Heizwerk	-4,1		
06 Halle 8-06.003 Tor West EG-geschlossen	01 Papierfabrik	-4,7		
09 Halle 3-09.003 Fassade Nordost	01 Papierfabrik	-4,7		
11 Halle 12-11.006 Fensterfront Nordost	01 Papierfabrik	-4,8		
06 Halle 8-06.008 Fensterfront Nord DG	01 Papierfabrik	-5,0		
06 Halle 8-06.010 Fensterfront West DG	01 Papierfabrik	-5,4		
10 Halle 5-10.002 Fassade Ost	01 Papierfabrik	-5,9		
04 Halle 6-04.003 Fassade Ost	01 Papierfabrik	-7,1		
09 Halle 3-09.002 Fassade Südost	01 Papierfabrik	-7,2		
06 Halle 8-06.013 Fassade Ost - Abluft Lager	01 Papierfabrik	-8,2		
21 Toploader-21.012 Fassade Nordwest	02 Heizwerk	-8,7		
10 Halle 5-10.007 Fassade West	01 Papierfabrik	-8,7		

Schallquelle	Gruppe	LrT	LT,max	
		dB(A)	dB(A)	
04 Halle 6-04.001 Fassade Süd	01 Papierfabrik	-9,2		
09 Halle 3-09.001 Fassade Südwest	01 Papierfabrik	-10,1		
10 Halle 5-10.010 Fassade Ost	01 Papierfabrik	-10,4		
06 Halle 8-06.004 Fassade Süd DG	01 Papierfabrik	-11,1		
07 Halle 9-07.005 Dach	01 Papierfabrik	-11,3		
21 Toploader-21.010 Südwest Trapez	02 Heizwerk	-11,5		
10 Halle 5-10.001 Fassade Süd	01 Papierfabrik	-11,6		
06 Halle 8-06.016 Fensterfront Nord	01 Papierfabrik	-13,6		
11 Halle 12-11.004 Fensterfront Südost	01 Papierfabrik	-13,6		
11 Halle 12-11.009 Dach	01 Papierfabrik	-13,7		
08 Halle 10-08.004 Dach	01 Papierfabrik	-14,1		
06 Halle 8-06.006 Fassade Ost DG	01 Papierfabrik	-14,1		
10 Halle 5-10.019 Fensterfront West	01 Papierfabrik	-14,2		
05 Halle 7-05.001 Fassade Süd	01 Papierfabrik	-15,6		
10 Halle 5-10.005 Fassade West	01 Papierfabrik	-16,2		
05 Halle 7-05.004 Fassade West	01 Papierfabrik	-18,0		
10 Halle 5-10.017 Fensterfront Nord	01 Papierfabrik	-18,1		
11 Halle 12-11.008 Fensterfront Nordwest	01 Papierfabrik	-18,2		
04 Halle 6-04.005 Fassade West	01 Papierfabrik	-18,3		
11 Halle 12-11.005 Fassade Nordost	01 Papierfabrik	-18,7		
22 Heizhaus-22.002 Südwest Tür (0 m)	02 Heizwerk	-19,3		
10 Halle 5-10.021 Fassade Turbinenraum	02 Heizwerk	-19,4		
10 Halle 5-10.013 Fassade Ost	01 Papierfabrik	-21,1		
06 Halle 8-06.007 Fassade Nord DG	01 Papierfabrik	-22,5		
07 Halle 9-07.001 Fassade Süd	01 Papierfabrik	-22,9		
06 Halle 8-06.017 Fassade West - PM4	01 Papierfabrik	-23,5		
08 Halle 10-08.001 Fassade Nordost	01 Papierfabrik	-23,7		
06 Halle 8-06.009 Fassade West DG	01 Papierfabrik	-24,1		
11 Halle 12-11.003 Fassade Südost	01 Papierfabrik	-24,9		
06 Halle 8-06.001 Fassade Nord EG	01 Papierfabrik	-25,5		
06 Halle 8-06.002 Fassade West EG	01 Papierfabrik	-25,5		
06 Halle 8-06.015 Fassade Nord	01 Papierfabrik	-29,9		
05 Halle 7-05.003 Fassade Nord	01 Papierfabrik	-30,7		
11 Halle 12-11.007 Fassade Nordwest	01 Papierfabrik	-32,2		
21 Toploader-21.002 Fassade Nordost Beton	02 Heizwerk	-32,3		
10 Halle 5-10.016 Fassade Nord	01 Papierfabrik	-32,7		
07 Halle 9-07.003 Fassade West	01 Papierfabrik	-32,7		
10 Halle 5-10.018 Fassade West	01 Papierfabrik	-33,3		
21 Toploader-21.001 Fassade Süd	02 Heizwerk	-36,0		
08 Halle 10-08.003 Fassade Südwest	01 Papierfabrik	-36,4		
08 Halle 10-08.002 Fassade Nordwest	01 Papierfabrik	-40,2		
11 Halle 12-11.001 Fassade Südwest	01 Papierfabrik	-43,6		
21 Toploader-21.014 Fassade Nordost Beton	02 Heizwerk	-45,6		
21 Toploader-21.004 Fassade Südwest Beton	02 Heizwerk	-48,3		
21 Toploader-21.009 Fassade Südwest Beton	02 Heizwerk	-54,2		
07 Halle 9-07.004 Tor West-geschlossen	01 Papierfabrik			
09 Halle 3-09.004 Tor Nordost-geschlossen	01 Papierfabrik			
10 Halle 5-10.003 Rolltor Ost-geschlossen	01 Papierfabrik			
10 Halle 5-10.014 Rolltor Ost-geschlossen	01 Papierfabrik			

[Ingenieurbüro Ulbricht GmbH • Albert-Schweitzer-Str. 22 • 09648 Mittweida](#)

Lenk Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck

Datum: 10.08.2022  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Ines Plietz  
Durchwahl: 03727 999061-4  
E-Mail: [i.plietz@ib-ulbricht.de](mailto:i.plietz@ib-ulbricht.de)

## Projekt Nr. 701.10897-1/22

### **Fachliche Stellungnahme hinsichtlich Geräuschemissionen während der Bauphase der Erweiterung der Anlage zur Herstellung von Papier um ein Biomasseheizkraftwerk in 77876 Kappelrodeck**

Sehr geehrte Damen und Herren,

bezugnehmend auf die mit Herrn Lind, G+E GETEC Holding GmbH, geführte Abstimmung vom 04.08.2022 und die dazu per E-Mail übersandten Unterlagen nehmen wir hinsichtlich der Geräuschemissionen und -immissionen während der Bauphase wie folgt Stellung:

#### Aufgabenstellung

Die Anlage zur Herstellung von Papier am Standort in 77876 Kappelrodeck soll um ein Biomasseheizkraftwerk erweitert werden. Dazu ist die Neuerrichtung eines Brennstofflagers und einer Biomasseanlage notwendig. Das Brennstofflager (Toploader) wird als massives Gebäude mit einer Grundfläche von 516 m<sup>2</sup> errichtet. Das Biomasseheizkraftwerk und sämtliche dazugehörigen Nebenanlagen werden im neu zu errichtenden Kesselhaus, mit einer Grundfläche von 752 m<sup>2</sup>, untergebracht.

Eine detaillierte Beschreibung aller Anlagen ist in den Antragsunterlagen enthalten.

Im Rahmen der UV-Prüfung ist eine Betrachtung und Beurteilung der während der Bauphase vorhandenen Geräuschemissionen und -immissionen nach AVV Baulärm (Messvorschrift vom 19.08.1970) erforderlich.

#### Beschreibung der Bautätigkeiten

Die Bauarbeiten finden nur tagsüber für max. 16 h/d im Zeitraum zwischen 06.00 bis 22:00 Uhr statt. Die Arbeiten finden nacheinander in verschiedenen Bauphasen statt, die sich teilweise überschneiden.



In der nachfolgenden Tabelle sind die erforderlichen und geplanten Bautätigkeiten ausführlich beschrieben.

Tabelle 1: Bautätigkeiten

Bezeichnung	Zeitraum	Beschreibung	Maschinen / Fahrzeuge
Baufeldvorbereitung	26.09.2022 - 16.12.2022	Umsetzen der Löschwassertanks, Umverlegung der Medienleitung, Baufeldfreimachung, Bereitstellung Baustrom/Bauwasser/Lager/Werkstatt /Sanitär	Schneidbrenner, Presslufthammer, Kranfahrzeuge, Radlader, Bagger, ca. 8 LKW pro Tag
Brennstofflager, Fundamente	06.03.2023 - 21.04.2023	Erdarbeiten und Fundamente-Bau	Bagger, Radlader, Betonpumpe, Betonmischer, Schlagarbeiten, bis zu 50 LKW pro Tag
Brennstofflager, Hallenbau	24.04.2023 - 11.08.2023	Errichtung der Wände, Dach und Paneele, Montage Toploader, TGA und Elektroinstallation	Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, Turmdrehkran, ca. 10 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Fundamente	02.01.2023 - 03.03.2023	Erdarbeiten und Fundamente-Bau	Bagger, Radlader, Betonpumpe, Betonmischer, Schlagarbeiten, bis zu 50 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Großkomponenten	06.03.2023 - 31.03.2023	Montage Biomassekessel, Gaskessel und Stahlbau	Turmdrehkran, Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, ca. 10 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Hallenbau	03.04.2023 - 02.06.2023	Montage Stahlbau, Treppenturm, Paneele und Dach	Turmdrehkran, Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, ca. 10 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Ausrüstung	05.06.2023 - 22.09.2023	Techn. Ausrüstung/Komponenten, Rohrleitungsplanung, Isolierung, Elektroinstallation, Kamin, Gewebefilter, Additivsilo, Trafostation	Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, ca. 10 LKW pro Tag

#### Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

In der Geräuschimmissionsprognose für die Papierfabrik einschließlich neuem Biomasseheizkraftwerk (Bericht Nr. 701.10897/22 vom 20.06.2022) wurden relevante Immissionsorte betrachtet, die gleichlautend für den Baulärm gelten. Die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte werden anhand der Vorgaben in der AVV Baulärm für die jeweilige Gebietsnutzung festgelegt.

Tabelle 2: Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

<b>Immissionsort</b>	<b>Nutzung</b>	<b>IRW<sub>T</sub> in dB(A) nach AVV Baulärm</b>
IO 1 Bronnmattstraße 3	Gebiet, in dem vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65
IO 2 Bronnmattstraße 6	Gebiet, in dem nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Betriebswohnungen untergebracht sind	70
IO 3 Richard-Lenk-Straße 17	Gebiet, in dem vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65
IO 4 Richard-Lenk-Straße 15		
IO 5 Richard-Lenk-Straße 7		
IO 6 Bernhardshöf 60E	Gebiet mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in dem vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60
IO 7 Bernhardshöf 60		
IO 8 Herrenmatte 5		
IO 9 Freiamt 16		
IO 10 Rosenweg 1	Gebiet, in dem vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55

### Gutachterliche Beurteilung

Bei den geplanten Bautätigkeiten handelt es sich um vorübergehende, wechselnde und zumeist auf einen Zeitraum von wenigen Wochen beschränkte Arbeiten. Insgesamt ist eine Bauzeit von ca. 1 Jahr vorgesehen. Aus gutachterlicher Sicht werden die Bauphasen in denen die Errichtung der Fundamente erfolgt als die kritischsten angesehen, da dies mit den geräuschintensivsten Tätigkeiten (Schlagarbeiten, Betonmischer) und dem häufigsten LKW-Fahrverkehr einhergeht. Diese Phase überdauert einen Zeitraum von lediglich ca. 4 Monaten. Insbesondere während der bauvorbereitenden Tätigkeiten (Baustelleneinrichtung) und während des Innenausbaus der Gebäude sind deutlich niedrigere Geräuschpegel vorhanden.

Die Zufahrt der LKW und Arbeitsmaschinen zur Baustelle erfolgt über die südlich verlaufende L87 und weiter über die Erschließungsstraßen des Gewerbegebietes. Hier erfolgt eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr und die Fahrwege führen in unmittelbarer Umgebung der Baustelle nicht durch Misch- und Wohngebiete, sondern befinden sich ausschließlich in Gewerbe- und Industriegebieten.

Selbst während der Bauphasen mit der stärksten LKW-Belastung (bis zu 50 LKW/d), entspricht das einer Verkehrsbelastung von nur ca. 6 LKW/h. Im Umfeld der L 87 und L 86 a sowie mitten im Gewerbe-/Industriegebiet mit einer bereits vorhandenen allgemeinen hohen Verkehrsbelastung führen die Baustellenfahrzeuge zu keiner relevanten Erhöhung der Geräuschpegel.

Die kritischen, da in Gebieten mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen bzw. mit vorwiegend Wohnungen liegenden, Immissionsorte IO 6 bis IO 10 liegen allesamt in mindestens 100 m Entfernung zur Baustelle und sind zumeist durch weitere Gebäude und die Papierfabrik selber abgeschirmt.

Es wird davon ausgegangen, dass alle Baumaschinen dem Stand der Technik entsprechen und die Vorgaben der Richtlinie 2005/88/EG eingehalten werden. Die Verschleißteile sind regelmäßig zu prüfen und ggf. auszutauschen bzw. in Stand zu setzen. Es werden möglichst lärmarme Geräte, Maschinen und Technologien eingesetzt und die Betriebszeit dieser auf ein Minimum beschränkt. Unnötige Fahrten und Tätigkeiten werden unterlassen.

Erfahrungsgemäß wurden bei der Realisierung ähnlicher Bauvorhaben (Errichtung von Industriegebäuden) keine störenden bzw. schädlichen Geräuschpegel, die über den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm liegen, erreicht.

Aus fachplanerischer Sicht bestehen gegen die Bauausführungen hinsichtlich Geräuscheinwirkungen bei Einhaltung der beschriebenen Bauphasen, Bauzeiten und einer Bauausführung nach dem allgemeinen Stand der Technik keine Bedenken.


Bei Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung und verbleiben

mit freundlichen Grüßen

Ingenieurbüro Ulbricht GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Ines Plietz

	<b>LENK Paper TN GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 5</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	


## **5 Elektromagnetische Felder, Erschütterungen, Licht**

Beeinträchtigungen durch elektromagnetische Felder, Erschütterungen und Licht sind durch das geplante Vorhaben nicht zu erwarten.

Die Anlage wird so errichtet und betrieben, dass keine Erschütterungen entstehen.

Elektromagnetische Felder können nicht entstehen. Die maßgebenden Daten elektrischer Felder brauchen außerhalb von Trafostationsgebäuden aus Stahlbeton nicht betrachtet werden, da sie generell deutlich unter den Grenzwerten liegen.

Es werden keine Lichtquellen betrieben, die zu einer Beeinträchtigung führen.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 6</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## 6 Abwasser

Abwässer fallen aus der Abschlämmung und Absalzung des Dampfkessels an. Es erfolgt eine Zumischung von Frischwasser zur Temperaturreduzierung. Weiterhin fallen Sanitär- und Schmutzwasser und Abwässer aus der Wasseraufbereitung an.

Zur Behandlung der Abwässer wird keine neue Wasseraufbereitungsanlage errichtet und betrieben. Zur Wasseraufbereitung wird eine Bestandswasseraufbereitungsanlage weiterverwendet. Zu dieser gehören ein Speisewasserbehälter und eine VE-Wasser-Anlage. Die Speisewasserpumpen werden erneuert.

Die entstehenden Abwässer sollen wie folgt abgeleitet werden:

### 6.1 Schmutzwasser/ Produktionsabwasser

Im Kesselhaus fällt Abwasser aus der technisch bedingten Kesselwasserabschlämmung und bei der Kesselwasserabsalzung an. Diese beiden Stoffströme sind physikalisch, chemisch und biologisch von gleicher Wirkung. Es ist Kesselwasser mit Zusatz von einem Härtestabilisierendem und sauerstoffbindendem Dosiermittel.


Ferner fallen während des Betriebes Probenwässer sowie Kondensate aus Leitungsentwässerungen in geringen Mengen an. Die Kesselanlage wird im 72-Stunden-Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung betrieben. Dementsprechend müssen mindestens alle 72h händisch Wasserproben durchgeführt werden, um die Wasserqualität z.B. des Kesselwassers, des Kesselspeisewassers, des Kondensats und des Zusatzwassers zu überprüfen. Bei der Probeentnahme (Spülen der Leitung) und Kühlung der Probe mit Frischwasser (über einen Probenahmekühler) fallen geringe Mengen an Abwasser an.

All diese Wässer werden an einer zentralen Stelle im Kesselhaus gesammelt und an das Abwassernetz der Papierfabrik weiter übergeben. Diese Abwässer werden dann wie bisher in die Kleinkläranlage der Papierfabrik geleitet.

Das Abwasser aus der Kesselentleerung (ca. 27 m<sup>3</sup>) und Abwasser aus dem Stoker (ca. 2 m<sup>3</sup>) werden ebenfalls in die Kleinkläranlage der Papierfabrik geleitet.

Nachstehend befindet sich eine Übersicht, über die die anfallende Abwassermenge aus dem Kessel.

**Kesselabwasser ca. 1-2 m<sup>3</sup>/h nach der Abkühlung (ca. 35 Grad) setzt sich wie folgt zusammen:**

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 6</b> Seite 2
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

- ca. 1,5 m<sup>3</sup>/h vor Abkühlung
- Die nicht dampfflüchtigen Bestandteile im Kesselwasser werden ca. um den Faktor 20 aufkonzentriert und über die Absalzung (ca. 0,5 t/h) dem Abwasser zugeführt.
- Es werden ca. 1,5 m<sup>3</sup>/h Kühlwasser (aufbereitetes Flusswasser) benötigt um das Kesselabwasser zu kühlen.

Bezüglich der Gesamtbilanz erfolgt keine Erhöhung der Abwassermenge, da die in der zu genehmigenden Anlage anfallenden Wässer in gleicher Menge nicht mehr in dem vorhandenen Heizwerk anfallen.

Eine Rückführung des Produktionsabwasser ist nicht möglich, da die Salzgehalte hoch und undefiniert sind und eventuell auch Bestandteile der Kesselchemikalien enthalten sein könnten. Da die hergestellten Papiere teilweise in der Lebensmittelindustrie verwendet werden, müssen die Anforderungen des verwendeten Wassers sicher eingehalten werden. Das Risiko einer Verschmutzung wäre zu groß.

## 6.2 Niederschlagswasser

Durch die Errichtung des BMHKW werden keine zusätzlichen Bodenflächen versiegelt. Der Großteil der Flächen ist bereits versiegelt (Parkplatz).


Die Niederschlagsentwässerung des Kesselhauses selbst erfolgt oberirdisch in die Acher. Es handelt sich um die Entwässerung der Dachflächen und somit um unbelastetes Wasser. Da derzeit keine abwasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung des Niederschlagswassers dieses Teils der Papierfabrik in die Acher vorliegt, wird diese neu beantragt.

Eine Niederschlagsversickerung ist im Bereich der neu zu errichten Anlage nicht möglich. Niederschlagswasser aus der Brennstofflagerung wird in die Kleinkläranlage der Papierfabrik geleitet.

## 6.3 Erlaubnis für eine Anlage am oder über dem Gewässer gemäß § 28 WG

Es wird im Rahmen des Vorhabens eine neue Rohrbrücke über die Acher errichtet. Bei einem Bauwerk mit der aktuell geplanten Höhe von ca. 3 m über der Böschungskante sind Beeinträchtigungen der Unterhaltung des Gewässers oder deren Funktionen, der Schifffahrt und der Fischerei im Sinne des § 28 Wassergesetz Baden-Württemberg nicht zu erwarten. Eine wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 28 Wassergesetz Baden-



	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 6</b> Seite 3
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

Württemberg (WG) ist nicht erforderlich, da die 5 Belange des § 28 Wassergesetz sind nicht betroffen sind.

Begründung der 5 Belange:


1. Wasserabfluss, -> Die Rohrbrückenunterkante befindet sich ca. 4 m über dem HQextrem, sodass der Wasserabfluss nicht beeinträchtigt wird
2. Unterhaltung des Gewässers -> Die Stützen und Fundamente der Rohrbrücke befinden sich außerhalb des Gewässerrandstreifens. Die Rohrbrückenunterkante befindet sich ca. 3 m über dem Gelände des Gewässerrandstreifens, was eine Unterhaltung des Gewässers weiterhin ermöglicht
3. ökologischen Funktionen des Gewässers -> keine Beeinträchtigung, siehe auch Naturschutzgutachten
4. Schifffahrt -> keine Schifffahrt vorhanden
5. Fischerei gefährdet oder behindert -> Es findet keine Fischerei in diesem Bereich des Gewässers statt

#### **6.4 Erlaubnis für Grundwassermessstellen nach § 43 Abs. 2 S. 2 WG**

Basierend auf dem sich im Anhang befindenden „Gutachten zur Ermittlung der relevanten gefährlichen Stoffe/Bereiche für den Ausgangszustandsbericht (AZB) Boden und Grundwasser /Erfordernisprüfung zum AZB“ ist für den Fall der konsequenten Umsetzung der dort dargestellten Maßnahmen sowie einer regelmäßigen Überwachung/Inspektion/Instandsetzung der/des Anlagen/Betonböden/Ableitsystemen/Abwassersammelbeckens ist u. E., mit Ausnahme, der Transformatorenräume, nicht von einem Eintrag relevant gefährlicher Stoffe in den Untergrund auszugehen.

Auf die Erstellung eines AZB kann verzichtet werden, mit Ausnahme, der Transformatorenräume. Hier sind weitergehende Betrachtungen/Untersuchungen notwendig. Die finale Entscheidung obliegt in diesem Zusammenhang der zuständigen Behörde.

Im Zusammenhang mit dem Neubau des BMHKW werden keine Erlaubnisse für die Grundwassermessstellen beantragt. Die finale Entscheidung obliegt in diesem Zusammenhang ebenfalls der zuständigen Behörde.

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 6</b> Seite 4
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## Formblatt 5.1 - 5.3

**Abwasser**  
Abwasseranfall

Anfallstelle mit Zuordnung zu den Anlagen/Anlagenteilen, Nebeneinrichtungen  (Bezeichnung und Gliederung wie in Formblatt 2.1)	Art der Abwasser(teil)ströme z.B. Produktionsabwasser, Reinigungswasser, Spülwasser, Abschlämmwasser, Kühlwasser auch Sanitärabwasser	Herkunftsbereich gemäß Anhang zur AbwV	Art der Abwasserableitung k = kontinuierlich d = diskontinuierlich, ggf. Anzahl der Chargen pro Zeiteinheit  (je Teilstrom)	Abwasserstrom in m <sup>3</sup> /h oder m <sup>3</sup> /Charge und Abwassertemperatur  (je Teilstrom)	chem. Bezeichnung aller Inhaltsstoffe, ggf. zusätzlich Summenparameter  (je Teilstrom)
1	2	3	4	5	6
Schmutzwasser Dampfkessel	Abwasser aus der Abschlämmung und Absalzung des Dampfkessels	31	k	1-2 m3/h	
Schmutzwasser Dampfkessel	Abwasser aus der Kesselentleerung	31	d	27 m3	
Schmutzwasser Stoker	Abwasser Stoker	31	d	2 m3	
Niederschlagswasser sauber	Niederschlagswasser Dachflächen, Verkehrswege		d	nach Anfall	
Niederschlagswasser Brennstofflager	Niederschlagswasser	51	d	nach Anfall	



## Abwasser

### Abwasserbehandlung

chem. Bezeichnung der Inhaltsstoffe, ggf. zusätzlich Summenparameter getrennt nach einzelnen Komponenten  (Übertrag von Spalte 6 des Formblatt 5.1)	Maximalwerte im unbehandelten Abwasser <sup>1</sup>		Reinigungsprinzip Vorbehandlung, z. B. Fällung, Filtration, Leichtstoffabscheidung, biologische Behandlung mit Wirkungsgrad	Maximalkonzentration im (ggf. vorbehandelten) Abwasser am Ort des Anfalls <sup>2</sup>  mg/l	Reinigungsprinzip Endbehandlung <sup>3</sup> , z. B. Fällung, Filtration, Leichtstoffabscheidung, biologische Behandlung mit Wirkungsgrad	Maximalkonzentration im (ggf. behandelten) Abwasser  mg/l	Eigenkontrolle k = kontinuierlich d = diskontinuierlich  Mischprobe, Stichprobe, Häufigkeit, z. B. t = täglich w = wöchentlich m = monatlich	Ort der anlagenbezogenen Eigenkontrolle Z = Zulauf A = Ablauf O = Ort des Anfalls E = Endbehandlung
	Konzentration mg/l	Massenstrom kg/h						
7	8	9	10	11	12	13	14	15
Schmutzwasser Dampfkessel			Einleitung Kläranlage von Lenk					
Schmutzwasser Kesselentleerung  Schmutzwasser Stoker			Einleitung Abwassernetz von Lenk zur Kläranlage					
Niederschlagswasser Dach und Verkehrsfl.  Niederschlagswasser Brennstofflager			Einleitung Acher  Einleitung Kläranlage Lenk					

**Hinweis:** Bei Anfall von Abwasser aus mehreren Herkunftsbereichen ist das Formblatt 5.2 für jeden Herkunftsbereich getrennt auszufüllen.

<sup>1</sup> Die Maximalwerte können ggf. geschätzt werden.

<sup>2</sup> Ort des Anfalls ist der Ort, an dem Abwasser vor der Vermischung mit anderem Abwasser behandelt worden ist, sonst an dem es erstmalig gefasst wird.

<sup>3</sup> Vor der Zusammenführung von Abwasserströmen unterschiedlicher Herkunft gemäß den in den Anhängen zur AbwV bestimmten Herkunftsbereichen.


**Antragsunterlage**  
 für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Abwasser /  
 Abwasserbehandlung

Anlage 1 / Formblatt 5.2

Datum

## Abwasser Einleitung

Abwasserteilströme aus Formblatt 5.1, Spalte 2	Zulauf in Endstufe Abwasseranlage  (Endkontrollschacht oder ggf. Abwasser- behandlung) <sup>1</sup>  je Teilstrom m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> pro Charge	Abwasserabfluss m <sup>3</sup> /h k = kontinuierlich  m <sup>3</sup> pro Charge, d = diskontinuierlich Anzahl der Chargen pro Zeiteinheit	Abwassertemperatur  °C	Indirekteinleitung		Direkteinleitung	Maximale Einleitwerte pro Inhaltsstoff, ggf. zusätzlich Summenparameter  mg/l (kg/h)	Jahres- oder Monatsmittelwert in mg/l (nur bei IE- Anlagen anzugeben)	Ablaufbezogene Eigenkontrolle k = kontinuierlich  Stichprobe Mischprobe d = diskontinuierlich  Häufigkeit, z. B. t = täglich w = wöchentlich m = monatlich	Messort Eigenkontrolle
				ö = öffentliche Kanalisation  p = private Kanalisation	zugeordnete Kläranlage	Bezeichnung Gewässer und Fluss-km				
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Abw. Abschl. + Absalzung Dampf.	1-2 m <sup>3</sup> /h	k, 1-2 m <sup>3</sup> /h		Einleitung Abwasser- netz Lenk	Papier- fabrik					
Abwasser Kesselentleerung  Abwasser Stoker	27 m <sup>3</sup>  2 m <sup>3</sup>	d aller 2 Jahre, 27 m <sup>3</sup>  d, bei Kessel- abschaltung		Einleitung Abwasser- netz Lenk	Papier- fabrik					
Niederschlags- wasser Dach- und Verkehrsfläche	nach Anfall	d		Einleitung Acher						
Niederschlags- wasser Brennstofflager	nach Anfall	d		Einleitung Abwasser- netz Lenk	Papier- fabrik					


<sup>1</sup> Falls nach Vermischung von Abwasserströmen unterschiedlicher Herkunft, vor Direkteinleitung oder vor Einleitung in die Kanalisation eine Endbehandlung des Abwassers stattfindet, bedarf es einer Erläuterung des Reinigungsprinzips (auch pH-Einstellung) im Textteil des Antrags.

### Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 5.3  
Abwasser /  
Einleitung

Datum

	<b>LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 6</b> Seite 5
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## **Berechnungen zum Hochwasserschutz**

Gutachten Hydrotec



**Projektbericht**

**Hydraulischer Nachweis  
Biomasseheizwerk in Kappelrodeck**

**Auftraggeber**

**G+E GETEC Holding GmbH, Magdeburg**

**Aachen, Juni 2022**

**Impressum**

Verfasser	Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH Bachstraße 62-64 52066 Aachen +49 241 94689 0 <a href="mailto:mail@hydrotec.de">mail@hydrotec.de</a> <a href="http://www.hydrotec.de">www.hydrotec.de</a>
Auftraggeber	G+E GETEC Holding GmbH
Projektbetreuung	Carsten Diekhaus
Autoren	Michel Heidemanns, M.Sc. Lara Menke, M.Sc. Dipl.-Landsch.-ökol. Katja Erdmann Dipl.-Geogr. Lisa Friedeheim M.A. Geogr. Birgitt Charl (Redaktion)
Stand	Juni 2022
Projektnummer	P2715

© 2022 Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

Jegliche anderweitige, auch auszugsweise, Verwertung des Berichtes, der Anlagen und ggf. mitgelieferter Projekt-Datenträger außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Auftraggebers unzulässig. Dies gilt insbesondere auch für Vervielfältigungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Vervielfältigung von Teilen des Werkes ist nur zulässig, wenn die Quelle genannt wird.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>1 Veranlassung</b>	<b>4</b>
<b>2 Datengrundlage</b>	<b>6</b>
2.1 HWGK.....	6
2.2 Weitere Daten.....	6
2.3 Aufbereitung HydTERRAIN .....	6
<b>3 Hydraulische Modellierung</b>	<b>6</b>
3.1 Verwendete Software .....	6
3.2 Erstellung 2D-Modell Istzustand .....	7
3.3 Erstellung 2D-Modell Planzustand.....	8
3.4 Hydrologie.....	9
3.5 Fließweganalyse.....	9
<b>4 Ergebnisse</b>	<b>10</b>
4.1 Istzustand HQextrem .....	10
4.2 Planzustand HQextrem.....	12
4.3 Vergleich Plan- mit Istzustand HQextrem.....	15
4.4 Fließweganalyse.....	18
<b>5 Fazit</b>	<b>19</b>
<b>6 Literatur und verwendete EDV-Programmsysteme</b>	<b>21</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Standort geplantes Biomasseheizwerk und Brennstofflager Kappelrodeck (Quelle: G+E GETEC Holding GmbH, Vorhabensbeschreibung) .....	4
Abbildung 1-2:	Überflutungsflächen HWGK im Bereich des geplanten BMHW in Kappelrodeck, jede Farbe steht für eine Jährlichkeit; das Grundstück wird bei HQextrem großflächig überflutet (Hydrotec 2017) .....	5
Abbildung 3-1:	Berechnungsnetz HWGK (links) und Istzustand (rechts) .....	8
Abbildung 3-2:	Ausschnitt des Modells im Bereich der Rampe, Blick aus Richtung Bronnmattstraße .....	8
Abbildung 3-3:	Lageplan des Planzustands (G+E GETEC 2022) .....	9
Abbildung 4-1:	Einstautiefen Istzustand HQextrem .....	10
Abbildung 4-2:	Wasserspiegellagen Istzustand HQextrem .....	11
Abbildung 4-3:	Einstautiefen Planzustand HQextrem.....	12
Abbildung 4-4:	Wasserspiegellagen Planzustand HQextrem .....	13
Abbildung 4-5:	Detailansicht Wasserspiegellagen im Bereich des Brennstofflagers im Planzustand HQextrem .....	14
Abbildung 4-6:	Überflutungsflächen und Wasserspiegeldifferenzen Plan- und Istzustand HQextrem.....	16
Abbildung 4-7:	Überflutungsflächen und Wasserspiegeldifferenzen Plan- und Istzustand HQextrem (Ausschnitt).....	17
Abbildung 4-8:	Ermittelte Fließwege Übersicht.....	18
Abbildung 4-9:	Ermittelte Fließwege Detailansicht .....	19

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-2:	Abflüsse Hochwasserabfluss in der Acher .....	9
--------------	---	---

# 1 Veranlassung

Die G+E GETEC Holding GmbH, Magdeburg, plant derzeit den Bau eines Biomasseheizwerkes (BMHW) mit zugehörigem Brennstofflager in Kappelrodeck. Der Standort ist von Hochwasser betroffen, sodass die Erstellung einer hydraulischen Stellungnahme zur Vorlage bei der Genehmigungsbehörde erforderlich ist.

Das geplante Biomasseheizwerk und Brennstofflager in Kappelrodeck sollen auf dem Flurstück 5039 linksseitig der Acher errichtet werden (siehe Abbildung 1-1).



Abbildung 1-1: Standort geplantes Biomasseheizwerk und Brennstofflager Kappelrodeck (Quelle: G+E GETEC Holding GmbH, Vorhabensbeschreibung)

Der Standort ist in der aktuellen Hochwassergefahrenkarte (HWGK) ab einem HQextrem von Überflutungen betroffen (siehe Abbildung 1-2). Die Überflutungen resultieren aus Ausuferungen aus der Acher.

Die geplante Bebauung erzeugt wahrscheinlich ein Abflusshindernis, dessen Auswirkungen nach § 37, Absatz 1 WHG betrachtet werden müssen. Die Errichtung der neuen Gebäude (und Verlegung der Tanks) darf die bestehende Hochwassergefahr für die angrenzenden Gebäude nicht erhöhen. Dies liegt nach § 5, Absatz 2 WHG in der Verantwortung des Bauherrn der neuen Gebäude.

Für die Beurteilung des Einflusses des geplanten BMHW auf Unter- und Oberlieger ist eine hydraulische Berechnung des Planzustandes notwendig. Grundlage für die Berechnungen sind die von Hydrotec 2017 aufgestellten hydraulischen 2D-Modelle aus der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK) in Baden-Württemberg, hier im Teilbearbeitungsgebiet (TGB) 330 Acher-Rench (Hydrotec 2017).

Für die hydraulische Bewertung der Auswirkungen des Bauvorhabens (Planzustand) gegenüber dem Istzustand sind vergleichende Auswertungen nötig. Um versionsbedingte Unterschiede bei der hydraulischen Berechnung zu eliminieren, wurde das bestehende HWGK-Modell mit der aktuellen Version der Software HYDRO\_AS-2D berechnet. Zusätzlich wurden die Geländehöhen im Bestand mit dem DGM, welches für die Erstellung des HWGK-Modells verwendet worden ist, verglichen, angepasst und in das Modell des Istzustandes übernommen. Das so erstellte Modell wird als Referenzzustand verwendet.

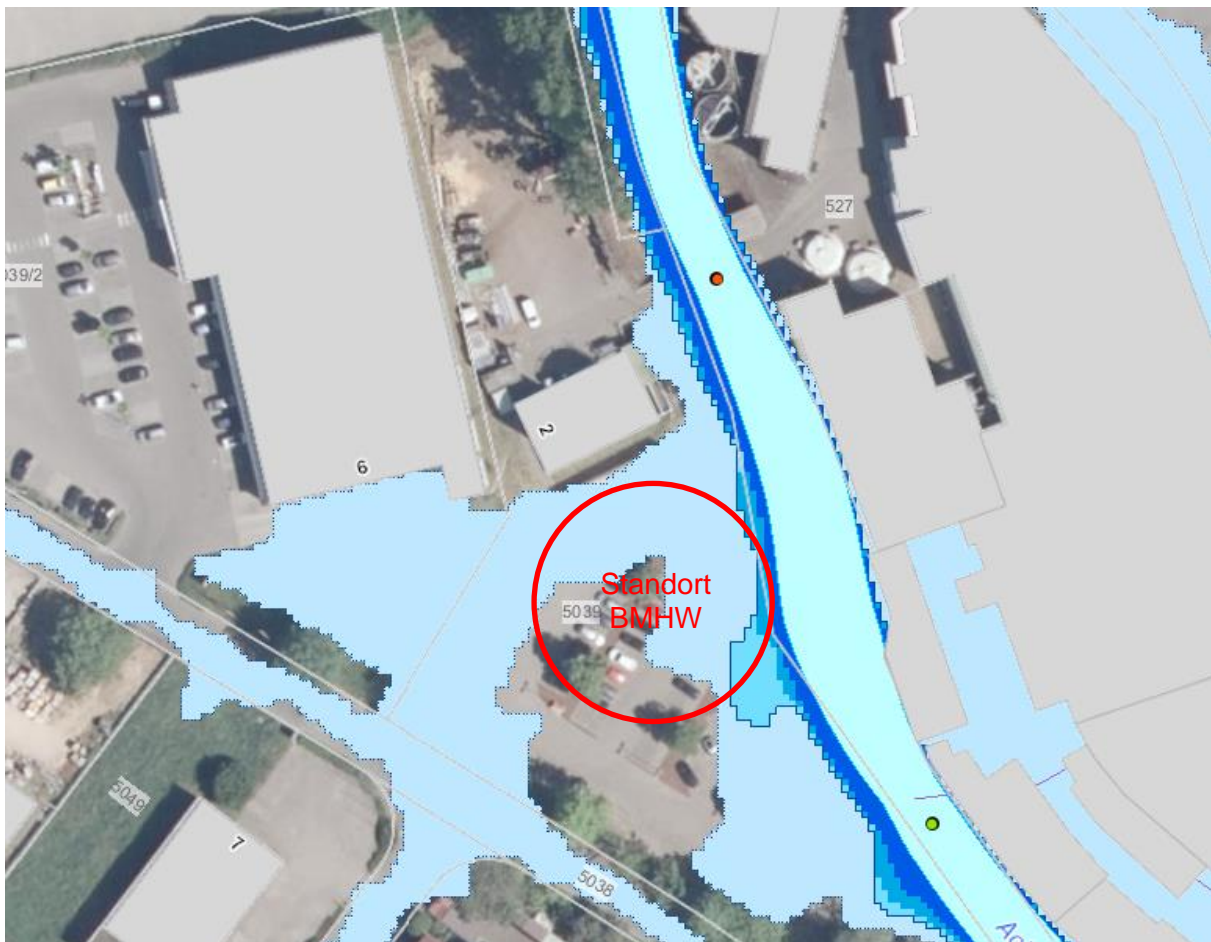


Abbildung 1-2: Überflutungsflächen HWGK im Bereich des geplanten BMHW in Kappelrodeck, jede Farbe steht für eine Jährlichkeit; das Grundstück wird bei HQextrem großflächig überflutet (Hydrotec 2017)



## 2 Datengrundlage

### 2.1 HWGK

Aus der HWGK standen folgende Daten für die Erstellung des 2D-Modells zur Verfügung (Hydrotec 2017):

- Hydrodynamisches 2D-Modell
- Querprofile aus der Gewässervermessung
- Geländemodell mit integrierten Gewässerverläufen (HydTERRAIN)
- Nutzungen aus ALKIS
- Gebäude aus ALKIS

### 2.2 Weitere Daten

Vom Auftraggeber wurden folgende Daten zur Verfügung gestellt (G+E GETEC 2022):

- Vorhabensbeschreibung (pdf-Format)
- Auszug AK Lenk (pdf-Format)
- Bestandsvermessung (dwg- und pdf-Format)
- Lageplan (dwg- und pdf-Format)
- Ansichten BMHW (dwg-Format)
- Fotos der aktuellen Bebauung
- Lageplan der Planvariante mit Geländehöhen (dwg- und pdf-Format)

### 2.3 Aufbereitung HydTERRAIN

Das aus der HWGK vorliegende HydTERRAIN wurde anhand der vorliegenden Entwurfsvermessung im Bereich von Flurstück 5039 aktualisiert und das HydTERRAIN für den Planzustand erzeugt. Dazu wurden aus der Entwurfsvermessung Bruchkanten und Höhenpunkte extrahiert und in das HydTERRAIN übernommen. Befliegungspunkte im Bereich der aktualisierten Höhen wurden aus dem HydTERRAIN entfernt. Für den Modellaufbau wurde aus dem HydTERRAIN ein Raster mit einer Zellweite von 1 x 1 m abgeleitet (HydDGM Planzustand).

## 3 Hydraulische Modellierung

### 3.1 Verwendete Software

Für die Untersuchung waren hydraulische Berechnungen mit einem zweidimensionalen hydrodynamisch-numerischen 2D-Modell erforderlich. 2D-Modelle werden heute im praktischen Wasserbau für viele Fragestellungen eingesetzt. Sie haben sich zu unverzichtbaren Werkzeugen in der Praxis entwickelt. Die 2D-Simulation basiert auf der Annahme, dass Geschwindigkeit und Beschleunigung in vertikaler Richtung null sind. Mit dieser Annahme werden die Navier-Stokes-Gleichungen vereinfacht. Somit sind Fließgeschwindigkeiten (zwei Komponenten in der Ebene) und Wassertiefe an jedem Berechnungsknoten über die Tiefe konstant bzw. über die Tiefe gemittelte Größen und werden als Unbekannte für jeden Zeitschritt berechnet.

Die 2D-Berechnung erfolgt mit dem Programm HYDRO\_AS-2D in der Version 5.4.0 (Hydrotec), das schwerpunktmäßig für die Berechnung von Damnbrüchen und Flutwellenausbreitungen entwickelt wurde. Auf Basis der Finite-Volumen-Methode erfolgt die räumliche

Diskretisierung unter Berücksichtigung von Bruchkanten und lokal erhöhter Netzauflösung auf Basis von linearen Dreiecks- und Viereckselementen. Da aus numerischen Gründen der Wasserfluss orthogonal zu den Elementseiten erfolgen sollte, werden zur Diskretisierung des Flussschlauches Rechteckelemente verwendet, während im Vorland ein automatischer Netzgenerator unterschiedliche Elemente erzeugt. Das Prä- und Postprozessing erfolgt mit den Programmen Surface-water Modeling System 13.1 (SMS), QGIS 3.22 und ArcGIS 10.3.

Das numerische Verfahren basiert auf der diskreten Lösung der 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen, auch als Flachwassergleichung bekannt. In HYDRO\_AS-2D werden folgende, für die Modellierung von Strömungs- und Abflussvorgängen wesentliche Eigenschaften berücksichtigt:

- Massen- und Impulserhaltung,
- hohe Stabilität und Genauigkeit für ein breites Spektrum an Fließverhältnissen und
- zeitgenaue Simulation des Wellenablaufs.

Die Berechnung des Reibungsgefälles erfolgt nach der Formel von Darcy-Weisbach, wobei das Reibungsgefälle aus dem vorzugebenden Rauheitsbeiwert nach Manning ( $n$ ) berechnet wird. Hierbei wird der hydraulische Radius gleich der Wassertiefe gesetzt.

$$\lambda = 6,34 \frac{2gn^2}{\sqrt[3]{d_{hy}}}$$

Die Turbulenz wird im Modell durch eine Kombination aus dem empirischen Viskositätsansatz und dem Ansatz einer über das Element konstanten Viskosität abgebildet.

$$\nu = \nu_0 + c_\mu hv$$

## 3.2 Erstellung 2D-Modell Istzustand

Grundlage für die Berechnungen war das 2D-Modell der Acher aus der Erstellung der HWGK im TBG 330 (Hydrotec 2017). Für die Erstellung des Istzustands wurde das Modell in die aktuelle HYDRO\_AS-2D-Version 5.4.0 konvertiert.

Zur Optimierung der Rechenzeit wurde das Modell ober- und unterhalb des Untersuchungsgebiets gekürzt. Dabei wurde der Ausschnitt so groß gewählt, dass die Randbedingungen keinen Einfluss auf die Ergebnisse um Untersuchungsgebiet nehmen. Am oberen Rand wurde der stationäre Abfluss aus der HWGK angesetzt (vgl. Kapitel 3.4). Am unteren Rand wurde ein Auslaufrand mit einem Energieliniengefälle von  $I_E = 7,3 \text{ ‰}$  definiert.

Um eine detaillierte Aussage über die Auswirkungen des geplanten BMHW treffen zu können, wurde das Modellnetz im Untersuchungsgebiet verfeinert. Anschließend wurden aus der von G+E GETEC zur Verfügung gestellten Bestandsvermessung die Bruchkanten und Vermessungspunkte extrahiert und mit dem Programm LASER\_AS-2D ein aktualisierter Netzausschnitt im Bereich des Flurstücks 5039 erstellt (siehe Abbildung 3-1). Die Materialbelegung im Bereich des neu erstellten Netzausschnitt erfolgte analog zu HWGK. Der aktualisierte Ausschnitt wurde in das bestehende Modell aus der HWGK-Erstellung übernommen.

Anzumerken ist noch, dass der heutige Bewuchs im Uferbereich größer und dichter ist als zum Zeitpunkt der HWGK-Erstellung. Die im Uferbereich angesetzten Rauheiten entsprechen einem mittleren Unterhaltungszustand. Regelmäßige Gewässerunterhaltungsmaßnahmen können den Uferbewuchs in Grenzen halten.

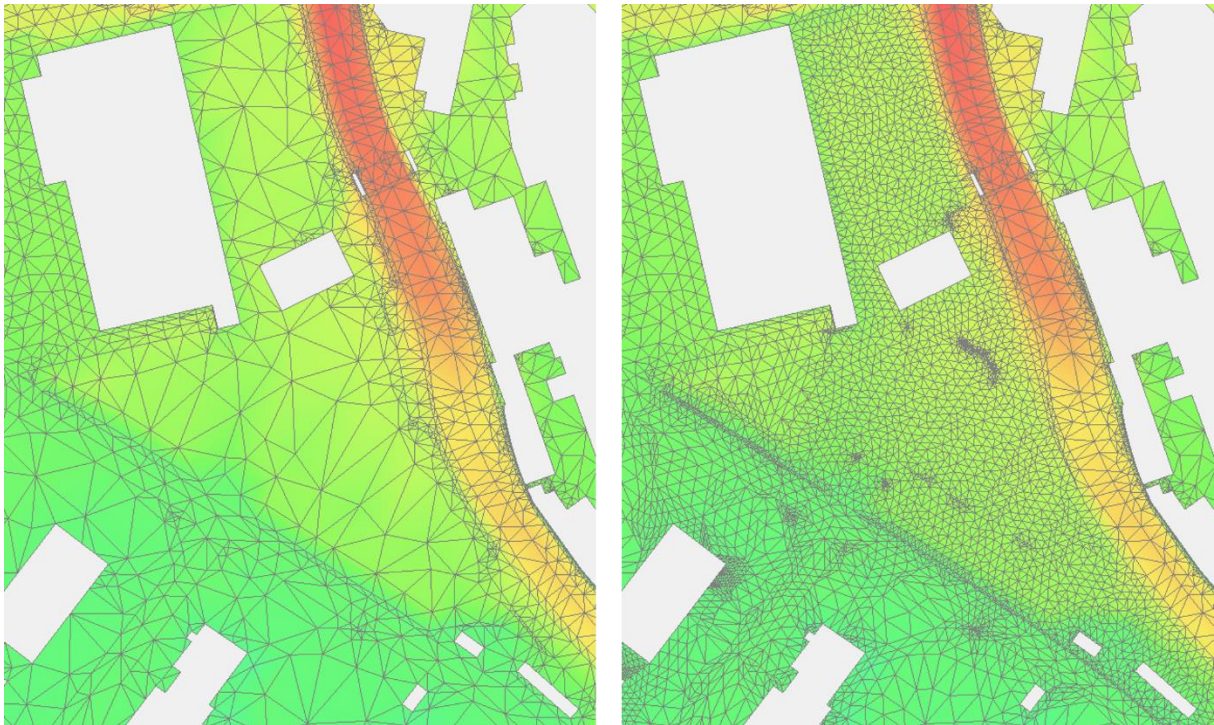


Abbildung 3-1: Berechnungsnetz HWGK (links) und Istzustand (rechts)

### 3.3 Erstellung 2D-Modell Planzustand

Die Erstellung des Planzustandsmodells erfolgte auf Basis des Modells für den Istzustand.

Das geplante Kesselhaus sowie das Brennstofflager liegen auf dem Flurstück 5039. Um die Auffahrt zur höherliegenden Bronnmattstraße zu ermöglichen, ist eine Rampe geplant. Über diese Rampe soll das von der Bronnmattstraße (Flst. 5038) zuströmende Wasser wieder Richtung Acher geleitet werden. Im oberen Teil der Rampe sind seitliche Begrenzungen (hohe Bordsteinkanten) geplant, um zu verhindern, dass Wasser seitlich Richtung Rewe oder Kesselhaus strömt. Wie in Abbildung 3-2 zu sehen, wurden diese Begrenzungen im Modell durch nicht durchströmbare Elemente (= Disable) abgebildet. An den Gebäuden sind 30 cm hohe Aufkantungungen sowie durch Stufen erhöhte Türen vorgesehen, um ein Eindringen von Hochwasser zu verhindern. Ein Lageplan der geplanten Bebauung ist in Abbildung 3-3 dargestellt.

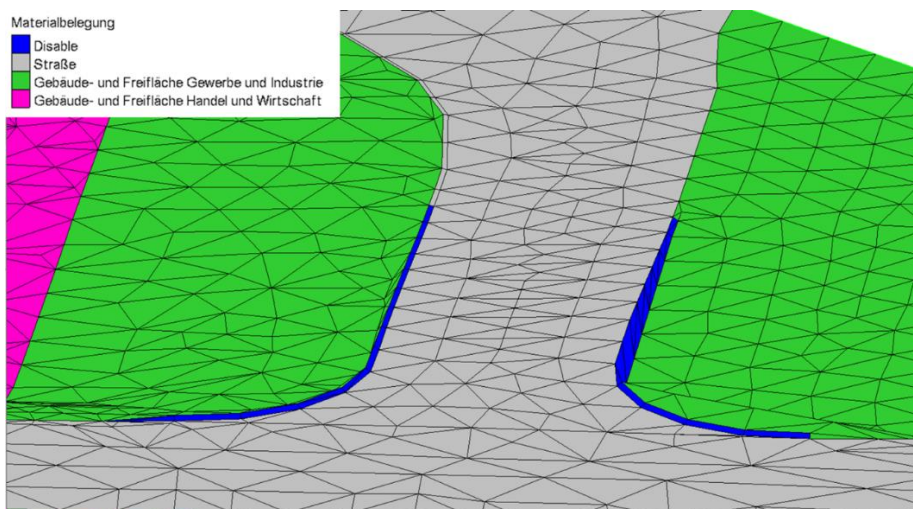


Abbildung 3-2: Ausschnitt des Modells im Bereich der Rampe, Blick aus Richtung Bronnmattstraße



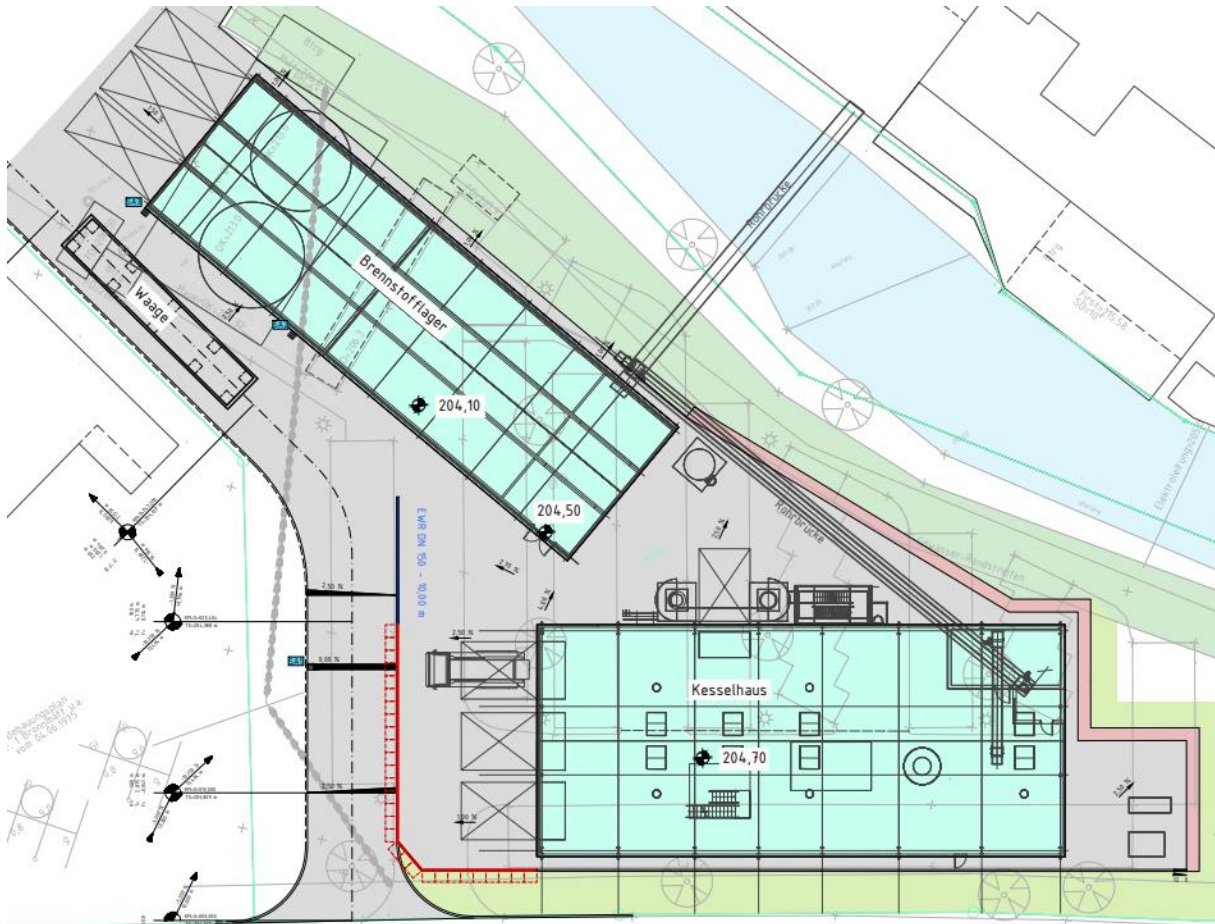


Abbildung 3-3: Lageplan des Planzustands (G+E GETEC 2022)

### 3.4 Hydrologie

Die Berechnungen in der HWGK erfolgten stationär. Für die Berechnungen mit dem 2D-Modell wurden die gleichen stationären Abflüsse angesetzt. Die angesetzten Abflüsse sind in Tabelle 3-1 aufgeführt.

Tabelle 3-1: Abflüsse Hochwasserabfluss in der Acher

HQx	Abfluss Acher in m <sup>3</sup> /s
HQ100	101,35
HQextrem	168,00

### 3.5 Fließweganalyse

Für die Erstellung der Fließweganalyse wurden das HydDGM des Planzustands (vgl. Kapitel 2.3) verwendet. Die Fließwege wurden anhand einer Fließzellenakkumulation ermittelt. Je mehr Zellen in eine andere Zelle entwässern, desto höher ist die Abflusskonzentration. Dabei erfolgte die Klassifizierung der Fließwege nach dem Prinzip von Strahler. Die Senken im verwendeten DGM wurden vor der Fließweganalyse nicht aufgefüllt. Dadurch kann es zwar vorkommen, dass die Fließwege nicht durchgängig sind, jedoch wird so eine realitätsnahe Abbildung erzielt.

## 4 Ergebnisse

Mit den 2D-Modellen des Ist- und Planzustands wurden Berechnungen für das HQextrem durchgeführt. Zusätzlich wurde für das HQ100 eine Berechnung mit dem Istzustand durchgeführt, um zu überprüfen, dass keine nennenswerten Unterschiede zur HWGK auftreten. Dies konnte nachgewiesen werden. Damit ist das vorliegende Modell für den hier geforderten Vergleich geeignet.

Die Berechnungsergebnisse wurden ingenieurtechnisch plausibilisiert und so aufbereitet, dass Einstautiefen und Überflutungsflächen für die Kartendarstellung vorliegen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse von Plan- und Istzustand miteinander verglichen.

### 4.1 Istzustand HQextrem

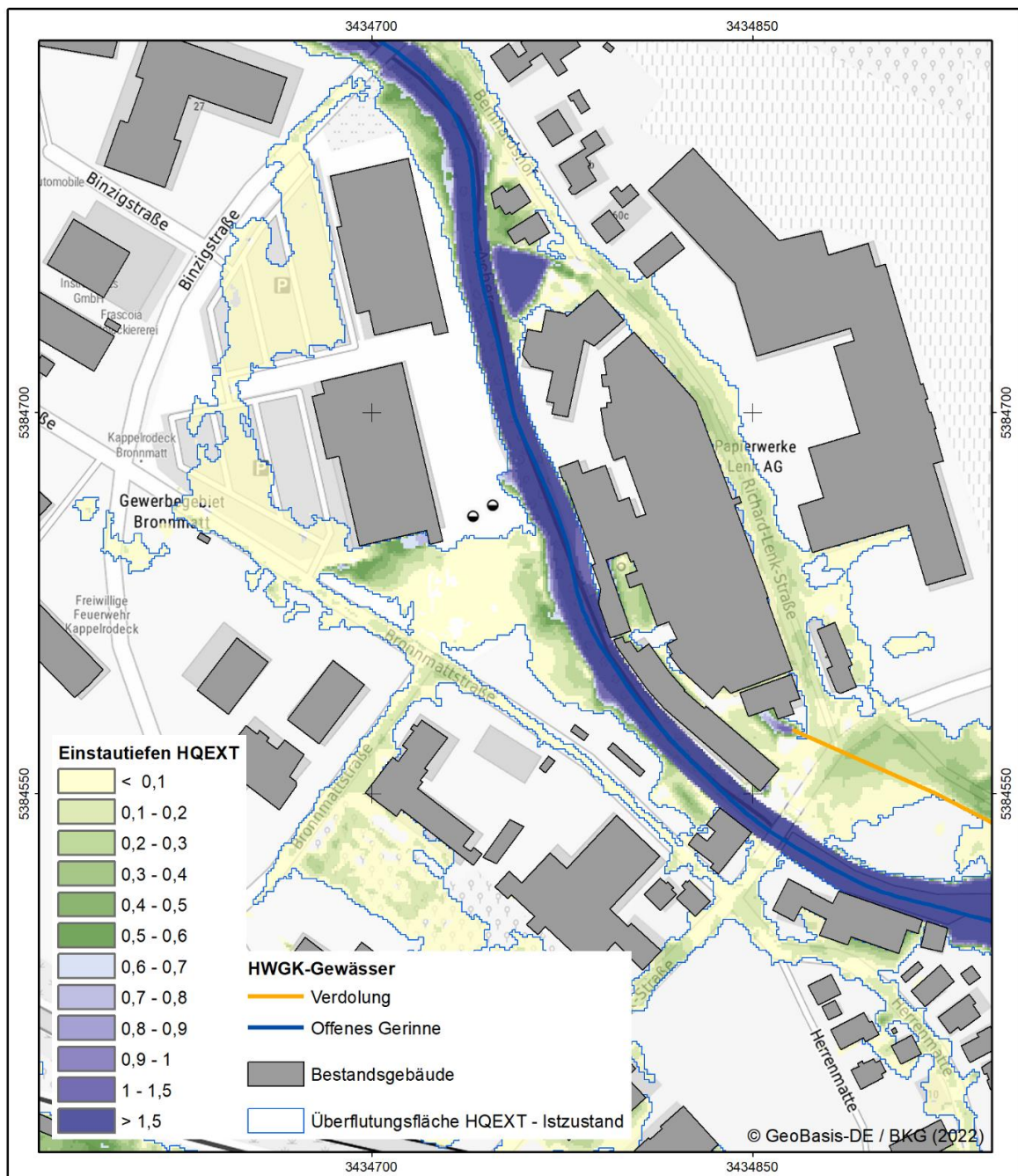


Abbildung 4-1: Einstautiefen Istzustand HQextrem



In Abbildung 4-1 ist die Überflutungsfläche mit den Einstautiefen für den Istzustand für das HQextrem dargestellt. Die Überflutungstiefen im Istzustand betragen im Bereich der geplanten Bebauung größtenteils weniger als 10 cm. Im Randbereich zur Acher hin treten auch Einstautiefen bis 30 cm auf.

In Abbildung 4-2 sind die Wasserspiegellagen für den Istzustand dargestellt.

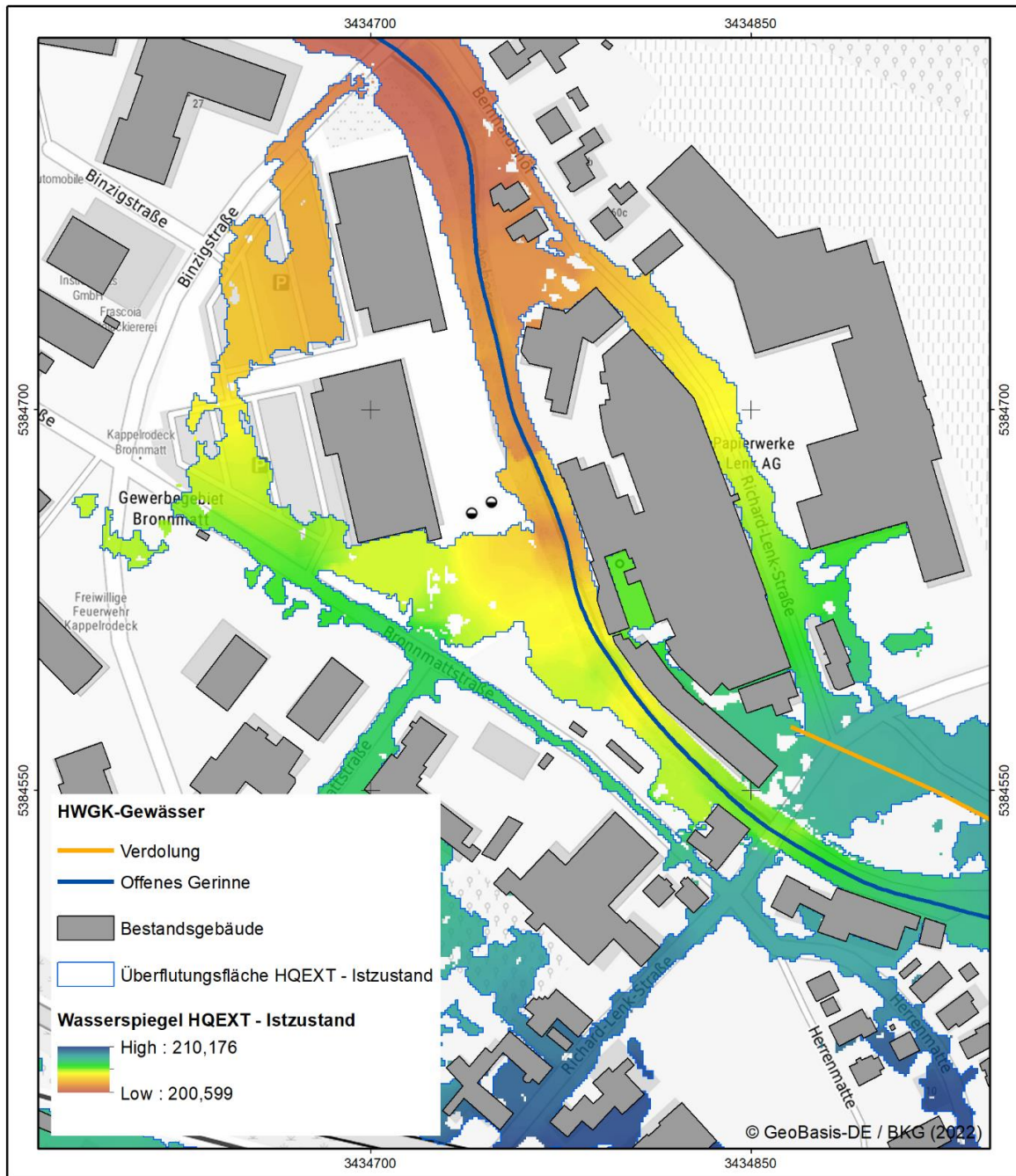


Abbildung 4-2: Wasserspiegellagen Istzustand HQextrem



## 4.2 Planzustand HQextrem

In Abbildung 4-3 ist die Überflutungsfläche mit den Einstautiefen für den Planzustand für das HQextrem dargestellt. Die Überflutungstiefen im Bereich des geplanten BMHW liegen im Planzustand größtenteils bei unter 10 cm.

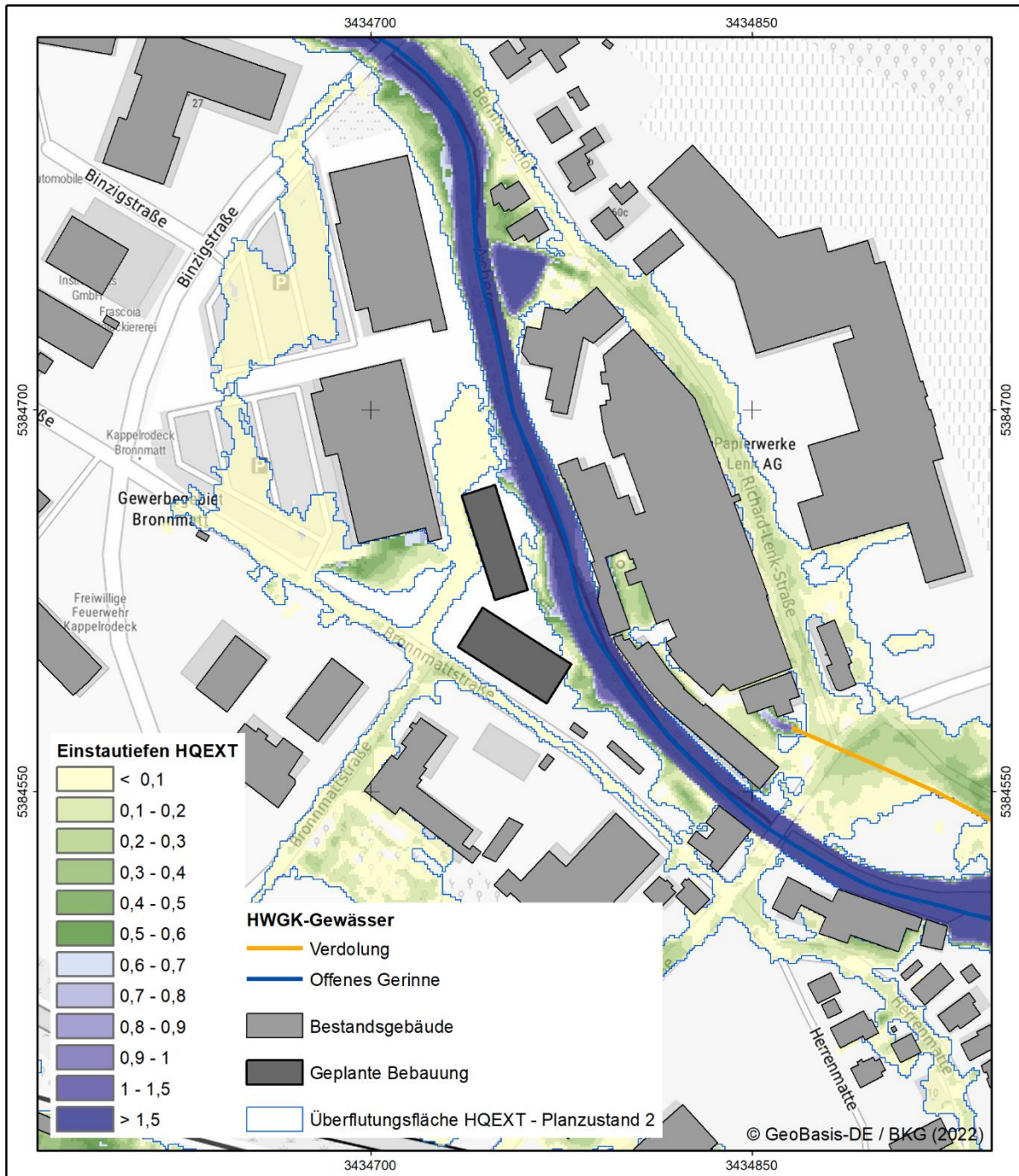


Abbildung 4-3: Einstautiefen Planzustand HQextrem

In Abbildung 4-4 sind die Wasserspiegellagen für den Planzustand für das HQextrem dargestellt.

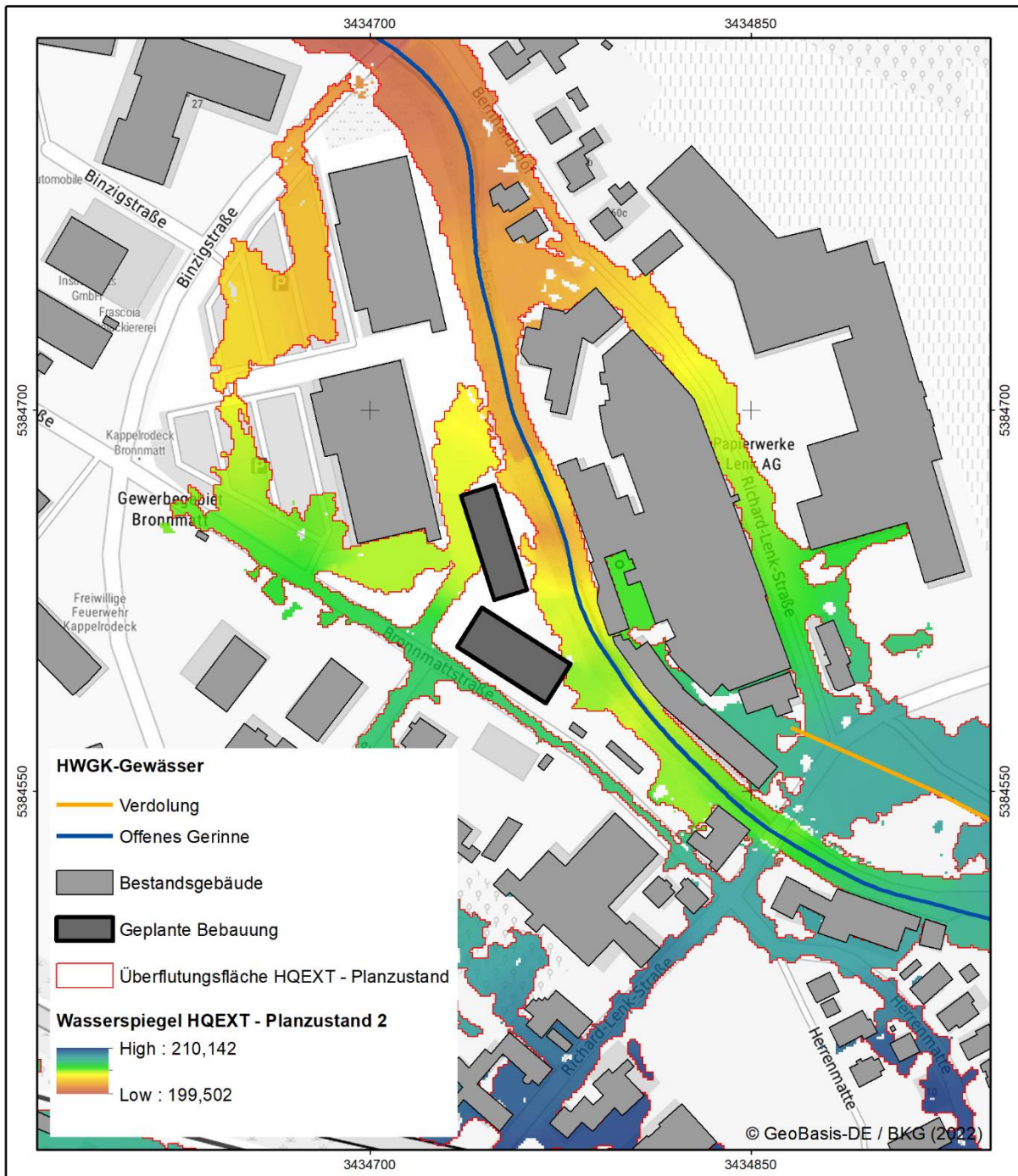


Abbildung 4-4: Wasserspiegellagen Planzustand HQextrem

Die südöstliche Ecke des BMHW ist beim HQextrem von Hochwasser betroffen. Der maximale Wasserspiegel liegt bei 204,76 m NHN, 6 cm über der Erdgeschossfußbodenhöhe von 204,70 m NHN. Da das Gebäude dort jedoch keine Öffnungen hat und zusätzlich von einer 30 cm hohe Aufkantung umgeben ist, kann dort kein Wasser in das Gebäude eindringen.

Abbildung 4-5 zeigt die maximalen Wasserspiegellagen im Bereich des Brennstofflagers bei HQextrem. An der westlichen Seite des Brennstofflagers liegt der maximale Wasserspiegel bei 204,20 m NHN und an der nördlichen Seite bei 204,10 m NHN. Entlang der westlichen Seite des Gebäudes mit einer Erdgeschossfußbodenhöhe von 204,10 m NHN verläuft die

30 cm hohe Aufkantung. Am südlichen Ende befindet sich ein Zugang, der durch Stufen auf eine Höhe von 204,50 m NHN angehoben ist. Ein Eindringen von Wasser wird somit verhindert. Um auch an der nördlichen Gebäudeseite, an der sich die Zufahrt zum Brennstofflager befindet, einen Wassereintritt zu verhindern, soll die geplante Einfahrtshöhe am Brennstofflager um 10 cm auf ein Niveau von 204,20 m NHN angehoben werden.

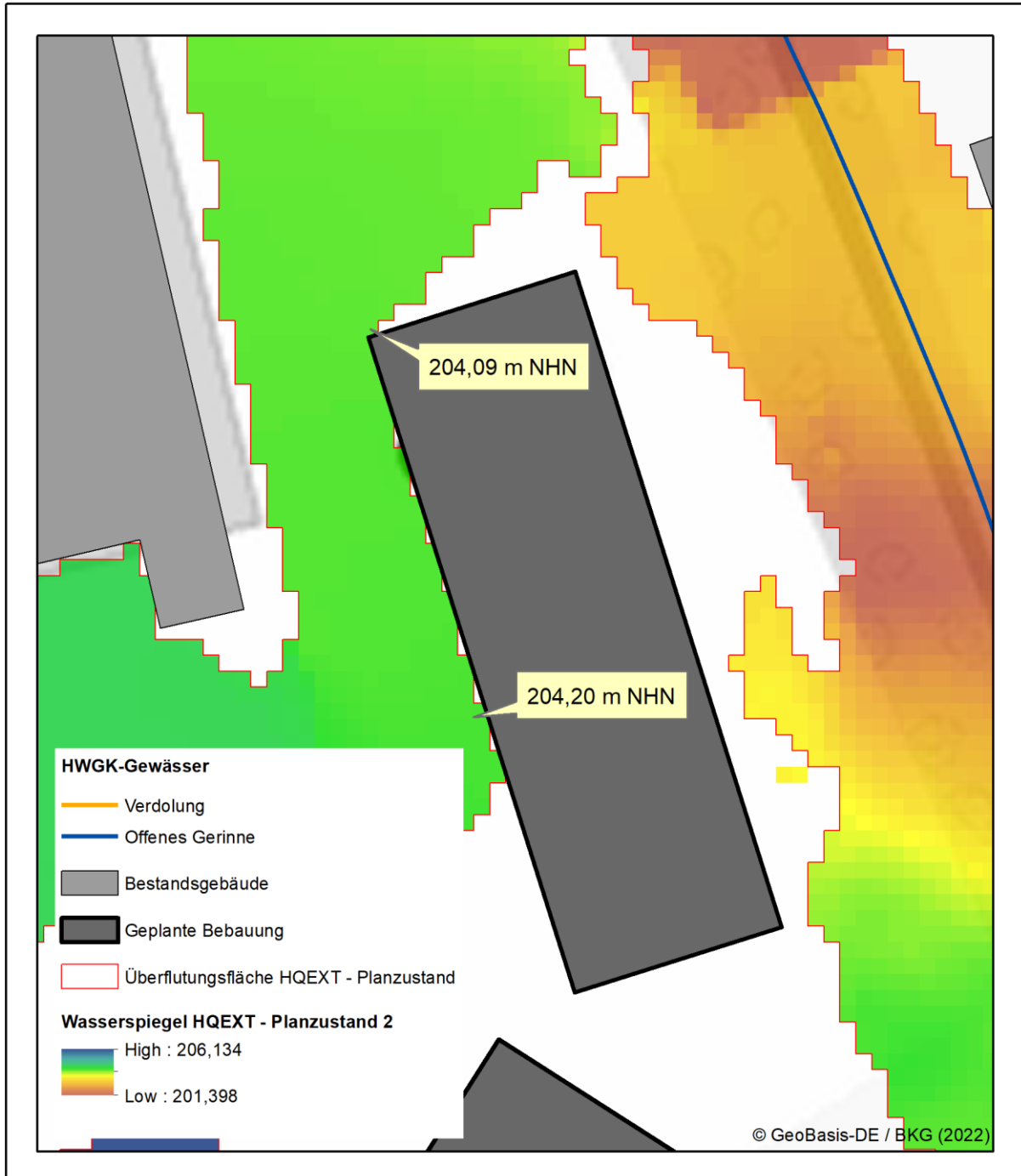


Abbildung 4-5: Detailansicht Wasserspiegellagen im Bereich des Brennstofflagers im Planzustand HQextrem

### 4.3 Vergleich Plan- mit Istzustand HQextrem

In Abbildung 4-6 und der Detailansicht Abbildung 4-7 sind die Überflutungsflächen für den Plan- und den Istzustand sowie die Wasserspiegeldifferenzen zwischen beiden Zuständen für das HQextrem dargestellt.

Anhand der Darstellung können folgende Erkenntnisse festgehalten werden:

- Die Überflutungsflächen unterscheiden sich auf dem beplanten Flurstück. Durch die neue Geländeplanung und die Neubauten ändern sich die Fließwege auf dem Flurstück. Der südliche Teil des Flurstücks im Bereich des geplanten BMHW ist gegenüber dem Istzustand größtenteils trocken. Über die Rampe von der Bronnmattstraße bis zum Nordende des Brennstofflagers wird von der Bronnmattstraße anströmendes Wasser nördlich am Brennstofflager vorbei Richtung Acher geleitet. Dieser nördliche Bereich ist im Istzustand nicht überflutet.
- Auf dem Flurstück 5039 kommt es im Vergleich zum Istzustand überwiegend zu Wasserpegelanstiegen. Dies ist begründet durch die Veränderungen/Erhöhungen des Geländes.
- Veränderungen der Wasserspiegellagen im Gewässerbereich der Acher treten im Wesentlichen nur entlang des beplanten Flurstücks auf. Im Bereich des BMHW kommt es zu einem Anstieg, auf Höhe des Brennstofflagers zu einer Absenkung der Wasserspiegellagen.
- Außerhalb des untersuchten Flurstücks und des angrenzenden Gewässerbereichs treten nur geringe oder sehr lokale Wasserspiegelveränderungen auf. Die Änderungen beschränken sich hauptsächlich auf den Bereich der nordwestlich liegenden Supermärkte Rewe und Lidl. Dort haben sich die Überflutungsflächen mehrheitlich verkleinert. Die Wasserspiegellagen sind bereichsweise leicht gesunken, sonst bleiben sie größtenteils unverändert.



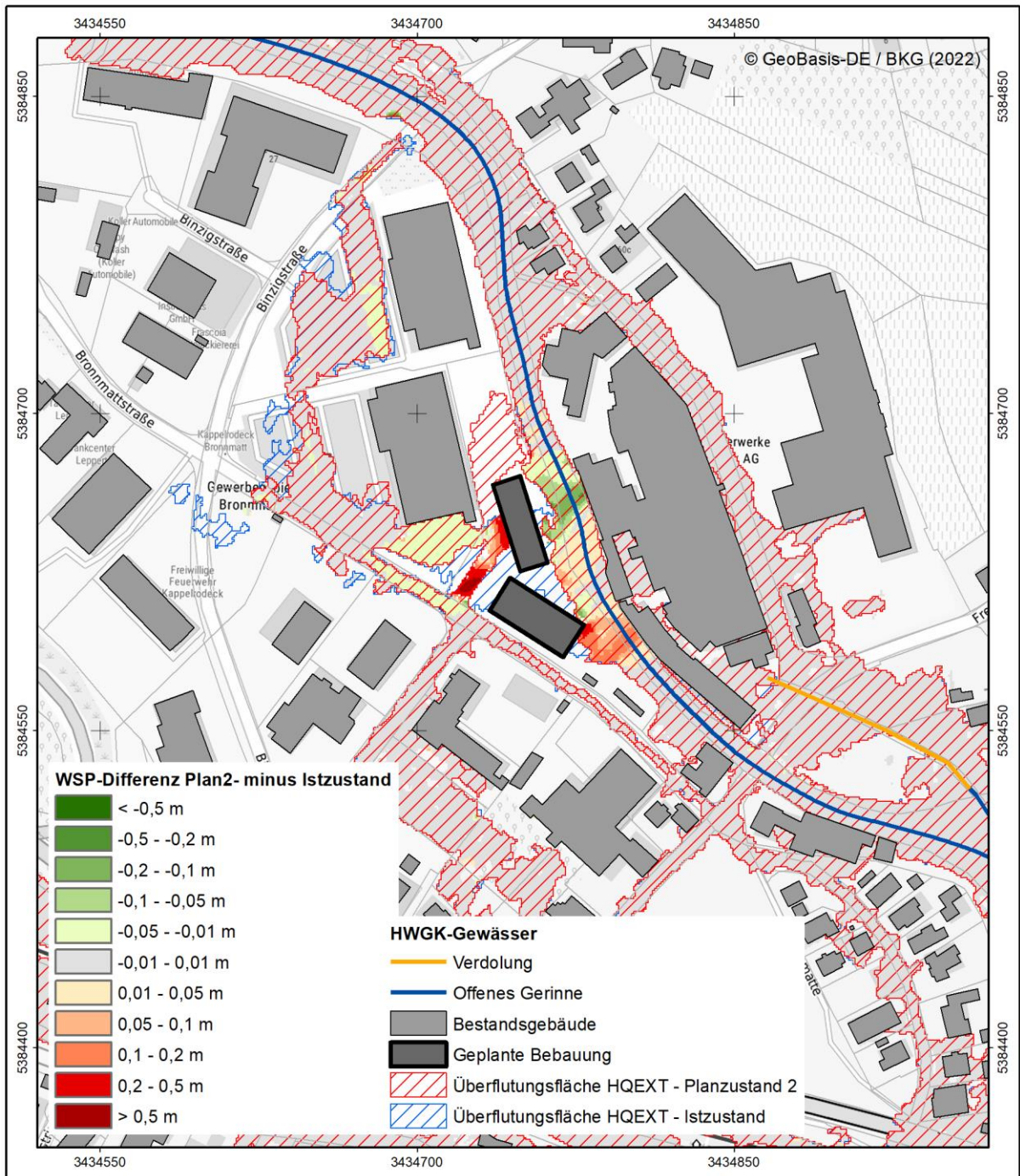


Abbildung 4-6: Überflutungsflächen und Wasserspiegeldifferenzen Plan- und Istzustand HQextrem

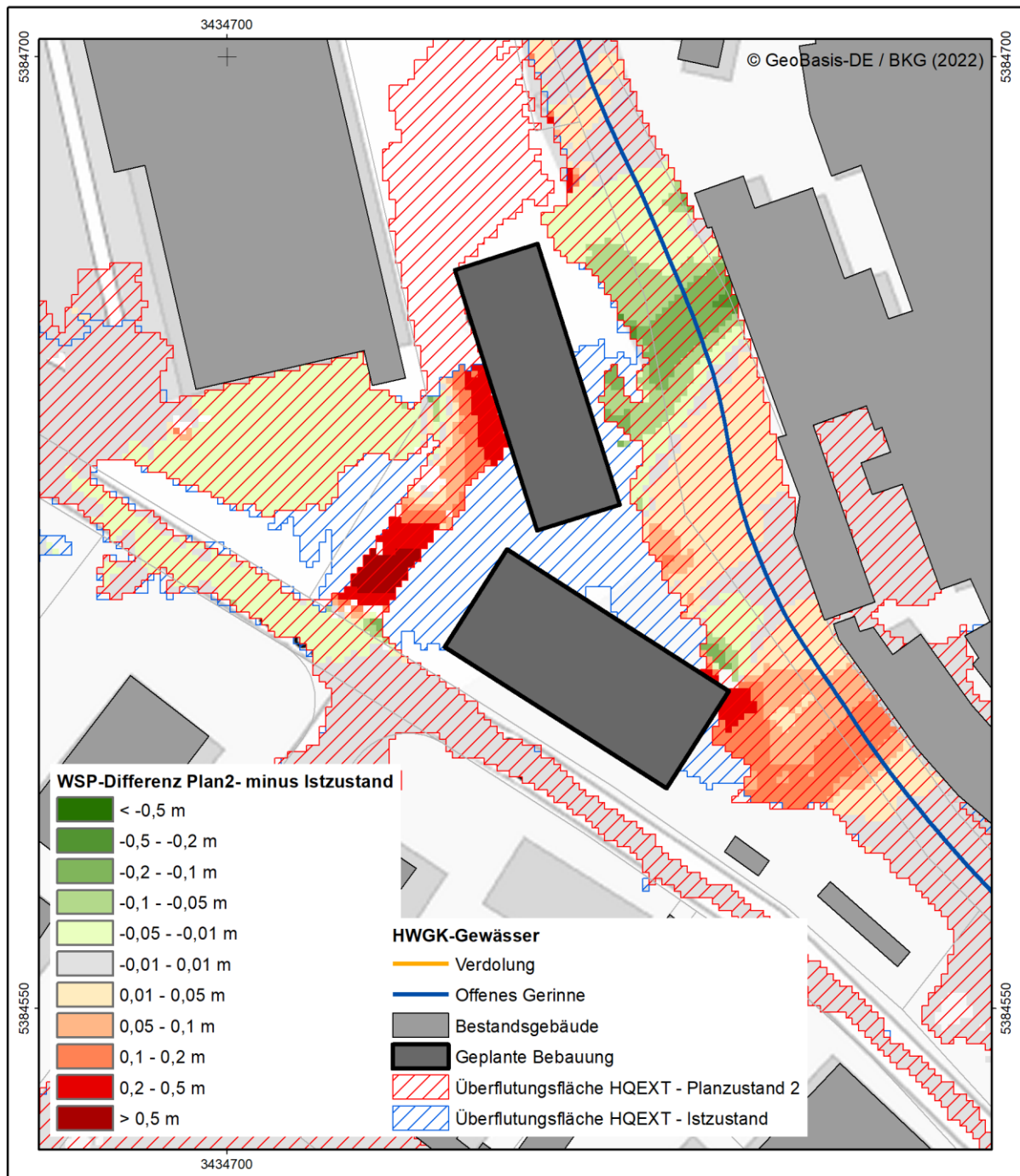


Abbildung 4-7: Überflutungsflächen und Wasserspiegeldifferenzen Plan- und Istzustand HQextrem (Ausschnitt)



## 4.4 Fließweganalyse

Auf Basis des HydDGM des Planzustands wurde eine Fließweganalyse durchgeführt. In Abbildung 4-8 sind die Fließwege im erweiterten Umfeld des Untersuchungsgebiets gezeigt. Die Darstellung zeigt, dass bei einem Starkregenereignis im Bereich des Untersuchungsgebiets die meisten Fließwege Richtung Acher oder Richtung der Bahnstrecke im Süden führen. Einen direkten Hauptfließweg über das geplante Flurstück gibt es nicht.

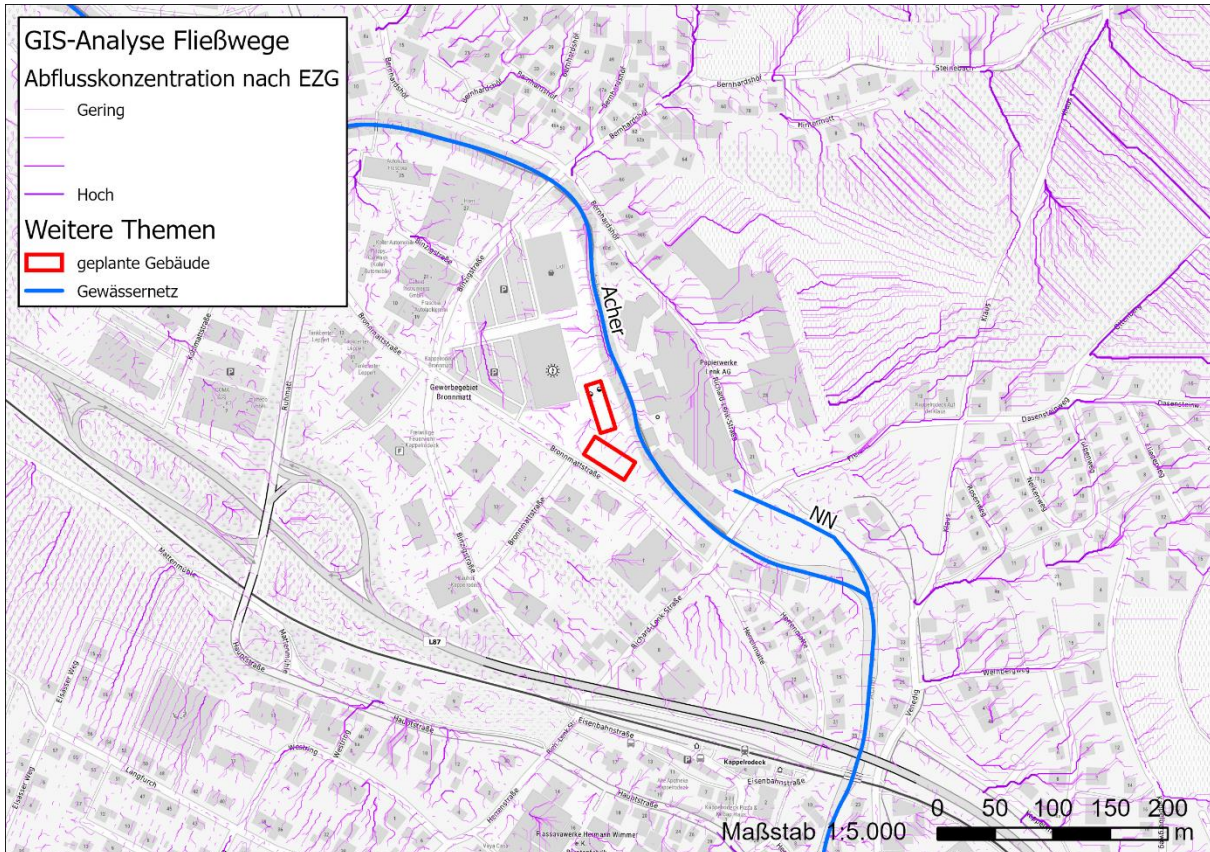


Abbildung 4-8: Ermittelte Fließwege Übersicht

In der Detailansicht in Abbildung 4-9 sind die Fließwege im Bereich des geplanten BMHW und Brennstofflagers dargestellt. Aus der Darstellung wird deutlich, dass der Abfluss sich im Bereich des geplanten Flurstücks nicht zu einem Hauptfließweg akkumuliert und auch kein Hauptfließweg von oberhalb über das Gelände abläuft. Stattdessen sind einige kleine, parallele Abflussstränge zu erkennen, die i.W. auf die Acher ausgerichtet sind. Dieses Ergebnis bestätigt den flächigen Abfluss mit niedrigen Fließtiefen aus der Berechnung des HQextrem (siehe Kapitel 4.2).

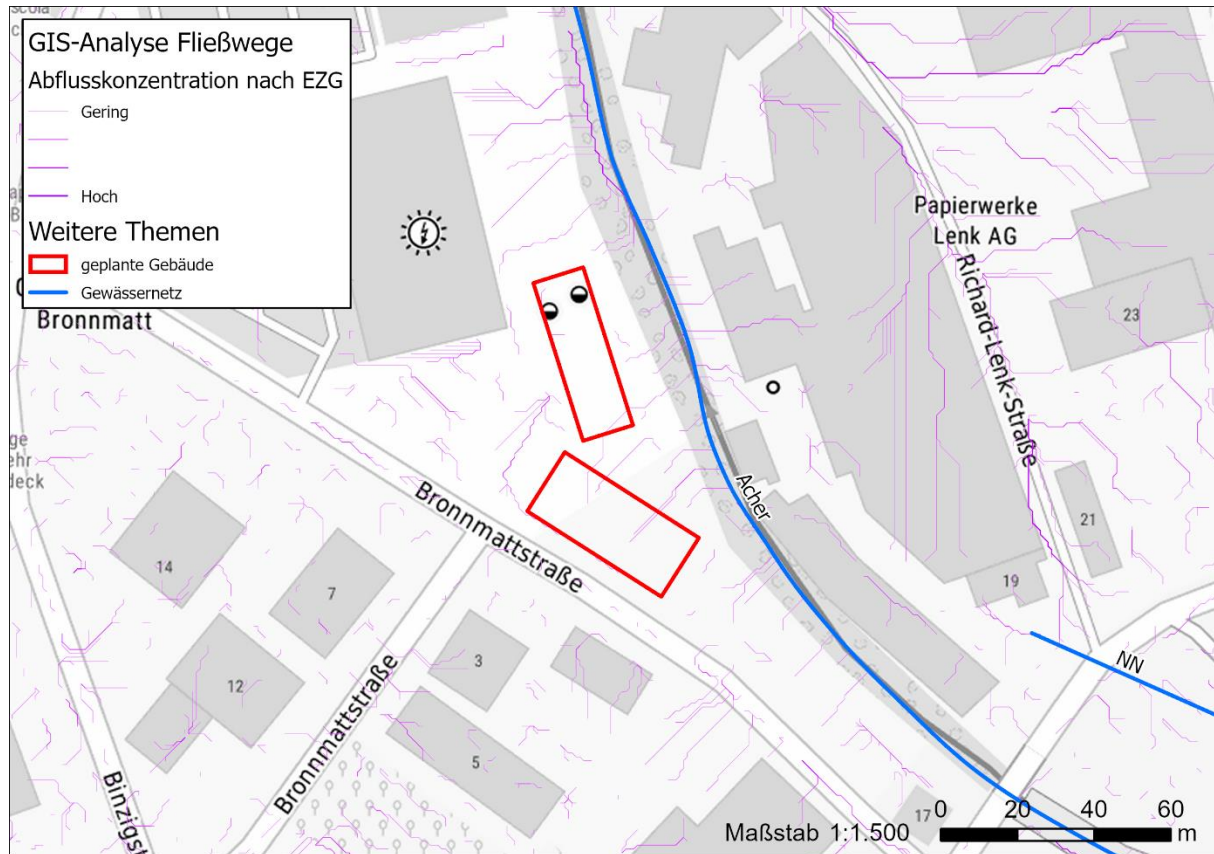


Abbildung 4-9: Ermittelte Fließwege Detailansicht

## 5 Fazit

Die G+E GETEC Holding GmbH, Magdeburg, plant den Bau eines Biomasseheizwerks (BMHW) und Brennstofflagers in Kappelrodeck auf dem Flurstück 5039, dem Standort einer Papierfabrik, linksseitig der Acher. In der HWGK ist das Grundstück bei HQextrem durch Hochwasser betroffen (Hydrotec 2017).

Auf Basis des Istzustandsmodells wurde das Planzustandsmodell erstellt (vgl. Kapitel 3.3).

Im HQextrem ist das geplante Biomasseheizwerk an der südöstlichen Ecke vom Hochwasser mit Einstautiefen kleiner 10 cm betroffen. Aufgrund der 30 cm hohen Aufkantung wird ein Eindringen von Wasser ins Gebäude verhindert (vgl. Kapitel 4.2).

Im Bereich des Brennstofflagerlagers treten die maximalen Wasserspiegellagen auf der westlichen Seite auf. Dort ist das Gebäude ebenfalls von einer 30 cm hohen Aufkantung umgeben, sodass bei einem maximalen Wasserspiegel von 204,20 m NHN die Aufkantung noch 20 cm höher ist.

Die Zufahrt zum Brennstofflager befindet sich an der nördlichen Gebäudeseite. Die geplante Einfahrtshöhe am Brennstofflager soll um 10 cm auf ein Niveau von 204,20 m NHN angehoben werden. Somit liegt die Erdgeschossfußbodenhöhe ca. 10 cm über dem maximalen Wasserstand von 204,09 m NHN.

Durch die Ableitung des Wassers Richtung Acher über die Rampe von der Bronnmattstraße zum Ladebereich des Brennstofflagers werden die benachbarten Discounter Rewe und Lidl eher geringer eingestaut als im Istzustand (vgl. Kapitel 4.3).

Bezüglich der erforderlichen Geländehöhen für das BMHW und das Brennstofflager sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Die Genauigkeit der Laserscanbefliegung liegt bei +/- 20 cm (Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL) Baden-Württemberg 2022).
- Bei der Bauausführung sind, insbesondere im Geländebereich, Abweichungen gegenüber der Planung möglich.
- Die Fließtiefen im gesamten Betrachtungsgebiet sind sehr gering. Sollte es zu geringen Abweichungen der Geländehöhen aufgrund von Datengenauigkeit oder Änderungen bei der Bauausführung kommen, ist nicht damit zu rechnen, dass sich die Überflutungssituation grundlegend ändert.

Die Fließweganalyse hat gezeigt, dass es keine erhöhte Gefährdung durch Starkregen im Bereich des geplanten BMHW und Brennstofflagers gibt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass unter Berücksichtigung der oben genannten Punkte aus hydraulischer Sicht nichts gegen die Errichtung des geplanten Biomasseheizwerks und Brennstofflagers spricht.

Das weitere Vorgehen muss mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.


## 6 Literatur und verwendete EDV-Programmsysteme

G+E GETEC (2022): Plandaten in digitaler Form, G+E GETEC Holding GmbH, Magdeburg.

Hydrotec (2017): Hydrologische und hydraulische Berechnungen an Fließgewässern zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten im TBG 330 (Acher-Rench), Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart, Abteilung Umwelt, P1500, Aachen.

### Verwendete EDV-Programmsysteme

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| ArcGIS Desktop®, Version 10.3 | - ESRI, Redlands (CA), USA   |
| ArcGIS Pro®, Version 2.8      | - ESRI, Redlands (CA), USA   |
| HYDRO_AS-2D, Version 5.4      | - Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen |
| QGIS, Version 3.22            | - QGIS.org, QGIS Geographic Information System, QGIS Association   |
| SMS, Version 13.1             | - AQUAVEO, Provo (Utah), USA                                       |

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 6</b> Seite 6
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## **Abwasseranalyse Kesselwasser**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

BGU Böhler  
Riehenstraße 51  
79594 Inzlingen

**Prüfbericht 5735080**  
**Auftrags Nr. 6137114**  
**Kunden Nr. 10101075**

Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/12504064090-90  
peter.breig@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-02  
D-PL-14115-02-03  
D-PL-14115-02-06  
D-PL-14115-02-07  
D-PL-14115-02-08  
D-PL-14115-02-10  
D-PL-14115-02-13  
D-PL-14115-02-14

Radolfzell, den 30.03.2022

Ihr Auftrag/Projekt: Regierungspräsidium Freiburg  
Ihr Bestellzeichen: BGU Betreiber Nr. 100  
Ihr Bestelldatum: 25.03.2022

Prüfzeitraum von 28.03.2022 bis 29.03.2022  
erste laufende Probenummer 220332038  
Probeneingang am 28.03.2022

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger  
Group Leader Customer Service

Seite 1 von 2



**Probe 220332038**  
Nr. 100

Probenmatrix Abwasser

Eingangsdatum: 28.03.2022    Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Grenzwert
-----------	---------	----------	------------------------	---------	---------------

**Untersuchungsergebnisse :**

Hydrazin (1) nicht akkreditiert.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN 38413-1 <sup>(1)</sup>	TS
-------------------------------------	------	--------	------	----------------------------	----

**Metalle MW-Aufschl.:**

Arsen	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,04	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Vanadium	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink	mg/l	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 11885	HE

**Sonstige Parameter**

AOX	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 9562	HE
-----	------	--------	------	-----------------	----

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN 38413-1	1982-03
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 9562	2005-02

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).





LENK Paper GmbH  
77876 Kappelrodeck

Kapitel 7  
Seite 2

Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  
Änderung einer Papierfabrik  
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck

wg Stoff	Lagerort	Lagermenge	Einsatzort	Einsatzmenge/ Verbrauch	Sicherheits- einrichtung	Handling	SDB
Hydrauliköl	nur in Aggregaten	entfällt	ASST-Rost	55 Liter	Auffangwanne	Ein Nachfüllen von Öl bzw. ein Tauschen des Öls muss händisch oder mittels einer mobilen Füll- und Entlee- rungspumpe erfolgen.	Liegt vor
			Stoker	500 Liter	Auffangwanne		
			Rost	100 Liter	Auffangwanne		
			ASST	55 Liter	Auffangwanne		
			Schleuse	15 Liter	Auffangwanne		
Harnstoff	SNCR-Tank	20 m <sup>3</sup>	Dosierung in Feue- rungsraum	bis zu 60 kg/h	doppelwandi- ger Tank	Die Leitungen vom Tank zum Mess- und Mischmodul als auch die Leitungen von diesem zu den Eindüsstellen an der Feuerung werden oberirdisch verlegt und werden in Geberit Mapress Edelstahl ausgeführt (außer Druckluft, diese werden in Geberit Mapress C-Stahl verz.). Die Lei- tungen sind nicht doppelwandig. Der Tank kann und wird mittels Tankfahrzeug befüllt. Der Tank hat eine Max Überwachung, welche bei Erreichen eines max. Standes einen pneumatischen Kugelhahn in der Befüllleitung schließt und somit ein Überfüllen verhindert. Zus. gibt es eine visuelle Vor-Ort Niveaustandsanzeige mit einem Max-Stand Marker. Die Fläche vor dem Behälter wird ohne besondere Anforderungen ausgeführt. Für mögliche Leckagen unter Kupplungen zum Tankfahrzeug werden mobile Auffangwannen vorgesehen.	Liegt vor
Kalkhydrat	Additivsilo	20 m <sup>3</sup>	Dosierung in Abgas- leitung	ca. 20 kg/h	für Feststoff nicht erf.	Das Kalkhydrat wird über oberirdische Leitungen und Schläuche manipuliert. Diese sind nicht doppelwandig ausgeführt. Der Behälter wird mittels Tankfahrzeug be- füllt. Der Tank hat eine Füllstandsüberwachung, welche bei Erreichen eines max. Standes eine Armatur in der Be- füllleitung schließt und somit ein Überfüllen verhindert. Bei Erreichen des Max. Füllstandes beim befüllen wird zus. eine Warnleuchte am Vor-Ort Bedienschrank zur Be- füllung aktiviert. Darüber hinaus hat der Behälter eine	Liegt vor



**LENK Paper GmbH  
77876 Kappelrodeck**

**Kapitel 7  
Seite 3**

**Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  
Änderung einer Papierfabrik  
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck**

						Druckentlastungsklappe, die gegen mech. Schäden einer Überfüllung und somit eines Überdruckes schützt. Die Fläche vor dem Behälter wird ohne besondere Anforderungen ausgeführt. Für mögliche Leckagen unter Kupplungen zum Tankfahrzeug werden mobile Auffangwannen vorgesehen.	
Dieseltreibstoff	Notstromdiesel	450l Tank	Notstromdiesel	~45,5 l/h bei Vollast	Auffangwanne	Ein Nachfüllen des Treibstoffes (Diesel) muss händisch mittels Dieselkanister, Fass oder mittels mobilem Tankfahrzeug erfolgen.	Liegt vor
Motoröl	Notstromdiesel	entfällt	Notstromdiesel	17,2 Liter 0,5 % des Kraftstoffverbrauchs	Auffangwanne	Ein Nachfüllen von Motoröl muss wie bei einem Fahrzeug über den Motorölstutzen erfolgen.	Liegt vor
Kühflüssigkeit	Notstromdiesel	entfällt	Notstromdiesel	25,5 Liter	Auffangwanne	Ein Nachfüllen von Kühlerflüssigkeit muss wie bei einem Fahrzeug über den Kühlerflüssigkeitsstutzen am Motorkühler erfolgen.	Liegt vor
Turbinenöl	Turbine	entfällt	Turbine	800 Liter	Auffangwanne	Die Turbine hat ein Fassungsvermögen für Turbinenöl von ca. 800 Liter. Der Großteil befindet sich im 750 Liter fassenden Ölbehälter. Der Rest entfällt auf Leitungen, Wärmeübertrager, usw.. Die Betonfläche um die Turbine dient als ödichte Auffangwanne. Die Ölfüllung erfolgt über Fässer mit einer Pumpe heraus. Die Ölfässer werden während des Vorgangs in der Auffangwanne platziert.	Liegt vor
Altholz Kat. I und II (allgemein wassergefährdend)	Brennstofflager	1500 m³/ 400 t	Biomassekessel	ca. 450 m³/Tag	Betonfundament mit Aufkantung	Anlieferung und Abladen erfolgt durch LKW direkt ins Brennstofflager. Das Handling im Brennstofflager und der Austrag erfolgt über ein automatisches System (Toploader). Über Förderer wird der Brennstoff zum Kesselhaus transportiert und über einen Stoker in die Feuerbox eingeschoben. Das Brennstofflager wird überdacht ausgeführt. Abwasser innerhalb des Gebäudes wird in das Prozessabwasser eingeleitet. Die Löschwasserrückhaltung wird gemäß Anlage 2a AWSV Entwurf bemessen	nicht vorhanden




**LENK Paper GmbH  
77876 Kappelrodeck**

**Kapitel 7  
Seite 4**

**Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  
Änderung einer Papierfabrik  
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck**

						(wassergefährdende Stoffe + Löschwasser + Niederschlagswasser).	
Rostasche/Multizyklonasche (allgemein wassergefährdend)	Container, innen	15 m <sup>3</sup> / 15 t	Entsorgung	4,0 m <sup>3</sup> /Tag	keine	Die Asche vom Rost der Feuerung und aus dem Multizykon wird über geschlossene Förderer in einen im Gebäude stehenden Container gefördert. Dieser Container wird regelmäßig durch ein Entsorgungsunternehmen ausgetauscht und die Asche fachgerecht entsorgt.	nicht vorhanden
Flugasche (allgemein wassergefährdend)	Container, innen	7 m <sup>3</sup> / 3 t	Entsorgung	0,4 m <sup>3</sup> /Tag	keine	Die Asche des Gewebefilters fällt in einen unter dem Filter befindlichen Container. Dieser Container wird regelmäßig durch ein Entsorgungsunternehmen ausgetauscht und die Asche fachgerecht entsorgt.	nicht vorhanden

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 7</b> Seite 5
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

Die Pflichten zu SV-Prüfungen und Eignungsfeststellung bestehen nach AwSV Anlage 5 Z4 für feste awg-Gemische erst ab > 1 000 t. Bei einer Lagermenge von 400 t (1500 m<sup>3</sup>) wird die Mengenschwelle unterschritten und die SV-Prüfung und Eignungsfeststellung entfällt.

#### Harnstoff

Die Lagerung erfolgt in einem doppelwandigen Stahlbehälter nach DIN 6616 mit einem Fassungsvermögen von 20 000 l mit Füllstandsüberwachung.

Der Behälter besitzt gemäß AwSV § 23 eine Überfüllsicherung, die beim Erreichen des zulässigen Füllstandes den Füllvorgang über die Abfüllsicherung am Tankfahrzeug unterbricht.

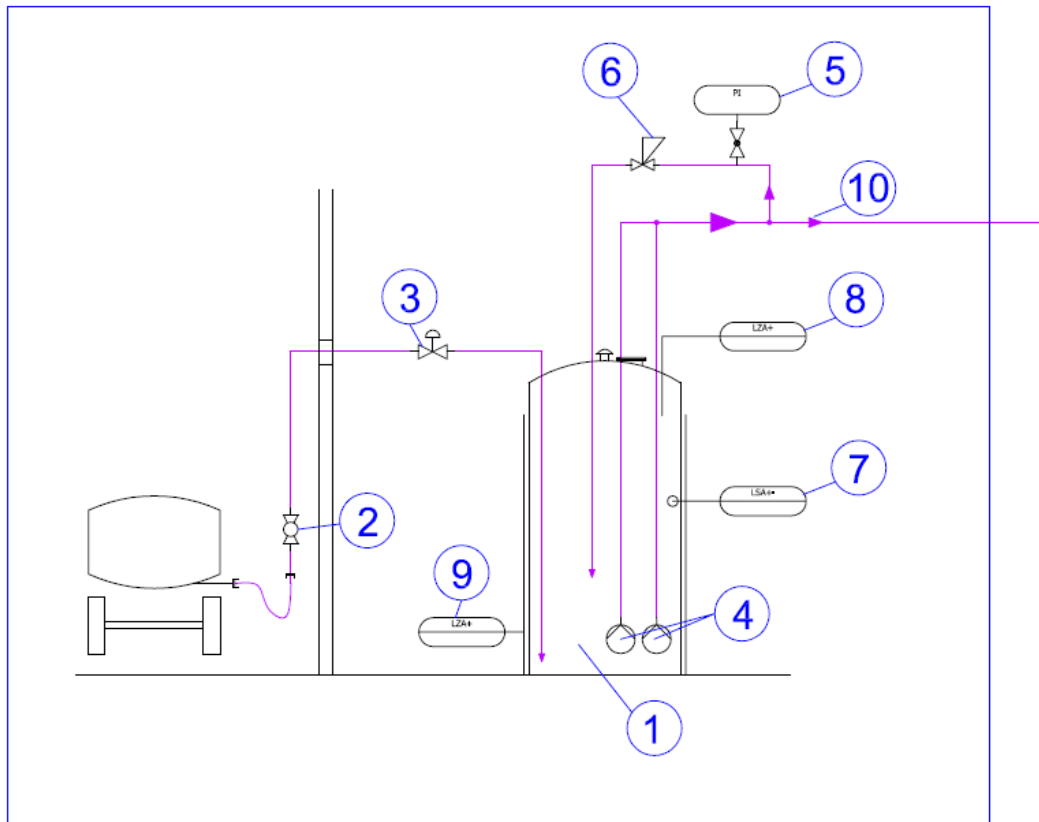
Der doppelwandige Lagerbehälter ist mit einem zugelassenen Leckanzeigegerät versehen.

Das Reduktionsmittel wird mit einem Tanklastwagen angeliefert und in den Tank gefördert. Außerhalb des Gebäudes wird eine Abfüllfläche nach AwSV errichtet. Die technische Planung der Fläche befindet sich im Bauantrag.

Damit kann ggf. auslaufender Harnstoff aufgefangen werden. Die Auffangwannen sind in der Abbildung nicht mit dargestellt.




In der Abbildung ist das Tanklager für Harnstofflösung dargestellt.



- 1) Reduktionsmitteltank
- 2) Kugelhahn
- 3) Schnellschlusskugelhahn
- 4) Tauchpumpen
- 5) Manometer
- 6) Überströmventil
- 7) Füllstandssensor
- 8) Überfüllsicherung
- 9) Leckageüberwachung
- 10) Reduktionsmittel zur Dosierstation

Das Reduktionsmittel wird mit einer Tauchpumpe (4) zur Dosierstation gepumpt. Überschüssiges Reduktionsmittel wird über ein Druckregelventil (6) in den Tank zurückgeführt. Somit wird ein konstanter Netzdruck des Reduktionsmittels gewährleistet.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 7</b> Seite 7
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

In der Dosierstation wird das Reduktionsmittel mit Prozesswasser verdünnt. Die erforderliche Reduktionsmittelmenge wird in Abhängigkeit der Kessellast vorausberechnet und anhand des gemessenen NO<sub>x</sub>- Wertes korrigiert.

Die Durchflüsse von Prozesswasser und Reduktionsmittel werden dabei mit pneumatischen Regelventilen eingestellt. Die Durchflüsse von Zerstäubungsluft, Wasser und Reduktionsmittel werden erfasst, an das Prozessleitsystem weitergeleitet und aufgezeichnet.

Nach der Dosierstation werden die Zerstäubungsluft und das verdünnte Reduktionsmittel zur Zerstäubungsdüse geführt.

Die Zerstäubungsdüsen vermischen das Reduktionsmittel mit der Zerstäubungsluft. Die Düsen werden speziell auf die Brennraumgeometrie abgestimmt, um den Reaktionsraum optimal zu nutzen. Damit wird eine maximale Ausbeutung des Reduktionsmittels erreicht und zusätzlich der NH<sub>3</sub>-Schlupf im Abgas minimiert.

Je nach Anlagengröße werden entweder Einlanzen- oder Mehrlanzensysteme eingebaut. Bei Mehrlanzensystemen werden die einzelnen Lanzen in Abhängigkeit der Temperatur ein- oder ausgeschaltet.

#### Betankungsfläche Harnstofftank

Der Betankungsprozess wird auf wasserundurchlässigem Untergrund durchgeführt. Die Dichtheit der Verbindung wird durch einen doppelwandigen Schlauch mit Trockenkupplung ausgeführt. Für die Tropfmengen wird eine mobile Auffangwanne bereitgestellt.


#### Löschwasserrückhaltung

Gemäß Punkt 7.2 Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie ist eine Löschwasserrückhaltung bis 100 m<sup>3</sup> für doppelwandige Behälter mit Leckanzeiger nicht erforderlich.

Die Wirkungsweise der Leckanzeiger wird durch den ordnungsgemäßen Einbau garantiert. Weitere Unterlagen befinden sich in der Anlage.

Aufgrund der WGK 1 des Harnstoffes werden folgende Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der doppelwandigen Ausführung der Behälter realisiert:

- Die SNCR-Anlage sowie der Lagertank werden durch das eingewiesene Personal regelmäßig kontrolliert. Bei Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb werden Maßnahmen veranlasst.
- An den Stellen, an denen Harnstoff ggf. kurzzeitig betriebsbedingt über Leckagen austreten kann (z. B. Pumpen, Armaturengruppen), werden dichte Auffang-

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 7</b> Seite 8
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

einrichtungen aufgestellt und der Harnstoff der Weiterverwendung bzw. Entsorgung zugeführt.

Die Anforderungen an die Rückhalteeinrichtung nach § 18 AwSV werden eingehalten, insbesondere ist für die Anlagen zum Abfüllen flüssiger wassergefährdender Stoffe das Rückhaltevolumen so groß auszulegen, dass bei größtmöglichem Volumenstrom bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen freigesetzt werden kann.

Diese Forderung wird durch das Leckanzeigergerät und den doppelwandigen Tank erfüllt. Die weiteren Anforderungen der AwSV werden berücksichtigt.

#### Weitere wassergefährdende Stoffe in Arbeitsmaschinen

Des Weiteren werden als wassergefährdende Stoffe im Sinne des § 62 Abs. 3 Wasserhaushaltsgesetz Öle und Fette sowie Dieselkraftstoff eingesetzt.

Diesel wird im Notstromaggregat als Kraftstoff genutzt.


Die Betankung des Notstromaggregates erfolgt mit Sicherung durch mobile Auffangwannen.

Die Öle und Fette dienen als Schmier- bzw. Hydraulikmittel.

Ölwechsel werden nur bei Stillstand der Maschinen vorgenommen. Dazu werden geeignete Auffangwannen untergestellt. Die erforderlichen Ölwechsel werden ausschließlich von entsprechendem Servicepersonal durchgeführt. Deshalb wird auch kein Hydraulik- oder Altöl in größeren Mengen am Anlagenstandort gelagert.


Für den Havariefall wird am Einsatzort Ölbindemittel in ausreichender Menge bereitgehalten.

Ölwechsel sind im normalen Anlagenbetrieb nicht vorgesehen.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 7</b> Seite 9
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## 7.1 Löschwasserrückhaltung

Angaben zur Löschwasserrückhaltung befinden sich in den Bauunterlagen im Kapitel 14.

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 7</b> Seite 10
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## **Anlagendokumentation AwSV Anlagen**

## Anlage 1: Anlagendokumentation AwSV-Anlagen und der eingesetzten Stoffe (§43 AwSV)

Stand: 31.05.2022

Firma: Lenk Paper GmbH

Adresse: Richard Lenk Straße 19-23, 77876 Kappelrodeck

Standort der Anlage: Lenk Paper GmbH

Adresse: Richard Lenk Straße 19-23, 77876 Kappelrodeck

Nr. <sup>1</sup>	Bezeichnung der Anlage	Eingesetzte(r) Stoff(e), Stoffname des Herstellers	Aggregat-zustand (fest, flüssig, gasförmig)	Volumen (m <sup>3</sup> )	WGK	maßgebliche Bestandteile/Aufbau der Anlage <sup>2</sup> , Abgrenzung der Anlage	Gefährdungsstufe §39 AwSV	Lagerart	Art der Anlage	Aufstellung	Sachverständigen-prüfung	Letzte Prüfung gemäß §12 VAWS [Datum]	Nächste Prüfung gemäß §46 AwSV [Datum]	Sicherheitseinrichtungen und Schutzvorkehrungen, Standsicherheit, etc.
	Hydrauliksystem	1. Hydrauliköl Azzola ZS 32	1. flüssig	1. 0,725	1. 1	Ölpumpen, Rohrleitungen, Ölwanne, Auffangwanne	A	-	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	-	siehe Genehmigungsantrag
	Schmieröl Dampfturbine ADDINOL MT 46	1. Schmieröl	1. flüssig	1. 0,800	1. 2	Schmierölpumpen, Rohrleitungen, Ölwanne	A	-	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	-	siehe Genehmigungsantrag
	Diesel Notstromaggregat	1. Dieseldieselkraftstoff	1. flüssig	1. 0,450	1. 2	Kraftstofftank, Rohrleitungen, Einspritzung	A	-	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	-	siehe Genehmigungsantrag
	Schmieröl Notstromaggregat 15W40	1. Schmieröl	1. flüssig	1. 0,018	1. 2	Schmierölpumpen, Rohrleitungen, Ölwanne	A	-	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	-	siehe Genehmigungsantrag
	Kühlmittel Notstromaggregat	1. Glykolegemisch	1. flüssig	1. 0,026	1. 1	Motor Kühlkreis	A	-	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	-	siehe Genehmigungsantrag
	Rauchgasreinigung (SO <sub>x</sub> , HCl)	1. Kalkhydrat LAU / HBV	1. fest	1. 20,00	1. 1	Silo, Rohrleitungen, Eindüsung	A	pulverförmig, 20 m <sup>3</sup> Stahlbehälter Außen- aufstellung	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	-	siehe Genehmigungsantrag
	Asche	1. Kessel- und Rostasche 2. Flugasche	1. fest 2. fest	1. 15,0 2. 7,0	1. awg 2. awg	Rostasche, Aschequerrörderer Zyklon, Gewebefilter Aschecontainer	- -	15 / 7 m <sup>3</sup> Asche- container aus Stahl Innen- aufstellung	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend			siehe Genehmigungsantrag
	Rauchgasreinigung (Entstickung, SNCR)	1. Adblue / Harnstoff LAU / HBV	1. flüssig	1. 20,0	1. 1	Behälter mit Auffangwanne bzw. doppelwandig, Leckanzeiger, Einspritzpumpe, Befüllstutzen, Klenk System zur Befüllung (doppelwandiger Schlauch mit Trockenkupplung)	A	20 m <sup>3</sup> Tank, doppel- wandig mit Anschluss Dosierung, Innen- aufstellung	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input checked="" type="checkbox"/> wiederkehrend	-	-	siehe Genehmigungsantrag
	Holzlager für Altholz A I Altholz A II Holzhackschnitzel	1. Lager	1. fest	1. 1.500	1. awg	Brennstofflager	-	Schüttgut (300 kg/m <sup>3</sup> )	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input checked="" type="checkbox"/> wiederkehrend	-	-	siehe Genehmigungsantrag
	Asche Lager (nur im Brandfall)	1. Holzasche (ca 5 % von Lagermenge)	1. fest	1. 37,5	1. awg	Brennstofflager	-	22,5 t Asche im Lager (Dichte ca. 600 kg/m <sup>3</sup> )	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input checked="" type="checkbox"/> wiederkehrend	-	-	siehe Genehmigungsantrag


<sup>1</sup> Nr. entsprechend Erläuterungsbericht und Planunterlagen



<sup>2</sup> maßgebliche Bestandteile der jeweiligen **Anlage** mit spezifischer Bezeichnung (z. B. Lagertank, Auffangwanne, Rohrleitung(en), Abfüll-/Befüllplatz, Umschlagplatz, Pumpstation/Tiefpunkte, Abscheideranlage etc.) sowie der eingesetzten Werkstoffe der einzelnen Anlagenteile (§ 43 AwSV)

**Bemerkungen: (z.B. Änderungen durch die AwsV; Prüfung von Rohrleitungen, Abgrenzung der Anlage (inkl. Rohrleitungen), Löschwasserrückhaltung, Standsicherheit)**

**Hinweis: Die Anlagendokumentation gem. §43 AwSV ist inhaltlich vergleichbar mit der alten Anlagenbeschreibung nach TRWS 779 Nr. 6.2 Abs.2.**

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 7</b> Seite 11
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

**Formblatt 6.1**

**Formblatt 6.2 entfällt, da Formblätter zur Anzeige AwSV beigelegt**

## 1. Übersichtsdarstellung

Stoffe, Anlagenart

Anlagenbezeichnung	Stoffbezeichnung und Aggregatzustand (f = fest, fl = flüssig, g = gasförmig)	Einstufung (Wassergefährdungsklasse, WGK oder allg. wg <sup>1</sup> )	Art der Anlage (L, A, U <sup>2</sup> oder H, B, V <sup>3</sup> , R = Rohrleitung)	Maximales Volumen in m <sup>3</sup> oder t oder max. Volumenstrom <sup>4</sup> in l/min	Gefährdungsstufe nach AwSV (A, B, C, D)

## 2. Detailangaben für die einzelnen Anlagen – siehe Formblatt 6.2

<sup>1</sup> Allgemein wassergefährdend, z. B. aufschwimmende Stoffe.

<sup>2</sup> L, A, U = Lageranlagen, Abfüllanlagen, Umschlaganlagen.

<sup>3</sup> H, B, V = Anlagen zum Herstellen, Behandeln oder Verwenden.


<sup>4</sup> Bei Abfüll- oder Umschlaganlagen bzw. Rohrleitungen größter Volumenstrom über einen Zeitraum von zehn Minuten oder der Rauminhalt, der sich aus dem mittleren Tagesdurchsatz der Anlage ergibt, wobei der größere Wert maßgebend ist.

**3. Löschwasserrückhaltung**

3.1 Das erforderliche Löschwasser-Rückhaltevolumen beträgt	m <sup>3</sup>
Die Berechnung ergibt sich aus: <input type="checkbox"/> Löschwasserrückhalterichtlinie (LÖRÜRI) <input type="checkbox"/> Sonstige Berechnungsgrundlagen (z. B. als Erkenntnisquelle VdS 2557)	
Eine nachvollziehbare Berechnung ist enthalten	Anlage

3.2 Eine detaillierte Beschreibung der <b>Löschwasser-Rückhalteeinrichtungen</b> (Auffangräume, Löschwasserschotts, Kanalabsperungen etc.) unter wasserrechtlichen Gesichtspunkten enthält	Anlage
Eine zeichnerische Darstellung enthält	Anlage
Das tatsächliche Löschwasser-Rückhaltevolumen für den o.a. Bereich beträgt	m <sup>3</sup>

Bemerkungen (z. B. bei mehreren separaten Rückhaltevolumina)

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 7</b> Seite 12
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### **Anzeige AwSV**

- **Notstromaggregat**
- **Harnstoff**
- **Altholzlager**
- **Aschecontainer**
- **Kalkhydrat**
- **Hydrauliköl**
- **Turbinenöl**

<b><sup>1</sup>An die Wasserbehörde beim</b>		
Name der Behörde	Regierungspräsidium Freiburg	
Straße, Nr.	Schwendistr.12	
Postleitzahl	79102	Ort Freiburg

## Anzeige für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Baden-Württemberg nach § 40 AwSV

(Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen)

### Angaben zum Betreiber

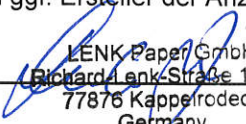
<b><sup>2</sup>Betreiber und Anschrift</b>			
Name/Firma	Lenk Paper GmbH	Datum	08.06.2022
Straße	Richardt-Lenk-Str. 19-23	Bearbeiter	Herr Schuldt
PLZ	77876	Telefonnr. (für Rückfragen)	
Ort	Kappelrodeck		

<b><sup>4</sup>Wirtschaftszweig des Betreibers</b>	
<input type="checkbox"/>	private Haushalte
<input type="checkbox"/>	Land-, Forstwirtschaft, Fischerei, Fischzucht
<input checked="" type="checkbox"/>	produzierendes Gewerbe
<input type="checkbox"/>	Handel (ohne Tankstellen)
<input type="checkbox"/>	Tankstellen
<input type="checkbox"/>	sonstige (z.B. öffentliche Einrichtungen)

<b><sup>5</sup>Eigentümer</b> (sofern nicht identisch mit dem Betreiber)	
Name/Firma	s.o.
Straße, Nr.	
Postleitzahl	Ort

<b><sup>6</sup>Bitte fügen Sie für jede Anlage, die Sie anzeigen möchten, das spezifische Formular A, H oder JGS hinzu.</b>	
Anzahl der beigefügten Anlagenformulare	7
Anzahl der beigefügten Beiblätter oder weitere Unterlagen	

<b><sup>9</sup>Unterschrift</b> (Betreiber und zusätzlich ggf. Ersteller der Anzeige), Firmenstempel
--

  
 LENK Paper GmbH  
 Richardt-Lenk-Str. 19-23  
 77876 Kappelrodeck  
 Germany



# Anzeige für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Baden-Württemberg nach § 40 AwSV

(Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen)

**11 Grund der Anzeige**

<input checked="" type="checkbox"/>	Neuanlage	voraussichtliches Inbetriebnahmedatum 2023
<input type="checkbox"/>	wesentliche Änderung einer bestehenden Anlage	Baujahr der Anlage
<input type="checkbox"/>	Änderung der Gefährdungsstufe einer bestehenden Anlage	
<input type="checkbox"/>	Stilllegung der Anlage	voraussichtliches Stilllegungsdatum

## Angaben zur Anlage

**12 Bezeichnung der Anlage, die hiermit angezeigt wird**

<input type="checkbox"/>	Tanklager	<input type="checkbox"/>	Feststoff-/Schüttgutlager
<input type="checkbox"/>	Fass-/Gebindelager	<input type="checkbox"/>	Abfüllanlage
<input type="checkbox"/>	Tankstelle	<input type="checkbox"/>	Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/>	Umschlaganlage	<input type="checkbox"/>	Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/>	HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Notstromaggregat	<input type="checkbox"/>	andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage Dieseltank Notstromaggregat			
Anlagenbeschreibung, -umfang: Notstromaggregat incl. Dieseltank			

## Angaben zum Standort der Anlage

**13 Standort der Anlage** (Anschrift nur, sofern nicht identisch mit Betreiberanschrift)

Straße, Nr. Richard-Lenk-Str. 19-23		Flurstücks-Nr. 5039
Postleitzahl 77876	Ort Kappelrodeck	

**14 Lage in nachfolgend genannten Gebieten**  ja  nein

<input type="checkbox"/>	<b>Wasserschutzgebiet</b>	<input type="checkbox"/>	Zone I	<input type="checkbox"/>	Zone II	<input type="checkbox"/>	Zone III	<input type="checkbox"/>	Zone IIIA	<input type="checkbox"/>	Zone III B
<input type="checkbox"/>	<b>Heilquellenschutzgebiet</b>	Zone:									
<input type="checkbox"/>	<b>Überschwemmungsgebiet</b> ,	Name des Gewässers Acher									

**15 Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage**

<input type="checkbox"/>	Heizöl (WGK 2)	[m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/>	Dieselmotorenöl (WGK 2)	0,5	[m <sup>3</sup> ]
<input type="checkbox"/>	aufschwimmender flüssiger wassergefährdender Stoff	[m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/>	Ottomotorenöl (WGK 3)		[m <sup>3</sup> ]
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Altöl (WGK 3)		[m <sup>3</sup> ]
<input checked="" type="checkbox"/>	sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass-/Gebindelagerung)					
Chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes		Aggregatzustand	WGK	Volumen/Masse des Stoffes [m <sup>3</sup> ] bzw. [t]		
Kühlmittel		fl	1	0,0		
Motorenöl		fl	2	0,0		

<b>16 Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV</b>						
maßgebendes Volumen/Masse der Anlage in [m <sup>3</sup> ] bzw. [t] 0,3						
maßgebende WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK1	<input checked="" type="checkbox"/> WGK2	<input type="checkbox"/> WGK3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend		
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Gefährdungsstufe entfällt	

### Technische Angaben zur Anlage

<b>17 Aufstellung/Bauart der Anlage</b>			
<input type="checkbox"/> unterirdisch/mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

<b>18 Behälter</b> Anzahl 1 kommunizierend verbunden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
Herstellernummer des Behälters	enthaltener Wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m <sup>3</sup> ]	Metall	Kunststoff	anderes Material
	Diesel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Kühlmittel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Motorenöl	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

<b>19 Sicherheitseinrichtungen der Anlage</b>	
<input type="checkbox"/> Leckanzeigegerät	Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung/ Grenzwertgeber	
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung/Auffangwanne Rückhaltevolumen 1,5 m <sup>3</sup> Werkstoff/Material: Stahlblech S235JR	Auffangwanne im Notstromdiesel integriert
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem	
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen m <sup>3</sup>	
<input type="checkbox"/> Sonstige und/oder organisatorische Maßnahmen	

<b>20 Rohrleitungen</b>						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr/-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						

<b><sup>21</sup>Fläche von Abfüll-/Umschlaganlagen</b>			<b>Bauausführung</b>			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m <sup>2</sup> ]	Durchsatz [m <sup>3</sup> /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	Anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer) zu Zeile 1 zu Zeile 2						

<b><sup>22</sup>Entwässerung der Fläche</b>			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Sonstige Bemerkungen zu der angezeigten Anlage</b>
Auffangwanne im Notstromdiesel integriert

## Anzeige für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Baden-Württemberg nach § 40 AwSV

(Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen)

<b><sup>11</sup> Grund der Anzeige</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Neuanlage	voraussichtliches Inbetriebnahmedatum 2023
<input type="checkbox"/> wesentliche Änderung einer bestehenden Anlage	Baujahr der Anlage
<input type="checkbox"/> Änderung der Gefährdungsstufe einer bestehenden Anlage	
<input type="checkbox"/> Stilllegung der Anlage	voraussichtliches Stilllegungsdatum

### Angaben zur Anlage

<b><sup>12</sup> Bezeichnung der Anlage, die hiermit angezeigt wird</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage Tank für Harnstoff	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Lagertank für Harnstoff für die SNCR Anlage des BMHW	

### Angaben zum Standort der Anlage

<b><sup>13</sup> Standort der Anlage</b> (Anschrift nur, sofern nicht identisch mit Betreiberanschrift)	
Straße, Nr. Richard-Lenk-Str. 19-23	Flurstücks-Nr. 5039
Postleitzahl 77876	Ort Kappelrodeck

<b><sup>14</sup> Lage in nachfolgend genannten Gebieten</b> <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> <b>Wasserschutzgebiet</b> <input type="checkbox"/> Zone I <input type="checkbox"/> Zone II <input type="checkbox"/> Zone III <input type="checkbox"/> Zone IIIA <input type="checkbox"/> Zone III B
<input type="checkbox"/> <b>Heilquellenschutzgebiet</b> Zone:
<input type="checkbox"/> <b>Überschwemmungsgebiet</b> , Name des Gewässers Acher

<b><sup>15</sup> Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage</b>			
<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2) [m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/> Dieselmotortreibstoff (WGK 2) [m <sup>3</sup> ]		
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger wassergefährdender Stoff [m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/> Ottomotortreibstoff (WGK 3) [m <sup>3</sup> ]		
	<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3) [m <sup>3</sup> ]		
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass-/Gebindelagerung)			
Chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen/Masse des Stoffes [m <sup>3</sup> ] bzw. [t]
Harnstofflösung	fl	1	20,0

<b><sup>16</sup>Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV</b>						
maßgebendes Volumen/Masse der Anlage in [m <sup>3</sup> ] bzw. [t] 20,0						
maßgebende WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend		
<b>Gefährdungsstufe der Anlage</b>	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Gefährdungsstufe entfällt	

### Technische Angaben zur Anlage

<b><sup>17</sup>Aufstellung/Bauart der Anlage</b>			
<input type="checkbox"/> unterirdisch/mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch		
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien	<input type="checkbox"/> mit Überdachung

<b><sup>18</sup>Behälter</b> Anzahl 1 kommunizierend verbunden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
Herstellernummer des Behälters	enthaltener Wasser-gef. Stoff	ein-wandig	doppel-wandig	Nennvolumen [m <sup>3</sup> ]	Metall	Kunst-stoff	anderes Material
	Harnstofflösung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

<b><sup>19</sup>Sicherheitseinrichtungen der Anlage</b>		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigegerät		
<input checked="" type="checkbox"/> Überfüllsicherung/ Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung/Auffangwanne Rückhaltevolumen m <sup>3</sup> Werkstoff/Material:		
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen m <sup>3</sup>		
<input type="checkbox"/> Sonstige und/oder organisatorische Maßnahmen		

<b><sup>20</sup>Rohrleitungen</b>						
Bauart	ober-irdisch	unter-irdisch	Anzahl	Metall	Kunst-stoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr/-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						

<b><sup>21</sup> Fläche von Abfüll-/Umschlaganlagen</b>			<b>Bauausführung</b>			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m <sup>2</sup> ]	Durchsatz [m <sup>3</sup> /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	Anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wanne
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer) zu Zeile 1 zu Zeile 2						

<b><sup>22</sup> Entwässerung der Fläche</b>			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Sonstige Bemerkungen zu der angezeigten Anlage</b>
<p>Behälter befindet sich innerhalb der Wanne der Löschwasserrückhaltung Abwässer innerhalb des Kesselhauses werden in das Prozessabwasser zur Kläranlage eingeleitet</p>



## Anzeige für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Baden-Württemberg nach § 40 AwSV

(Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen)

<b><sup>11</sup>Grund der Anzeige</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Neuanlage	voraussichtliches Inbetriebnahmedatum	2023
<input type="checkbox"/>	wesentliche Änderung einer bestehenden Anlage	Baujahr der Anlage	
<input type="checkbox"/>	Änderung der Gefährdungsstufe einer bestehenden Anlage		
<input type="checkbox"/>	Stilllegung der Anlage	voraussichtliches Stilllegungsdatum	

### Angaben zur Anlage

<b><sup>12</sup>Bezeichnung der Anlage, die hiermit angezeigt wird</b>	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input checked="" type="checkbox"/> Feststoff-/Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage Lager für Hackschnitzel AI und AII	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Brennstofflager Toploader	

### Angaben zum Standort der Anlage

<b><sup>13</sup>Standort der Anlage</b> (Anschrift nur, sofern nicht identisch mit Betreiberanschrift)	
Straße, Nr. Richard-Lenk-Str- 19-23	Flurstücks-Nr. 5039
Postleitzahl 77876	Ort Kappelrodeck

<b><sup>14</sup>Lage in nachfolgend genannten Gebieten</b> <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> <b>Wasserschutzgebiet</b> <input type="checkbox"/> Zone I <input type="checkbox"/> Zone II <input type="checkbox"/> Zone III <input type="checkbox"/> Zone IIIA <input type="checkbox"/> Zone III B
<input type="checkbox"/> <b>Heilquellenschutzgebiet</b> Zone:
<input type="checkbox"/> <b>Überschwemmungsgebiet</b> , Name des Gewässers Acher

<b><sup>15</sup>Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage</b>			
<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorkraftstoff (WGK 2)	[m <sup>3</sup> ]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger wassergefährdender Stoff	[m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/> Ottomotorkraftstoff (WGK 3)	[m <sup>3</sup> ]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m <sup>3</sup> ]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass-/Gebindelagerung)			
Chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen/Masse des Stoffes [m <sup>3</sup> ] bzw. [t]
Brennstofflager Toploader	f	allg	1.500,0

<b>16 Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV</b>						
maßgebendes Volumen/Masse der Anlage in [m <sup>3</sup> ] bzw. [t] 14,0						
maßgebende WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input checked="" type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend		
<b>Gefährdungsstufe der Anlage</b>	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Gefährdungsstufe entfällt	

### Technische Angaben zur Anlage

<b>17 Aufstellung/Bauart der Anlage</b>			
<input type="checkbox"/> unterirdisch/mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	<input type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input checked="" type="checkbox"/> mit Überdachung

<b>18 Behälter Anzahl</b> kommunizierend verbunden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
Herstellernummer des Behälters	enthaltener Wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m <sup>3</sup> ]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

<b>19 Sicherheitseinrichtungen der Anlage</b>		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigegerät		
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung/ Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung/Auffangwanne Rückhaltevolumen m <sup>3</sup> Werkstoff/Material:		
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen m <sup>3</sup>		
<input type="checkbox"/> Sonstige und/oder organisatorische Maßnahmen		

<b>20 Rohrleitungen</b>						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr/-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						

<b><sup>21</sup>Fläche von Abfüll-/Umschlaganlagen</b>			<b>Bauausführung</b>			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m <sup>2</sup> ]	Durchsatz [m <sup>3</sup> /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	Anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer) zu Zeile 1 zu Zeile 2						

<b><sup>22</sup>Entwässerung der Fläche</b>			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstige Bemerkungen zu der angezeigten Anlage

## Anzeige für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Baden-Württemberg nach § 40 AwSV

(Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen)

### 11 Grund der Anzeige

<input checked="" type="checkbox"/> Neuanlage	voraussichtliches Inbetriebnahmedatum 2023
<input type="checkbox"/> wesentliche Änderung einer bestehenden Anlage	Baujahr der Anlage
<input type="checkbox"/> Änderung der Gefährdungsstufe einer bestehenden Anlage	
<input type="checkbox"/> Stilllegung der Anlage	voraussichtliches Stilllegungsdatum

### Angaben zur Anlage

#### 12 Bezeichnung der Anlage, die hiermit angezeigt wird

<input type="checkbox"/> Tanklager	<input checked="" type="checkbox"/> Feststoff-/Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage Aschecontainer	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Container für Flugasche und Rost und Kesselasche	

### Angaben zum Standort der Anlage

#### 13 Standort der Anlage (Anschrift nur, sofern nicht identisch mit Betreiberanschrift)

Straße, Nr. Richard-Lenk-Str- 19-23	Flurstücks-Nr. 5039
Postleitzahl 77876	Ort Kappelrodeck

#### 14 Lage in nachfolgend genannten Gebieten ja nein

<input type="checkbox"/> <b>Wasserschutzgebiet</b>	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone IIIA	<input type="checkbox"/> Zone III B
<input type="checkbox"/> <b>Heilquellenschutzgebiet</b>	Zone:				
<input type="checkbox"/> <b>Überschwemmungsgebiet</b> , Name des Gewässers Acher					

#### 15 Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2) [m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/> Dieselmotortreibstoff (WGK 2) [m <sup>3</sup> ]		
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger wassergefährdender Stoff [m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/> Ottomotortreibstoff (WGK 3) [m <sup>3</sup> ]		
	<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3) [m <sup>3</sup> ]		
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass-/Gebindelagerung)			
Chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen/Masse des Stoffes [m <sup>3</sup> ] bzw. [t]
Container Flugasche Gewebefilter	f	allg	7,0
Rost- /Kesselasche und Flugasche Multizyklon	f	allg	15,0

<b>16 Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV</b>						
maßgebendes Volumen/Masse der Anlage in [m <sup>3</sup> ] bzw. [t] 14,0						
maßgebende WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input checked="" type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend		
<b>Gefährdungsstufe der Anlage</b>	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Gefährdungsstufe entfällt	

### Technische Angaben zur Anlage

<b>17 Aufstellung/Bauart der Anlage</b>				
<input type="checkbox"/> unterirdisch/mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien	<input type="checkbox"/> mit Überdachung

<b>18 Behälter Anzahl</b> kommunizierend verbunden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
Herstellernummer des Behälters	enthaltener Wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m <sup>3</sup> ]	Metall	Kunststoff	anderes Material
	Aschecontainer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aschecontainer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

<b>19 Sicherheitseinrichtungen der Anlage</b>		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigegerät		
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung/ Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung/Auffangwanne Rückhaltevolumen m <sup>3</sup> Werkstoff/Material:		
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen m <sup>3</sup>		
<input type="checkbox"/> Sonstige und/oder organisatorische Maßnahmen		

<b>20 Rohrleitungen</b>						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr/-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						

<b><sup>21</sup>Fläche von Abfüll-/Umschlaganlagen</b>			<b>Bauausführung</b>			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m <sup>2</sup> ]	Durchsatz [m <sup>3</sup> /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	Anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer) zu Zeile 1 zu Zeile 2						

<b><sup>22</sup>Entwässerung der Fläche</b>			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstige Bemerkungen zu der angezeigten Anlage



## Anzeige für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Baden-Württemberg nach § 40 AwSV

(Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen)

11 Grund der Anzeige	
<input checked="" type="checkbox"/> Neuanlage	voraussichtliches Inbetriebnahmedatum 2023
<input type="checkbox"/> wesentliche Änderung einer bestehenden Anlage	Baujahr der Anlage
<input type="checkbox"/> Änderung der Gefährdungsstufe einer bestehenden Anlage	
<input type="checkbox"/> Stilllegung der Anlage	voraussichtliches Stilllegungsdatum

### Angaben zur Anlage

12 Bezeichnung der Anlage, die hiermit angezeigt wird	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input checked="" type="checkbox"/> andere: Silo
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage Kalkhydrat	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Kalhydratsilo	

### Angaben zum Standort der Anlage

13 Standort der Anlage (Anschrift nur, sofern nicht identisch mit Betreiberanschrift)	
Straße, Nr. Richard-Lenk-Str. 19-23	Flurstücks-Nr. 5039
Postleitzahl 77876	Ort Kappelrodeck

14 Lage in nachfolgend genannten Gebieten <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<input type="checkbox"/> <b>Wasserschutzgebiet</b> <input type="checkbox"/> Zone I <input type="checkbox"/> Zone II <input type="checkbox"/> Zone III <input type="checkbox"/> Zone IIIA <input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> <b>Heilquellenschutzgebiet</b> Zone:	
<input type="checkbox"/> <b>Überschwemmungsgebiet</b> , Name des Gewässers Acher	

15 Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage			
<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2) [m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/> Dieselmotortreibstoff (WGK 2) [m <sup>3</sup> ]		
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger wassergefährdender Stoff [m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/> Ottomotortreibstoff (WGK 3) [m <sup>3</sup> ]		
	<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3) [m <sup>3</sup> ]		
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass-/Gebindelagerung)			
Chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen/Masse des Stoffes [m <sup>3</sup> ] bzw. [t]
Kalkhydrat	f	1	20,0

<b>16 Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV</b>						
maßgebendes Volumen/Masse der Anlage in [m <sup>3</sup> ] bzw. [t] 20,0						
maßgebende WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend		
<b>Gefährdungsstufe der Anlage</b>	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Gefährdungsstufe entfällt	

### Technische Angaben zur Anlage

<b>17 Aufstellung/Bauart der Anlage</b>	
<input type="checkbox"/> unterirdisch/mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input type="checkbox"/> im Gebäude <input checked="" type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

<b>18 Behälter Anzahl</b> kommunizierend verbunden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
Herstellernummer des Behälters	enthaltener Wasser-gef. Stoff	ein-wandig	doppel-wandig	Nennvolumen [m <sup>3</sup> ]	Metall	Kunst-stoff	anderes Material
	Silo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

<b>19 Sicherheitseinrichtungen der Anlage</b>		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		
<input checked="" type="checkbox"/> Überfüllsicherung/ Grenzwertgeber		Füllstandsüberwachung
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung/Auffangwanne Rückhaltevolumen m <sup>3</sup> Werkstoff/Material:		
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen m <sup>3</sup>		
<input type="checkbox"/> Sonstige und/oder organisatorische Maßnahmen		

<b>20 Rohrleitungen</b>						
Bauart	ober-irdisch	unter-irdisch	Anzahl	Metall	Kunst-stoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr/-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						

<b><sup>21</sup> Fläche von Abfüll-/Umschlaganlagen</b>			<b>Bauausführung</b>			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m <sup>2</sup> ]	Durchsatz [m <sup>3</sup> /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	Anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer) zu Zeile 1 zu Zeile 2						

<b><sup>22</sup> Entwässerung der Fläche</b>			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Sonstige Bemerkungen zu der angezeigten Anlage</b>

## Anzeige für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Baden-Württemberg nach § 40 AwSV

(Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen)

11 Grund der Anzeige	
<input checked="" type="checkbox"/> Neuanlage	voraussichtliches Inbetriebnahmedatum 2023
<input type="checkbox"/> wesentliche Änderung einer bestehenden Anlage	Baujahr der Anlage
<input type="checkbox"/> Änderung der Gefährdungsstufe einer bestehenden Anlage	
<input type="checkbox"/> Stilllegung der Anlage	voraussichtliches Stilllegungsdatum

### Angaben zur Anlage

12 Bezeichnung der Anlage, die hiermit angezeigt wird	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Betrieb BMHKW	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage Hydrauliköl in BMHKW	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Hydrauliköl in BMHKW	

### Angaben zum Standort der Anlage

13 Standort der Anlage (Anschrift nur, sofern nicht identisch mit Betreiberanschrift)	
Straße, Nr. Richard-Lenk-Str. 19-23	Flurstücks-Nr. 5039
Postleitzahl 77876	Ort Kappelrodeck

14 Lage in nachfolgend genannten Gebieten <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<input type="checkbox"/> <b>Wasserschutzgebiet</b>	<input type="checkbox"/> Zone I <input type="checkbox"/> Zone II <input type="checkbox"/> Zone III <input type="checkbox"/> Zone IIIA <input type="checkbox"/> Zone III B
<input type="checkbox"/> <b>Heilquellenschutzgebiet</b>	Zone:
<input type="checkbox"/> <b>Überschwemmungsgebiet</b> , Name des Gewässers Acher	

15 Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage			
<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2) [m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/>	Dieselkraftstoff (WGK 2)	[m <sup>3</sup> ]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger wassergefährdender Stoff [m <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/>	Ottokraftstoff (WGK 3)	[m <sup>3</sup> ]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)	<input type="checkbox"/>	Altöl (WGK 3)	[m <sup>3</sup> ]
Chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen/Masse des Stoffes [m <sup>3</sup> ] bzw. [t]
Hydrauliköl	fl	1	0,7

<b>16 Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV</b>						
maßgebendes Volumen/Masse der Anlage in [m <sup>3</sup> ] bzw. [t] 20,0						
maßgebende WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend		
<b>Gefährdungsstufe der Anlage</b>	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Gefährdungsstufe entfällt	

### Technische Angaben zur Anlage

<b>17 Aufstellung/Bauart der Anlage</b>			
<input type="checkbox"/> unterirdisch/mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch		
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien	<input type="checkbox"/> mit Überdachung

<b>18 Behälter Anzahl</b> kommunizierend verbunden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
Herstellernummer des Behälters	enthaltener Wasser-gef. Stoff	ein-wandig	doppel-wandig	Nennvolumen [m <sup>3</sup> ]	Metall	Kunst-stoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer) zu Zeile 1 zu Zeile 2 zu Zeile 3							

<b>19 Sicherheitseinrichtungen der Anlage</b>	
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät	Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung/ Grenzwertgeber	
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung/Auffangwanne Rückhaltevolumen m <sup>3</sup> Werkstoff/Material:	Auffangwanne je Aggregat entsprechend Volumen
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem	
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen m <sup>3</sup>	
<input type="checkbox"/> Sonstige und/oder organisatorische Maßnahmen	

<b>20 Rohrleitungen</b>						
Bauart	ober-irdisch	unter-irdisch	Anzahl	Metall	Kunst-stoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr/-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer) zu Zeile 1 zu Zeile 2 zu Zeile 3 zu Zeile 4						

<b><sup>21</sup>Fläche von Abfüll-/Umschlaganlagen</b>			<b>Bauausführung</b>			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m <sup>2</sup> ]	Durchsatz [m <sup>3</sup> /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	Anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer) zu Zeile 1 zu Zeile 2						

<b><sup>22</sup>Entwässerung der Fläche</b>			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Sonstige Bemerkungen zu der angezeigten Anlage</b>
<p>Behälter befindet sich innerhalb der Wanne der Löschwasserrückhaltung Abwässer innerhalb des Kesselhauses werden in das Prozessabwasser eingeleitet</p>



## Anzeige für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Baden-Württemberg nach § 40 AwSV

(Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen)

<b><sup>11</sup> Grund der Anzeige</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Neuanlage	voraussichtliches Inbetriebnahmedatum 2023
<input type="checkbox"/> wesentliche Änderung einer bestehenden Anlage	Baujahr der Anlage
<input type="checkbox"/> Änderung der Gefährdungsstufe einer bestehenden Anlage	
<input type="checkbox"/> Stilllegung der Anlage	voraussichtliches Stilllegungsdatum

### Angaben zur Anlage

<b><sup>12</sup> Bezeichnung der Anlage, die hiermit angezeigt wird</b>	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Betrieb Turbine	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage Turbine	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Turbinenöl in Turbine	

### Angaben zum Standort der Anlage

<b><sup>13</sup> Standort der Anlage</b> (Anschrift nur, sofern nicht identisch mit Betreiberanschrift)	
Straße, Nr. Richard-Lenk-Str. 19-23	Flurstücks-Nr. 5039
Postleitzahl 77876	Ort Kappelrodeck

<b><sup>14</sup> Lage in nachfolgend genannten Gebieten</b> <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<input type="checkbox"/> <b>Wasserschutzgebiet</b> <input type="checkbox"/> Zone I <input type="checkbox"/> Zone II <input type="checkbox"/> Zone III <input type="checkbox"/> Zone IIIA <input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> <b>Heilquellenschutzgebiet</b> Zone:	
<input type="checkbox"/> <b>Überschwemmungsgebiet</b> , Name des Gewässers Acher	

<b><sup>15</sup> Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage</b>			
<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2) [m <sup>3</sup> ]		<input type="checkbox"/> Dieselmotortreibstoff (WGK 2) [m <sup>3</sup> ]	
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger wassergefährdender Stoff [m <sup>3</sup> ]		<input type="checkbox"/> Ottomotortreibstoff (WGK 3) [m <sup>3</sup> ]	
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3) [m <sup>3</sup> ]	
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass-/Gebindelagerung)			
Chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen/Masse des Stoffes [m <sup>3</sup> ] bzw. [t]
Turbinenöl	fl	1	0,8

<b>16 Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV</b>						
maßgebendes Volumen/Masse der Anlage in [m <sup>3</sup> ] bzw. [t] 20,0						
maßgebende WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend		
<b>Gefährdungsstufe der Anlage</b>	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Gefährdungsstufe entfällt	

### Technische Angaben zur Anlage

<b>17 Aufstellung/Bauart der Anlage</b>			
<input type="checkbox"/> unterirdisch/mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch		
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien	<input type="checkbox"/> mit Überdachung

<b>18 Behälter</b> Anzahl 1 kommunizierend verbunden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
Herstellernummer des Behälters	enthaltener Wasser-gef. Stoff	ein-wandig	doppel-wandig	Nennvolumen [m <sup>3</sup> ]	Metall	Kunst-stoff	anderes Material
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							


<b>19 Sicherheitseinrichtungen der Anlage</b>		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung/ Grenzwertgeber		
<input checked="" type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung/Auffangwanne Rückhaltevolumen m <sup>3</sup> Werkstoff/Material: Beton		
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen m <sup>3</sup>		
<input type="checkbox"/> Sonstige und/oder organisatorische Maßnahmen		

<b>20 Rohrleitungen</b>						
Bauart	ober-irdisch	unter-irdisch	Anzahl	Metall	Kunst-stoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr/-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						

21 Fläche von Abfüll-/Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m <sup>2</sup> ]	Durchsatz [m <sup>3</sup> /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	Anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN/EN-Norm, Zulassungsnummer) zu Zeile 1 zu Zeile 2						

22 Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstige Bemerkungen zu der angezeigten Anlage
Behälter befindet sich innerhalb der Wanne der Löschwasserrückhaltung

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 8</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## 8 Abfälle

Als Reststoffe fallen in der Biomassefeuerung Rostaschen an.

In der Rauchgasreinigungseinrichtung (Gewebefilter) und Multizyklon fällt Flugasche an.

Die kalkulierten Aschemengen (Ansatz 50 Altholz/ 50 naturb. Holz) werden wie folgt abgeschätzt:


Nennlast-Ascheanfall pro Tag [t]	6,01
davon Rostasche [t]	4,96
davon Flugasche Multizyklon [t]	0,70
davon Flugasche Schlauchfilter [t]	0,32
Nennlast-Ascheanfall pro Tag [m <sup>3</sup> ]	7,20
davon Rostasche [m <sup>3</sup> ]	5,22
davon Flugasche Multizyklon [m <sup>3</sup> ]	1,08
davon Flugasche Schlauchfilter [m <sup>3</sup> ]	0,90

Die Sammlung erfolgt über 2 Sammelsysteme:

1. 7 m<sup>3</sup> Container für Flugasche Gewebefilter (Abfallschlüssel 10 01 17):  
**ca. 0,32 t/d Flugasche Gewebefilter**
2. 7 m<sup>3</sup> Container für Rostasche und Flugasche Multizyklon  
 (Abfallschlüssel 10 01 15):  
**ca. 0,7 t/d Flugasche Multizyklon und 4,96 t/d Rostasche (je nach Feuchtegehalt des Brennstoffes)**

Die Entsorgung ist unter der folgenden AVV Nummern geplant:

- 10 01 15 Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme von Kesselstaub, derjenigen, die unter 10 01 14 fallen, hier Rost- und Flugasche Multizyklon

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 8</b> Seite 2
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	


10 01 17 Filterstäube aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 01 16 fallen, hier Flugasche aus dem E-Filter

Die Aschen werden getrennt erfasst und über eine Fachfirma in einer geeigneten Depo- nie entsorgt. Die Entsorgung der Abfälle kann über nachfolgend genannte Firma erfol- gen:

REMONDIS Industrie Service Süd GmbH & Co. KG

Im Steingerüst 55

76437 Rastatt

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 8</b> Seite 3
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	


## Formblatt 7



**Abfälle**

Ort der Entstehung: Produktionsanlagen, Abfallbehandlungsanlagen

Eindeutige Bezeichnung der Anlage, Teilanlage, Prozess	Eigenbezeichnung der Abfälle (Nichtverwendbare Produktionsabfälle, Fehlchargen, Betriebsmittel, Öle, Filtermaterialien ... )	Abfallbezeichnung nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV)	Abfallschlüssel nach AVV (mit * gefährlich)	Begründung nicht gefährlich / gefährlich  (bekannte Einsatzstoffe, Deklarationsanalyse, Erfahrung)	anfallende Menge t/a	Entsorger zum Zeitpunkt der Antragstellung (Name, Anschrift)	Entsorgungsanlage (Verbrennung, Sortierung, Recycling, Deponie)	Abfall zur Beseitigung (AB)  Abfall zur Verwertung (AV)

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 9</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## 9 Arbeitsschutz

An der Anlage (Kesselhaus) ist kein dauerhaftes Personal beschäftigt. Für die Beschi-ckung der Anlage mit Radlader werden 2 Schichten von 6 - 22 Uhr mit einem Mitarbeiter außerhalb der Nachtzeit geplant.

Für den Betrieb des Biomasseheizwerks werden entsprechende Gefährdungsbeurteilun-gen und Arbeitsanweisungen erstellt. Diese liegen bei Inbetriebnahme vor.

Für die neue Dampfkesselanlage wird ein eigenes dampfkesselrechtliches Erlaubnisver-fahren beantragt. Dies kann jedoch erst nach detaillierter Festlegung der Anlagenkom-ponenten erfolgen.

Da alle Detailinformationen zur sicherheitstechnischen Ausrüstung der Kessel bis dato noch nicht vorliegen, wird die Erlaubnis schnellstmöglich im Nachgang zu den Antrags-unterlagen eingereicht. Eine Vorabversion des Erlaubnisantrages zur vorläufigen Bewer-tung befindet sich in der Anlage.

### Technischer Arbeitsschutz

Die von der Berufsgenossenschaft erlassenen Unfallverhütungsvorschriften werden be-achtet und eingehalten.

Die darin geforderte regelmäßige Ein- und Unterweisung des Betriebspersonals sowie der mit Reparaturarbeiten vertrauten Beschäftigten wird durch den Unternehmer durch-geführt und anhand von schriftlichen Anweisungen kontrolliert.

Im Übrigen werden die arbeitsschutzrechtlichen Bestimmungen, die sich aus Gesetzen, Richtlinien und Anderen ergeben, beachtet und eingehalten.


Die Ausstattung der zu errichtenden Energieerzeugungsanlage wird dampfseitig für einen 72-Stunden beaufsichtigungsfreien und vollautomatischen Betrieb ausgerüstet. Eine per-manente Überwachung kann über einen Leitstand erfolgen.

Die Brennstoffannahme, Reststoffhandling, Anlagenbeschickung, Betriebsführung und das Controlling der Anlagen wird qualifiziertes Personal vor Ort des Antragstellers über-nehmen.

Die Bedienung der Anlage, d. h. Kesselbetriebsdienst, notwendige, tägliche Kontrollen, Quittieren von Störungen usw. wird ebenso qualifiziertes Personal übernehmen. Die Bi-omasseanlage wird über eine übergeordnete Leittechnik verfügen, die es ermöglicht, die Anlage vom Betriebspersonal vor Ort mittels Datenfernübertragung zu überwachen. Bei Störungen wird die Biomasseanlage in einen sicheren Zustand gebracht und automatisch der Leitstand benachrichtigt. Der Leitstand ist rund um die Uhr besetzt und koordiniert den Notdienst bei Bedarf.

Wartung und Instandsetzung sind im Rahmen von Verträgen mit entsprechenden Fach-firmen durchzuführen.

Der Flucht- und Rettungsweg wird entsprechend ausgeschildert.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 9</b> Seite 2
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### Sozialer Arbeitsschutz

Dem Personal vor Ort stehen die bestehenden Pausen- und Umkleieräume sowie Waschgelegenheiten und Toiletten des Antragstellers zur Verfügung. Die Größe und Ausstattung dieser Einrichtungen entsprechen den Vorschriften. Diesbezüglich ergeben sich keine Änderungen zum bestehenden Betrieb.

Es werden die zur ersten Hilfe erforderlichen Mittel bereitgehalten. Ein Notfallplan mit den Notfallnummern und dem Notfallarzt ist veröffentlicht.

Die Sozial- und Sanitäreinrichtungen sind nach Anzahl der Beschäftigten entsprechend der Arbeitsstättenrichtlinie wie folgt bemessen:

Sanitarräume nach	ASR A4.1
Pausen- und Bereitschaftsräume nach	ASR A4.2
Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe	ASR A4.3

### Arbeitsschutz während der Bauphase

Die Montagearbeiten erfolgen unter verantwortlicher Gesamtaufsicht einer durch den Anlagenerrichter zu berufenden Person, die für die Koordinierung und Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen und allgemeinen Vorschriften und Pflichten lt. UVV BGVA 1 verantwortlich ist.


Bei den Montagearbeiten werden die Unfallverhütungsvorschriften des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften beachtet.

U. A. werden folgende DGUV Vorschriften beachtet:

- DGUV V1 Grundsätze der Prävention
- DGUV V3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DGUV V6 Arbeitsmedizinische Vorsorge
- DGUV V9 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz
- DGUV V38 Bauarbeiten
- DGUV V68 Flurförderzeuge
- DGUV V70 Fahrzeuge.

Arbeits- und Schutzgerüste entsprechen der DIN 4420. Bei notwendigen Umwehungen von erhöhten Flächen über 1 m werden Geländer nach DIN 24533 ausgeführt. Die normgerechte Beleuchtung während der Bauphase wird sichergestellt.

Für Arbeiten an elektrischen und mechanischen Anlagen werden vor Beginn der Arbeiten vorgeschriebene Freigaben und Erlaubnisse eingeholt.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 9</b> Seite 3
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

### Arbeitsschutz während des Betriebes der Anlage


Für den sicheren Betrieb der Anlage wird eine Betriebsanweisung erstellt, die u. a. Folgendes berücksichtigt:

- In- und Außerbetriebnahme, Bedienung, Handlungsalgorithmen
- Maßnahmen und Verhaltensanforderungen bei Betriebsstörungen, Bränden und sonstigen Gefahren.

Diese Bedienungsanweisung/-anleitung wird dem Bedienpersonal vor Inbetriebnahme nachweislich zur Kenntnis gegeben und vor Ort zugänglich gehalten. Bedingt durch die Brandgefahr des Brennstoffes wird das Personal zu persönlichen Verhaltensvorschriften verpflichtet, um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

Das Bedienpersonal führt nur Kontrolltätigkeiten nach einem festgelegten Betriebsregime durch.

Alle technischen Arbeitsmittel sind entsprechend den zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik beschaffen und entsprechen den Vorschriften des Gerätesicherheitsgesetzes, sodass bei bestimmungsgemäßer Verwendung Personen vor Gefahren geschützt sind. Bewegende Teile sind durch Schutzeinrichtungen gesichert. Zur Abwehr von Gefahr sind Notschalter an leicht zugänglichen Stellen angebracht. Die Beleuchtung der Anlage wird so ausgeführt, dass ein gefahrloses Benutzen und Begehen zu jeder Zeit gesichert ist.

	<b>LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 9</b> Seite 4
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## Formblatt 8



**Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 8

Arbeitsschutz

**Baurechtliches Verfahren**

Wird mit dem vorliegenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrag gleichzeitig eine baurechtliche Genehmigung mit beantragt?

 ja nein

## 1. Personaleinsatz im Normalbetrieb

	Zusätzlich (zum Bestand)	insgesamt	max. gleichzeitig anwesend
Männer	keine Änderung		
Frauen			

## 2. Arbeitszeit

Arbeitstage je Woche		Zahl der Schichten		
Beginn und Ende der Arbeitszeit	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
	6-14 Uhr	14-22 Uhr	22-6 Uhr	Frei

## 3. Sozial-, Sanitär- und Sanitätseinrichtungen

Raum	Zahl der Räume	Größe (m <sup>2</sup> ) je Raum	max. Zahl der Benutzer	Ort (Plan- oder Raum-Nr.)
Pausenräume	keine	Änderung zum	genehmigten	Betrieb
Bereitschaftsräume	Nutzung der Bestands	räumlichkeiten		
Räume für körperliche Ausgleichsübungen				
Frauen Umkleideraum				
Frauen Waschräume	Duschen oder Waschbecken			
Frauen-Toilette				
Männer Umkleideraum				
Männer Waschräume	Duschen oder Waschbecken			
Männer-Toilette				
Sanitätsraum				





# Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 8

Arbeitsschutz

## 4. Belüftung von Arbeitsräumen

Lüftungsart	Ort – Halle / Raum	
Freie Lüftung		
Raumlufttechnische Anlage	Belüftungsventilatoren in der Kesselhauswand	
Wird belastete Abluft aus Absauganlagen in Arbeitsräume zurückgeführt?	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Hinweis: Wenn ja, sind je Halle/Raum die Schadstoffe, die Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup> , die rückgeführte Luftmenge je Stunde und der Luftwechsel je Stunde in einer separaten Beschreibung aufzuzeigen.		

## 5. Sichtverbindungen nach außen

Sind in allen Hallen / Räumen < 2.000 m <sup>2</sup> , in denen sich ständige Arbeitsplätze befinden, Sichtverbindungen nach außen vorhanden?	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn nein, Ausführungen dazu in den Antragsunterlagen.		
<b>Hinweis:</b> Erforderlich sind Angaben zur Halle / zum Raum: Größe (m <sup>2</sup> ), Tiefe (m), Fläche (m <sup>2</sup> ) der Sichtverbindung und Abstand (m) zwischen Unterkante Sichtverbindung und Fußboden.		

## 6. Erlaubnisbedürftige Anlagen im Sinne der BetrSichV

Werden Anlagen im Sinne der Betriebssicherheits-Verordnung errichtet, die durch eine zugelassene Überwachungsstelle zu prüfen sind?	
Dampfkesselanlagen der Kategorie IV	<input checked="" type="checkbox"/>
Füllanlagen für ortsbewegliche Druckgeräte mit Druckgasen, Füllkapazität > 10 kg/h	<input type="checkbox"/>
Gasfüllanlagen	<input type="checkbox"/>
Lageranlagen für entzündbare Flüssigkeiten (Flammpunkt < 23 °C), Gesamtrauminhalt > 10 000 l	<input type="checkbox"/>
Füllstellen für Transportbehälter mit entzündbaren Flüssigkeiten (Flammpunkt < 23 °C), Umschlagkapazität > 1000 l/h	<input type="checkbox"/>
Tankstellen zur Betankung mit entzündbaren Flüssigkeiten	<input type="checkbox"/>
Flugfeldbetankungsanlagen	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, ausführliche Beschreibung der Art und der maßgeblichen Kenngrößen des Herstellers in den Antragsunterlagen.	





# Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 8

Arbeitsschutz

## 7. Umgang mit Gefahrstoffen

Gefahrstoff-bezeichnung	Gefährlichkeits-merkmal	Arbeitsschritt	Zahl der Arbeitnehmer, die damit umgehen	Schutzmaßnahmen nach GefStoffV
Diesel Motorenöl Kühlflüssigkeit	WGK 1-2, entzündb. Hautreizung gesundheitsgefährd. umweltgefährlich	Notstrom- aggregat	Betankung im geschlossenen System	PSA
Harnstoff	WGK 1	SNCR Anlage BMHKW	keiner, Betankung im geschl. System	PSA
Turbinenöl	WGK 1	Turbine	keiner	geschlossenes System
Hydrauliköl	WGK 1	Leitungen	keiner, Rohleitungen in der Anlage	PSA
Kalkhydrat	WGK 1, Hautreizung	Silo	keiner	geschlossenes System
Altholz	allgemein wassergefährdend	Brennstoff BMHKW	keiner	


Weitere Positionen und die Beschreibung der Schutzmaßnahmen  
falls erforderlich, Bereitstellung der PSA,

## 8. Lagerung von Gefahrstoffen / Biostoffen

Gefahrstoff-bezeichnung	Gefährlichkeits-merkmal	Menge	Lagerort
Diesel Motorenöl Kühlflüssigkeit	s.o.	450 l ca. 20 l ca. 20 l	Notstromaggregat
Harnstoff	s.o.	20 m3	Tank Doppelwandig
Turbinenöl	s.o.	800 l	Turbine, geschlossenes System
Hydrauliköl	s.o.	725 l	HBV Anlage BMHKW
Kalkhydrat	s.o.	20 m3	Silo
Altholz	s.o.	1500 m3	Toploader


Weitere Positionen und die Beschreibung der Schutzmaßnahmen  
falls erforderlich, Bereitstellung der PSA



	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 9</b> Seite 5
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## **Vorabversion des Erlaubnisantrages (Entwurf)**

**Sperrvermerk – enthält Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse**

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 10</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	


## **10 Maßnahmen nach Betriebseinstellung**

Gemäß § 15 Abs. 3 i. V. m. § 5 Abs. 3 BImSchG verpflichtet sich der Betreiber, auch nach der Betriebseinstellung sicherzustellen, dass

- von der Anlage oder dem Anlagengrundstück keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden können (z.B. durch auf den Grundstücken lagernde Erzeugnisse, Reststoffe, Bodenverunreinigungen) und
- vorhandene Reststoffe ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder als Abfälle ohne Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit beseitigt werden,
- die Anlage vollständig rückgebaut wird.

Bei einer späteren eventuellen Betriebseinstellung wird folgendermaßen verfahren:


- Bei der zuständigen Behörde erfolgt eine Anzeige zur Stilllegung der Anlage. Die Anlagenteile werden entwässert, druckentspannt und die Gebäude bis zum Abbruch bzw. Demontage verschlossen.
- Nach der Demontage der Maschinen- und Anlagentechnik werden die Fundamente ausgebaut, die Gebäude abgebrochen, die befestigten Flächen und Straßen aufgenommen und recycelt. Anschließend werden die Geländestücke planiert und in ihren Urzustand versetzt.
- Die Anlagentechnik selbst wird komplett demontiert.

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 11</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## 11 Ausgangszustandsbericht

Das Untersuchungskonzept zum Ausgangszustandsbericht befindet sich in Kapitel 15 der Antragsunterlagen.

### **Formblatt 9 entfällt**

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 12</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes Kappelrodeck</b>	

## 12 Anlagensicherheit

### 12.1 Anlagensicherheit - Anwendung der Störfall - Verordnung

Bei der Anlage handelt es sich um Anlagentypen, welche im Anhang der 4. BImSchV unter nachfolgend genannten Nummern aufgeführt sind:

Die neue BMHKW Anlage ist unter folgender Nummer aufgeführt.

<b>8.</b>	<b>Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen</b>		
8.1	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponiegas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Bestandteilen durch		
8.1.1	thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren mit einer Durchsatzkapazität von		
8.1.1.3	3 Tonnen nicht gefährlichen Abfällen oder mehr je Stunde,	G	E

Aufgrund der gehandhabten Stoffe fällt die Anlage nicht in den Anwendungsbereich der Störfallverordnung, da im Betrieb keine Stoffe in solchen Mengen gelagert werden, dass sie die Schwellenwerte der Störfallverordnung überschreiten.

Das bestehende Gefahrstoffkataster befindet sich im Kapitel zum Ausgangszustandsbericht und wird um die neuen gehandhabten Stoffe bis zur Inbetriebnahme erweitert.

Die Anlage unterliegt somit den Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung.


### 12.2 Mögliche Störungen und deren Auswirkungen

#### 12.2.1 Störungen der Feuerung oder Rauchgasreinigung

Bei Störungen am gesamten Verbrennungssystem oder der Rauchgasreinigungsanlage kann es kurzzeitig zu erhöhten Emissionen von Luftschadstoffen (vor allem Staub) kommen. Durch Integration aller für die einwandfreie Funktion der Anlage notwendigen Komponenten in die Meldelinie der Störkette wird im Störfalle die Feuerung abgeschaltet und somit weitere Auswirkungen vermieden.

Für die Anlage liegt eine Gefahren- und Risikoanalyse vor.




	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 12</b> Seite 2
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen  Änderung einer Papierfabrik  Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes Kappelrodeck</b>	

### **12.3 Maßnahmen zum Brandschutz**

Für das Vorhaben wurde ein Brandschutzgutachten erstellt. Dieses befindet sich der Anlage zum Bauantrag.


### **12.4 Explosionsschutz**

In der Gefährdungsbeurteilung des Betreibers wurden Explosionsgefahren durch Holzstaub im Bereich der Hackschnitzellagerung, des Hackschnitzeltransportes ausgeschlossen. Eine Selbstentzündung während der Lagerung ist durch den hohen Umschlag der Hackschnitzel sowie Lagerorganisation nicht zu erwarten. Weiterhin wird anhand eines Reinigungsplans die Anlage regelmäßig gereinigt.

	<p><b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck</p>	<p><b>Kapitel 12</b> Seite 3</p>
	<p><b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes Kappelrodeck</b></p>	

## Formblatt 10.1, 10.2



 **Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 10.1

Anlagensicherheit  
Störfall-Verordnung
**1. Die von diesem Antrag betroffene Anlage ist gemäß der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) wie folgt einzuordnen:**

- Die Anlage ist **nicht** Teil eines Betriebsbereiches nach § 1 der 12. BImSchV (Formblatt 10.1 und 10.2 nicht ausfüllen)
- Die Anlage ist Teil eines Betriebsbereiches nach § 1 der 12. BImSchV
- Betriebsbereich der unteren Klasse
- Betriebsbereich der oberen Klasse

Stand des relevanten Sicherheitsberichts: 

Ggf. Bezeichnung des relevanten Sicherheitsberichts:

**2. Vorhandensein gefährlicher Stoffe nach § 2 Nr. 5 der Störfall-Verordnung**

- Die bereits nach § 7 Störfall-Verordnung angezeigten Mengen an Stoffen im Betriebsbereich ändern sich durch die beantragte Änderung nicht, zur Begründung / Erläuterung wird auf den Textteil verwiesen

Stoffe nach Anhang I der 12. BImSchV			Maximalmenge			
Nummer	Gefahrenkategorien	Bezeichnung des Stoffes oder Gemisches	in der Anlage <sup>1</sup> [kg]		im Betriebsbereich <sup>2</sup> [kg]	
			geplant	bisher	geplant	bisher
Sp. 1	Sp. 2					
		keine neuen Stoffe, die Störfallrelevant sind				

<sup>1</sup> Die Störfall-Stoffmengen beziehen sich auf die gesamte Anlage einschließlich der Nebeneinrichtungen.

<sup>2</sup> Die Störfall-Stoffmengen beziehen sich auf den gesamten Betriebsbereich.





Stoffe nach Anhang I der 12. BImSchV			Maximalmenge			
Nummer	Gefahren- kategorien	Bezeichnung des Stoffes oder Gemisches	in der Anlage <sup>1</sup> [kg]		im Betriebsbereich <sup>2</sup> [kg]	
			geplant	bisher	geplant	bisher
Sp. 1	Sp. 2					

<sup>1</sup> Die Störfall-Stoffmengen beziehen sich auf die gesamte Anlage einschließlich der Nebeneinrichtungen.


<sup>2</sup> Die Störfall-Stoffmengen beziehen sich auf den gesamten Betriebsbereich.

Zur Prüfung, ob eine Änderung des Sicherheitsabstands oder eine Erhöhung des Gefährdungspotentials aufgrund des Antraggegenstands von vornherein ausgeschlossen werden kann, sind folgende Angaben notwendig.

**Hinweis:** Bei zutreffenden Kriterien (Antwort „ja“) sind in der Spalte „Erläuterung “ weitere Angaben erforderlich.

Nr.	Kriterium	ja	nein	Angaben zur Erläuterung bei Antwort „ja“
1	Werden <b>neue gefährliche Stoffe</b> <sup>1</sup> gehandhabt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Werden die in der Anlage gehandhabten <b>Stoffmengen bzw. Massenströme</b> erhöht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Haben sich die das Gefahrenpotential prägenden Verfahrensparameter wie <b>Druck oder Temperatur</b> geändert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Haben sich die für die <b>Beurteilung von Störfallauswirkungen relevanten Parameter</b> , wie z.B. toxikologische Beurteilungswerte der vom Antragsgegenstand betroffenen Stoffe, verändert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Hat sich die <b>örtliche Lage der Anlage</b> dahingehend verändert, dass sich der Abstand zwischen sicherheitsrelevanten Anlagenteilen und schutzbedürftigen Gebäuden / Gebieten deutlich verringert hat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Beinhaltet der Antrag ein <b>grundsätzlich anderes Produktionsverfahren</b> bzw. eine <b>grundsätzlich andere Lagerart</b> ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<sup>1</sup> Beispielsweise Stoffe, die einer höheren Abstandsklasse nach KAS 18 zugeordnet werden, deren toxikologische Beurteilungswerte geringer sind oder deren Siedepunkte geringer (d.h. Dampfdruck bei Umgebungsbedingungen größer) sind.

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 12</b> Seite 4
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes Kappelrodeck</b>	

## **Unterlagen zur Rückbrandsicherung**



  
AGRO

FORST & ENERGIETECHNIK GMBH

*Wärme & Strom aus Holz!*

Rückbrandsicherung  
Warmwasser-, Heißwasser-, Dampf- und  
Thermoölkesselanlagen

---

Revision 4.2 DE  
11.04.2019

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ALLGEMEIN</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>AUSFÜHRUNG</b> .....	<b>3</b>
2.1	Varianten Brennstoffbeschickung und Rückbrandsicherung.....	4
2.1.1	Brennstoffbeschickung mit kurzem Stoker und Einschubzone (AS1).....	4
2.1.2	Brennstoffbeschickung mit langem Stoker und Einschubzone (AS2).....	5
2.1.3	Brennstoffbeschickung mit Schneckenstoker (SS) .....	6
2.1.3.1	Gerade Anordnung mit Aufschubmulde im Brennraum (Brennermulde) .....	6
2.1.3.2	Schräge Anordnung ohne Aufschubmulde, direkt auf Rost.....	7
2.2	Details Rückbrandsicherung .....	8

## 1 Allgemein

Zur Vermeidung eines Rückbrandes vom Feuerraum in die automatische Brennstoffbeschickung muss eine entsprechende Rückbrandsicherungseinrichtung ausgeführt werden.

Die allgemein beschriebenen Ausführungen der Rückbrandsicherungen werden in einem Prüfbericht der TÜV Süd Industrie Service GmbH bewertet und entsprechen den Anforderungen der DIN EN 303-5:2012-10 (in Anlehnung). Je nach Anforderung, kann der entsprechende Prüfbericht vorgelegt werden.

## 2 Ausführung

Installationsseitig sind bauseits der Anschluss und die Verrohrung für die Wasserberieselungsanlage (Rückbrandsicherung) an der Beschickungsseite des Kessels durchzuführen.

In jedem der beschriebenen Ausführungen unter 2.1-2.3 ist sowohl eine händische (7) als auch eine automatische (6) Löscheinrichtung vorzusehen.

Neben den stromlos auslösenden Thermostatventilen (6) wird auch ein elektrisches Magnetventil (11) zur planmäßigen Einbringung von Wasser eingesetzt (Löschen aber auch Befeuchten).

Die beiden zu installierenden elektrisches Thermostatschalter (8) und (9) dienen zur Warnung und Alarmierung im Rückbrand- bzw. Brandfall.

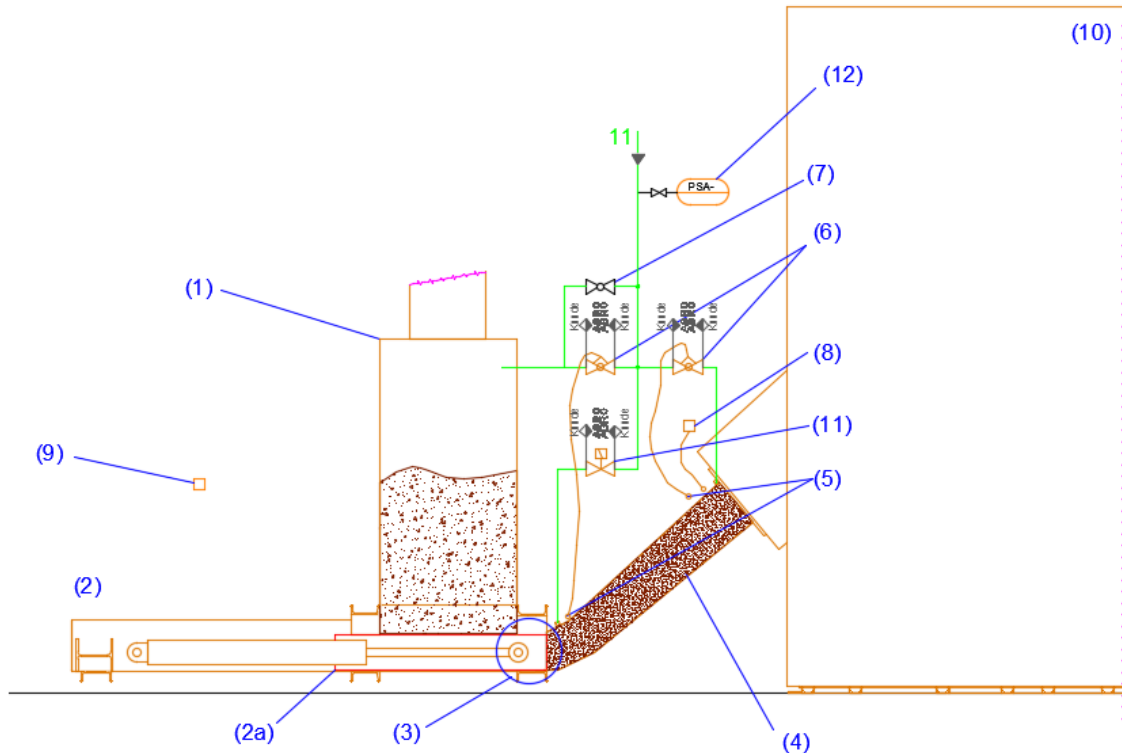
Zur Überwachung des Löschwasserdruckes muss eine Überwachungseinrichtung (12) in die Verrohrung integriert werden. Diese muss vor der ersten Absperrung liegen.

Sofern im Auftrag nicht näher beschrieben bzw. definiert, erfolgt die Verrohrung der Rückbrandsicherung bauseits.

Je nach Ausführung der Brennstoffbeschickung muss zwischen mehreren Varianten unterschieden werden.

## 2.1 Varianten Brennstoffbeschickung und Rückbrandsicherung

### 2.1.1 Brennstoffbeschickung mit kurzem Stoker und Einschubzone (AS1)

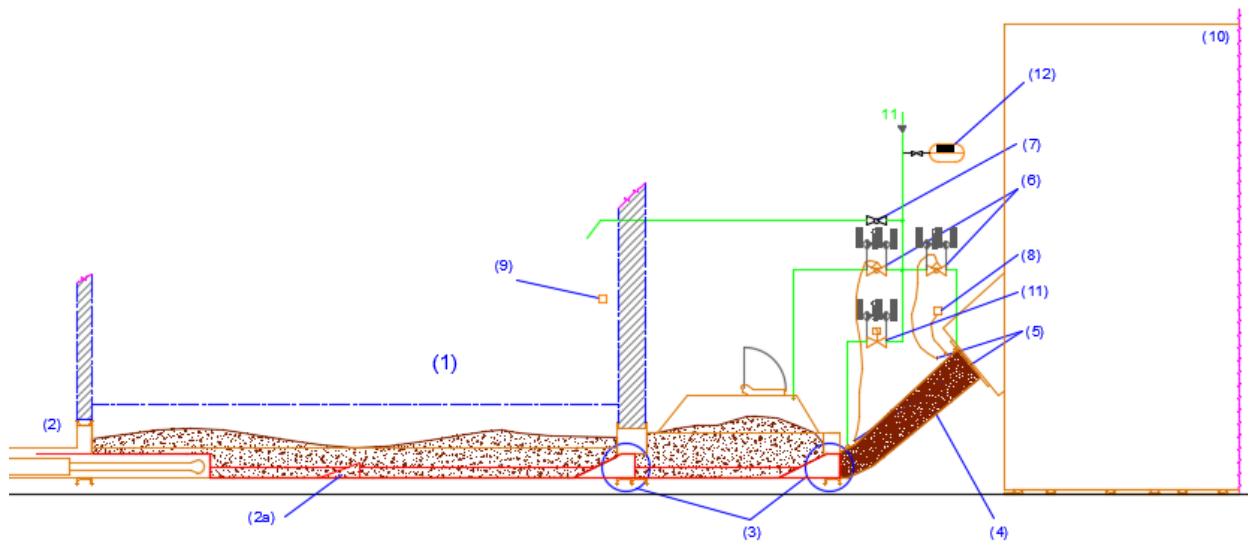


- Bauteile im Lieferumfang AGRO
- Bauteile bauseits

Die Löschwasserleitung inkl. Einbau der gelieferten Armaturen muss kundenseitig durch ein befugtes Unternehmen hergestellt werden!

- (1) Brennstoffbunker
- (2) Hydraulikstoker
- (2a) Schieber
- (3) Abschereinheit mit gehärteten Schneidmessern (Rückbrandschutzeinrichtung - RSE)
- (4) aufsteigende Einschubzone mit verdichtetem Brennstoffpfropfen (Rückbrandhemmende Einrichtung – RHE)
- (5) Thermofühler
- (6) Thermostatventile (Selbständig auslösende Löscheinrichtung – SLE)
- (7) Händisch auszulösende Löscheinrichtung (HLE)
- (8) Rückbrandthermostat
- (9) Temperaturüberwachung im Brennstofflagerraum (TÜB)
- (10) Feuerung
- (11) Magnetventil
- (12) Löschwasser Drucküberwachung

## 2.1.2 Brennstoffbeschickung mit langem Stoker und Einschubzone (AS2)



Bauteile im Lieferumfang AGRO

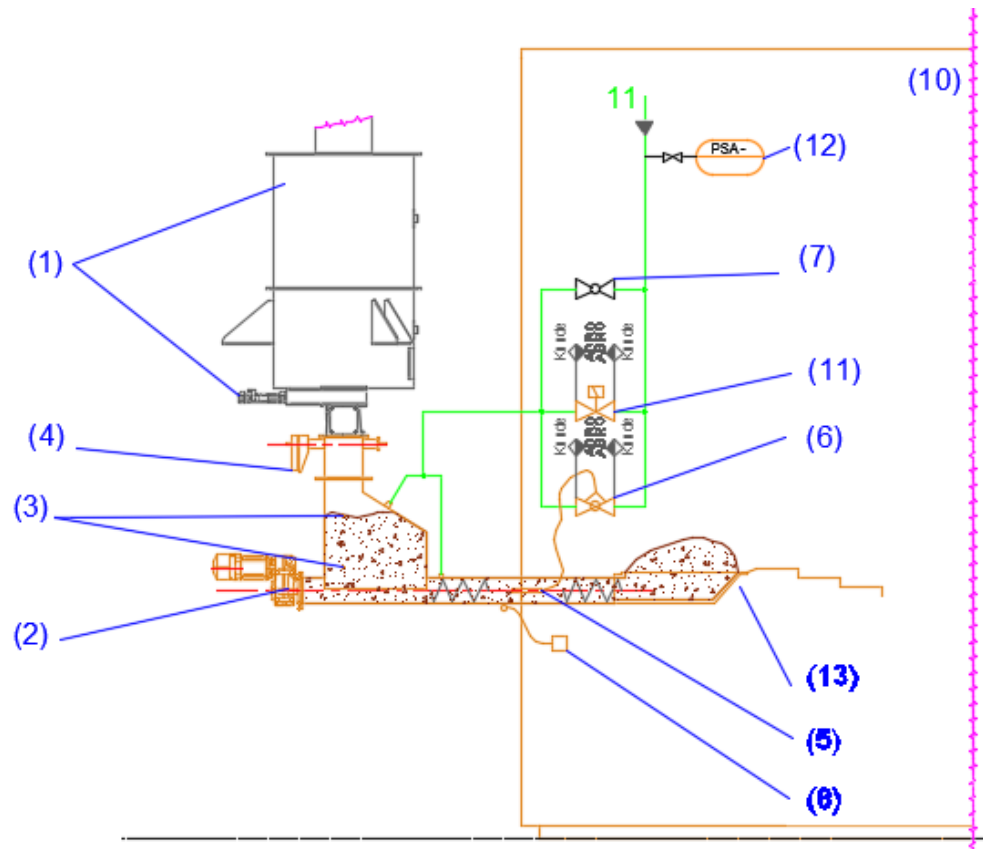
Bauteile bauseits

Die Löschwasserleitung inkl. Einbau der gelieferten Armaturen muss kundenseitig durch ein befugtes Unternehmen hergestellt werden!

- (1) Brennstoffsilo
- (2) Hydraulikstoker
- (2a) Schieber
- (3) Abschereinheit mit gehärteten Schneidmessern (Rückbrandschutzeinrichtung - RSE)
- (4) aufsteigende Einschubzone mit verdichtetem Brennstoffpfropfen (Rückbrandhemmende Einrichtung – RHE)
- (5) Thermofühler
- (6) Thermostatventile (Selbständig auslösende Löscheinrichtung – SLE)
- (7) Händisch auszulösende Löscheinrichtung (HLE)
- (8) Rückbrandthermostat
- (9) Temperaturüberwachung im Brennstofflagerraum (TÜB)
- (10) Feuerung
- (11) Magnetventil
- (12) Löschwasser Drucküberwachung

### 2.1.3 Brennstoffbeschickung mit Schneckenstoker (SS)

#### 2.1.3.1 Gerade Anordnung mit Aufschubmulde im Brennraum (Brennermulde)



Bauteile im Lieferumfang AGRO

Bauteile bauseits

Die Löschwasserleitung inkl. Einbau der gelieferten Armaturen muss kundenseitig durch ein befugtes Unternehmen hergestellt werden!

- (1) Brennstoffbunker mit Aufgabeschieber
- (2) Stokerschnecke
- (3) Fallschacht mit Füllstandsmessung
- (4) Rückbrandklappe oder Rückbrandschieber oder Zellradschleuse
- (5) Thermofühler
- (6) Thermostatventil
- (7) Händisch auszulösende Löscheinrichtung
- (8) Rückbrandthermostat
- (10) Feuerung
- (11) Magnetventil
- (12) Löschwasser Drucküberwachung
- (13) Brennermulde





---

## 2.2 Details Rückbrandsicherung

- Die maximale Wassermenge über die Ventile der Rückbrandsicherung beträgt ca. 7m<sup>3</sup>/h.
- Die Ventile sollten mit Holländerverschraubung in die Verrohrung eingebaut werden.
- Je nach Anlagengröße sind pro Position an der Anlagentechnik 2-3 Anschlusspunkte (3/4“) vorhanden und zu versorgen. Es müssen alle Anschlusspunkte versorgt werden!
- Vor der Erst-Inbetriebnahme der Armaturen ist die Rohrleitung zu spülen und von Schmutz und Spänen zu befreien. Auf Dichtheit achten!



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.  
Mehr Wert.**

## Bericht

### über die Bewertung des Konzepts zur Vermeidung eines Rückbrands bei Feststofffeuerungen mit automatischer Brennstoffbeschickung

Datum: 2018-06-29

Unsere Zeichen:  
IS-TAF-MUC/sk

Bericht Nr. W 1515-00/18  
Auftragsnr. 2905665

#### Prüfstelle

TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Abteilung Feuerungs- und Wärmetechnik  
Prüfbereich Wärmetechnik

Dokument:  
W15150018\_AGRO-HS-  
AS1.docx

Seite 1

#### Prüfgegenstand

Rückbrand-Schutzeinrichtung  
Typ AGRO-HS-AS1

#### Auftraggeber

AGRO Forst & Energietechnik GmbH  
Industriestraße 1  
A-9470 St. Paul

Das Dokument besteht aus  
6 Seiten

#### Auftragsumfang

Bewertung des Konzepts zur Verhinderung eines Rückbrands vom Feuerraum in die automatische Brennstoffbeschickung der Feuerungsanlage

#### Sachbearbeiter

Dr.-Ing. Kristina Speth

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

#### Zeitraum der Prüfung

Juni 2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

#### Prüfgrundlagen

DIN EN 303-5:2012-10 (in Anlehnung)



## 1 Zweck der Prüfung

Gemäß Auftrag der Firma AGRO Forst & Energietechnik GmbH war ein Konzept (Typ AGRO-HS-AS1) zur Verhinderung eines Rückbrands vom Feuerraum von automatischen Holzfeuerungsanlagen in die automatische Brennstoffbeschickung in Anlehnung an die Bestimmungen der DIN EN 303-5 zu bewerten.

Eine Verifizierung der Maßnahmen an einer konkreten Anlage oder eine Umsetzung von Sicherheitsfunktionen in einer Anlagensteuerung waren nicht Gegenstand der Prüfung.

## 2 Grundlage der Prüfung

DIN EN 303-5:2012-10 Heizkessel –  
Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nennwärmeleistung bis 500 kW –Be-griffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung

## 3 Prüfunterlagen

Unterlagen des Auftraggebers

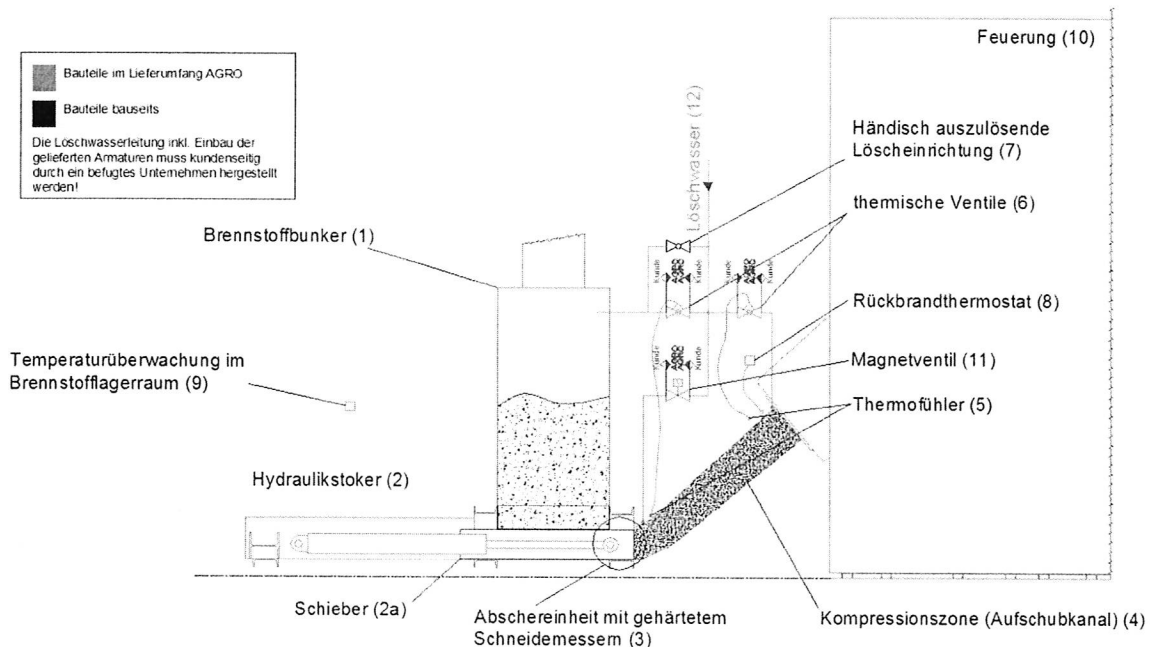
- Beschreibung des Konzeptes Typ AGRO-HS-AS1 zur Beurteilung der Rückbrand-Schutzeinrichtung einer Brennstoffbeschickung mittels oszillierend bewegtem Hydraulikstoker für automatische Holzfeuerungsanlagen von 30 – 30.000 kW (Revision 0.2DE vom 2018-04-30)
- Detailzeichnung Aufschubzone\_rev1 2018-06-14
- Datenblatt 60.3021 zum Aufbau-Thermostat Typenreihe ATH (Hersteller JUMO)
- Datenblatt IC.PD.500.A8.03 520B7238 zum Thermogesteuerten Kühlwasserregler SVTA (Hersteller Danfoss)
- Stromlaufplan Zuta\_Lovka\_K1\_V2.0\_DE\_SK eines Biomassekessels mit 4000 kW Nennleistung

## 4 Verwendete Messmittel

entfällt

## 5 Beschreibung des Prüfgegenstandes auf der Basis der Unterlagen des Auftraggebers

Die Feuerungsanlage Typ AGRO-AVR (Nennwärmeleistung 30 – 30.000 kW) wird durch einen Hydraulikstoker Typ AGRO-HS-AS1 mit Brennstoff beschickt (siehe Abbildung 1). Der oberhalb des Hydraulikstokers angebrachte Brennstoffbunker kann mit Hilfe verschiedener Fördersysteme mit Brennstoff befüllt werden (nicht Gegenstand der Prüfung). Der Brennstoffbunker fasst einen Brennstoffinhalt zwischen 0,1 – 10 m<sup>3</sup>. Im oberen Bereich des Bunkers befinden sich je nach Volumen des Brennstoffbunkers 1 oder 2 Wasserdüsen mit einem Durchmesser von je 1/2“.



**Abbildung 1: Skizze des Beschickungssystems**

Der Hydraulikstoker befördert mit jedem Stokerhub Brennstoff in einen ansteigenden Aufschubkanal (Breite 150 - 3500 mm), der mit der Brennkammer der Feuerungsanlage verbunden ist. Durch die Komprimierung des Brennstoffs im ansteigenden Aufschubkanal wird der freie Querschnitt des Einschubkanals minimiert, wodurch die Rückströmung heißer, entzündlicher Gase erschwert werden soll. In der Brennkammer herrscht planmäßig Unterdruck zur Umgebung, wobei der Unterdruck durch einen Saugzugventilator oder den Kamineffekt erzeugt wird.

Der Stoker schließt im Normalfall bei Endstellung den Eingang zum Aufschubkanal ab. Die Geschlossenstellung wird mit einem induktiven oder mechanischen Endschalter überwacht. Um ein Verklemmen des Stokers beim Schließen zu verhindern, werden größere Holzstücke durch eine Abschereinheit am Eintritt in den Aufschubkanal abgeschert. Erreicht der Stoker die Endposition nach 3 Versuchen des Brennstoffeintrages nicht, wird eine Störmeldung ausgegeben und die Anlage abgeschaltet. Bei Energieausfall bleibt der Stoker in der aktuellen Position stehen und fährt nicht die Endposition an.

Am Aufschubkanal befinden sich zwei Messstellen zur Überwachung der Oberflächentemperatur in einem Abstand von 0 – 300 mm vom Austritt bzw. Eintritt. Am Austritt des Aufschubkanals sind an der Oberseite Öffnungen zum Sprinklerkanal angebracht. Die Öffnungen zur Einbringung des Löschwassers haben einen Durchmesser von 12 mm und

werden im Abstand von 100 mm über die gesamte Breite des Aufschubkanals angebracht (mindestens jedoch 2 Öffnungen). Überschreitet die Oberflächentemperatur am Austritt des Aufschubkanals 70°C strömt über ein Thermostatventil Wasser am Brennstoffaustritt in den Aufschubkanal. Ein zusätzliches Thermostat löst außerdem eine Störmeldung aus und die Anlage wird abgeschaltet.<sup>1</sup>

Erhöht sich die Oberflächentemperatur auch nahe des Eintritts in den Aufschubkanal wird ein zweites Thermostatventil geöffnet, wodurch Wasser direkt in den Brennstoffbunker eingebracht wird. Zusätzlich dazu kann der Brennstoffbunker durch ein manuell betätigtes Ventil mit Wasser geflutet werden.

Durch die Flutung des Brennstoffbunkers oder des Aufschubkanals mit Wasser füllt sich der darunterliegende Stoker ebenfalls mit Wasser. Die Stokerwanne stellt dabei konstruktiv sicher, dass der Wasserspiegel bei geflutetem Stoker oberhalb der Abschereinheit liegt. Durch den höherliegenden Wasserspiegel soll verhindert werden, dass bei offenem Schieber heiße, entzündliche Abgase in die Brennstoffzuführung zurückströmen können.

Der Druck in der Löschwasserleitung wird mit einem Druckwächter überwacht und wird auf mindestens 1 bar eingestellt. Die Mindestmenge an Löschwasser beträgt für die Wassereinspeisung in den Aufschubkanal je Öffnung 0,95 l/min und für die Wassereinspeisung in den Brennstoffbunker je Düse 20 l/min.

Im Brennstofflagerraum ist ein Thermostat unmittelbar über der Wanddurchdringung des Fördersystems angebracht. Bei Überschreitung einer einstellbaren Temperatur wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

---

<sup>1</sup> Das in Abbildung 1 eingezeichnete Magnetventil ist nicht Teil des Prüfumfangs.



## 6 Durchführung der Prüfung

Die Prüfung erfolgte durch Vergleich der vom Auftraggeber vorgesehenen Maßnahmen mit den in DIN EN 303-5 aufgeführten akzeptierten Lösungen. Dabei müssen die in DIN EN 303-5 als treibende Kräfte eines Rückbrands genannten Größen Wärmeleitung, Rückströmung und Ausbreitung der Glutzone berücksichtigt werden. Eine Gegenüberstellung der vom Auftraggeber getroffenen Maßnahmen mit den akzeptierten Lösungen nach DIN EN 303-5 einschließlich einer Bewertung ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

<b>Maßnahme des Auftraggebers</b>	<b>Akzeptierte Lösung nach DIN EN 303-5 und Bewertung</b>
je 1 Löscheinrichtung für den Aufschubkanal und den Brennstoffbunker mit permanentem Anschluss an eine Wasserleitung	<p>Die Maßnahme entspricht unter Berücksichtigung der Maßgaben in Abschnitt 8 in Anlehnung einer akzeptierten Lösung nach DIN EN 303-5, Abschnitt 4.3.3.2 und Anlage B, Tabelle B1, lfd. Nr. 1 zur Verhinderung eines Rückbrands durch Wärmeleitung und Brandausbreitung unabhängig von der Stromversorgung.</p> <p>Die Anbringung der Öffnungen der Löscheinrichtung am Aufschubkanal stellt eine gleichmäßige Verteilung des Löschwassers über den Querschnitt des Aufschubkanals sicher.</p>
Verschluss des Eintritts in den Aufschubkanal durch den Stoker	<p>Die Maßnahme entspricht unter Berücksichtigung der Maßgaben in Abschnitt 8 in Anlehnung einer akzeptierten Lösung nach DIN EN 303-5 Abschnitt 4.1.3.3 und Anlage B, Tabelle B1, lfd. Nr. 8 zur Verhinderung eines Rückbrands durch Rückströmung.</p> <p>Durch die Flutung des Stokerkanals kann nach Angaben des Herstellers keine Rückströmung von Verbrennungsgasen erfolgen.</p>

## 7 Zusammenfassung

Das Konzept der Absicherung gegen Rückbrand vom Typ AGRO-HS-AS1 war in Anlehnung an DIN EN 303-5 zu beurteilen. Die vom Auftraggeber vorgesehenen Maßnahmen stellen dabei in Anlehnung sogenannte akzeptierte Lösungen nach DIN EN 303-5 dar, wenn die Maßgaben nach Abschnitt 8 beachtet werden. Bei den Lösungen wurden die treibenden Kräfte eines Rückbrands, Wärmeleitung, Rückströmung und Ausbreitung der Glutzone berücksichtigt. Die maßgebenden verwendeten Sicherheitseinrichtungen sind dabei die Löscheinrichtung des Aufschubkanals und der Verschluss des Eintritts in den Aufschubkanal.

Eine Verifizierung der Maßnahmen in einer Anlage und eine Umsetzung der sicherheitstechnischen Funktionen in einer Anlagensteuerung waren nicht Gegenstand der Prüfung.



## 8 Maßgaben

Folgende Maßgaben sind einzuhalten:


- Für das Thermostatventil der Löscheinrichtung des Aufschubkanals muss ein Eignungsnachweis als STB nach EN 14597 vorliegen.
- Die Anbringung der Thermofühler am Aufschubkanal muss so ausgeführt sein, dass auch bei thermischer Belastung sichergestellt wird, dass der Kontakt der Thermofühler zur Oberfläche des Aufschubkanals bestehen bleibt.
- Die Abschaltfunktion über den geeigneten Endschalter (z.B. nach DIN EN 50156-1, Tabelle 2) bei fehlendem Schließen des Stokers ist als Sicherheitsfunktion auszuführen. Die Sicherheitsfunktion muss auch bei Energieausfall und fehlendem Schließen des Stokers zu einer Abschaltung der Anlage führen.
- Der Löschvorgang muss in einer der Anlage angepassten Zeit (z.B. abhängig von einer dauernden Beaufsichtigung und der Reaktionszeit des Bedienpersonals) erfolgen, so dass der Rückbrand ausreichend schnell verhindert wird.
- Die Ausführung der Stokerwanne muss ausreichend hoch sein, so dass der Wasserspiegel im Fall eines Löschvorgangs den Eintritt des Aufschubkanals verschließt.
- Da der Stoker bei Energieausfall in seiner aktuellen Position stehen bleibt und damit ein Verschluss nicht mehr gegeben ist, muss in diesem Fall während des Abfahrens der Anlage durch die Störabschaltung über den Endschalter die Brennstoffversorgung durch geschultes Aufsichtspersonal beobachtet werden und ggf. manuell ein Löschvorgang eingeleitet werden, wenn die Fehlertoleranzzeit der Anlage dies erlaubt. Ansonsten sind weitere Maßnahmen zur Verhinderung von Rückströmung auch bei fehlerhaft nicht geschlossenem Stoker anzuwenden.
- In einer Risikobeurteilung ist festzustellen, ob in der Zeit von 3 fehlerhaften Schließversuchen des Stokers unter Berücksichtigung der Reaktionszeit des Bedienpersonals in der ständig überwachten Anlage während des Abfahrens eine Rückströmung von Abgasen in gefährlichem Umfang auftreten kann.
- Bei Verschluss des Schiebers muss eine ausreichende Dichtheit gewährleistet sein (Leckrate  $\leq 1\%$  des Abgasmassenstromes bei Raumtemperatur ( $1 \text{ m}^3/\text{h}$  für Leistungen bis  $70 \text{ kW}$ ) und einer Druckdifferenz von  $5 \text{ Pa} +$  erlaubtem Überdruck im Feuerraum).
- Der freie Querschnitt der Öffnungen in der Lochreihe für das Löschwasser am Aufschubkanal muss regelmäßig auf Basis der Betriebserfahrung und des Brennstoffs auf Verschluss durch Verschmutzung kontrolliert werden.

Feuerungs- und Wärmetechnik  
Prüfbereich Wärmetechnik

Johannes Steiglechner  
Leiter  
Feuerungs- und Wärmetechnik

Der Sachbearbeiter

  
Kristina Speth

	<b>LENK Paper GmbH</b> <b>77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 13</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen          Änderung einer Papierfabrik          Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	


### **13 Umweltverträglichkeitsprüfung**

In Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vom 18.03.2021, zuletzt geändert am 10.09.2021, ist die Anlage aufgeführt unter:

<b>8.</b>	<b>Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen:</b>		
8.1	Errichtung und Betrieb einer Anlage zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponiegas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Bestandteilen durch		
8.1.1	thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren		
8.1.1.2	bei nicht gefährlichen Abfällen mit einer Durchsatzkapazität von 3 t Abfällen oder mehr je Stunde,		X

Für diesen Anlagentyp ist eine UVP nach § 9 UVGP durchzuführen.

Der Bericht zur UVP befindet sich in der Anlage.

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 13</b> Seite 2
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## Formblatt 11

**Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 11

Umweltverträglichkeitsprüfung

**Bei Neuvorhaben:** Zuordnung des Vorhabens gemäß Anlage 1 zum UVPG

Nummer	Spalte	Buchstabe <sup>1</sup>	Größen- oder Leistungswerte des Neuvorhabens
	<input type="checkbox"/> Sp. 1 <input type="checkbox"/> Sp. 2	<input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A	

**Bei Änderungsvorhaben:** Zuordnung des Vorhabens gemäß Anlage 1 zum UVPG

Nummer	Spalte	Buchstabe <sup>2</sup>	Größen- oder Leistungswerte des Änderungsvorhabens
	<input type="checkbox"/> Sp. 1 <input type="checkbox"/> Sp. 2	<input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A	

**Grundvorhaben<sup>3</sup>:** Zuordnung des Vorhabens gemäß Anlage 1 zum UVPG

Nummer	Spalte	Buchstabe <sup>4</sup>	Größen- oder Leistungswerte des Grundvorhabens (s. Leitfaden, S. 37, 38)
	<input type="checkbox"/> Sp. 1 <input type="checkbox"/> Sp. 2	<input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A	
			Größen- oder Leistungswerte späterer Änderungen

Für das Grundvorhaben oder spätere Änderungen wurde eine UVP durchgeführt:  ja  nein

ggf. Größen- oder Leistungswerte des UVP-Berichts, Erstelldatum:

Das Vorhaben ist zugleich benachbartes Schutzobjekt (§ 3 Abs. 5d BImSchG) innerhalb des angemessenen Sicherheitsabstandes zu Betriebsbereichen (§ 3 Abs. 5a BImSchG)  ja  nein**kumulierende Vorhaben<sup>5</sup>:**

Angaben im Textteil des Antrags erforderlich unter Verweis auf die maßgeblichen Paragraphen des UVPG sowie bei der Vorprüfung auf die Anlagen 2 und 3 zum UVPG.


<sup>1</sup> Zu den Buchstaben:

X: Das Vorhaben ist in Spalte 1 der Anlage 1 zum UVPG aufgeführt und die mit dem Buchstabe X gekennzeichneten Größen- oder Leistungswerte werden erreicht oder überschritten (§ 6 UVPG).

S: Das Vorhaben ist in Spalte 2 der Anlage 1 zum UVPG aufgeführt und die mit dem Buchstabe S gekennzeichneten Größen- oder Leistungswerte werden erreicht oder überschritten (§ 7 UVPG).

A: Das Vorhaben ist in Spalte 2 der Anlage 1 zum UVPG aufgeführt und die mit dem Buchstabe A gekennzeichneten Größen- oder Leistungswerte werden erreicht oder überschritten (§ 7 UVPG).

<sup>2</sup> Siehe Fußnote 1.<sup>3</sup> Grundvorhaben (Bestandsanlage; früheres Vorhaben) ggf. einschließlich späterer Änderungen.<sup>4</sup> Siehe Fußnote 1.<sup>5</sup> Siehe Textteil des Leitfadens, Kapitel 4.2.2.1 und Anlage 4 (Ablaufschema UVP).

	<p style="text-align: center;"><b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck</p>	<p><b>Kapitel 13</b> Seite 3</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b></p>	

## **Umweltverträglichkeitsprüfung**

## **FFH-Vorprüfung**

## **FHH-Prüfung**



# UVP-Bericht

**im Zuge des Genehmigungsverfahrens zur Errichtung eines Bio-  
masseheizkraftwerkes in Kappelrodeck**

Auftraggeber: GETEC heat & power GmbH  
Albert-Vater-Straße 50  
39108 Magdeburg

Verfasser: Ingenieurbüro Berger & Colosser GmbH & Co. KG  
Goethestraße 2  
18055 Rostock

Telefon: 0381 81 70 68 50  
FAX: 0381 81 70 68 520  
Mail: [info@berger-colosser.de](mailto:info@berger-colosser.de)

Berichtsumfang: 217 Seiten

Rostock, 03. September 2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Präambel .....</b>	<b>8</b>
1.1	Inhalt und Ziel der Umweltberichtes .....	8
1.2	Vorgehensweise und inhaltliche Anforderungen.....	10
1.3	Angewandte Bewertungsmethodik .....	11
1.4	Untersuchungsrahmen .....	16
<b>2</b>	<b>Gesetzliche Grundlagen und Gutachten.....</b>	<b>18</b>
2.1	Gesetzliche Grundlagen .....	18
2.2	Fachgutachten und sonstige Unterlagen.....	20
<b>3</b>	<b>Beschreibung des Vorhabens.....</b>	<b>22</b>
3.1	Angaben zum Vorhabensträger und zur Lage .....	22
3.2	Genehmigungsrechtliche Einstufung .....	26
3.3	Anlagen- und Betriebsbeschreibung [aus 30].....	28
3.4	Bauabläufe, Stilllegung / Rückbau .....	48
<b>4</b>	<b>Darstellung potentieller umweltrelevanter Einflüsse des Vorhabens und Ermittlung der wesentlichen umweltrelevanten Wirkungspfade.....</b>	<b>50</b>
4.1	Einleitung .....	50
4.2	Potentielle Wirkungen der Bauphase .....	50
4.3	Potentielle Wirkungen der Anlage .....	52
4.4	Betriebsbedingte Wirkungen der Anlage .....	52
<b>5</b>	<b>Allgemeine Angaben zum Untersuchungsraum und zum Anlagenstandort ....</b>	<b>79</b>
5.1	Allgemeines.....	79
5.2	Orografie .....	80
5.3	Allgemeine Standortbeschreibung .....	81
5.4	Übergeordnete Planung .....	82
5.5	Bauleitplanung.....	89
5.6	Naturräumliche Einordnung.....	90
5.7	Schutzgut Mensch / menschliche Gesundheit .....	91
5.8	Schutzgut Flora/Fauna und biologische Vielfalt .....	95
5.9	Schutzgut Landschaft .....	116
5.10	Schutzgut Boden (Geologie, Relief und Boden).....	119
5.11	Schutzgut Fläche .....	124
5.12	Schutzgut Wasser.....	126
5.13	Schutzgut Klima .....	134

5.14	Schutzgut Luft.....	137
5.15	Schutzgut Kultur und Sachgüter.....	139
<b>6</b>	<b>Feststellung bzw. Prognose der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen und Wirkungspfade .....</b>	<b>141</b>
6.1	Vorbemerkungen .....	141
6.2	Schutzgut Mensch.....	142
6.3	Schutzgut Flora und Fauna .....	155
6.4	Schutzgut Landschaft .....	169
6.5	Schutzgut Boden .....	170
6.6	Schutzgut Fläche .....	171
6.7	Schutzgut Wasser.....	172
6.8	Schutzgut Klima .....	173
6.9	Schutzgut Luft.....	174
6.10	Schutzgut Kultur und Sachgüter.....	175
6.11	Wechselwirkungen .....	176
6.12	Auswirkungen auf übergeordnete Planungen .....	179
<b>7</b>	<b>Zusammenfassende Beschreibung und Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter .....</b>	<b>180</b>
7.1	Wirkungen auf das Schutzgut Mensch.....	180
7.2	Schutzgut Tiere und Pflanzen.....	181
7.3	Wirkungen auf das Schutzgut Boden .....	182
7.4	Wirkungen auf das Schutzgut Fläche.....	183
7.5	Wirkungen auf das Schutzgut Wasser .....	184
7.6	Wirkungen auf das Schutzgut Luft .....	185
7.7	Wirkungen auf das Schutzgut Klima .....	186
7.8	Wirkungen auf das Schutzgut Landschaft / Erholung.....	187
7.9	Wirkungen auf das Schutzgut Kultur- /Sachgüter.....	188
7.10	Wechselwirkungen auf die Schutzgüter.....	189
7.11	Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter .....	190
<b>8</b>	<b>Übersicht anderweitiger Lösungsmöglichkeiten und Auswahlgründe im Hinblick auf die Umwelteinwirkungen.....</b>	<b>191</b>
8.1	Verfahrensalternativen.....	191
8.2	Geprüfte Standortalternativen.....	191
<b>9</b>	<b>Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung oder Ausgleich/Ersatz bei nicht ausgleichbaren Eingriffen in Natur und Landschaft .....</b>	<b>192</b>
9.1	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen.....	192
9.2	Unvermeidbare Beeinträchtigungen .....	194

9.3	Verbleibende Defizite und Restrisiken und deren Bewertung .....	194
<b>10</b>	<b>Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Unterlagen .....</b>	<b>195</b>
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung und Fazit .....</b>	<b>196</b>
<b>12</b>	<b>Allgemeinverständliche Zusammenfassung .....</b>	<b>197</b>
12.1	Vorhaben .....	197
12.2	Anlass .....	197
12.3	Untersuchungsraum .....	199
12.4	Bewertung der Auswirkungen .....	200
12.5	Zusammenfassende Bewertung.....	217

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	schematische Darstellung der Umweltverträglichkeitsuntersuchung.....	10
Abbildung 2:	Untersuchungs- und Wirkraum (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft) .....	17
Abbildung 3:	Übersichtskarte (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft) .....	23
Abbildung 4:	Luftbild des Anlagenstandortes (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft) .....	23
Abbildung 5:	Übersichtslageplan [aus 30] .....	24
Abbildung 6:	Ansicht [aus 30] .....	24
Abbildung 7:	Lage der Immissionsorte (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft) .....	25
Abbildung 8:	Zusammenfassung Neuplanung Energieversorgung [© Ing-Büro Ulbricht) .....	28
Abbildung 9:	Ansicht der Anlage. (© GETEC-Building) .....	52
Abbildung 10:	Lage der Emissionsquellen (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft aus [27]) .....	56
Abbildung 11:	Lage der Schallemissionsquellen der Papierfabrik aus [28] .....	68
Abbildung 12:	Lage der Schallemissionsquellen des BMHKW aus [28] .....	69
Abbildung 13:	Einstautiefen Planzustand [aus 32] .....	78
Abbildung 14:	Darstellung des potentiellen Untersuchungsraumes (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft) .....	79

Abbildung 15: Einordnung des Standortes (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft)	81
Abbildung 16: Auszug B-Plan Nr. 1	89
Abbildung 17: Naturräumliche Gliederung. [aus Internet der LUBW unter <a href="http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de">www.lubw.baden-wuerttemberg.de</a> LUBW)	90
Abbildung 18: - Luftbild der Gemeinde Kappelrodeck [© AustalView)	91
Abbildung 19: Lage der Schutzgebiete (Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg)	95
Abbildung 20: Ausdehnung des FFH-Gebietes im Bereich des Vorhabenstandortes und Ausweisung des Lebensraumtyps 3260 [48]	96
Abbildung 21: Lage der geschützten Biotope (Quelle: Ing.-Büro Ulbricht aus 27)	109
Abbildung 22: Auszug aus dem Kartendienst des LUBW [Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg]	110
Abbildung 23: Auszug aus dem Landschaftsrahmenplan „Südlicher Oberrhein“ [37]	115
Abbildung 24: Auszug aus dem Landschaftsrahmenplan „Südlicher Oberrhein“ [37]	118
Abbildung 25: Geologischer Ausschnitt [aus 49]	120
Abbildung 26: Lageplan der Bohransatzpunkte aus [49]	121
Abbildung 27: Auszug aus dem Landschaftsrahmenplan „Südlicher Oberrhein“ [37]	123
Abbildung 28: Quelle: Schutzgut Fläche als integratives Schutzgut (Darstellung aus Repp 2016 [38])	124
Abbildung 29: Auszug aus dem Kartendienst des LUBW [Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg)	127
Abbildung 30: LUBW [Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg]	128
Abbildung 31: Auszug aus dem Kartendienst des LUBW [Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg)	129
Abbildung 32: Auszug aus Landschaftsrahmenplan südlicher Oberrhein [37]	132
Abbildung 33: Windverteilung des repräsentativen mittleren Windjahres in der Region [41]	136
Abbildung 34: Lage der Kulturdenkmäler im Bereich Kappelrodeck (©Geodatenviewer BW)	139

Abbildung 35: Geruchsstundenhäufigkeit in % der Jahresstunden [aus 27] .....	146
Abbildung 36: Isophonenkarte der Auswirkungen „Tag“ [aus 28] .....	149
Abbildung 37: Isophonenkarte „Nacht“ [aus 28] .....	150
Abbildung 38: Gesamtstickstoffeinträge der Zusatzbelastung [© aus 27] .....	159
Abbildung 39: Auszug aus den Ergebnissen der Berechnungen des IB Ulbricht [27] .	161
Abbildung 40: Hintergrundbelastung Stickstoff [aus 46] .....	162
Abbildung 41: Säureeinträge aus Stickstoff und Schwefelverbindungen [8] .....	166

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mögliche Auswirkungen auf die Schutzgüter.....	13
Tabelle 2: Matrix zur Bestimmung des ökologischen Risikos .....	14
Tabelle 3: Ökologisches Risiko in Abhängigkeit von den Umweltauswirkungen.....	14
Tabelle 4: Koordinaten der Immissionsorte .....	25
Tabelle 5: Bestehende relevante Genehmigungen .....	26
Tabelle 6: Technische Einrichtungen .....	32
Tabelle 7: Technische Einrichtungen (Fortsetzung) .....	33
Tabelle 8: Auszug Kategorien nach § 2 Nr. 4 und Nr. 5 AltholzV und Beispiele für wesentliche Sortimenten entsprechend Anhang III AltholzV.....	46
Tabelle 9: Bauablaufplan .....	48
Tabelle 10: Emissionen der gefassten Quellen .....	53
Tabelle 11: Emissionszeiten und Mengen.....	54
Tabelle 12: diffuse Emissionen BMHW und Brennstofflager.....	54
Tabelle 13: Emissionszeiten und Mengen.....	55
Tabelle 14: Diffuse Emissionen - Papierwerk .....	55
Tabelle 15: Diffuse Emissionen Lenk Paper GmbH .....	55
Tabelle 16: Emissionen der Anlagen [aus 8] .....	57
Tabelle 17: Angesetzte Geruchsemissionsfaktoren .....	58
Tabelle 18: Geruchstoffmassenströme .....	58
Tabelle 19: Schallemissionen des Wiegevorganges.....	59
Tabelle 20: Gemessene Gebäudeinnenpegel.....	63
Tabelle 21: Schalleistungspegel Außen.....	64
Tabelle 22: Halleninnenpegel des BMHKW .....	64
Tabelle 23: Schalleistungspegel der Außenquellen.....	64



Tabelle 24: Bezeichnung der Schallquellen.....	65
Tabelle 25: Geräuschemissionen Gebäude.....	65
Tabelle 26: Außenschallquellen .....	66
Tabelle 27: Außenschallquellen (Fortsetzung).....	67
Tabelle 28: Potenzial Menschen (Gesundheit/ Wohnen) nach Art der Bebauung.....	92
Tabelle 29: Einschätzung der Erholungsfunktion ausgewählter Biotoptypen .....	93
Tabelle 30: Geschützte Biotope im Untersuchungsraum [aus 27] .....	108
Tabelle 31: Durchschnittliche Klimadaten 1991-2021 .....	135
Tabelle 32: Derzeitiger Planungsstand zum Bauablauf.....	142
Tabelle 33: Zu erwartende Schallleistungspegel.....	143
Tabelle 34: Geruchsstundenhäufigkeiten in % der Jahresstunden aus [27] .....	147
Tabelle 35: Beurteilungspegel verursacht durch Emissionen der Anlagen (© [28]) ...	148
Tabelle 36: Sonderbetrachtung Immissionsort 10 an Sonn- und Feiertagen .....	153
Tabelle 37: Schalldämmmaße.....	153
Tabelle 38: Biotopwert vor Umsetzung der Baumaßnahmen .....	156
Tabelle 39: Biotopwert vor Umsetzung der Baumaßnahmen .....	156
Tabelle 40: Ergebnisse der Stickstoffdioxidberechnung [aus 27].....	158
Tabelle 41: Ammoniakkonzentration an ausgewählten Analysenpunkten.....	158
Tabelle 42: Stickstoffdeposition in kg/(ha*a) an ausgewählten Analysenpunkten....	160
Tabelle 43: Stickstoffdeposition in kg/(ha*a) an ausgewählten Analysenpunkten....	161
Tabelle 44: Bilanzierung der Stickstoffeinträge.....	165
Tabelle 45: Säuredeposition in kg/ha*a an ausgewählten Analysenpunkten.....	166
Tabelle 46: Bilanzierung der Säureeinträge .....	167
Tabelle 47: Potentielle Wechselbeziehungen zwischen den Schutzgütern des UVP (aus HdUVP Band I).....	178
Tabelle 48: Zusammenfassung des ökologischen Risikos.....	190
Tabelle 49: Beurteilungspegel verursacht durch Emissionen der Anlagen (© [28]) ...	202
Tabelle 50: Ammoniakkonzentration an ausgewählten Analysenpunkten.....	205
Tabelle 51: Stickstoffdeposition in kg/(ha*a) an ausgewählten Analysenpunkten....	206
Tabelle 52: Bilanzierung der Säureeinträge .....	207
Tabelle 53: Zusammenfassung des ökologischen Risikos.....	217

## 1 Präambel

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck.

Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus A I / A II / Frischholz (Feuerungswärmeleistung = ca. 16 MW, Brennstoffdurchsatz > 3 t/h errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Erdgaskessel sichergestellt.

Der Antrag auf wesentliche Änderung nach § 4 BImSchG soll eine Errichtung einer neuen Energieversorgungsanlage darstellen.

Die Ingenieurbüro Berger & Colosser GmbH wurde von der GETEC heat & power GmbH beauftragt, in Vorbereitung für das behördliche Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) die Umweltverträglichkeitsuntersuchung in Form eines UVP-Berichtes zu erarbeiten. Die Unterlagen dienen i. S. von § 4e der 9. BImSchV und § 16 UVPG der Prüfung der Umweltverträglichkeit.

### 1.1 Inhalt und Ziel der Umweltberichtes

Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist ein unselbständiger Teil des Genehmigungsverfahrens nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), d. h., sie stellt kein losgelöstes eigenes Verfahren dar. Sie ist vielmehr eine vertiefende Analyse im Genehmigungsverfahren zur Feststellung der Zulässigkeit des genannten Vorhabens.

Grundlage der UVP ist das Gesetz über die Umweltverträglichkeit (UVPG) in der aktuellen Fassung. Der wesentliche Inhalt der UVP ist in § 2 (1) UVPG, §§ 1a, 4e der 9. BImSchV bzw. § 16 UVPG in der aktuellen Fassung festgeschrieben.

Die UVP umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf:

1. Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit,
2. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
3. Boden, Fläche Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
4. Kultur- und Sachgüter sowie
5. die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Ziel des hier vorgelegten UVP-Berichtes ist die Ermittlung der Umweltauswirkungen des beantragten Vorhabens. Der UVP-Bericht dient der zuständigen Genehmigungsbehörde als Grundlage für die behördlich durchzuführende Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).

Gemäß § 16 UVPG hat der Vorhabenträger der zuständigen Behörde einen Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) vorzulegen, der zumindest folgende Angaben enthält:

1. eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens
2. eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens
3. eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
4. eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,
5. eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,
6. eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie
7. eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

## 1.2 Vorgehensweise und inhaltliche Anforderungen

Aufgabe und Zielsetzung des UVP-Berichts ist die Erarbeitung der nach den §§ 4 bis 4e der 9. BImSchV dem Genehmigungsantrag beigefügten Unterlagen. Sie dient der Darstellung der zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf die in § 1a der 9. BImSchV genannten Schutzgüter.

Die Genehmigungsbehörde hat die vorgenommene Bewertung oder Gesamtbewertung bei der Entscheidung über den Antrag nach Maßgabe der hierfür geltenden Vorschriften zu berücksichtigen.

Die folgende Abbildung stellt die Abfolge der zentralen Arbeitsschritte dieser Umweltverträglichkeitsuntersuchung grafisch dar:

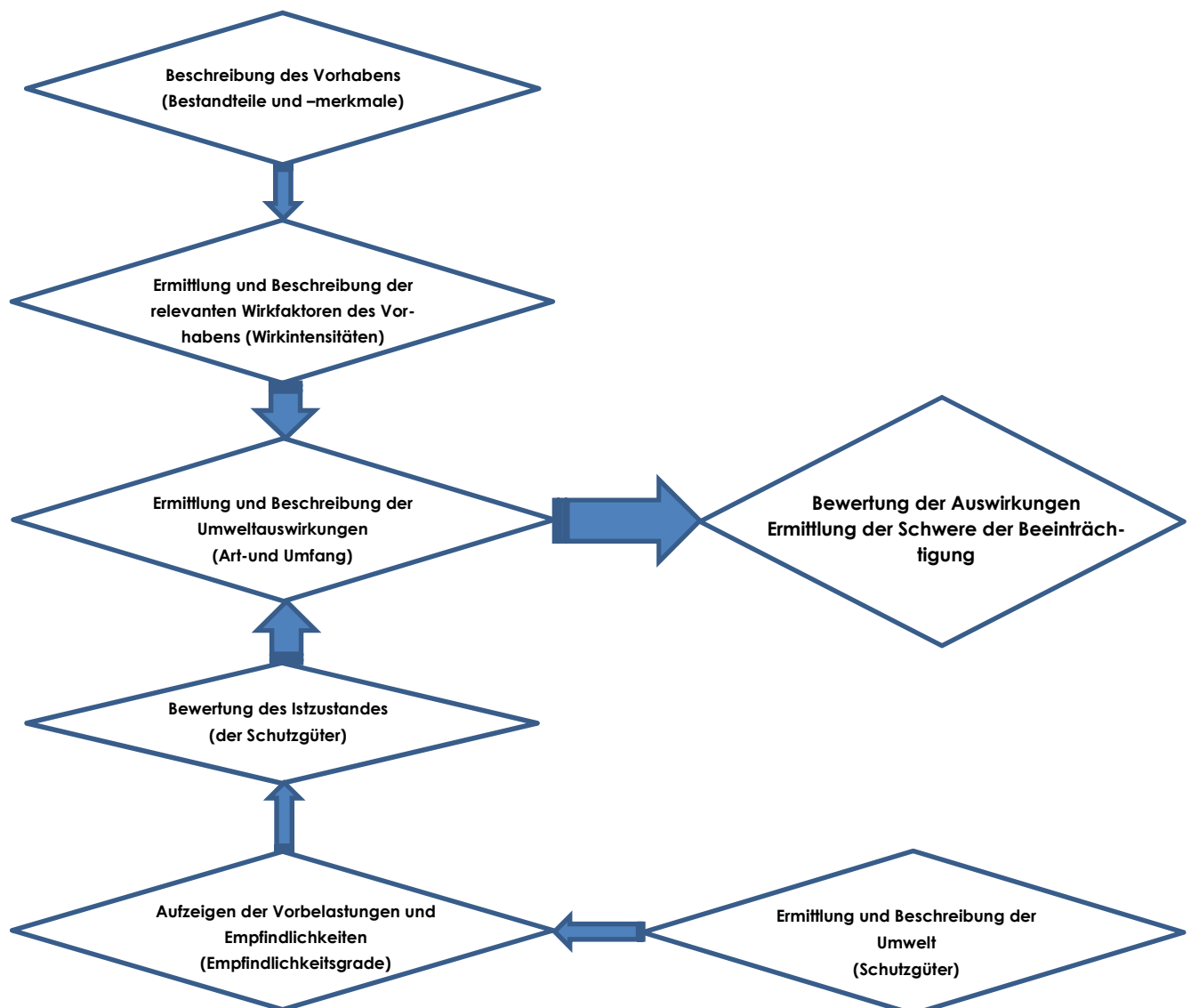


Abbildung 1: schematische Darstellung der Umweltverträglichkeitsuntersuchung

### 1.3 Angewandte Bewertungsmethodik

Die hier angewandten Untersuchungs-, Bewertungs- oder Prognosemethoden werden an entsprechender Stelle in den Einzelabschnitten beschrieben und begründet. Gegenstand des vorliegenden UVP-Berichts sind die möglichen Vorhabenauswirkungen auf die Schutzgüter des § 2 Abs. 1 UVPG.

Um zu einer Bewertung der Umweltauswirkungen im Rahmen der behördlichen verfahrensinternen Prüfung der Umweltverträglichkeit zu kommen, hat sich als eine Methode, die ökologische Risikoanalyse, bewährt.

Die ökologische Risikoanalyse basiert auf drei grundsätzlichen Arbeitsschritten.

- Bestandserfassung einschließlich Bewertung des Objektes im Sinne einer wirksamen Umweltvorsorge (Schutzbedürftigkeit) nach Maßgabe geltender Gesetzgebung.

Im ersten Schritt wird ermittelt, welche ökologische Bedeutung bzw. umweltspezifische Empfindlichkeiten der relevante Untersuchungsraum gegenüber Beeinträchtigungen aufweist.

Die natürlichen Ressourcen wie Landschaft, Boden, Fläche, Wasser, Luft und die Naturgrundlagenqualitäten, wie z.B. die biologische Vielfalt oder die Bedeutung für den Naturschutz und die Erholungseignung werden zu diesem Zweck in praktikable Begriffseinheiten gegliedert und anhand ausgewählter Kriterien erfasst und bewertet.

- Ermittlung der Umweltauswirkungen durch den Bau und den Betrieb des Vorhabens

Hierfür werden die potentiellen Auswirkungen von Nutzungen auf den Naturraum erfasst und in Intensitätsstufen gegliedert. Dabei wird von „potentiellen/möglichen“ Beeinträchtigungen gesprochen, weil das Auftreten der zunächst nur erfassbaren Wirkfaktoren keineswegs sicherstellt, dass tatsächlich auch Beeinträchtigungen im Naturhaushalt verursacht werden.

- Verknüpfung von Beeinträchtigungsintensität und Eintrittswahrscheinlichkeit zum Risiko

Im dritten Schritt erfolgt die Verknüpfung von Zusatzbelastung und Vorbelastung zur Beeinträchtigungsintensität, die wiederum mit den ausgewählten Wertmaßstäben für jedes in § 2 Abs. 1 UVPG benannten Schutzgutes vorgenommen wird.

### **1.3.1 Analyse und Bewertung der UVP-Schutzgüter**

Die UVP-Schutzgüter sowie die Wechselwirkungen werden im Rahmen von vorliegenden Fachgutachten, eigenen Erhebungen sowie der Auswertung vorhandener Daten erfasst und in jeweils einzelnen Abschnitten der vorliegenden Unterlage beschrieben.

Für jedes Schutzgut wird der Ist-Zustand als Basis für die Betrachtung der Auswirkungen beschrieben und bewertet. Der aktuelle Ist-Zustand beruht auf den für das Vorhaben erstellten Erhebungen und Auswertungen. Beschrieben wird die derzeit vorhandene Ausprägung des Schutzgutes.

Anschließend erfolgt eine Bewertung des vorhersehbaren Zustandes nach dem Bau/Betrieb der Anlage. Das Bewertungs-Grundschemata in dieser Studie ist schutzgutübergreifend gleich. Die Kriterien für die Bewertung differieren dem jeweiligen Schutzgut entsprechend leicht. Übergreifend werden die Kriterien Ausstattungsvielfalt oder -seltenheit, Repräsentanz, Naturhaushaltfunktion, Naturnähe und Schutzwürdigkeit sowie Vorbelastung einbezogen.

Die Bewertung erfolgt mittels einer vierstufigen Skala von „gering“ über „mittel“ zu „hoch“ und „sehr hoch“.

Die höchste Wertstufe beschreibt meist einen Zustand, der von keinen bis höchstens geringfügigen Belastungen geprägt ist. Im Regelfall entspricht dies dem schutzgut-spezifischen Referenzzustand. Alle weiteren Wertstufen sind geprägt von zunehmenden Belastungen und damit abnehmender Wertigkeit.



### 1.3.2 Prognose und Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens

Im Rahmen der Auswirkungsprognose werden die Auswirkungen des Vorhabens entsprechend der Wirkfaktoren prognostiziert.

Die folgende Tabelle 1 gibt eine überschlägige Übersicht über mögliche Auswirkungen der geplanten Anlagenänderung auf die UVP-Schutzgüter. Dabei wird zwischen bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen unterschieden.

**Tabelle 1: Mögliche Auswirkungen auf die Schutzgüter**

Vorhabenwirkung	Art der Wirkung			Betroffenheit des jeweiligen Schutzgutes								
	baubedingt	anlagebedingt	betriebsbedingt	Mensch	Flora	Fauna	Biologische Vielfalt	Boden / Fläche	Wasser	Klima & Luft	Landschaft	Kultur & Sachgüter
Stoffliche Emissionen durch Bauarbeiten und Baustellenverkehr	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eingriffe in den Boden- und Wasserhaushalt und in die Vegetation durch den Bau	x	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-
Optische Wirkung der Anlage		x	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Schallemissionen und Immissionen	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	x	-
Stoffliche Emissionen durch Betrieb (z.B. Austritt von wassergefährdenden Stoffen)	-	-	x	-	x	x	x	x	x	-	-	-
Luftschadstoffemissionen und -immissionen	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-
Geruchsemissionen und Immissionen	-	-	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-
Unfallgefahren	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-

Im Folgenden werden die zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter entsprechend ihrer räumlichen Ausdehnung (kleinräumig, lokal, regional, überregional), ihrer Dauer (temporär oder dauerhaft) und ihrer Intensität (gering bis sehr hoch) ermittelt.

Zur Ermittlung des ökologischen Risikos durch das geplante Vorhaben werden die ermittelten Potenzialbewertungen der Schutzgüter (Mensch, Tiere und Pflanzen, Wasser, Boden, Fläche, Luft und Klima, Landschaft/ Landschaftsbild, Kultur- und Sachgüter) hinsichtlich der Schutzwürdigkeit mit den wesentlichen Wirkungen verknüpft.

In die Ermittlung des ökologischen Risikos fließen die von dem Vorhaben ausgehenden Belastungsintensitäten detailliert in folgende Phasen mit ein:

1. baubedingte Auswirkungen: diejenigen Auswirkungen, die nur durch den Baubetrieb entstehen, zeitlich begrenzt sind und nach Abschluss der Bauphase in der Regel nicht mehr auftreten,
2. anlagenbedingte Auswirkungen: die durch Gebäude und Gebäudeteile sowie Verkehrsflächen entstehen und zeitlich nicht begrenzt, sondern nachhaltig sind,
3. betriebsbedingte Auswirkungen: die im laufenden Betrieb der Anlage entstehen,
4. Auswirkungen durch die Beseitigung/ Rückbau der Anlage sowie
5. Auswirkungen bei Abweichung von bestimmungsgemäßen Betrieb.

Die genannten relevanten Wirkungen werden anhand der in den Tabelle 2 dargestellten Kriterien einer weiteren Bewertung hinsichtlich ihrer Intensität unterzogen. Die Ergebnisse der Betrachtung der Intensität der von der Anlage ausgehenden Wirkungen auf die Schutzgüter werden abschließend in Tabelle 58 zusammengefasst.

**Tabelle 2: Matrix zur Bestimmung des ökologischen Risikos**

Belastungsintensität	Bewertungsstufen der Schutzwürdigkeiten			
	1 gering - mittel	2 mittel – hoch	3 hoch – sehr hoch	4 sehr hoch
1 gering	I	I	II	II
2 mittel	I	II	II	III
3 hoch	II	II	III	III
4 sehr hoch	II	III	III	IV

Die folgende Tabelle dient der Erläuterung des ökologischen Risikos entsprechend der o. g. Matrix zur Bestimmung des ökologischen Risikos:

**Tabelle 3: Ökologisches Risiko in Abhängigkeit von den Umweltauswirkungen**

Stufe	Ökologisches Risiko	Grad der Umweltauswirkungen durch das Vorhaben
I	gering	unerheblich
II	mittel	bedingt erheblich, Minimierung
III	hoch	erheblich, Ausgleich bzw. Ersatz
IV	sehr hoch	nicht tolerierbar, nicht kompensierbar

**Stufe 1/** ökologisches Risiko gering: keine oder geringe funktionale Beeinträchtigung = **unerhebliche Beeinträchtigungen** der Umweltauswirkungen durch das geplante Vorhaben.

Durch die Anlage sind keine erheblichen und/oder nachhaltigen Beeinträchtigungen zu erwarten. Vielmehr wird sich umgehend wieder (ohne weiteres Zutun) der ursprüngliche Zustand einstellen.

Die zu erwartenden Beeinträchtigungen sind zwar erheblich nachteilig, aber nur kurzzeitig, oder von dauerhafter Natur und nur untergeordneter Erheblichkeit. Im ersten Fall ist eine Regeneration kurzfristig möglich, im zweiten Fall findet auch auf lange Zeit keine Akkumulation und damit Verstärkung der Beeinträchtigungserheblichkeit statt.

**Stufe 2/** ökologisches Risiko mittel: funktionale Beeinträchtigungen = **bedingt erhebliche Beeinträchtigungen** und müssen durch Minimierungsmaßnahmen ausgeglichen werden.

Die Anlage lässt erhebliche und/oder nachhaltige Beeinträchtigungen erwarten, wobei das beeinträchtigte Schutzgut seine ökologischen Funktionen nicht verliert aber dem Naturhaushalt nur eingeschränkt zur Verfügung steht. Entsprechendes gilt für die weiteren Qualitäten des Landschaftsraumes. Trotz der Erheblichkeit des Vorhabens ist, zumindest auf einen längeren Zeitraum gesehen, eine Regeneration möglich.

**Stufe 3/** ökologisches Risiko hoch: hoher Grad funktionaler Beeinträchtigungen = **erhebliche Beeinträchtigungen** und müssen durch Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen kompensiert werden.

Die zu erwartenden Beeinträchtigungen sind erheblich und nachhaltig, das betroffene Schutzgut kann fortan nur noch vereinzelte und untergeordnete Funktionen im Naturhaushalt übernehmen. Eine vollständige Regeneration der Qualitäten des Landschaftsraumes ist auch über einen längeren Zeitraum nur bedingt möglich.

**Stufe 4/** ökologisches Risiko sehr hoch: sehr hoher Grad der funktionalen Beeinträchtigung = **nicht tolerierbar**. Eine Kompensation ist nicht möglich.

Die Beeinträchtigungen wirken direkt auf die Funktionen, so dass sie dem Naturhaushalt im Weiteren nicht mehr zur Verfügung stehen und auch die weiteren Qualitäten des Landschaftsraumes nachhaltig und erheblich beeinträchtigen werden. Sowohl Erheblichkeit als auch Nachhaltigkeit der Beeinträchtigung schließen eine Regeneration bzw. Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes dauerhaft aus.

Die Darstellung der Ergebnisse der Beurteilung des Grades der Beeinträchtigung (anhand der Matrix) erfolgt mit der in Tabelle 15 - Beeinträchtigungen der Schutzgüter - aufgeführten Gesamtübersicht.

In die Betrachtung einbezogen wurde das Naturraumpotential innerhalb der aus der Zusatzbelastung resultierenden Wirkräume.

Im Rahmen der vorliegenden Umweltverträglichkeitsuntersuchung wird auf dieser Grundlage lediglich eine Beurteilung der Auswirkungen aus Gutachtersicht vorgenommen und objektiviert. Dabei wurden insbesondere die geltenden Richt- und

Grenzwerte sowie Leit- und Schwellenwerte zur Beurteilung herangezogen. Ist dies nicht möglich, werden die einzelnen Schutzgüter in verbal-argumentativer Weise betrachtet, wobei zwischen den o.g. unerheblichen, bedingt erheblichen, erheblichen sowie nicht tolerierbaren Beeinträchtigungen unterschieden wird.

Die abschließende Prüfung der Umweltverträglichkeit ist dann Aufgabe der zuständigen Genehmigungsbehörde. Von dieser wird gemäß § 20 (Ia) der 9. BImSchV auf der Basis der vom Antragsteller eingereichten Unterlagen, der Stellungnahmen der beteiligten Fachbehörden und der Einwendungen betroffener Dritter eine zusammenfassende Darstellung der zu erwartenden Umweltauswirkungen erarbeitet.

## **1.4 Untersuchungsrahmen**

Der räumliche, inhaltliche und zeitliche Untersuchungsrahmen für die vorliegende Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVP-Bericht) wurde auf Basis der eingereichten Informationsunterlage im Ergebnis des Besprechungstermins (Scopingtermin) am 03.05.2022 durch die Genehmigungsbehörde vorläufig festgelegt.

Die Unterlagen zur Durchführung der UVP entfalten keine rechtliche Bindungswirkung, eine Anpassung an die im Verlauf der Erarbeitung der Antragsunterlagen erzielten Erkenntnisse ist möglich.

### **1.4.1 Räumlicher Untersuchungsrahmen**

Gemäß Punkt 4.6.2.5 der TA Luft beträgt das Beurteilungsgebiet das 50-fache der Schornsteinbauhöhe und somit in einem Umkreis von ca. 1,4 km um deren Emissionsschwerpunkt. Die Untersuchungstiefe kann hinsichtlich der Eingriffsrelevanz mit der Entfernung zum Emissionsschwerpunkt abnehmen.

Orientierender Untersuchungsrahmen = Untersuchungsraum (UR):

Es wird von einer Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises mit einem Radius von 1,4 km befindet (Beurteilungsgebiet gemäß TA Luft) ausgegangen.

Allgemein umfasst der Mindestraum zur Beurteilung eines Vorhabens:

- den Vorhabenstandort,
- den Eingriffsraum, der bezüglich des Schutzgutes Landschaftsbild einen Radius des 30-fachen der Objekthöhe umfasst,
- den durch betriebsbedingte Folgen beeinträchtigten Wirk- und Sichtraum einschließlich der angrenzend betroffenen Lebensräume von besonders geschützten Arten,
- den Kompensationsraum für Ersatzmaßnahmen, der über die genannten Räume hinausgehen kann.



## 2 Gesetzliche Grundlagen und Gutachten

### 2.1 Gesetzliche Grundlagen

1. Maßgebliche gesetzliche Grundlage für die Prüfung der UVP-Pflicht ist das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung vom 24.02.2010, zuletzt geändert am 08.09.2017.

Weiterhin werden mindestens die folgenden Bundes- und Landesgesetze sowie Verordnungen berücksichtigt:

2. Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 18.07.2017,
3. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung vom 31.07.2009, zuletzt geändert am 01.12.2018,
4. Bundes-Naturschutzgesetz (BNatSchG) in der Fassung vom 29.07.2009, zuletzt geändert am 15.09.2017,
5. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24.02.2012, zuletzt geändert am 20.07.2017,
6. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17.03.1998, zuletzt geändert am 27.09.2017,
7. Wassergesetz für Baden-Württemberg, Artikel 1 des Gesetzes vom 03.12.2013 (GBl. S. 389), in Kraft getreten am 22.12.2013 bzw. 01.01.2014 zuletzt geändert durch Gesetz vom 17.12.2020 (GBl. S. 1233) m.W.v. 31.12.2020
8. Naturschutzgesetz (Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft) Artikel 1 des Gesetzes vom 23.06.2015 (GBl. S. 585), in Kraft getreten am 14.07.2015 zuletzt geändert durch Gesetz vom 17.12.2020 (GBl. S. 1233) m.W.v. 31.12.2020)
9. Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten – Vogelschutzrichtlinie, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU vom 10.06.2013,
10. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen - Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU vom 10.06.2013,
11. Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24.11.2010 über Industrieemissionen (IED, Industrial Emissions Directive), ber. 2012 ABl. Nr. L 158 S. 25,
12. Neunte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über das Genehmigungsverfahren – 9. BImSchV) vom 29.05.1992, zuletzt geändert am 08.12.2017,
13. Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV) vom 15.03.2017, zuletzt geändert am 08.12.2017,



14. Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV) vom 29.08.2002, zuletzt geändert am 31.08.2015,
15. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 02.08.2010, zuletzt geändert am 18.07.2018,
16. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, zuletzt geändert am 27.09.2017,
17. Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 18.04.2017.
18. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) vom 18.09.1995,
19. Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18.08.2021
20. Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) vom 26.08.1998, zuletzt geändert am 08.06.2017, ber. 07.07.2017,
21. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschemissionen (AVV Baulärm) vom 19.08.1970,
22. Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss (2010). VDI 3790 Bl.3 " Umweltmeteorologie Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Beuth Verlag
23. Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss (2018). VDI 3790 Bl.4 " Umweltmeteorologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände“ Beuth Verlag
24. UBA-Texte 61/2018: Emissions- und Immissionsmessungen von Gerüchen in einer Anlage der Holzwerkstoffindustrie, Abschlussbericht
25. Holzhackschnitzel-Heizanlagen, Industrie und Gewerbe 5; ISSN 0949-0485, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2001.
26. Vierundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes\* (Verordnung über mittelgroße Feuerungs- Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - 44. BImSchV)- Verordnung über mittelgroße Feuerungs- Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen vom 13. Juni 2019 (BGBl. I S. 804), die durch Artikel 3 Absatz 1 der Verordnung vom 6. Juli 2021 (BGBl. I S. 2514) geändert worden ist"

## 2.2 Fachgutachten und sonstige Unterlagen

27. Ingenieurbüro Ulbricht GmbH: Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe nach TA Luft LENK Paper GmbH Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in 77876 Kappelrodeck, 21.06.2022
28. Ingenieurbüro Ulbricht GmbH: Geräuschimmissionsprognose Lenk Paper GmbH, Erweiterung der Anlage zur Herstellung von Papier um ein Biomasseheizkraftwerk in 77876 Kappelrodeck, 20.06.2022
29. Ingenieurbüro Ulbricht GmbH Schornsteinhöhenberechnung LENK Paper GmbH Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in 77876 Kappelrodeck, 20.06.2022
30. Ingenieurbüro Ulbricht GmbH Genehmigungsantrag LENK Paper GmbH Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in 77876 Kappelrodeck, 29.07.2022
31. Ingenieurbüro Egerland: Brandschutzkonzept –Vorbeugender Brandschutz für die Erweiterung einer Anlage zur Herstellung von Papier um ein Biomasseheizkraftwerk, Heinichen, 21.06.2022
32. Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH: Projektbericht: Hydraulischer Nachweis Biomasseheizwerk in Kappelrodeck, Aachen Juni 2022
33. ADAM, K; NOHL, W;VALENTIN, W. 1987: Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft MURL (Hrsg.), Landesamt für Agrarordnung).
34. Landesentwicklungsplan 2002 Baden-Württemberg– LEP 2002 –
35. Regionalplan südlicher Oberrhein Stand 2019
36. Umweltbericht zum Regionalplan südlicher Oberrhein
37. Landschaftsrahmenplan
38. Repp, A. (2016): Umweltprüfverfahren und Flächenmanagement: Gegenwärtige Praxis und Optionen für das Schutzgut ‚Fläche‘ in der Strategischen Umweltprüfung. In: Meinel, G.; Förtsch, D.; Schwarz, S.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungs-monitoring VIII. Flächensparen – Ökosystemleistungen – Handlungsstrategien. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 69, S. 83-92
39. Artenschutzfachliches Gutachten Biomasseheizkraftwerk. iSA Ingenieure für Städtebau und Architektur, Juli 2022
40. Artenschutzfachliches Gutachten Biomasseheizkraftwerk.-Rohrbrücke iSA Ingenieure für Städtebau und Architektur, Juli 2022
41. Ifu GmbH 2021: Übertragbarkeitsprüfung der Wetterdaten auf den Standort Kappelrodeck
42. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg 2022: Luftqualität in Baden-Württemberg Auswertung der Jahresdaten 2020
43. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg 2018: Umweltdaten in Baden-Württemberg 2018
44. Ingenieurbericht Ullbricht: Stellungnahme AVV Baulärm, 08/2022
45. UBA Texte 15/2013:Erstellung einer methodenkonsistenten Zeitreihe von Stoffeinträgen und ihren Wirkungen in Deutschland Abschlussbericht Teil 2]
46. UBA Hintergrundbelastung der Stickstoffdeposition
47. Wikipedia

48. Regierungspräsidium Freiburg: Managementplan für das FFH-Gebiet 7314-341 „Schwarzwald-Weststrand bei Achern
49. Baugrund direkt: Geotechnischer Bericht-Baugrundbegutachtung für den Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes, 12.01.2022
50. UBA 2019: Ermittlung der Critical Levels und Critical Loads für Stickstoff Methodik für die Neufassung der Belastungsgrenzen für in Deutschland vorkommende Vegetationseinheiten (CL Bericht 2019)
51. BALLA, S., MÜLLER-PFAFFENSTIEL, K., UHL, R., KIEBEL, A., LÜTTMANN, J., LORENTZ, H., DÜRING, I., SCHLUTOW, A., FÖRSTER, M., BECKER, C., HERZOG, W. (2012): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope. Endbericht zu FE 84.0102/2009 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). 427 S. Bergisch Gladbach. im Druck
52. Ermittlung der Critical Levels und Critical Loads für Stickstoff Methodik für die Neufassung der Belastungsgrenzen für in Deutschland vorkommende Vegetationseinheiten (CL Bericht 2019) von der AG2 Critical Loads Baden-Württemberg
53. Berger & Colosser GmbH & Co. KG: FFH-Verträglichkeitsvorprüfung für die Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck, 01.09.2022
54. Berger & Colosser GmbH & Co. KG: FFH-Verträglichkeitsprüfung für die Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck, 01.09.2022
55. SGS - TÜV Saar GmbH: Ausgangszustandsbericht
56. IBE GmbH: Verträglichkeitsuntersuchung eutrophierender und versauernder Schadstoffeinträge in den FFH-Lebensraumtyp 3260 der Acher am Standort Kappelrodeck
57. Bobbink, R. und Hettelingh, J.-P. (Hrsg.) (2011): Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noord-wijkerhout, 23-25 June 2010. Coordination Centre for Effects, RIVM, NL. Online im Internet: <http://www.b-ware.eu/content/project/publicaties/Review-revision-empirical-critical-loads-2011.pdf>

### **3 Beschreibung des Vorhabens**

#### **3.1 Angaben zum Vorhabensträger und zur Lage**

**Vorhabensträger:**

LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Str. 19-23  
77876 Kappelrodeck

Gemarkung: Kappelrodeck

Flurstück: 5039 und 527

Koordinaten des Hauptteils der Anlage nach ETRS89/UTM

East: 32U 434.702

North: 5382887

Der geplante Anlagenstandort befindet sich im nördlichen Teil der Stadt Kappelrodeck. Das Betriebsgelände der Papierfabrik liegt an der Richard-Lenk-Str. 18-23 auf dem Flurstück Nr. 5039 der Gemarkung Kappelrodeck. Das Grundstück grenzt direkt an den Fluss Acher (nördlich der BMHKW-Anlage) an. Ansonsten wird der geplante Anlagenstandort von weiteren gewerblichen Nutzern begrenzt.

Die topographische Lage am Fluss ergibt, dass das Gelände nördlich und südlich des Betriebsgrundstückes ansteigt.

Die nächstgelegene Wohnbebauung innerhalb des Gewerbegebietes befindet sich in ca. 40 m in südwestlicher Richtung

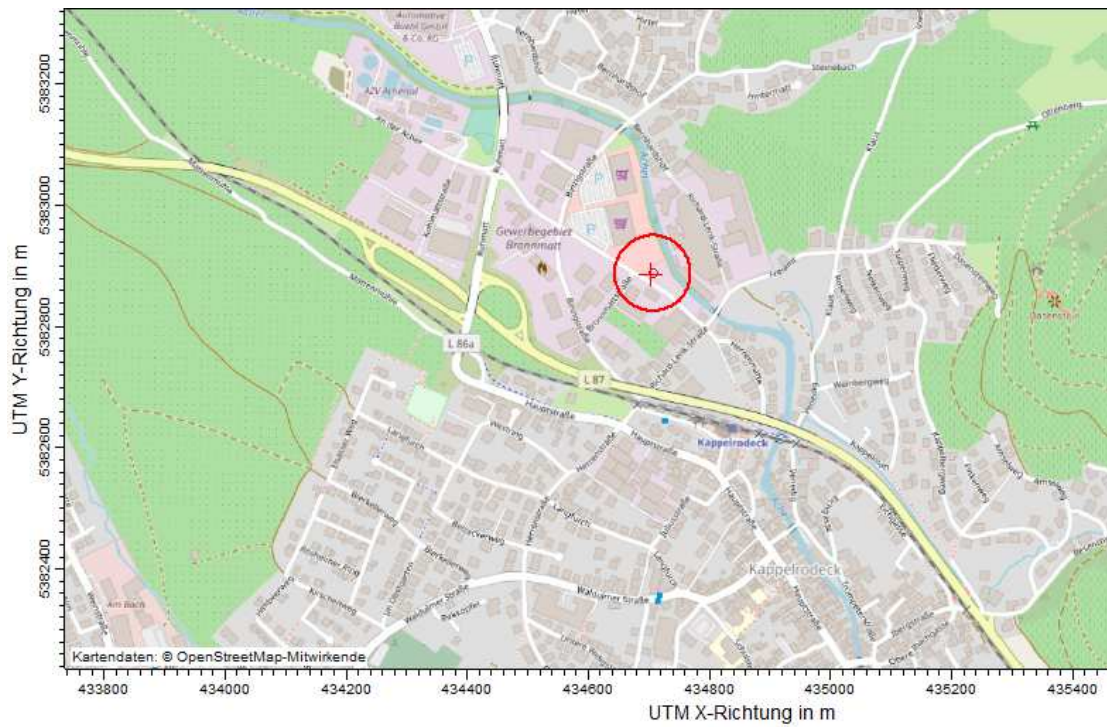


Abbildung 3: Übersichtskarte (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft)

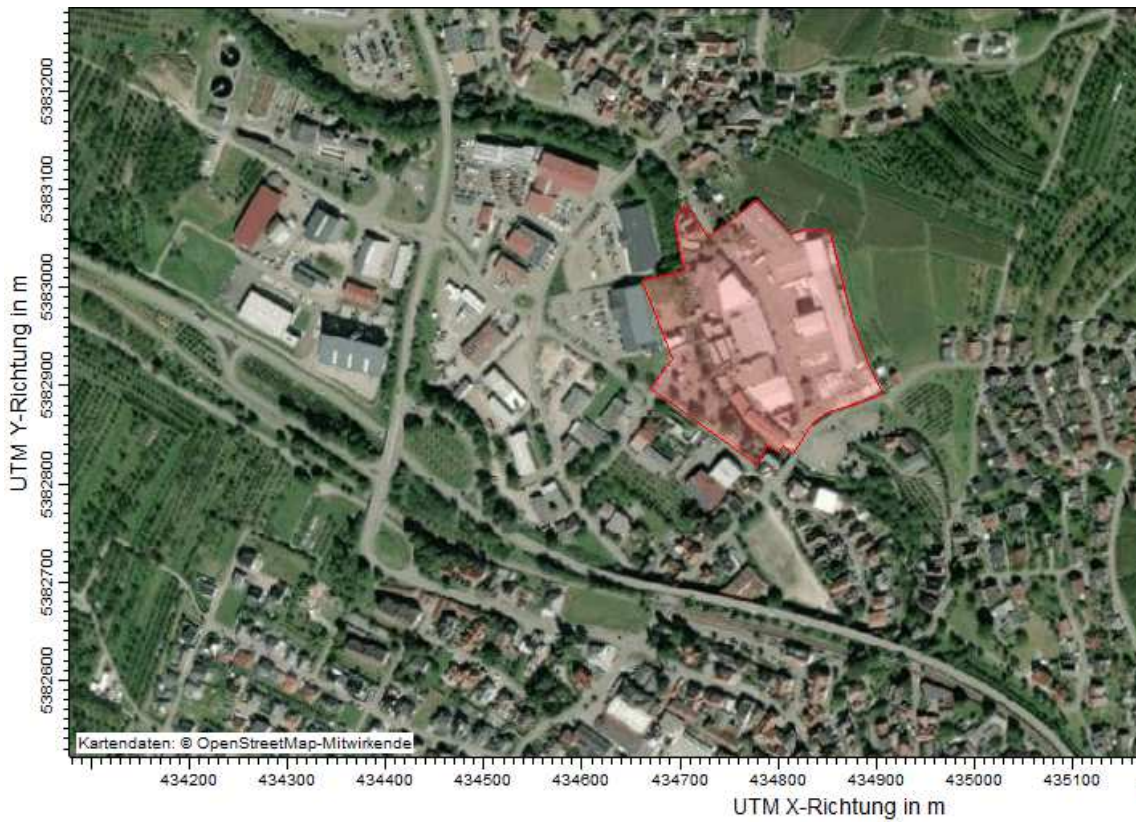


Abbildung 4: Luftbild des Anlagenstandortes (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft)

Legende:  Betriebsgelände





Abbildung 5: Übersichtslageplan [aus 30]

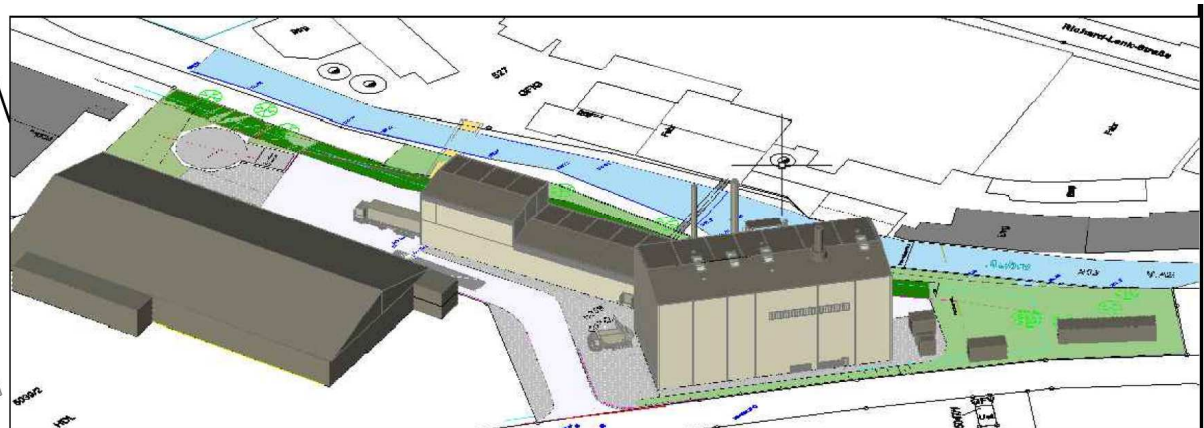


Abbildung 6: Ansicht [aus 30]



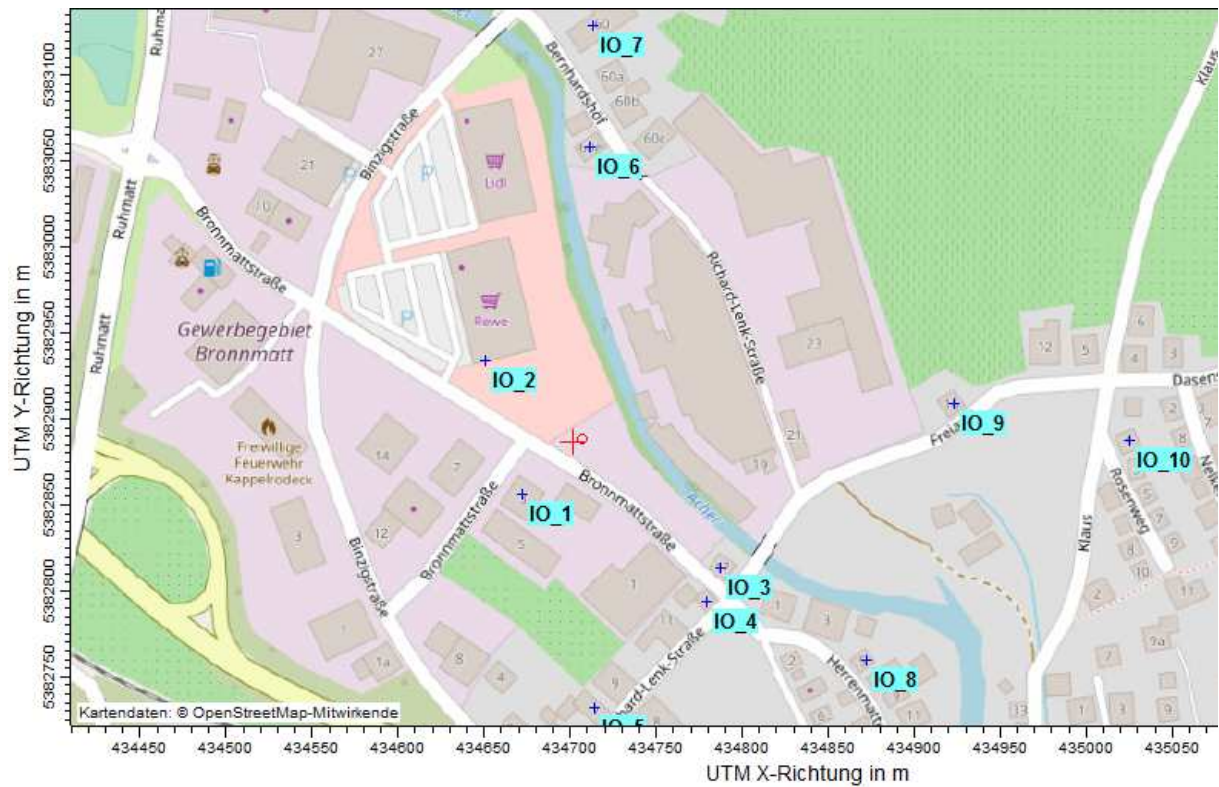


Abbildung 7: Lage der Immissionsorte (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft)

Tabelle 4: Koordinaten der Immissionsorte

Monitor Punkt - Parameter					
#	Aktiv	Monitor Punkten	X [m]	Y [m]	Höhe [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	IO_1: Bronnmattstraße 3	434671,88	5382856,47	1,50
2	<input checked="" type="checkbox"/>	IO_2: Bronnmattstraße 6	434650,41	5382934,37	1,50
3	<input checked="" type="checkbox"/>	IO_3: Richard-Lenk-Str. 17	434787,73	5382813,53	1,50
4	<input checked="" type="checkbox"/>	IO_4: Richard-Lenk Str. 15	434779,74	5382794,06	1,50
5	<input checked="" type="checkbox"/>	IO_5: Richard-Lenk-Str. 7	434714,32	5382731,64	1,50
6	<input checked="" type="checkbox"/>	IO_6: Bernhardshöf 60 e	434711,33	5383058,21	1,50
7	<input checked="" type="checkbox"/>	IO_7: Bernhardshöf 60	434713,32	5383129,11	1,50
8	<input checked="" type="checkbox"/>	IO_8: Herrenmatte 5	434872,61	5382760,10	1,50
9	<input checked="" type="checkbox"/>	IO_9: Freiamt 16	434923,05	5382908,91	1,50
10	<input checked="" type="checkbox"/>	IO_10: Rosenweg 1	435025,41	5382887,43	1,50

### 3.2 Genehmigungsrechtliche Einstufung

Für den Betrieb der Anlagen liegen folgende immissionsschutzrechtlichen Genehmigungen vor.

**Tabelle 5: Bestehende relevante Genehmigungen**

Datum des Bescheids	Typ	Rechtsgrundlage	Aktenzeichen/ Behörde	Projekttitel/ Bemerkungen
20.08.1987	G	Genehmigung BlmSchG	313-106.11 LRA Ortenaukreis	Errichtungsgenehmigung neuer Dampferzeuger,
23.11.1987	G	Genehmigung BlmSchG	704-106.11 LRA Ortenaukreis	Änderungsgenehmigung, Betriebsgenehmigung, LRA Ortenaukreis
	G	Genehmigung BlmSchG	704-106.11 LRA Ortenaukreis	Änderungsgenehmigung, Umstellung Feuerungsanlage auf Heizöl EL

Der Antrag auf wesentliche Änderung nach § 16 BlmSchG soll eine wesentliche Änderung der Bestandsanlage darstellen.

Bei der bestehenden Hauptanlage handelt es sich um einen Anlagentyp, welcher im Anhang der 4. BlmSchV unter nachfolgend genannter Nummer aufgeführt ist.

<b>6.</b>	<b>Holz, Zellstoff</b>		
6.2	Anlagen zur Herstellung von Papier, Karton oder Pappe mit einer Produktionskapazität von		
<b>6.2.1</b>	20 Tonnen oder mehr je Tag,	G	E

Die neue BMHKW Anlage ist unter folgender Nummer aufgeführt.

<b>8.</b>	<b>Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen</b>		
8.1	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponiegas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Bestandteilen durch		
8.1.1	thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren mit einer Durchsatzkapazität von		
8.1.1.3	3 Tonnen nicht gefährlichen Abfällen oder mehr je Stunde,	G	E

### 3.2.1 Gegenstand des Antrages

Im Rahmen des Antrages nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung ist Folgendes vorgesehen:

- Errichtung und Betrieb eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW) zur Dampferzeugung
- Errichtung und Betrieb eines Brennstofflagers (Toploader) zur Lagerung von Brennstoff (Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II).

Der Antrag auf wesentliche Änderung nach § 16 BImSchG soll eine Änderung der Hauptanlage (Papierfabrik) darstellen. Weiterhin soll ein Antrag auf Zulassung zum vorzeitigen Beginn nach § 8a BImSchG gestellt werden.

### 3.3 Anlagen- und Betriebsbeschreibung [aus 30]

#### 3.3.1 Allgemeines

##### 3.3.1.1 Dampfversorgung

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck.

Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt.

Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus A I / A II / Frischholz (Feuerungswärmeleistung = ca. 16 MW, Brennstoffdurchsatz > 3 t/h errichtet werden.

Die Redundanz wird durch einen neu zu errichtenden Erdgaskessel sichergestellt. Die folgende Übersicht zeigt eine Zusammenfassung der Neuplanung am Standort.

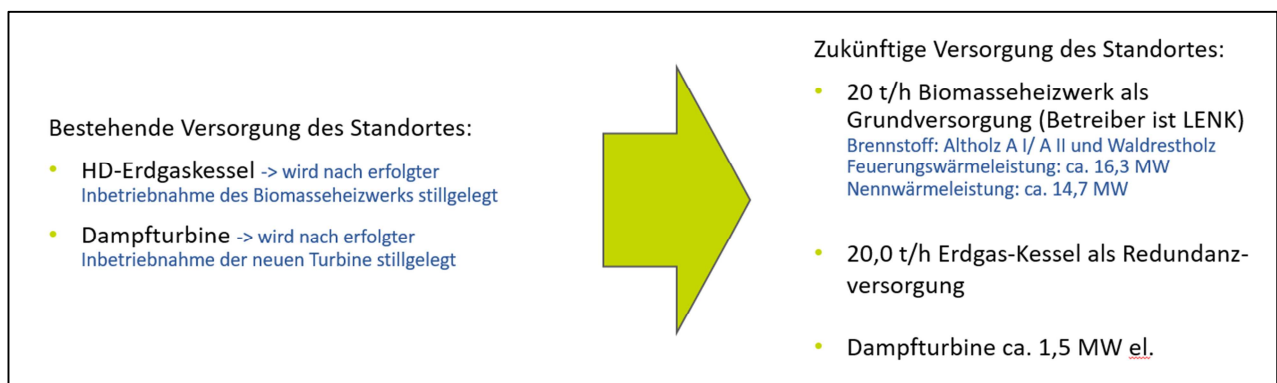


Abbildung 8: Zusammenfassung Neuplanung Energieversorgung [© Ing-Büro Ulbricht]

#### 3.3.2 Anlagenkapazität

Das neue BMHKW soll eine Dampfleistung von 20 t/h haben.

Die Feuerungswärmeleistung ist mit 16,3 MW geplant. Der Brennstoffdurchsatz liegt bei > 3 t/h.

Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II geplant. Die Brennstofflagerung erfolgt in einer neu zu errichtenden Lagerhalle. Die Anlage soll als Ersatz für die Bestands-Energieversorgung errichtet werden. Die Anlage soll montags bis sonntags von 00:00 bis 24:00 Uhr betrieben werden.

### 3.3.3 Personal

Im Kesselhaus ist kein Dauerarbeitsplatz vorgesehen. Die Ausstattung der zu errichtenden Energieerzeugungsanlage wird dampfseitig für einen 72-Stunden beaufsichtigungsfreien und vollautomatischen Betrieb ausgerüstet. Eine permanente Überwachung kann über einen Leitstand erfolgen.

Das BMHKW wird über eine übergeordnete Leittechnik verfügen, die es ermöglicht, die Anlage vom Betriebspersonal vor Ort mittels Datenfernübertragung zu überwachen. Bei Störungen wird das BMHKW in einen sicheren Zustand gebracht und automatisch der Leitstand benachrichtigt. Der Leitstand ist rund um die Uhr besetzt und koordiniert den Notdienst bei Bedarf.

Für die Bedienung der Anlage, d. h. Kesselbetriebsdienst, notwendige, tägliche Kontrollen, Quittieren von Störungen usw. wird ebenso qualifiziertes Personal vor Ort eingesetzt. Brennstoffannahme, Reststoffhandling, Anlagenbeschickung, Betriebsführung und Controlling der Anlagen werden vom Personal vor Ort abgedeckt.

Wartung und Instandsetzungen an der Anlage werden im Rahmen von Verträgen mit entsprechenden Fachfirmen durchgeführt.

### 3.3.4 Betriebseinheiten

Die Gesamtanlage wird wie folgt gegliedert:

- Hauptanlage Papierfabrik (AN 1) und
- Nebenanlage BMHKW (AN 2)

An der Hauptanlage AN 1 werden keine Änderungen geplant.

Für die AN 2 werden folgende Betriebseinheiten vergeben:

- BE 1: Brennstofflager Toploader
- BE 2: Feuerungsanlage incl. Dampfkessel
- BE 3: Dampfturbine
- BE 4: Abgasreinigung
- BE 5: Redundanzkessel Erdgas

### 3.3.5 Anlagenbeschreibung

Geplant ist die Errichtung einer Heizzentrale, einer mit Biomasse befeuerten Dampfkesselanlage mit bis zu 20 t/h Sattedampfleistung.

Das durch die GETEC heat & power GmbH zu errichtende BMHKW besteht aus einem Dampferzeuger und Nebenanlagen. Die Aufstellung des Dampferzeugers erfolgt in einer neu zu errichtenden Stahlleichtbauhalle (Kesselhaus). Als außenstehende Nebenanlagen kommen ein Brennstofflager (Toploader ca. 1500 m<sup>3</sup>), ein Gewebefilter, ein Additivsilos, 2 Kamine, zwei Trafostationen und eine LKW-Waage hinzu.

Die Gesamtanlage umfasst weitere Nebenanlagen, die innerhalb des Gebäudes aufgestellt werden und im Wesentlichen der Versorgung Gesamtanlage dienen, dazu gehören: Rauchgasbehandlung, Ascheaustragung, Luftvorwärmung, Speise- und Frischwasserversorgung, Abwassersystem und Schaltanlage.

Der Dampf wird über eine neu errichtete Trasse (Rohrbrücke) an die Produktion angebunden. Das Konzept sieht vor, Biomasse wie Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II als Festbrennstoff einzusetzen.

Nachfolgend werden die Bestandsanlage und die Hauptkomponenten des Lieferumfangs beschrieben.

### **3.3.5.1 AN 1 Papierfabrik – keine Änderung**

Die Lenk Paper GmbH betreibt auf dem Werksgelände in Kappelrodeck eine Anlage zur Erzeugung von Papier und dessen Ausrüstung zu Rollen- und Fromatware. Die maximale Kapazität beträgt 130 t/d.

Bei einer Gesamtbelegschaft von derzeit 180 gewerblichen Mitarbeiter und Angestellten, läuft die eigentliche Produktion im 4-Schichtbetrieb.

#### **3.3.5.1.1 Beschreibung des Verfahrens:**

Die zur Papierherstellung benötigten Rohstoffe werden mit Wasser zu einer pumpfähigen Suspension im Pulper aufgelöst. Diese Suspension wird unter Verdünnung mit Wasser in die Ableerbütte gepumpt. Nach Passieren der Refiner (Mahlanlage) erfolgt die Zwischenlagerung in der Zwischenbütte.

Nach der Rezeptur wird die Suspension aus 3 Zwischenbüetten in die Mischbütte gepumpt. Hier werden optional noch die Farbstoffe und Füllstoffe eingesetzt. Nach Einwirkung wird der Stoff in Ableerbütte gepumpt. Von Ableerbütte fließt die Suspension kontinuierlich in die Maschinenbütte. Von den Maschinenbüetten fördert eine Stoffpumpe unter Zwischenschaltung eines Nachmahlrefiners, die für die Papiermaschine benötigte Stoffmenge in den Konstantteil.

Die so genau vorgegebene Stoffmenge wird für die Papiermaschine benötigte Stoffdichte (ca 0,4-1,2%) verdünnt und in einer 3-stufigen Cleaneranlage von Schwermutzz gereinigt. Nachfolgend passiert die Stoffsuspension zur Entfernung von größeren Schmutzpartikeln 2 Vertikalsortierer und strömt dann zur Blattbildung über den Stoffverteiler und durch den Stoffauflauf auf das Langsieb.

Auf dem Langsieb wird unter Bildung eines homogenen Blattes durch eingebaute Entwässerungselemente die Suspension auf einen Trockengehalt auf 25% otro ent-



wässert und die Stoffbahn mit Hilfe des Pick-ups in die Pressenpartie und weiterhin in Trockenpartie überführt.

In der Pressenpartie (Druck-Press) wird die Papierbahn auf einen Trockengehalt von ca 35-40 % ortsmechanisch entwässert und weiter mit Hilfe des Filzes und zwei Anpresswalzen auf das Yankeezyklinder gepresst. Weiterhin durchläuft die Papierbahn zwei Nachtrockner, wo das Papier einen Trockengehalt von ca. 95% erreicht. Es besteht die Möglichkeit die Bahn im Softnip-Kalander je nach Anforderung zu glätten. Am Ende der Papiermaschine wird die Papierbahn auf Tamboure aufgewickelt. Das auf Tamboure aufgelaufene Papier wird auf einer Umrollmaschine dem Kundenwunsch entsprechend geschnitten und verpackt oder weiter in der Ausrüstung geleitet. In der Ausrüstung werden kundenspezifische Aufträge gefertigt und zum Versand vorbereitet.

Als Faserstoffe kommen die verschiedenen Altpapiersorten und auch Frischfasern zum Einsatz. Dazu kommen Füllstoffe, Farbstoffe, Leim und Retentionsmittel als Zuschlagstoffe. Durch Sortierung entstehen die Faser und Füllstoff Verluste. Diese Verluste landen über Kanal und Rohrleitung in der Betriebskläranlage.

Der benötigte Dampf wird von betrieblicher Energiezentrale mit Hilfe des Dampfkessels und Dampfturbine erzeugt. Durchschnittliche Dampferzeugung liegt bei 15t/h und 1500 KW Strom. Neben selbsterzeugtem Strom wird noch ca. 2200 KW fremd bezogen. Die Frischwasserversorgung erfolgt über das Kesselhaus, wo das Wasser erst über ein Filtersystem gereinigt wird. Ein durchschnittlicher Frischwasserbedarf liegt bei ca. 2200 qm/t. Neben Frischwasser wird das betriebliche Rückwasser benutzt.

Die Abwässer werden mechanisch geklärt und auf ihre Qualität geprüft und dann an die kommunale Kläranlage Kappelrodeck weitergeleitet. Nebenprodukte fallen beim Verfahren der Papierherstellung nicht an. Bei Störungen im Verfahrensablauf treten keinerlei Nebenreaktionen und Nebenprodukte auf. Zur Unterstützung und Aufrechterhaltung der Produktionsabläufe verfügt der Standort über eine angepasste Verwaltung und technische Werkstätten.

**Tabelle 6: Technische Einrichtungen**

Ausrüstung	Kesselhaus (Bestand)	ADKA
Umroller 1 - 12 to/d Umroller „Rapid“- 3 to/d Wickel Roller - 1,2 to/d Umroller 6 - 5 to/d Querschneider - 11 to/d Kreppmaschine - 8,5 to/d Planschneider - 4 to/d	1 Dampfkessel: 22,5 MW Leistung 27,5 to Dampf max. 2 Kombibrenner für Öl und Gas (werden zurück gebaut) 1 Dampfturbine: 4,2 MW Leistung max. 2100 KW bei 20 to Dampf (werden zurück gebaut) Wasseraufbereitung Reduzierstation Frischwasserversorgung Wassersturbine mit 20 KW/h	1 Flockungsbecken 2 Schlammbüten je 150 qm 1 Flotator 1 Dickstoffbehälter 1 Qualitätsmessung 1 Vorlagebehälter 2 Havarien Becken je 500 qm 1 Banddruckfilter 1 Schneckenpresse

**Tabelle 7: Technische Einrichtungen (Fortsetzung)**

Produktionslinie 2	Produktionslinie 4	
Disperger Anlage: 1 HC-Stoffauflöser 1 Ableerbütte 1 Zwischenbütte 1 Banddruckfilter 1 Heizschnecke 1 Mahlanlage 1 Eindickerbütte  Stoffaufbereitung 2 NC-Stoffauflöser 3 Zwischenbütte 3 Entstipper 3 Refiner 3 Ableerbütte 1 Mischbütte mit Dosierstation	1 NC-Stoffauflöser 3 Ableerbütte 3 Zwischenbütte 5 Entstipper 5 Refiner 1 Mischbütte mit Dosierstation	Stoffaufbereitung
1 Ableerbütte 1 Maschinenbütte 1 Eindicker 1 Stofffänger 3-stufige Cleanieranlage 2 Vertikalsortierer 1 Fincksortierer 1 Stoffverteiler 1 Farb/Dosierstation 1 Nachmahlrefiner	1 Ableerbütte 1 Maschinenbütte 1 Eindicker 1 Stofffänger 3-stufige Cleanieranlage 2 Vertikalsortierer 1 Nachmahlrefiner 1 Farb/Dosierstation 1 Stoffverteiler	Konstanter Teil

1 Stoffauflauf 1 Langsieb mit Egotteur Pressenpartie mit 3 Pressen 1 Vortrockenpartie mit Trockenzylinder und einen Yankee 1 Leimpresse 1 Nachtrocknungsgruppe mit 13 Trockenzylinder und Kühlzylinder 1 Kalandrer mit 2 Hardnips 1 Bahnbefeuchtung 1 Poperoller 1 Umroller	1 Stoffauflauf 1 Langsieb 1 Pressenpartie mit 1 Presse und eine Gegenwalze 1 Yankee 2 Nachtrockner 1 Kalnader mit 1 Soft/Hardnip 1 Poperoller 1 Umroller	Variabler Teil
--	---	----------------

### 3.3.5.2 AN 2 - BE 1 Brennstofflager

Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II geplant. Die Brennstofflagerung erfolgt in einer neu zu errichtenden Halle (Toploader).

Brennstoff: Festbrennstoff  
 (Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne, Altholz Kategorie A I und Altholz Kategorie A II)

#### Brennstoffvorhaltung

Das Brennstofflager ist in drei 4,0 m breite Schüttbereiche eingeteilt, die seitlich mit 5,50 m hohen Stahlbetonwänden eingefasst sind. Auf die Stahlbetonwände ist eine Stahl- inkl. Dachkonstruktion aufgesetzt. Diese wird feuerverzinkt und korrosionsschutz ausgeführt. Die Dachhaut besteht aus Trapezblech.

An den Seitenwänden unterhalb des Daches wird zur Be- und Entlüftung ein offenes 50 cm hohes Gitter vorgesehen.

Die Wandverkleidungen in der Höhe von 5,50 m bis 10,00 m im höheren Teil des Gebäudes, sowie die Front- und Rückseite sind aus Trapezblech und den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne / Fallrohre herzustellen. An der Vorderseite des Gebäudes befinden sich drei Tore für die Zufahrt der LKW in die drei Schüttbereiche. Die Lager-/Schütthöhe beträgt max. ca. 4 m.

Die Sohle des Lagers besteht aus einer wasserundurchlässigen Stahlbetonplatte.

#### 3-4 Tage Brennstofflager

Art: Toploader ca. 1500 m<sup>3</sup>  
 Austrag: mittels Fördersystem

Biomassehandling

Die mit Biomasse beladenen LKW werden zunächst auf der instandgesetzten LKW-Waage gewogen. Dabei wird durch das Betriebspersonal auch eine Sichtprüfung durchgeführt. Die Entladung der LKW erfolgt direkt im Brennstofflager das aus 3 Lagerboxen mit vollautomatisch arbeitenden Toploader-Systemen besteht. Die Toploader-Systeme ziehen den Brennstoff nach dem Abladen auf dem Fundament mit einem Rehen automatisch ein und schütten ihn bis zu einer Lagerhöhe von 4 m auf. Der Austrag erfolgt mit Hilfe des Rechens und einem Fördersystem bestehend aus drei Förderbändern, die Brennstoff bedarfsgerecht vom Brennstofflager zum Kesselhaus in den Kesselsammelbehälter transportieren.

Ausführung:	Toploader (Vollautomatische Beschickung)
Brennstoff:	Altholz AI/All, Waldrestholz
Gebäudelänge:	43,12 m
Gebäudebreite:	13,2 m
Gebäudehöhe:	11,49 m auf einer Länge von 18,00 m (Abladebereich für LKW) 6,99 m auf einer Länge von 25,05 m
Breite Lagerboxen:	3 x 4 m
Lagerhöhe:	4 m
Speicherkapazität:	3 x ca. 500 m <sup>3</sup>
Vorhaltezeit:	ca. 4 Tage
Förderleistung:	20 m <sup>3</sup> /h
Radlader:	1 Stk. (für Notbetrieb, Retouren)

**3.3.5.3 AN 2- BE 2- Feuerungsanlage incl. Dampfkessel**

Wesentliche technische Parameter Wärmeerzeugung:

Kesselanlage:	Sattdampfkessel mit Dampffrommel
Feuerungskonstruktion:	Vorschubrost
Brennkammer:	Hochtemperatur-Vergaserbrennkammer mit automatischer Entaschung
Brennstoff:	Biomasse aus Altholz A I/ A II und Waldrestholz
Dampferzeugung:	20 t/h Heißdampf
Druck Kesselaustritt:	ca. 27 bar (ü) (nach Überhitzer)
Dampftemperatur Kesselaustritt:	ca. 340 °C
Nennwirkungsgrad:	ca. 89,1 %
Nennwärmeleistung:	14,7 MWth
Feuerungsleistung:	16,3 MW
Absicherungsdruck:	33 bar(ü)
Rauchgasreinigung:	Multizyklon, Gewebefilter, Kalkdosierung und SNCR.

Stahlhalle Kesselhaus lt. Baubeschreibung

Das zu errichtende Kesselhaus für ein Biomasseheizkraftwerk besteht aus einer Halle in geschlossener Bauweise mit genormten Stahlprofilen in verzinkter Ausführung.

Die Dachhaut besteht aus Dachpaneelen 8,0 cm mit Mineralwolle, welche auf Unterkonstruktion und den unterstützenden Stahlträgern gelagert ist.

Die Wandverkleidungen sind aus isolierten Sandwichpaneelen 6,0 cm mit Mineralwolle inkl. den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne und Fallrohre her-zustellen.

Die tragende Stahlkonstruktion wird feuerverzinkt und korrosionsgeschützt ausgeführt.

In der Außenwandverkleidung sind Türen, Tore, Fenster, Lichtbänder und Lüftungsöffnungen integriert.

Zur Erschließung / Rettungsweg und für einen sicheren Aufstieg auf das Kesselhallendach dient eine offene Treppenanlage, die auf einer Bodenplatte aus Stahlbeton über OK Gelände ihre Aufstellung findet.

Um sich sicher auf dem Dach zu bewegen, wird ein Sekurantensystem zur Absturz-sicherung montiert. In der Dachfläche integriert sind eine Notentlastungsklappe, RWA-Elemente und Dachventilatoren.



Die bewehrte Hallenbodenplatte wird (gem. statischen Erfordernissen) auf einer Sauberkeitsschicht mit umlaufender Frostschräge ca. 1,00 m gegründet.

#### AGRO Vorschubrostfeuerung Turbo-Challenger® mit Dampfkessel

Der AGRO - Turbo Challenger® ist eine Kombination aus Vorschubrostfeuerung und vertikaler Zyklonverbrennung. Die Primärverbrennung findet auf dem Vorschubrost statt. Durch die großzügige Dimensionierung der Rostkonstruktion erfolgt die Trocknung des Brennstoffes und die nachfolgende Primärverbrennung in einem kontrollierten Glutbett.

Diese Verbrennung hat wesentliche Vorteile gegenüber einer Wirbelschichtfeuerung, u.a. geringere Luftgeschwindigkeiten am Rost. Der Rohstaubgehalt wird bereits im Primärbereich minimiert. Durch die räumliche Trennung der Primär- und Sekundärverbrennung kann die Primärverbrennung in reduzierender Atmosphäre betrieben werden. Dadurch ist eine wesentliche Reduktion der Stickoxide möglich. Unmittelbar über der Primärzone ist die vertikale Zyklonverbrennung angeordnet.

Der speziell geformte Eintritt der Zyklonkammer und die tangential angeordneten Luftdüsen für Sekundär- und Rezirkulation versetzen das Rauchgas in Rotation. Durch die Rotationsbewegung der Rauchgase werden die schweren Staubteilchen nach außen gedrückt, wo sie verbrennen, und weiter nach unten oder zurück in die Primärzone fallen. Dieser dynamische, durch die Tangential- und die Schwerkraft beeinflusste Verbrennungsprozess, ermöglicht einen größtmöglichen Ausbrand und verhindert bestmöglich den Ascheaustrag über die Abgase. Daher fällt möglichst wenig Flugasche an.

Die hohe Turbulenz ermöglicht die exakte Vermischung der Schwelgase mit Sauerstoff, wodurch die Verbrennung mit einem sehr geringen Restsauerstoff und damit hohen feuerungstechnischen Wirkungsgrad betrieben werden kann.

Durch den Selbstreinigungseffekt der vertikal angeordneten Zyklonverbrennungskammer wird das Ablagern von Flugasche verhindert.

Durch die leistungsabhängig gesteuerte Rost-Vorschubbewegung wird der Brennstoff dem natürlichen Verbrennungsablauf entsprechend von der Aufgabe bis zum Ausbrand kontinuierlich über die ganze Rostfläche gefördert. Die Verbrennungsluft wird gestuft als Primär- und Sekundärluft zugeführt. Sie ist in eine Trocknungs- und Vergasungs- sowie Ausbrandzone unterteilt. Über dem gesamten Verbrennungsrost ist eine allseitig mit hochhitzebeständigem Material ausgemauerte Nachverbrennungskammer integriert. Sie garantiert einen maximalen Ausbrand der Abgase.

Die Feuerungsanlage besteht aus:

- Feuerboxaufbau mit integrierter Verbrennungsluftvorwärmung
- Tragrohrauflage mit seitlichen Führungen aus Stahl zur Aufnahme der Roststäbe
- Hydraulischer Antrieb der Vorschubroste
- Rostbelegung aus hochhitzebeständigen Roststäben, ausgebildet als Hochleistungsrost

- Schamottierung aus hochtemperaturfesten Schamottewerkstoffen
- Feuerraumtüren in der Frontwand
- Reinigungs- Servicetüren unter dem Rost
- Entaschungszone für automatische Ascheaustragung
- Anschlüsse für SNCR.

### Verbrennungsluftzuführung

Die Verbrennungsluft wird über Gebläse innerhalb des Kesselhauses angesaugt. 3 Primärluft- und 2 Sekundärluftströme werden separat zugeführt und über Frequenzumformer leistungsabhängig geregelt.

### Hydraulikstoker mit Brennstoffvorlage

Typ: HS

Schubförderer für den Transport von Schnitzel, Rinde und ähnlichem Material, bestehend aus: Stahlblechtrog mit eingebauter Schubstange aus Profilstahl mit keilförmigen Mitnehmerprofilen.

Dieser Schubförderer ist mit einem Vorlagetrichter ausgestattet und fördert den Brennstoff in den Feuerraum. Er besteht aus einem Stahlblechtrog mit eingebauter Schubstange und keilförmigen Mitnehmerprofilen. Der Vorlagetrichter wird über das Fördersystem vom Toploader aus bedarfsgerecht befüllt.

### Rückbrandsicherung

Die Rückbrandsicherung ist in den Hydraulikstoker integriert.

### Rauchgaskanäle und Rauchgasventilator

Der Rauchgasventilator erzeugt den erforderlichen Unterdruck im Feuerraum zum Ansaugen der Verbrennungsluft und leitet die Rauchgase über die Rauchgaskanäle und die Rauchgasreinigung zum Kamin.

- 1 robustes Spiral-Gehäuse in Stahl mit Reinigungsöffnung
- 1 Radiallaufrad geschweißt und dynamisch ausgewuchtet
- 1 Motor mit verlängerter Welle und Wärmeableitscheibe, für hohe Temperaturen ausgelegt, Isolationsklasse F

Die Rauchrohre leiten die Rauchgase über die Rauchgasreinigung und den Rauchgasventilator zum Kamin.

Rauchgasrezirkulation

Zur Temperaturführung im Feuerraum bei der Verbrennung von sehr trockenem Brennstoff wird Rauchgas in den Feuerraum zurückgeführt. Die Regelung der Rauchgasrezirkulation erfolgt über die Feuerraumtemperatur.

Rauchgas-Luftvorwärmer

Type: LUVO

Der Luftvorwärmer dient der Erhöhung der Verbrennungsluft-Temperatur vor dem Eintritt in den Feuerraum. Die benötigte Wärme wird dem Rauchgas entzogen, was zu einer Verbesserung des Wirkungsgrades der Anlage führt. Der LUVO ist als vollgeschweißter Wärmetauscher aufgebaut. Die robuste Bauweise ermöglicht einen sicheren Betrieb zwischen 30 und 100 %.

Sattdampfkessel mit Überhitzer

Der Biomassekessel ist als liegender 2-Zug Sattdampfkessel mit zwischengeschalteten 3-stufigen Überhitzer und nachgeschalteten Economiser für die Verbrennung von Holz-biomasse ausgeführt.

Dampfleistung	20 t/h
Betriebsdruck	27 barü
Heißdampf Temperatur:	340 °C
Speisewassertemperatur:	104 °C

Dampferzeuger bestehend aus:

- Anschlussrahmen für den Rauchgas-Eintritt mit Kompensator
- Kesseltrommel mit Kühlschirmen und zwei Kesselzügen
- 3-Stufiger Überhitzer
- Economiser in Glattrohrbauweise
- Heißdampfkühler als Einspritzkühler mit Regelarmaturen zum Einbau in die Dampfleitung zwischen den Überhitzern
- Dampfarmaturen und Sicherheitsausrüstung
- Automatisches Heizflächen-Abreinigungssystem zum periodischen Abreinigen der Heizflächen.

Die Anlage ist ausgelegt, bemessen, hergestellt und geprüft nach der Druckgeräte-Richtlinie. Sie entspricht dem neuesten Stand der Technik.

### 3.3.5.4 AN 2- BE 3 Dampfturbine

Zur Erzeugung von ca. 1,7 MWel wird in den vorhandenen Betriebsgebäuden eine neue Gegendruckdampfturbine installiert. Die Turbine benötigt eine Heißdampf-temperatur von min. 320 °C im Nennlastbetrieb und reduziert den Druck von 26 bar(ü) am Eintritt auf 2,7 bar(ü) am Austritt. Der erforderliche Dampfdurchsatz für die Erzeugung 1,7 MWel beträgt ca. 20 t/h. Die Kühlung der Turbine erfolgt mit Kühlwasser.

Leistung (Volllast):	ca. 1,7 MWel
Dampfeintritt:	ca. 26 bar(ü) Frischdampf
Eintrittstemperatur:	340 °C
Dampfaustritt:	2,7 bar(ü)
Austrittstemperatur:	ca. 150 °C

### 3.3.5.5 AN 2 - BE 4 Abgasreinigung

#### Multizyklon Flugaschenabscheider

Zur Abscheidung größerer Aschepartikel im Abgasstrom ist dem Gewebefilter ein Multizyklon vorgeschaltet. Dieser arbeitet nach dem Fliehkraftprinzip.

#### Gewebefilter

Impulsfilter mit vollautomatischer Abreinigung der Filterschläuche mittels Druckluftimpulsen, Reingasstaubgehalt gemäß Anhang Emissionen, bestehend aus:

- Impulsfilter
- Filterkopf
- Gehäuse
- Rohgaskanal / Reingaskanal
- Staubsammelwanne
- Unterstützungsgerüst
- Aufstiegsleiter auf Bypassbühne
- Aufstiegsleiter auf Filterkopf
- Rohrgeländer am Filterkopf
- Ascheaustrag mittels Förderschnecke und Zellenradschleuse
- elektrische Begleitheizung
- Wärmeschutzisolierung
- elektrische Steuerung.

#### Additivsilo

Zur Reduzierung von Chlorwasserstoff im Abgas wird ein Additiv (Kalkhydrat) in den Abgasstrom vor dem Gewebefilter eingeblasen. Das Additiv wird in einem 20 m³ Additivsilo gelagert und über eine Austrags- und Dosiereinrichtung dem Abgas zugeführt.

Diese besteht aus einem Multischneckendosierer und einer mit Druckluft arbeitenden Förderleitung mit Einblaslanze.

Additivsilos zur Zwischenspeicherung des benötigten Additives, mit Austrags- und Dosier-technik zur Einbringung in den Gasstrom, bestehend aus:

- Additivsilos ca. 40 m<sup>3</sup>, Werkstoff 1.0038/S235JRG2 (keine ATEX-Zone)
- Unterstützungskonstruktion
- Aufstiegsleiter und Rückenschutz, Dachgeländer
- Füllrohrleitung mit Kupplung
- Füllstandsmelder
- Dosieranlage mittels Multischneckendosierer und Einblasung in den Rauchgasstrom durch eine
- pneumatische Förderleitung (max. 25 m) und Einblaslanze mittels Förderluft.

#### Rauchgasentstickung SNCR - Anlage

Bei diesem Verfahren wird ein stickstoffhaltiges Reduktionsmittel bei hoher Temperatur in den Feuerraum eingebläst. Dabei wird, je nach Reduktionsreaktion, NO<sub>x</sub> in Wasser (H<sub>2</sub>O), molekularem Stickstoff (N<sub>2</sub>) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) umgewandelt. In diesem Fall wird Harnstofflösung als Reduktionsmittel verwendet. Diese wird in einem doppelwandigen 20 m<sup>3</sup> Tank gelagert.

Entstickungsanlage zur Stickoxidminderung (SNCR) im Rauchgas, bestehend aus:

Lager für Verfahrenshilfsstoff:

- 1 doppelwandiger Tank für Reduziermittel Harnstoff ca. 20 m<sup>3</sup>,
- Niveauanzeige,
- Kreislaufpumpe mit Kreislaufleitung und Druckhaltevorrichtung.

Behälter werden in einem frostgeschützten Raum aufgestellt werden.

#### Misch- und Verteilereinrichtung:

- 1 Dosierstation,
- Interne Verrohrung und Verkabelung,
- Mess-, Steuer- und regeltechnische Ausrüstung.

#### Eindüssystem:

- Eindüslanze zur gleichmäßigen Verteilung des verdünnten Verfahrenshilfsstoffes vor dem Reaktionsraum,
- Schlauchverbindungen zwischen Rohrleitung und Verdüslanze für Druckluft und Gemisch.

#### Kamin

Zur Abführung der Abgase wird ein 28 m hoher Kamin als stehender selbsttragender Stahlzylinder errichtet.

Entaschung

Entaschungssystem bestehend aus:

- Aschenschubstange für den waagrechten Aschetransport in der Feuerbox,
- Aschenschleuse ausgeführt als Doppelschleuse,
- Aschenschubstange für den waagrechten Aschetransport zum Trogkettenförderer,
- Aschetrogkettenförderer für den schrägen Transport der Asche nach oben,

**3.3.5.6 AN 2- BE 5 Beschreibung Redundanzkessel Erdgas**

Als Redundanzanlage wird ein mit Erdgas befeuerter Heißdampfkessel mit vollautomatischer Monoblock-Erdgasfeuerung eingesetzt. Hierbei werden 20 t/h Heißdampf bei einem Druck von ca. 25,5 bar (ü) erzeugt. Die Dampftemperatur bei Kesselaustritt beträgt ca. 320 °C. Der Nennwirkungsgrad beläuft sich hierbei auf ca. 95,6 %.

Kesselanlage:	Heißdampfkessel
Feuerungskonstruktion:	vollautomatische Monoblock Erdgasfeuerung
Brennstoff:	Erdgas H
Dampferzeugung:	20 t/h Heißdampf
Druck Kesselaustritt:	ca. 24,5 bar (ü) (nach Überhitzer)
Dampftemperatur Kesselaustritt:	320 °C
Nennwirkungsgrad:	ca. 95,6 %
Nennwärmeleistung:	14.285 kW
Feuerungsleistung:	14.945 kW
Absicherungsdruck:	30 bar(ü)

Kamin Redundanzkessel

Zur Abführung der Abgase aus dem Redundanzkessel wird ein 28 m hoher Kamin als stehender selbsttragender Stahlzylinder errichtet.

**3.3.5.7 Elektronische Steuerung**Elektronische Steuerung

Komplette Steuerung für die Holzfeuerungsanlage. Sie überwacht und steuert die Kessel und Feuerungseinheit, die Siloaustragung und den Materialtransport zum Kessel. Die Ansteuerung von optionalen Komponenten, wie zum Beispiel eine Entaschung, wird ebenfalls von der Steuerung übernommen.



Die in der SPS-Steuerung integrierten Regelkreise ermöglichen, auch bei unterschiedlicher Feuchtigkeit, Stückgröße und Heizwert des Holzbrennstoffs eine Verbrennung mit konstant tiefen Emissionen.

#### Leistungsregelung

Die Feuerungsleistung wird automatisch dem Wärmebedarf angepasst. Als Führungsgröße dient die Vorlauftemperatur. Die Leistungsregelung berechnet die Sollwerte für die Luftmengen und die Verbrennungsoptimierung. Mit dieser Leistungsregelung können sehr lange Einschaltzyklen erreicht werden, welche sowohl die Emissionswerte als auch die Stillstandsverluste reduzieren.

#### Verbrennungsoptimierung

Auf Grund der im Feuerraum gemessenen Verbrennungstemperatur wird die benötigte Brennstoffmenge zudosiert. So wird sichergestellt, dass die Verbrennung bei einem optimalen Betriebszustand betrieben wird.

#### Lambdaregelung

Auf Grund des in den Abgasen gemessenen Luftüberschusses werden die Luftmengensollwerte so korrigiert, dass die Verbrennung bei einem idealen Luftüberschuss gefahren werden kann.

#### Unterdruckregelung

Voraussetzung für den optimalen Ausbrand ist auch ein gleichbleibender Unterdruck im Feuerraum, welcher durch Drehzahlregelung des Abgasventilators mit einem Frequenzumrichter, auch bei veränderter Leistung, konstant gehalten wird.

#### Steuerungsschrank

- Schaltschrank staubdichte Stahlkonstruktion
- Hauptschalter
- Alle zur Steuerung der Anlage erforderlichen Bauelemente wie SPS, Netzgeräte, Messumformer, Messsonden, Frequenz-umrichter, sowie Schützen mit Motorschutz und Relais.

#### Prozessvisualisierung

Bedienung und Information mit Prozessvisualisierung:

Die Prozessvisualisierung ermöglicht die komfortable Bedienung und Überwachung aller Prozessabläufe. Über die PC-Tastatur sind die Veränderung und Eingabe in Sollwerten jederzeit möglich. Die dargestellten Anlagenbilder zeigen den Prozessablauf mit den repräsentativen Echtzeitdaten.

Alle Betriebsdaten werden archiviert und können auf entsprechenden Datenträgern abgespeichert werden. Eine Fernbedienung ist über eine bauseits beizustellende

Modemverbindung und der entsprechenden Software am externen PC jederzeit möglich.

#### AGRO Efficiency Booster

Der AGRO Efficiency Booster ermöglicht für ein breites Brennstoff- und Leistungsspektrum (W 15 - 55 %; P 20 - 100 %) die optimale Verbrennungsregelung mit bestmöglichem Wirkungsgrad. Das permanente Brennstoffmonitoring stellt der Regelung vorausschauend die aktuellen Brennstoffdaten zur Verfügung, wodurch bei variierenden Brennstoffsportimenten der Verbrennungsprozess prädiktiv (vorhersehbar) geregelt wird.

Durch die Prozessführung mit idealer Brennstoffdosierung, optimalen O<sub>2</sub> Gehalt in der Primär- Rezirkulation sowie Sekundär-Rezirkulation, ist die thermische Verwertung von unterschiedlichen, auch sehr anspruchsvollen Brennstoffen, wie Altholz A I und A II, mit höchstem Wirkungsgrad über das gesamte Brennstoff- und Leistungsspektrum möglich.

Die prädiktive Prozessführung garantiert:

- Niedrige Kohlenstoff- und Nox-Emissionen
- Bestmöglicher Wirkungsgrad im Kesselbereich
- Höchste Effizienz für den Betrieb der Rauchgaskondensation
- Minimierter Verschleiß
- Geringe Betriebskosten
- Maximale Verfügbarkeiten.
- 

#### **3.3.5.8 Speisewasseraufbereitung**

Zur Wasseraufbereitung wird eine Bestandswasseraufbereitungsanlage weiterverwendet. Zu dieser gehören ein Speisewasserbehälter und eine VE-Wasser-Anlage. Die Speisewasserpumpen werden erneuert. Die Wasseraufbereitung stellt ca. 20 t/h vollentsalztes Wasser zur Verfügung.

#### **3.3.5.9 Dampf- und Kondensatanbindung inkl. Trasse**

Von der neu zu errichtenden Biomasseanlage wird eine neue Dampftrasse mit Rohrbrücke über die Acher errichtet. Diese versorgt die Produktion auf den Verbraucherdruckstufen 7 bar(ü) und auf 2,7 bar(ü). Zur Druckreduzierung werden die Dampfturbine und Reduzierstationen verwendet. Die Dampftrasse wird im Bereich der vorhandenen Dampfverteilung ins Bestandsnetz eingebunden.

### **3.3.5.10 Weitere Nebenanlagen**

#### **3.3.5.10.1 Notstromaggregat**

Das Notstromaggregat ist bei Stromausfall dafür gedacht, den Kessel aus dem Speisewasserbehälter noch ausreichend mit Wasser zu versorgen.

Leistung: 176 kW

Notstromaggregat mit Dieselmotor, Tank, Starbatterie, montiert auf Grundrahmen mit Auffangwanne.

#### **3.3.5.10.2 Trafo**

Aufgestellt wird außen eine kompakte Transformatorenstation 20kV/400V, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, nicht begehbar. Der Traforaum ist als geschlossene Wanne mit öldichtem Anstrich und Drehstrom-Gießharz-Trockentransformator 800 kVA ausgeführt.

Typ: KS19/28

#### **3.3.5.10.3 Trafo Turbine**

Aufgestellt wird außen eine kompakte Transformatorenstation 20kV/6kV, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, begehbar. Der Traforaum ist als geschlossene Wanne mit öldichtem Anstrich und Drehstrom-Gießharz-Trockentransformator ausgeführt.

### 3.3.6 Weitere Stoffe

#### 3.3.6.1 Holz/Altholz

Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (unbehandelt), Altholz Kategorie A I und Altholz Kategorie A II (Mischungsverhältnis variiert) aus eigener Produktion, Industrieholz im Sinne der Biomasseverordnung geplant.

Altholz wird nach der Altholzverordnung (AltholzV) in Abhängigkeit von der Belastung mit Schadstoffen in die Altholzkategorien A I bis A IV und die Sonderkategorie PCB-Altholz eingeteilt (s. Tab.). In Anhang III der AltholzV sind gängige Altholzsortimente den Kategorien zugeordnet. Die dort vorgenommene Zuordnung zu den jeweiligen Altholzkategorien stellt den Regelfall dar.

**Tabelle 8: Auszug Kategorien nach § 2 Nr. 4 und Nr. 5 AltholzV und Beispiele für wesentliche Sortimente entsprechend Anhang III AltholzV**

Kategorie	Bezeichnung	Beispiele für Sortimente / Zuordnung im Regelfall
A I	Naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz, das bei seiner Verwendung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigt wurde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschnitt, Abschnitte, Späne von naturbelassenem Vollholz</li> <li>- Paletten aus Vollholz (z. B. Europaletten)</li> <li>- Transportkisten, Obst- und Gemüsekisten</li> <li>- Kabeltrommeln aus Vollholz (Herstellung nach 1989)</li> <li>- naturbelassenes Vollholz von Baustellen</li> <li>- Vollholzmöbel</li> </ul>
A II	Verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen (PVC) in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschnitt, Abschnitte, Späne von Holzwerkstoffen und sonstigem behandeltem Holz (ohne schädliche Verunreinigungen)</li> <li>- Paletten aus Holzwerkstoffen</li> <li>- Schalhälzer von Baustellen</li> <li>- Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen, Deckenpaneele, Türblätter, Zargen usw. aus dem Innenausbau (ohne schädliche Verunreinigungen)</li> <li>- Bauspanplatten</li> <li>- Möbel ohne PVC-Beschichtungen</li> </ul>

Der Brennstoffdurchsatz beträgt > 3 t/h. Die Lagerung erfolgt in einer Lagerhalle (Toploader).

#### 3.3.6.2 Maximale Lagermengen und Lagerbedingungen Brennstoff

Ein größeres Lagervolumen ist nur für die Holzhackschnitzel vorgesehen. Die Holzbrennstoffe werden in einem Brennstofflager auf dem BMHKW-Gelände bevorratet.

Ein Fördersystem fördert die Biomasse aus dem Toploader automatisch zum Kessel. Die geplante Lagermenge beträgt 1.500 m<sup>3</sup> bzw. 400 t im Toploader.

### **3.3.6.3 Kesselspeisewasser/Kreislaufwasser**

Die Wärmeübertragung erfolgt durch ein Dampfwassernetz. Es wird keine neue Wasseraufbereitung errichtet. Zur Wasserbehandlung werden keine neuen Chemikalien eingesetzt.

### **3.3.6.4 Verbrennungsrückstand Asche**

Als Reststoffe fallen in der Biomassefeuerung Rostaschen an. In der Rauchgasreinigungseinrichtung (Gewebefilter) und Multizyklon fällt Flugasche an.

Die kalkulierten Aschemengen werden wie folgt abgeschätzt:

Asche (LKW-Abholung): ca. 1.958 t/a Asche

### **3.3.6.5 Hydrauliköl**

Die Hydraulikaggregate werden jeweils in einer Ölauffangwanne installiert, welche die gesamte enthaltene Ölmenge aufnehmen kann. Der gesamte Inhalt an Hydrauliköl beträgt 725 Liter. Fa. Agro Forst verwendet das Öl, AZOLLA ZS 32, des Herstellers Total. Das Sicherheitsdatenblatt liegt bei.

Folgende Aggregate besitzen Hydrauliköl:

- Stoker
- Rost
- ASST
- Ascheschleuse.

### **3.3.6.6 Harnstoff**

Harnstoff wird zur Stickstoffreduktion in der SNCR-Anlage eingesetzt. Die Lagerung erfolgt in einem Lagertank 20 m<sup>3</sup>, doppelwandig mit Leckanzeiger und Füllstandsanzeige innerhalb des Gebäudes. Die Befüllung erfolgt über einen Befüllstutzen mit Tankwagenfahrzeug an der Außenwand des Gebäudes. Das Sicherheitsdatenblatt liegt bei.

### **3.3.6.7 Kalkhydrat**

Kalkhydrat wird zur Reduzierung von Chlorwasserstoff durch pulverförmige Dosierung in den Abgasstrom zugegeben. Die Lagerung erfolgt im Silo mit einer Lagermenge von 20 m<sup>3</sup>. Das Sicherheitsdatenblatt liegt bei.

### **3.3.6.8 Turbinenöl**

In der Turbine befinden sich ca. 800 l Turbinenöl. Das Sicherheitsdatenblatt liegt bei.

### 3.3.6.9 Notstromaggregat

Diesel wird für den Betrieb des Notstromaggregates benötigt.

Weiterhin werden im Aggregat Kühlflüssigkeit und Motorenöl eingesetzt.

Die Lagermengen werden wie folgt angegeben:

Diesel: 450 l Tank (Betankung erfolgt mobil über 220 l Stahlfass)

Motorenöl: ca. 17 l

Kühlflüssigkeit: ca. 26 l.

## 3.4 Bauabläufe, Stilllegung / Rückbau

### 3.4.1 Bauablauf [aus 44]

Die Bauarbeiten finden nur tagsüber für 16 h/d im Zeitraum zwischen 06.00 bis 22:00 Uhr statt. Die Arbeiten finden nacheinander in verschiedenen Bauphasen statt, die sich teilweise überschneiden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die erforderlichen und geplanten Bautätigkeiten ausführlich beschrieben.

**Tabelle 9: Bauablaufplan**

Bezeichnung	Zeitraum	Beschreibung	Maschinen / Fahrzeuge
Baufeldvorbereitung	26.09.2022 - 16.12.2022	Umsetzen der Löschwassertanks, Umverlegung der Medienleitung, Baufeldfreimachung, Bereitstellung Baustrom/Bauwasser/Lager/Werkstatt /Sanitär	Schneidbrenner, Presslufthammer, Kranfahrzeuge, Radlader, Bagger, ca. 8 LKW pro Tag
Brennstofflager, Fundamente	06.03.2023 - 21.04.2023	Erdarbeiten und Fundamente-Bau	Bagger, Radlader, Betonpumpe, Betonmischer, Schlagarbeiten, bis zu 50 LKW pro Tag
Brennstofflager, Hallenbau	24.04.2023 - 11.08.2023	Errichtung der Wände, Dach und Paneele, Montage Toploader, TGA und Elektroinstallation	Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, Turmdrehkran, ca. 10 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Fundamente	02.01.2023 - 03.03.2023	Erdarbeiten und Fundamente-Bau	Bagger, Radlader, Betonpumpe, Betonmischer, Schlagarbeiten, bis zu 50 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Großkomponenten	06.03.2023 - 31.03.2023	Montage Biomassekessel, Gaskessel und Stahlbau	Turmdrehkran, Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, ca. 10 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Hallenbau	03.04.2023 - 02.06.2023	Montage Stahlbau, Treppenturm, Paneele und Dach	Turmdrehkran, Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, ca. 10 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Ausrüstung	05.06.2023 - 22.09.2023	Techn. Ausrüstung/Komponenten, Rohrleitungsplanung, Isolierung, Elektroinstallation, Kamin, Gewebefilter, Additivsilo, Trafostation	Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, ca. 10 LKW pro Tag



### 3.4.2 Stilllegung und Rückbau

Aus gegenwärtiger Sicht ist eine Betriebseinstellung der Anlage nicht absehbar. Bei einer beabsichtigten Einstellung des Betriebes erfolgt eine Mitteilung an die zuständige Genehmigungsbehörde.

Der Anzeige werden Unterlagen über die vom Betreiber vorgesehenen Maßnahmen zur Erfüllung der sich aus § 5 Abs. 3 BImSchG ergebenden Pflichten beigelegt. Die der Anzeige beizufügenden Unterlagen werden insbesondere Angaben zu folgenden Punkten enthalten:

- die weitere Verwendung der Anlage und des Betriebsgrundstücks (Verkauf, Abbruch, andere Nutzung, bloße Stilllegung usw.);
- bei einem Abbruch der Anlage der Verbleib der dabei anfallenden Materialien;
- bei einer bloßen Stilllegung die vorgesehenen Maßnahmen zum Schutz vor den Folgen natürlicher Einwirkungen (Korrosion, Materialermüdung usw.) und vor dem Betreten des Anlagengeländes durch Unbefugte;
- die zum Zeitpunkt der Betriebseinstellung voraussichtlich vorhandenen Einsatzstoffe und Erzeugnisse und deren weiterer Verbleib;
- mögliche gefahrenverursachende Bodenverunreinigungen und die vorgesehenen Maßnahmen zu deren Beseitigung;
- die zum Zeitpunkt der Betriebseinstellung voraussichtlich vorhandenen Abfälle und deren Entsorgung;

Mit der Betriebseinstellung der Anlage entfallen die wesentlichen Emissionen aus dem Anlagenbetrieb, die eine Zuordnung der Anlage in den Geltungsbereich des BImSchG erwirkten.

Durch entsprechende logistische Maßnahmen können i. d. R. alle Einsatzstoffe und Betriebsmittel in der Anlage verbraucht werden. Verbleibende Stoffe werden entsprechend gültiger Richtlinien durch geeignete Fachfirmen entsorgt werden.

Die vollständige Entleerung aller Systeme wird nach einem detaillierten Ablaufplan erfolgen.

Durch die beschriebenen Maßnahmen zur Vorbereitung des Anlagenstillstandes wird mit der Entleerung, Räumung und Reinigung der Anlage ein Zustand geschaffen, von dem keine schädlichen Umwelteinwirkungen, sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen ausgehen.

### 3.4.3 Betriebsstörungen

Bei Auftreten von Störungen werden durch die übergeordnete Leittechnik Meldungen und Alarmer ausgegeben, die vom Betreiber Handlungen und Maßnahmen verlangen. Je nach Ursache oder Schwere der Störung kann diese behoben und die Anlage wieder in den Normalbetrieb überführt werden oder die Anlage wird in einen sicheren Zustand gebracht.

## **4 Darstellung potentieller umweltrelevanter Einflüsse des Vorhabens und Ermittlung der wesentlichen umweltrelevanten Wirkungspfade**

### **4.1 Einleitung**

In diesem Kapitel werden die aus Kapitel 3 zusammengestellten Informationen über

- die technischen Randbedingungen des geplanten Vorhabens,
- die geplanten Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen und
- die wesentlichen Stoff- und Energieflüsse

die vorhabenspezifischen umweltrelevanten Einflüsse (projektspezifische Wirkfaktoren) des Vorhabens in Bezug auf ihr Potenzial zur Verursachung von Auswirkungen in der Umwelt näher untersucht.

Anhand der relevanten projektspezifischen Wirkfaktoren wird systematisch abgeschätzt, welche Schutzgüter in welcher Intensität von den Auswirkungen der Vorhaben betroffen sein können. Dabei werden Informationen über den Zustand der Umwelt (Vorbelastung, Empfindlichkeit, Schutzwürdigkeit) zunächst noch nicht berücksichtigt, es sei denn, die Irrelevanz eines Wirkungspfades ist offensichtlich. Im Sinne einer konservativen Vorgehensweise wird stattdessen angenommen, dass die Wirkfaktoren auf eine sensible Umgebung (hohe Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit) treffen könnten.

Daraus wiederum kann abgeleitet werden, für welche räumliche Ausdehnung Aussagen zur Empfindlichkeit der Schutzgüter benötigt werden.

### **4.2 Potentielle Wirkungen der Bauphase**

#### **4.2.1 Flächennutzung /- verbrauch**

Potentielle Wirkungen der Bauphase betreffen Flächenverbrauch in Form von Versiegelung, Beeinträchtigung oder Verlust von Lebensräumen sowie Störungen.

Durch die Revitalisierung des Standortes werden überwiegend bereits bebaute bzw. als Verkehrsflächen genutzte Flächen in Anspruch genommen.

Mit Anpassung der technischen Infrastruktur werden nur geringe Eingriff in den Naturhaushalt zur Folge haben.

Aufgrund der derzeitigen Nutzung des Standortes und der industriellen und gewerblichen Nutzung des Umfeldes ist der Standort als Lebensraum für Pflanzen und Tiere von untergeordneter Bedeutung.

**Resumee:** Es ist keine weitere Betrachtung hinsichtlich der Bauphase/ Flächenverbrauch notwendig. Es sind die Bauzeiten des Artenschutzfachbeitrages zu beachten.

#### 4.2.2 Boden und Grundwasser

Für die Errichtung des Biomassekessels und das Brennstofflager ergeben sich Anforderungen an die Bodengründung.

Für die Fundamentarbeiten sind umfangreiche Bodenbewegungen vorgesehen. Besondere Bauverfahren (Pfahlgründungen etc.) sind nach derzeitigem Stand nicht erforderlich.

Eine Grundwasserhaltung ist nicht vorgesehen, da kein oberflächennaher Grundwasserleiter anliegt. Somit ist eine baubegleitende Wasserhaltung nach derzeitigem Kenntnisstand demnach nicht notwendig.

**Resumee:** Es ist keine weitergehende Betrachtung hinsichtlich der Boden / Grundwasser in der Bauphase notwendig.

#### 4.2.3 Baulärm / Erschütterungen / Luftschadstoffemissionen in der Bauphase

Das geplante Vorhaben betrifft überwiegend vorhandene technische Infrastruktur. Verkehrs- und Baumaschinenlärm sowie Abgas- und Staubemissionen von Baufahrzeugen sind zu erwarten.

**Resumee:** Es sind weitergehende Betrachtung hinsichtlich Baulärm notwendig.

#### 4.2.4 Optische Wirkungen

Durch den neuen Gebäudekomplex der Energieversorgung entstehen ggf. zusätzliche Lichtemissionen oder optische Reize. Da ähnliche Gebäudestrukturen am Standort und im Umfeld bereits vorhanden sind, sind sie präsent ohne dominant zu sein.

**Resumee:** Es ist keine weitergehende Betrachtung hinsichtlich optischer Wirkungen notwendig.

#### 4.2.5 Abfälle, Einsatzstoffe

Die in der Errichtungsphase gehandhabten Einsatzstoffe gehen nicht über das bereits vorhandene Material hinaus.

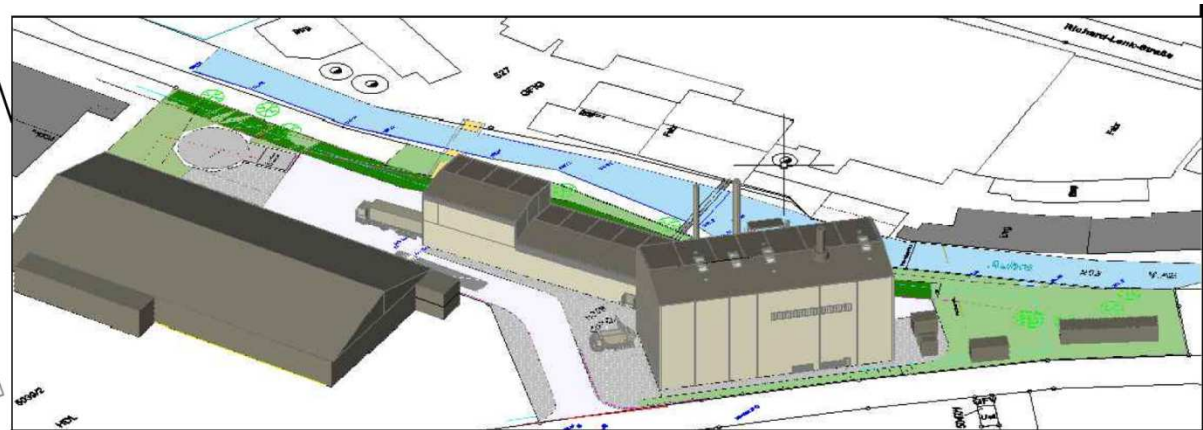
**Resumee:** Es ist keine weitergehende Betrachtung hinsichtlich Einsatzstoffe und Abfälle notwendig.

### 4.3 Potentielle Wirkungen der Anlage

Im Gegensatz zu potentiellen baubedingten Wirkungen weisen anlagenbedingte Wirkfaktoren eine Langzeitwirkung auf.

Diese können je nach Relevanz unterschiedliche Auswirkungen auf die Schutzgüter haben. Neben optischen Effekten dominanter Baukörper (Landschaftsbild), können neben dem Lebensraumverlust (Zerschneidung, Barriere) auch kleinklimatische Auswirkungen (z.B. Verschattungen) auftreten.

Nachstehende Abbildung zeigt das Anlagenlayout:



**Abbildung 9: Ansicht der Anlage. (© GETEC-Building)**

Da es sich im Wesentlichen um einen Ersatz/Ergänzung einer vorhandenen Anlage handelt, werden o.g. Kriterien nur bedingt greifen bzw. sind von untergeordneter Bedeutung, so dass keine Relevanz für die Schutzgüter abzuleiten ist.

**Resümee:** Dementsprechend ist keine weitergehende Betrachtung hinsichtlich anlagenbezogene Wirkfaktoren notwendig.

### 4.4 Betriebsbedingte Wirkungen der Anlage

Im Anlagenbetrieb treten unvermeidbare Restemissionen von:

- Staub
- Luftschadstoffen
- Schall und
- Geruch

auf. Durch den Einsatz von Biomasse wird im Wesentlichen die bestehende technische Infrastruktur genutzt.

Als Ersatz der bestehenden Kesselanlage wird das neue Biomasseheizkraftwerk veränderte Emissionen zur Folge haben. Durch den Einsatz neuer Abluftreinigungsverfahren werden die strengen Grenzwerte der 44.BImSchV [26] eingehalten.

Zu den o.g. Emissionen erfolgt nachstehend die Darstellung der Massenkonzentrationen und Massenströme.

#### 4.4.1 Emissionen Staub [aus 27]

Durch den geplanten Einsatz von Biomasse sind Staubemissionen durch den Einsatz von Holzhackschnitzeln, anderer zerkleinerte Hölzer und aus dem Verbrennungsabgas möglich. Die Emissionen setzen sich aus:

- diffusen Emissionen des Verkehrs
- diffusen Emissionen des Umschlags und durch
- gefasste Emissionen des Verbrennungsabgases

zusammen.

##### 4.4.1.1 Gefasste Quellen

Nachstehend erfolgt die zusammenfassende Darstellung der zur Ausbreitungsrechnung angesetzten Emissionen.

**Tabelle 10: Emissionen der gefassten Quellen**

Parameter	Massenstrom
	kg/h
Gesamtstaub (BMHKW)	0,79

#### 4.4.1.2 Diffuse Emissionen

Dem Biomasseheizkraftwerk sind diffuse Emissionsquellen in Form von Fahrzeugbewegungen und Ladetätigkeiten zuzuordnen. Zusammengefasst ergeben sich die folgenden Emissionszeiten und Mengen:

**Tabelle 11: Emissionszeiten und Mengen**

Quelle	m <sup>3</sup> /a	AT/a	Fhz/d	Bh/d
LKW-Transport Holzhackschnitzel (40 m <sup>3</sup> )	128 560 ≈	260	12,4	10
Abkippen der Holzhackschnitzel				
LKW-Transport, Asche (7-15 m <sup>3</sup> )	2 186	260	1	1

Es werden die folgenden Quelleigenschaften definiert.

##### LKW-Transport Holzhackschnitzel, Asche

Für die LKW mit Holzhackschnitzel (40 m<sup>3</sup>) wird ein mittlerer Fahrweg von ca. 100 m und für die Asche (7 - 15 m<sup>3</sup>) von ca. 30 m auf der asphaltierten Zufahrtsstraße berücksichtigt. Die Flächenbeladung mit Staub wird nach VDI 3790 Bl. 4 [12] zu sL = 1 g/m<sup>2</sup> festgelegt. Die Anzahl der Regentage ergibt sich nach Bild A1 der VDI 3790 Bl. 4 zu p = 141 bis 150 d/a.

##### Abkippen der Holzhackschnitzel

Für das Abkippen der Holzhackschnitzel vom LKW wird der Emissionsfaktor nach der VDI 3790 Bl. 3 berechnet. Es wird ein Faktor zur Staubneigung von a = 1 (feuchtes Gut) innerhalb einer Halle (kU < 0,06, Tab. 6 VDI 3790 Bl. 3) angenommen.

##### Brennstofflager

Aus der Brennstofflagerhalle für Holzhackschnitzel mit einem Feuchtegehalt von 15 % bis 55 % sind keine staubförmigen Emissionen durch Abwehung zu erwarten.

Auf der Basis obengenannter Angaben ergeben sich folgende Emissionsfaktoren und Emissionen.

**Tabelle 12: diffuse Emissionen BMHW und Brennstofflager**

Quelle	Betriebsstunden pro Jahr	Emissionen Gesamtstaub
		kg/a
LKW Holzhackschnitzel anliefern und abkippen	2600	17,4
LKW Aschen	260	0,42
Summe: diffuse Emissionen BMHKW		18



#### 4.4.1.3 Diffuse Staubemissionen - Papierwerk

Dem Papierwerk sind diffuse Emissionsquellen in Form von Fahrzeugbewegungen zuzuordnen. Das Betriebsgelände ist asphaltiert. Es werden keine staubenden Güter bewegt oder gelagert.

Das Altpapier wird in Ballen angeliefert. Die Rohstoffe und die Produkte befinden sich auf verpackten Paletten. Die Ent- und Beladung mit Paletten übernehmen Gabelstapler. Die Papierballen werden in der Lagerhalle mittels Rampe in die LKW geladen.

##### LKW-Transport

Für die LKW ergibt sich ein mittlerer Fahrweg von ca. 100 m auf dem Gelände. Die Flächenbeladung mit Staub wird nach VDI 3790 Bl. 4 [23] zu  $s_L = 1 \text{ g/m}^2$  festgelegt. Bei einer jährlichen Produktionsmenge von 36 000 t Spezialpapieren ist während der üblichen Betriebszeit von montags bis freitags zwischen 07:00 bis 17:00 Uhr mit 12 LKW/d für An- und Abtransporte zu rechnen.

**Tabelle 13: Emissionszeiten und Mengen**

Quelle	t/a	AT/a	Fhz/d	Bh/d
LKW-Transporte (Rohstoffe, Produkte)	72 000	260	12	10

Auf der Basis obengenannter Angaben ergeben sich folgende Emissionsfaktoren und Emissionen.

**Tabelle 14: Diffuse Emissionen - Papierwerk**

Quelle	Emissionen Gesamtstaub
	kg/a
LKW - Anlieferung, Abtransport	87

#### 4.4.1.4 Zusammenfassung diffuse Staubemissionen - Gesamt

Für den gesamten Standort der Lenk Paper GmbH ergeben sich die folgen aufgeführten diffusen staubförmigen Emissionen:

**Tabelle 15: Diffuse Emissionen Lenk Paper GmbH**

Quelle	Emissionen Gesamtstaub	
	kg/h	kg/a
<b>Summe: diffuse Emissionen Papierfabrik</b>	0,04	105

Eine Aufbereitung oder freie Lagerung von staubenden Gütern findet am Standort nicht statt. Das Brennstofflager befindet sich in einer Halle. Ein regelmäßiges Umschlagen des Brennstoffes mit einem Radlader findet nicht statt. Die Aschecontainer werden abgedeckt. Die am Standort entstehenden diffusen staubförmigen Emissionen sind insgesamt als irrelevant zu bezeichnen.

#### 4.4.1.5 Lage der Emissionsquellen

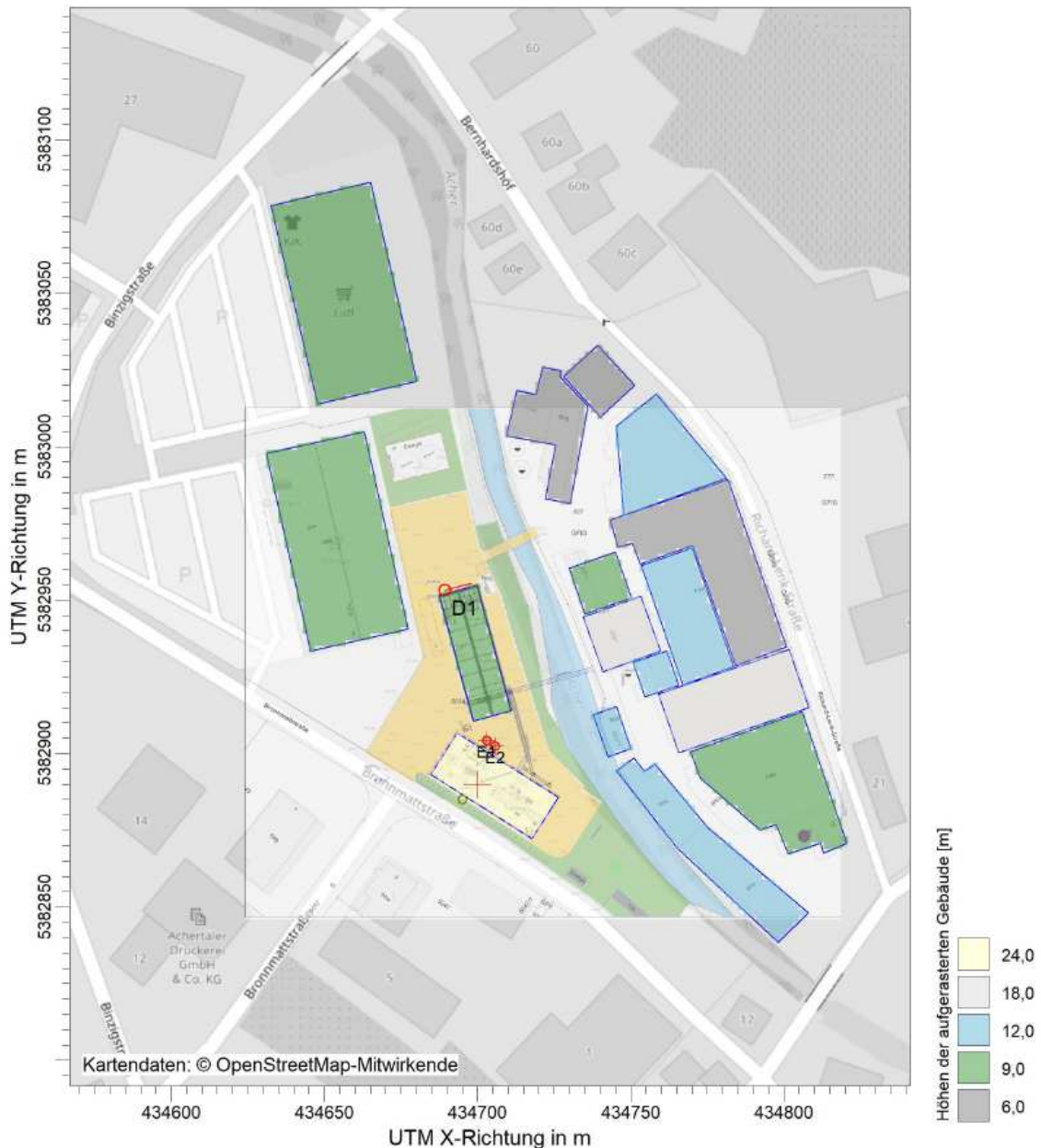


Abbildung 10: Lage der Emissionsquellen (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft aus [27])

## 4.4.2 Ausgewählte Luftschadstoffe [aus 27]

### 4.4.2.1 Emissionen Luftschadstoffe aus Verbrennungsanlagen und Umschlag

Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung des Betriebsstandortes wurde im Scoping die Berücksichtigung der verbrennungsbedingten Luftschadstoffemissionen aller Anlagen gefordert. Daher wurden die Luftschadstoffemissionen der Verbrennungsanlagen betrachtet und daraus resultierenden Immissionen bewertet. Die Hauptemissionsquellen für Luftschadstoffe sind die Schornsteine zur Wärme- und Energieerzeugung.

**Tabelle 16: Emissionen der Anlagen [aus 8]**

Stoff	Massenstrom Q in kg/h	
	E1 Biomassekessel	E2 Redundanzkessel Erdgas
NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )**	4,97	1,95
NO	4,56	1,79
NO <sub>2</sub>	0,78	0,3
Staub	0,78	-
Chlorwasserstoff	1,17	-
Gesamtkohlenstoff	0,26	-
Quecksilber	0,001295	-
Ammoniak	0,78	-
Schwefeldioxid	-	0,30
Kohlenmonoxid	5,70	1,52

\*\* gemäß Nummer 5.5.2.2 TA Luft ist bei der Emission von Stickstoffmonoxid ein Umwandlungsgrad von 60 % zu Stickstoffdioxid zugrunde gelegt

Die Lage der Emissionsquellen ist der Abbildung 10 zu entnehmen.

#### 4.4.3 Emissionen von Gerüchen [aus 27]

Durch das Ingenieurbüro Ulbricht wurden im Rahmen des Luftschadstoffgutachtens [27] auch eine Emissions- und Immissionsprognose für Gerüche erstellt.

Geruchlich können potentiell nur folgende Prozesse relevant sein:

- 1) Lagerung von Stück- und Recyclingholz und von Hackschnitzeln
- 2) Abgas des Biomasseheizkraftwerkes

**Tabelle 17: Angesezte Geruchsemissionsfaktoren**

Emissionsbereich	Emissionsfaktor GE / (m <sup>2</sup> · s)	Geruchsstoffkonzentration GE/m <sup>3</sup>
Brennstofflager	1,5	-
Kamin	-	1 200

Die Emissionen des Brennstofflagers würden ohne die Halle ungehindert an die Umgebung abgegeben werden. Durch die Hallenumbauung erfolgt die Emission nur durch die Öffnungen in den Fassaden und beim Öffnen der Hallentore zur Entladung der LKW. Die berechneten Emissionen werden auf die Hallenflächen umgerechnet und es wird der geöffnete Anteil bestimmt.

Aus der Geruchsstoffkonzentration bzw. dem Emissionsfaktoren ergeben sich unter Berücksichtigung weiterer Berechnungsparameter (Emissionsfläche, Volumenstrom) die folgenden Geruchsstoffströme:

**Tabelle 18: Geruchsstoffmassenströme**

Produkte	Berechnungsparameter	Betriebs- stunden	Geruchsstoffstrom	
			GE/s	MGE/h
Brennstoff- lagerhalle	Wärmeabzüge Längsseiten; je 24 m <sup>2</sup>	8760 h	8,1	0,029
	Hallentor, geöffnet bei Anlieferung; je 32 m <sup>2</sup>	780 h	12,3	0,044
Kamin	Volumenstrom; $V_{20^{\circ}\text{C},f} = 37518 \text{ m}^3/\text{h}$	8300 h	12506	45,0

#### 4.4.4 Emissionen von Schall [aus 28]

##### 4.4.4.1 Verkehrsemissionen

###### Fahrwege LKW

Für die Papierfabrik sind pro Tag (montags - freitags) 6 Anlieferungen und somit auch 6 Papierabholungen zu betrachten. Zusätzlich werden zwei LKW zur Containerabholung berücksichtigt. Der Lieferverkehr erfolgt nur während der Tageszeit zwischen 06:00 bis 17:00 Uhr. Im Rohstofflager und den Laderampen der Papierfabrik wird eine Rangierzeit von 2 min/ angenommen.

Die Anlieferungen des Brennstoffes für das BMHKW sowie der Abtransport der Abfälle (Asche) erfolgen per LKW. Es wird mit 13 LKW/d für Brennstoffe und mit 1 LKW/d für Aschecontainer gerechnet. Zur Befüllung des Additivsilos erfolgt ca. eine Anlieferung aller 14 Tage. Der Lieferverkehr erfolgt nur während der Tageszeit zwischen 06:00 bis 22:00 Uhr. Im Bereich des BMHKW bei den Abkippvorgängen im Brennstofflager und zum Containerumsetzen am Kesselhaus wird für das Rangieren der LKW eine Dauer von ebenfalls 2 min/LKW angenommen.

Für die Fahrgeräusche der LKW auf dem Betriebsgelände wurde ein einheitlicher Emissionsansatz für die Wegelemente der Fahrstrecke pro Fahrzeug benutzt. Der auf eine Stunde und einen Meter bezogene Schalleistungspegel  $L_{WA}$  eines Streckenabschnittes wurde für 1 Fhz./ (h · m) = 63 dB(A)/m errechnet.

Der Maximalschalleistungspegel für die Druckluftgeräusche der Bremsanlage wurde zu  $L_{WAmax} = 104$  dB(A) ermittelt.

###### Wiegevorgänge der LKW

Für die Wiegevorgänge der LKW für den Brennstoff ergibt sich der folgende Emissionsansatz. Die Dauer der Standzeit mit laufendem Motor (Standgeräusch) wurde auf mit 30 Sekunden pro Vorgang im Zufahrtsbereich angenommen. Der Maximalschalleistungspegel für die Druckluftgeräusche der Bremsanlage wurde zu  $L_{WAmax} = 104$  dB(A) ermittelt [10]. Für das Türenschiagen beim Ein- oder Aussteigen wird ein Impulszuschlag  $K_I$  vergeben.

**Tabelle 19: Schallemissionen des Wiegevorganges**

Ereignis	Schalleistungsbeurteilungspegel		
	$L_{WA,1h}$ in dB(A)		
Druckluftgeräusch, Bremse	73,2		
Standgeräusch (30 sec)	73,2		
Tür schließen 2 x	63,2		
Anlassen	68,6		
Abfahrt	71,2		
Gesamt-Schalleistungsbeurteilungspegel pro Wiegevorgang:	78,1		
Impulszuschlag:	$K_I$	4	dB
Maximalschalleistungspegel	$L_{WA,Max}$	104	dB(A)

### Rangieren LKW

Für das Rangieren ergibt sich ein LWA = 99 dB(A). Für Lastwechsel und mögliche erhöhte Motordrehzahlen wird ein Impulzzuschlag von KI = 3 dB vergeben. Für die Rückfahrwarner während des Rangierens wird ein Tonzuschlag KT = 3 dB berücksichtigt. Der Maximalschallleistungspegel für die Druckluftgeräusche der Bremsanlage wurde zu LWAm<sub>ax</sub> = 104 dB(A) ermittelt.

### Abstellen LKW

Die LKW zur Anlieferung von Rohstoffen und zur Abholung von Papier halten am Verwaltungsgebäude und anschließend an der zugewiesenen Ladefläche. Das Halten und Abfahren wird als Parkvorgang betrachtet.

### Abladen LKW

Die Holzhackschnitzel werden im Brennstofflager abgekippt. Für das Abkippen aus Containern wird eine Dauer von ca. 10 min pro Vorgang angesetzt. Für das Abkippen von Holzhackschnitzeln liegen keine Emissionsdaten vor. Die Hauptemissionsquelle beim Abkippen von Holzhackschnitzeln ist der Motor des LKW. Es wird auf Werte von vergleichbaren Vorgängen zurückgegriffen.

Holzhackschnitzel aus Container abkippen:

Schallleistungspegel: LWA = 98 dB(A)

Maximalpegel: LWAm<sub>ax</sub> = 115 dB(A)

Impulshaltigkeit: KI = 7 dB (Containertüren)

Einwirkzeit: 10 min pro Vorgang, 13 mal pro Tag

Bei der Abholung der Aschecontainer ist der volle Container am Standort gegen einen leeren Container zu tauschen. Der Leere bzw. volle Container wird dabei beim Tausch kurzzeitig abgestellt.

Es ergeben sich dabei 6 Ab- bzw. Aufladevorgänge (leer ab, voll auf, voll ab, leer auf, leer ab, voll auf) mit einer Dauer von je ca. 1,5 min.

Absetzcontainer auf- oder abladen:

Schallleistungspegel: LWA = 99,9 dB(A)

Maximalpegel: LWAm<sub>ax</sub> = 109 dB(A)

Impulshaltigkeit: KI = 5 dB (Ketten)

Das Additivsilos wird alle 14 Tage befüllt. Es wird von folgenden Daten ausgegangen:

Entleeren Silofahrzeug am Additivsilos

Schallleistungspegel: LWA = 106 dB(A)

Maximalpegel: LWAm<sub>ax</sub> = 107 dB(A)

Tonhaltigkeit: KT = 3 dB



#### 4.4.4.2 Geräuschemissionen - Gabelstapler

Die Roh- und Zuschlagsstoffe zur Papierherstellung (Zellstoff, Farbpulver, Hülsen, Verpackung u.a. in Form von Paletten mit Kartons, Fässern, Säcken, IBC) werden mit Gabelstaplern am Lagerplatz oder den Lagerhallen abgeladen und abgestellt. Der innerbetriebliche Transport von Einsatzstoffen, Produkten oder Abfällen (Verschnitt, Fang-/Spuckstoffe zu Boxen Halle 3) erfolgt ebenfalls mit Gabelstaplern. Am Standort sind 5 Dieselstapler und 5 Elektrostapler vorhanden, davon stehen üblicherweise 2 Stapler nur als Reserve bereit.

Einer der Gabelstapler transportiert die Rohstoffe in die Halle 4 zur Zellstoffaufgabe. Es wird eine Einsatzzeit des Gabelstaplers von 15 min/h in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr im Außenbereich angesetzt. Ein weiterer Gabelstapler transportiert das Altpapier in die Halle 3 zur Altpapieraufgabe. Es wird eine Einsatzzeit des Gabelstaplers von 15 min/h in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr im Außenbereich angesetzt:

Für innerbetriebliche Transporte zwischen den Hallen wird während der Tageszeit auf dem gesamten Gelände der Einsatz von verschiedenen Staplern mit insgesamt 3 Stunden Einwirkzeit im Außenbereich betrachtet. Während der Nachtzeit sind i.d.R. keine Fahrten notwendig.

Für den Diesel-Gabelstapler Linde H60 EVO zum Abladen der LKW am Zelluloselagerplatz vor der Halle 6 ergibt sich nach der Plakette:

Schallleistungspegel: LWA = 104 dB(A)

Für die vier übrigen Diesel-Gabelstapler vom Typ Linde H 30 ergibt sich nach der Plakette:

Schallleistungspegel: LWA = 99 dB(A)

Das Beladen von LKW mit Papier an den Rampen der Lagerhallen übernehmen die am Standort befindlichen Elektro-Gabelstapler vom Typ Linde E30. Der Transport von Waren im Inneren der Hallen erfolgt ebenfalls hauptsächlich mit Elektrostaplern.

Die Stapler verfügen über optische Rückfahrwarner, so dass kein Tonzuschlag vergeben wird, für entstehende Impulse beim Anschlagen der Gabel wird ein Impulsschlag vergeben.

#### 4.4.4.3 Geräuschemissionen - Radlader

Die Fang- und Spukstoffe der Abwasseraufbereitung werden mit einem Radlader diskontinuierlich aus den Boxen bei Halle 3 in Container verladen. Die Beladung eines Containers dauert ca. 1 Stunde. Für die Schallemissionen des Radladers beim Betrieb wird auf Werte von ähnlichen Vorgängen zurückgegriffen.

Radlader:

Schallleistungspegel: LWA = 104 dB(A)

Impulshaltigkeit: KI = 3 dB

Maximalpegel: LWAm<sub>ax</sub> = 110 dB(A)

#### 4.4.4.4 Geräuschemissionen - PKW

Für Angestellte stehen ca. 40 Parkplätze auf dem Parkplatz hinter der neuen Lagerhalle zur Verfügung. Nach Betreiberangaben ist pro Schicht mit maximal 16 PKW zu rechnen, meist weniger.

Damit ergeben sich 6 x 16 PKW-Parkbewegungen für die Angestellten während der Schichtwechsel (2 x 06 Uhr, 2 x 14 Uhr, 2 x 22 Uhr).

Für Büroangestellte und Besucher stehen weitere Parkplätze nördlich der neuen Lagerhalle zu Verfügung. Hier werden für die Angestellten zwischen 06:00 Uhr und 08:00 Uhr und zwischen 15:00 Uhr und 17:00 Uhr je 10 An- oder Abfahrten pro Stunde berücksichtigt. Für Besucher werden zwischen 08:00 Uhr und 15:00 Uhr je 1 An- und Abfahrt pro Stunde berücksichtigt.

Der Maximalschallleistungspegel für das Türenschießen wurde zu  $L_{WAmax} = 95$  dB(A) ermittelt. Die Anfahrt und die Abfahrt sind je als ein Vorgang zu betrachten.

Für PKW ergibt sich ein Schallleistungspegel für die Fahrstrecke von  $L'_{WA,1h} = 47$  dB(A)/(Fhz. m h). Für die beschleunigte Vorbeifahrt ergibt sich ein Maximalpegel von  $L_{WAmax} = 99$  dB(A).

#### 4.4.4.5 Geräuschemissionen - Papierfabrik

Für die bestehenden Gebäude der Papierfabrik wurde anhand des vor Ort vorgefundenen optischen Zustandes der Fassaden und Dächer die Bauschalldämm-Maße anhand von Literaturangaben abgeschätzt. Es wird von Mindestwerten ausgegangen.

Es wird, wie am Besichtigungstag vorgefunden, davon ausgegangen, dass einige der Tore tagsüber geöffnet sind. Während der Nachtzeit sind diese geschlossen. Für geöffnete Tore, wird  $RW = 0$  dB gesetzt.

Die über die Außenbauteile der Hallen ins Freie abgestrahlten Geräuschanteile (Schallleistungspegel) wurden über den mittleren Schalldruckpegel in der Halle  $L_i$  und die Schalldämmung der Außenbauteile berechnet.

Während der Ortsbegehung wurden die Geräuschpegel bei Anlagenbetrieb messtechnisch ermittelt. Für die Hallen der Papierfabrik ergeben sich zusammengefasst die folgenden Gebäudeinnenpegel gemessen.

**Tabelle 20: Gemessene Gebäudeinnenpegel**

Anlage	Halle	Innenpegel $L_i$	Impulse $K_i$
		dB(A)	dB
2.1	Halle 6, Materialaufgabe Zellulose für PM 4	68,2	6,6
2.2	Halle 7, Lager und Aggregate PM 4	75,3	0,8
2.3	Halle 8 - EG, Rückwasseraufbereitung	73,9	5,2
Anlage	Halle	Innenpegel $L_i$	Impulse $K_i$
		dB(A)	dB
2.4	Halle 8 - 2. OG, Mahlaggregate, Chemieanlagen	80,8	1,1
2.5	Halle 8, PM 4	80 - 90	1,7
	Halle 9, Lager	70	
2.6	Halle 3, Dispergierung Altpapier	77,2	7,2
2.7	Halle 5, Materialaufgabe für PM 2	74,2	6,6
2.8	Halle 5 NO, Sonderformate und Lager	80,9	1,1
2.9	Halle 12, Pressenhalle Abwasseranlage	77,8	2,8

Für die Anlagen im Außenbereich ergeben sich die folgenden Schallleistungspegel:

**Tabelle 21: Schalleistungspegel Außen**

Anlage	Quelle	L <sub>WA</sub> dB(A)	Impulse K <sub>I</sub> dB	Emissionszeit
2.10	Abluft der Pressenhalle	94	1,2	06:00 - 16:00 Uhr

#### 4.4.4.6 Geräuschemissionen des geplanten Biomasseheizkraftwerkes

Das Biomasseheizkraftwerk wird in einem neuen Gebäude errichtet und betrieben. Die notwendigen Brennstoffe werden im Lager (Toploader) zwischengelagert. Für das BMHKW wurden Zeichnungen und Daten der einzelnen Aggregate zur Verfügung gestellt. Die Halleninnenpegel wurden aus den dort genannten Werten unter Nutzung der Erfahrung bei der Bearbeitung ähnlicher Projekte abgeleitet.

**Tabelle 22: Halleninnenpegel des BMHKW**

Gebäudeteil	Innenpegel L <sub>i</sub>	Emissionszeit
	dB(A)	
Toploader	70	00:00 - 24:00 Uhr, 10 min/h
Kesselhaus	80	00:00 - 24:00 Uhr
Turbine - altes Kesselhaus Firma Lenk (Halle 5)	85	00:00 - 24:00 Uhr

Aus den zur Verfügung gestellten Unterlagen ergeben sich für die Schallemission der Außenquellen des Heizwerkes die folgenden Werte:

**Tabelle 23: Schalleistungspegel der Außenquellen**

	L <sub>WA</sub> in dB(A)	Emissionszeit
Dachlüfter 1 - 6 Kesselhaus	68	00:00 - 24:00 Uhr
Kaminmündung mit Schalldämpfer Bio- masse- oder Gaskessel	85	00:00 - 24:00 Uhr, nicht parallel
Brennstoffförderer	83	00:00 - 24:00 Uhr, 10 min/h
Additivsilo	83	00:00 - 24:00 Uhr
Additivsilo - Bunkeraufsatzfilter	93	06:00 - 22:00 Uhr, 1h

#### 4.4.4.7 Zusammenstellung der Schallquellen

Der Papierfabrik und dem BMHKW werden zusammengefasst die folgenden Schallquellen zugeordnet:

**Tabelle 24: Bezeichnung der Schallquellen**

Papierfabrik				BMHKW	
01	LKW Anlieferung, Abtransport	07	Halle 9	20	LKW Anlieferung, Abtransport
02	Umschlag mit Stapler oder Radlader	08	Halle 10	21	Toploader
03	PKW-Parkplatz	09	Halle 3	22	Heizhaus
04	Halle 6	10	Halle 5	23	Außenquellen
05	Halle 7	11	Halle 12		
06	Halle 8				

**Tabelle 25: Geräuschemissionen Gebäude**

Quellenbereich		L <sub>i</sub>	K <sub>i</sub>	Emissionszeit
		dB(A)	dB	
04	Halle 6, Materialaufgabe PM 4	70	7	00:00 Uhr - 24:00 Uhr
05	Halle 7, Lager	75	0	
06	Halle 8, Abwasser, Chemie	80	0	
	Halle 8, Papiermaschine PM 4	85	0	
07	Halle 9, Lager	70	0	
08	Halle 10, Lager	70	0	
09	Halle 3, Dispergierung	77	7	
10	Halle 5, Materialaufgabe PM 2	75	7	
	Halle 5, Papiermaschine PM 2	85	0	
	Halle 5, Kleinformate	82	0	
	Halle 5, Chemie	80	0	
	Halle 5, Lager	70	0	
	Halle 5, Turbine NEU	85	0	
11	Halle 12, Presse	78	3	06:00 Uhr - 16:00 Uhr
21	Toploader	70	0	00:00 Uhr - 24:00 Uhr, 10 min/h
22	Kesselhaus	80	0	00:00 Uhr - 24:00 Uhr

**Tabelle 26: Außenschallquellen**

Quelle		Emissionszeit	L <sub>WA/m</sub>	L <sub>WA</sub>	K <sub>i</sub>	K <sub>T</sub>	L <sub>WAmax</sub>
			dB(A)/m	dB(A)	dB	dB	dB(A)
01.001	LKW Anlieferung, Abholung	06:00 - 22:00 Uhr, 14 LKW/d	63		0	0	104
01.002	LKW rangieren Lagerplatz Zellstoff, Altpapier	06:00 - 22:00 Uhr, 5 x 2 min		99	3	3	104
01.003	LKW rangieren Lagerhallen	06:00 - 22:00 Uhr, 7 x 2 min		99	3	3	104
01.004	LKW Fahrt Container	06:00 - 22:00 Uhr, 2 LKW/d	63		0	0	104
01.005	LKW rangieren, Container laden	06:00 - 22:00 Uhr, 2 x 4 min		99,9	5	3	109
01.006	LKW Stopp Verwaltung	06:00 - 22:00 Uhr, 14 LKW/d		80	0	0	104
01.007	LKW Halten Lagerplatz Zell- stoff, Altpapier	06:00 - 22:00 Uhr, 5 LKW/d		80	0	0	104
01.008	LKW parken Lagerhallen	06:00 - 22:00 Uhr, 7 LKW/d		80	0	0	104
02.001	Stapler Zellstoff abladen	06:00 - 22:00 Uhr, 5 x 45 min		104	2	0	107
02.002	Stapler Hilfsstoffe abladen	06:00 - 22:00 Uhr, 1 x 45 min		99	2	0	102
02.003	Stapler zwischen Hallen	06:00 - 22:00 Uhr, 3 h/d		99	0	0	102
02.004	Stapler Halle 3	06:00 - 22:00 Uhr, 15 min/h		99	2	0	102
02.005	Stapler Halle 5	06:00 - 22:00 Uhr, 15 min/h		99	2	0	102
02.006	Stapler Halle 6	06:00 - 22:00 Uhr, 15 min/h		99	2	0	102
02.007	Radlader Fangstoffe in Container laden	06:00 - 22:00 Uhr, 1h		104	3	0	110
03.001	Zufahrt Parkplatz 1	6 x 16 PKW	47		0	0	99
03.002	Parkplatz 1	6 x 16 PKW		86,7	0	0	95
03.003	Zufahrt Parkplatz 2	54 PKW/d: 4 x 10 + 7 x 2	47		0	0	99
03.004	Parkplatz 2	55 PKW/d: 4 x 10 + 7 x 2		84,0	0	0	95
11.010	Abluft Pressenhalle	06:00 Uhr - 16:00 Uhr		94	0	0	96
20.001	LKW Hackschnitzel, Asche, Additiv - Fahrweg	06:00 - 22:00 Uhr, 15 LKW/d	63		0	0	104
20.002	LKW Holz, Asche - Waage	06:00 - 22:00 Uhr, 14 LKW/d		78,1	4	0	104
20.003	LKW BMHKW - Rangieren	06:00 - 22:00 Uhr, 13 x 2 min		99	3	3	104
20.004	LKW BMHKW - Abkippen Hackschnitzel	06:00 - 22:00 Uhr, 13 x 10 min		98	7	0	115
20.005	LKW BMHKW - Abholen / Umsetzen Aschecontainer	06:00 - 22:00 Uhr, 6 Vorgänge		101,2	7	3	116
20.006	LKW BMHKW - Rangieren Additiv	06:00 - 22:00 Uhr, 1 x 2 min		99	3	3	104
20.007	LKW BMHKW - entleeren LKW am Additivsilo	06:00 - 22:00 Uhr, 60 min		106	0	3	107
22.029	Dachlüfter 5	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70



**Tabelle 27: Außenschallquellen (Fortsetzung)**

Quelle		Emissionszeit	L <sub>WA/m</sub>	L <sub>WA</sub>	K <sub>I</sub>	K <sub>T</sub>	L <sub>WAmax</sub>
			dB(A)/m	dB(A)	dB	dB	dB(A)
22.030	Dachlüfter 3	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70
22.031	Dachlüfter 1	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70
22.037	Dachlüfter 2	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70
22.038	Dachlüfter 4	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70
22.039	Dachlüfter 6	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		68	0	0	70
23.001	Brennstoffförderer	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		83	0	0	85
23.002	Kaminmündung Holz	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		85	0	0	87
23.003	Additivsilo	00:00 Uhr bis 24:00 Uhr		83	0	0	85
23.004	Bunkeraufsatzfilter Additivsilo	06:00 Uhr bis 22:00 Uhr; 60 min		93	0	0	95

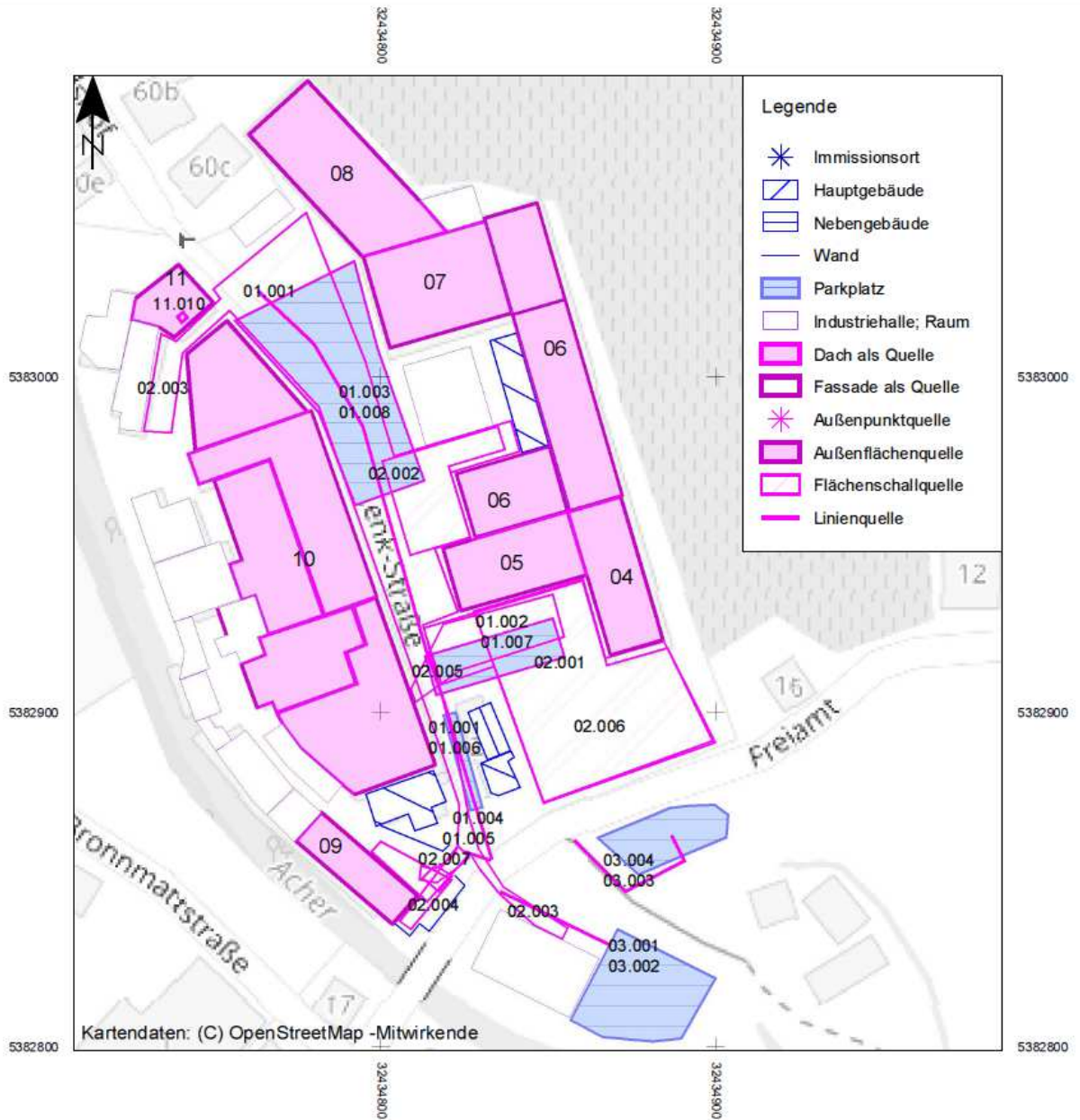


Abbildung 11: Lage der Schallemissionsquellen der Papierfabrik aus [28]

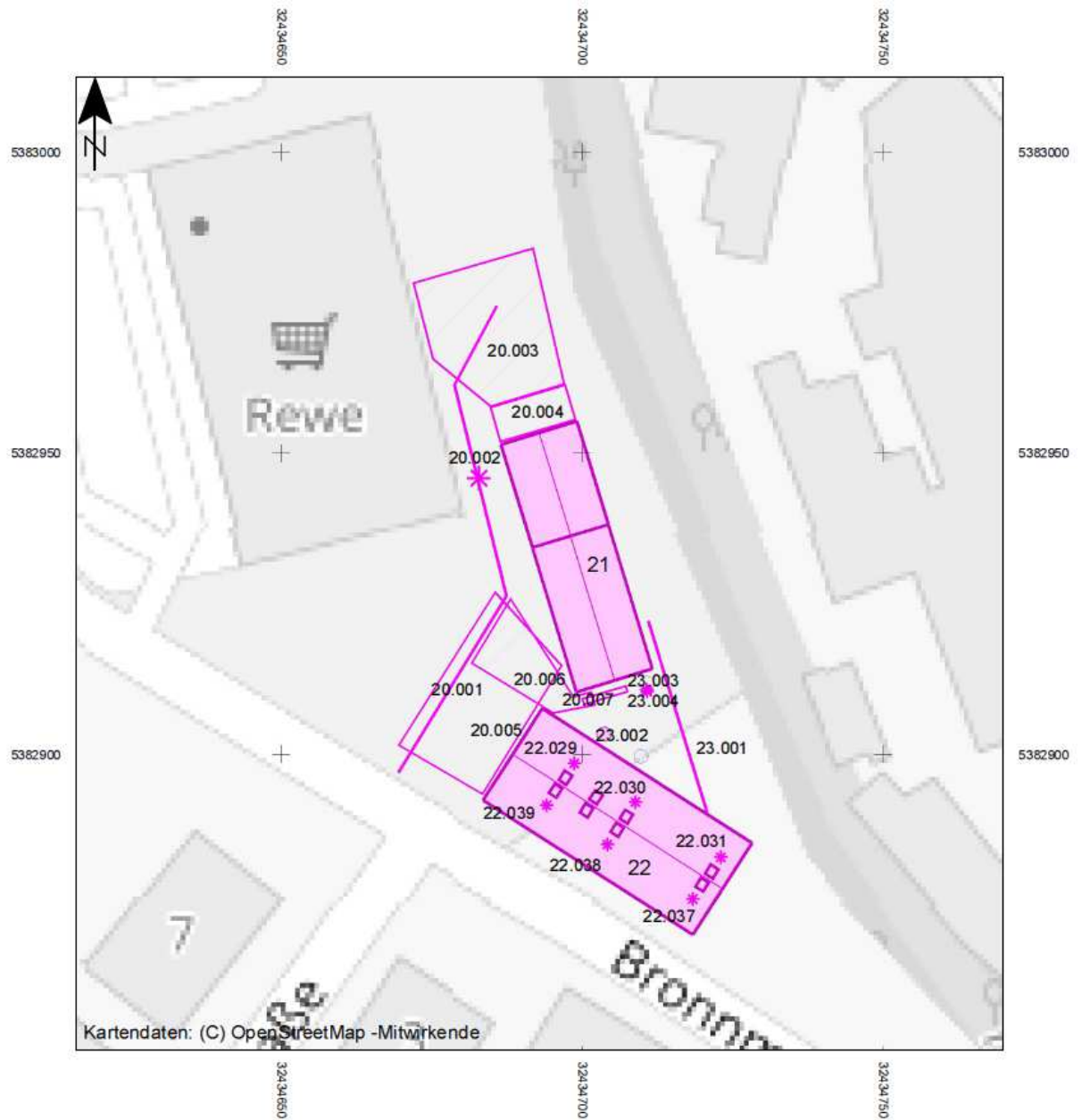


Abbildung 12: Lage der Schallemissionsquellen des BMHKW aus [28]

#### 4.4.5 Flächenverbrauch

Durch das Vorhaben wird Bodenfläche mit einem Gesamtflächeninhalt von ca. 6.244 m<sup>2</sup> in Anspruch genommen. Ein 43 % der Fläche ist im Bestand (2.703 m<sup>2</sup>) bereits versiegelt.

Die unversiegelten Flächen werden komplett überbaut, so dass diese Flächen dem Naturraum nicht mehr zur Verfügung steht.

Weitere bauliche Tätigkeiten erfolgen mit dem Bau einer neuen Rohrbrücke über die Acher errichtet. Der Flächenbedarf ist in der obigen Bilanzierung bereits berücksichtigt.

Bei einem Bauwerk mit der aktuell geplanten Höhe von ca. 3 m über der Böschungskante sind Beeinträchtigungen der Unterhaltung des Gewässers oder deren Funktionen, der Schifffahrt und der Fischerei im Sinne des § 28 Wassergesetz Baden-Württemberg nicht zu erwarten.

##### 4.4.5.1 Anfall von Abfall

###### Asche

Die Rostasche wird in der Feuerbox und der zu installierenden Rauchgasreinigung mit Zykonabscheider abgeschieden. Die Menge wird mit ca. 1958 t/a abgeschätzt.

Die Flugasche im Gewebefilter fällt ebenfalls in einen unter dem Filter befindlichen Container und wird dort bis zur Entsorgung gesammelt.

Bei Ansammlung einer bestimmten Menge wird die Asche fachgerecht entsorgt. Derzeit ist die Verbringung der Asche auf eine Deponie vorgesehen. Bei entsprechenden Analyseergebnissen wird jedoch eine Verwertung der Asche auf landwirtschaftlichen Flächen als Dünger angestrebt.

Des Weiteren werden die zugesetzten Filterschläuche regelmäßig getauscht und fachgerecht entsorgt.

###### Erdgasfeuerung

Durch die Verwendung des Brennstoffes Erdgas kommt es zu Verbrennungsrückständen. Die Verbrennungsrückstände werden von dem Abgasstrom mitgerissen und nicht gesondert über Entstaubungsanlagen abgeschieden und über Kamin abgeleitet.

###### Hilfsstoffe

Schmieröl muss in größeren Abständen, auf Grund von Alterungserscheinungen, ausgetauscht werden. Das Schmieröl wird, durch einen zugelassenen Entsorgungsfachbetrieb, der stofflichen Verwertung zugeführt.

Das Glykol-Wasser-Gemisch wird ebenfalls in bestimmten Abständen getauscht und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Filtermaterial und Öllappen fallen sporadisch an und werden ebenfalls fachgerecht entsorgt.

Die ggf. bei Wartungsarbeiten anfallenden Abfälle werden von der Wartungsfirma abtransportiert und durch die ordnungsgemäß entsorgt.

Ein weiterer Anfall an betriebsbedingten Reststoffen und Abfällen ist auszuschließen, da die Einsatzstoffe entweder lose angeliefert werden und somit keine Verpackung oder sonstige Transportbehälter anfallen oder die Transportbehälter der Einsatzstoffe werden an die Lieferanten zurückgegeben.

Bei den anfallenden Abfällen handelt es sich somit ausschließlich um betriebsbedingte Abfälle in geringen Mengen, die sich nicht vermeiden lassen. Eine Reduzierung von Abfällen wird über die Vermeidung von Verpackungen erreicht, weitere Möglichkeiten sind betriebsbedingt nicht gegeben.

#### **4.4.6 Wasserverbrauch / Anfall von Abwasser und Niederschlagswasser**

##### **4.4.6.1 Speisewasser**

Zur Wasseraufbereitung wird eine Bestandswasseraufbereitungsanlage weiterverwendet. Zu dieser gehören ein Speisewasserbehälter und eine VE-Wasser-Anlage. Die Speisewasserpumpen werden erneuert. Die Wasseraufbereitung stellt ca. 20 t/h vollentsalztes Wasser zur Verfügung.

##### **4.4.6.2 Produktionsabwasser**

Abwässer fallen aus der Abschlämzung und Absalzung des Dampfkessels an. Es wird von 1-2 m<sup>3</sup>/h ausgegangen. Das Abwasser wird in bestehende Kläranlage der Papierfabrik eingeleitet. Bezüglich der Gesamtbilanz erfolgt keine Erhöhung der Abwassermenge, da die in der zu genehmigenden Anlage anfallenden Wässer in gleicher Menge nicht mehr in dem vorhandenen Heizwerk anfallen.

##### **4.4.6.3 Sanitärabwasser**

Sanitärabwasser fällt in geringen Mengen an. Das Sanitärabwasser wird an einer zentralen Stelle gesammelt und über eine Leitung dem öffentlichen Netz zugeführt.

##### **4.4.6.4 Niederschlagsentwässerung**

Durch die Errichtung des BMHKW werden keine zusätzlichen Bodenflächen versiegelt. Der Großteil der Flächen ist bereits versiegelt (Parkplatz).

Die Niederschlagsentwässerung des Kesselhauses selbst erfolgt oberirdisch in die Acher. Es handelt sich um die Entwässerung der Dachflächen und somit um unbelastetes Wasser.

Eine Niederschlagsversickerung ist im Bereich der neu zu errichten Anlage nicht möglich. Niederschlagswasser aus der Brennstofflagerung wird in die Kleinkläranlage der Papierfabrik geleitet.

#### 4.4.6.5 Grundwassernutzung

Eine Nutzung von Grundwasser ist nicht vorgesehen.

#### 4.4.7 Umgang mit Wassergefährdenden Stoffen

Folgende Stoffe sind wassergefährlich:

Beim Betrieb der Anlage sind folgende wassergefährdende Stoffe relevant:

- Harnstoff	WGK 1
- Dieseldieselkraftstoff Notstromer	WGK 2
- Öle (Hydrauliköl)	WGK 1
- Altholz	allgemein wassergefährdend
- Asche	allgemein wassergefährdend
- Kalkhydrat	WGK 1
- Motorenöl Notstromer	WGK 2
- Kühlerflüssigkeit Notstromer	WGK 1
- Turbinenöl	WGK 1

Die maximalen Lagermengen wassergefährdender Stoffe beim Betrieb der neuen Anlage sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.



wg Stoff	Lagerort	Lagermenge	Einsatzort	Einsatzmenge/ Verbrauch	Sicherheits- einrichtung	Handling
Hydrauliköl	nur in Aggregaten	entfällt	ASST-Rost	55 Liter	Auffangwanne	Ein Nachfüllen von Öl bzw. ein Tauschen des Öls muss händisch oder mittels einer mobilen Füll- und Entleerungspumpe erfolgen.
			Stoker	500 Liter	Auffangwanne	
			Rost	100 Liter	Auffangwanne	
			ASST	55 Liter	Auffangwanne	
			Schleuse	15 Liter	Auffangwanne	
Harnstoff	SNCR-Tank	20 m <sup>3</sup>	Dosierung in Feuerungsraum	bis zu 60 kg/h	doppelwandiger Tank	Die Leitungen vom Tank zum Mess- und Mischmodul als auch die Leitungen von diesem zu den Eindüsstellen an der Feuerung werden oberirdisch verlegt und werden in Geberit Mapress Edelstahl ausgeführt (außer Druckluft, diese werden in Geberit Mapress C-Stahl verz.). Die Leitungen sind nicht doppelwandig. Der Tank kann und wird mittels Tankfahrzeug befüllt. Der Tank hat eine Max Überwachung, welche bei Erreichen eines max. Standes einen pneumatischen Kugelhahn in der Befüllleitung schließt und somit ein Überfüllen verhindert. Zus. gibt es eine visuelle Vor-Ort Niveaustandsanzeige mit einem Max-Stand Marker. Die Fläche vor dem Behälter wird ohne besondere Anforderungen ausgeführt. Für mögliche Leckagen unter Kupplungen zum Tankfahrzeug werden mobile Auffangwannen vorgesehen.
Kalkhydrat	Additivsilo	20 m <sup>3</sup>	Dosierung in Abgasleitung	ca. 20 kg/h	für Feststoff nicht erf.	Das Kalkhydrat wird über oberirdische Leitungen und Schläuche manipuliert. Diese sind nicht doppelwandig ausgeführt. Der Behälter wird mittels Tankfahrzeug befüllt. Der Tank hat eine Füllstandsüberwachung, welche bei Erreichen eines max. Standes eine Armatur in der Befüllleitung schließt und somit ein Überfüllen verhindert. Bei Erreichen des Max. Füllstandes beim befüllen wird zus. eine Warnleuchte am Vor-Ort Bedienschrank zur Befüllung aktiviert. Darüber hinaus hat der Behälter eine Druckentlastungsklappe, die gegen mech. Schäden einer Überfüllung und somit eines Überdruckes schützt. Die Fläche vor dem Behälter wird ohne besondere Anforderungen ausgeführt. Für mögliche Leckagen unter Kupplungen zum Tankfahrzeug werden mobile Auffangwannen vorgesehen.
Dieseltreibstoff	Notstromdiesel	450l Tank	Notstromdiesel	~45,5 l/h bei Vollast	Auffangwanne	Ein Nachfüllen des Treibstoffes (Diesel) muss händisch mittels Dieselkanister, Fass oder mittels mobilem Tankfahrzeug erfolgen.
Motoröl	Notstromdiesel	entfällt	Notstromdiesel	17,2 Liter 0,5 % des Kraftstoffverbrauchs	Auffangwanne	Ein Nachfüllen von Motoröl muss wie bei einem Fahrzeug über den Motorölstutzen erfolgen.

wg Stoff	Lagerort	Lagermenge	Einsatzort	Einsatzmenge/ Verbrauch	Sicherheits- einrichtung	Handling
Kühflüssigkeit	Notstromdiesel	entfällt	Notstromdiesel	25,5 Liter	Auffangwanne	Ein Nachfüllen von Kühlerflüssigkeit muss wie bei einem Fahrzeug über den Kühlerflüssigkeitsstutzen am Motorkühler erfolgen.
Turbinenöl	Turbine	entfällt	Turbine	800 Liter	Auffangwanne	Die Turbine hat ein Fassungsvermögen für Turbinenöl von ca. 800 Liter. Der Großteil befindet sich im 750 Liter fassenden Ölbehälter. Der Rest entfällt auf Leitungen, Wärmeübertrager, usw.. Die Betonfläche um die Turbine dient als ödichte Auffangwanne. Die Ölfüllung erfolgt über Fässer mit einer Pumpe heraus. Die Ölfässer werden während des Vorgangs in der Auffangwanne platziert.
Altholz Kat. I und II (allgemein wassergefährdend)	Brennstofflager	1500 m <sup>3</sup> / 400 t	Biomassekessel	ca. 450 m <sup>3</sup> /Tag	Betonfundament mit Aufkantung	Anlieferung und Abladen erfolgt durch LKW direkt ins Brennstofflager. Das Handling im Brennstofflager und der Austrag erfolgt über ein automatisches System (Toploader). Über Förderer wird der Brennstoff zum Kesselhaus transportiert und über einen Stoker in die Feuerbox eingeschoben. Das Brennstofflager wird überdacht ausgeführt. Abwasser innerhalb des Gebäudes wird in das Prozessabwasser eingeleitet. Die Löschwasserrückhaltung wird gemäß Anlage 2a AWSV Entwurf bemessen
						(wassergefährdende Stoffe + Löschwasser + Niederschlagswasser).
Rostasche/Multizyklonasche (allgemein wassergefährdend)	Container, innen	15 m <sup>3</sup> / 15 t	Entsorgung	4,0 m <sup>3</sup> /Tag	keine	Die Asche vom Rost der Feuerung und aus dem Multizykon wird über geschlossene Förderer in einen im Gebäude stehenden Container gefördert. Dieser Container wird regelmäßig durch ein Entsorgungsunternehmen ausgetauscht und die Asche fachgerecht entsorgt.
Flugasche (allgemein wassergefährdend)	Container, innen	7 m <sup>3</sup> / 3 t	Entsorgung	0,4 m <sup>3</sup> /Tag	keine	Die Asche des Gewebefilters fällt in einen unter dem Filter befindlichen Container. Dieser Container wird regelmäßig durch ein Entsorgungsunternehmen ausgetauscht und die Asche fachgerecht entsorgt.

#### 4.4.8 Lichtemissionen

Durch das geplante Vorhaben sind keine relevanten und über den Istzustand hinausgehenden Lichtemissionen zu erwarten.

### 4.5 Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen

#### 4.5.1 Allgemeines

Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes der Anlage sind nicht grundsätzlich auszuschließen. Beurteilungsrelevant sind dabei insbesondere Störungen, welche zu erhöhten Schadstofffreisetzungen in die Umgebung führen könnten.

Ferner gehören aufgrund der exponierten Lage an einem Flusslauf auch Risiken durch extreme Wetterereignisse (hier Hochwasser) eine Rolle.

#### 4.5.2 Explosion- und Brandschutz [aus 31]

Aufgrund der gehandhabten Stoffe sind erhebliche Umweltauswirkungen durch Explosionsereignisse, Brand und Sekundärwirkungen (z.B. Verunreinigungen über Löschwasser) möglich.

Es wird davon ausgegangen, dass nur von solchen Anlageteilen Risiken ausgehen können, die aufgrund ihres Stoffinventars oder ihres Stoffdurchsatzes dafür von Bedeutung sind.

In diesem Zusammenhang wurde durch das Ingenieurbüro Egerland ein Brandschutzkonzept erstellt [31].

Im Rahmen der Risikoanalyse sind folgende Schlussfolgerungen gezogen worden:

Die Brandentstehung im Kesselhaus ist grundsätzlich nicht ausgeschlossen, jedoch auf Grund der erforderlichen Anlagensicherheit als gering einzuschätzen.

Durch die vorhandene elektrische Anlagentechnik und Schaltanlagen können durch elektrische Fehlerleistung und Entladungsfunktionen vorhandene brennbare Systeme entzündet werden. Im Kesselhaus sind Anlagen mit Hydrauliköl enthalten. Die elektrische Anlage unterliegt einer ständigen Wartung- und Instandhaltung.

Das Brennstofflager hat infolge der Nutzung als Altholzlager erhöhte Brandlasten. Es sind jedoch keine technologischen Zündquellen vorhanden. Das Brennstofflager ist für den Bedarf von ca. 4-5 Tagen ausgelegt. Es lagern ca. 1.500 m<sup>3</sup> Holz.

Fahrlässige und vorsätzliche Fehlhandlungen von Personen können nicht ausgeschlossen werden. Das Risiko ist durch betriebliche Organisation und geeignete Maßnahmen zu minimieren.

Die Brand- und Rauchausbreitung werden durch ausreichende Abstände der Gebäude untereinander gering gehalten.

### 4.5.3 Wassergefährdung

In der Anlage werden verschiedene wassergefährdende Stoffe gehandhabt, welche im bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage keine Gefahren darstellen.

Das Gefahrenpotenzial der Anlage durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird durch die Ausführung der Anlage entsprechend den Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) bzw. der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vermindert.

In einer Stellungnahme der SGS-TÜV Saar GmbH zur Erforderlichkeit eines Ausgangszustandsberichtes (AZB) [55] kommt die Sachverständige zu folgender Einschätzung:

„Die Bewertung, ob im vorliegenden Fall relevante gefährliche Stoffe/Gemische gehandhabt werden, erfolgte auf Basis des vom Betreiber vorgelegten Gefahrstoff-Katasters / der vorgelegten Unterlagen. Unter Beachtung der nach Anlage 2, LABO Arbeitshilfe gekennzeichneten H-Sätze der Teile 3 (Gesundheitsgefahren) und 4 (Umweltgefahren) wird beim Betrieb der Anlage auf dem Gelände der Lenk Paper GmbH mit relevanten gefährlichen Stoffen/Gemischen umgegangen.

Um ein Eindringen der vorgenannten Stoffe in Boden und Grundwasser zu vermeiden, sind verschiedene Schutzmaßnahmen vorhanden. Als Schutzmaßnahmen sind bspw. bauliche Maßnahmen (Auffangwannen) sowie organisatorische Maßnahmen (regelmäßige und dokumentierte Rundgänge durch die Anlage zur rechtzeitigen Erkennung von Leckagen, Bereithalten von ausreichend Bindemitteln, fachliche Qualifikation der Mitarbeiter, regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter) realisiert. Des Weiteren werden zusätzliche Maßnahmen zur AwSVkonformen Ausführung umgesetzt.

Für den Fall der konsequenten Umsetzung der dargestellten Maßnahmen sowie einer regelmäßigen Überwachung/Inspektion/Instandsetzung der/des Anlagen / Betonböden/Ableitsystemen/Abwassersammelbeckens ist u. E. nicht von einem Eintrag relevant gefährlicher Stoffe in den Untergrund auszugehen. Mit Ausnahme, der beschriebenen Bereiche (Transformatorenräume). Zusätzlich gehen wir davon aus, dass Heizöltank und Tankstelle rückgebaut werden.“

## 4.5.4 Höhere Gewalt

### 4.5.4.1 Hochwasser

Für die Betrachtung der Risiken und zur Risikominimierung wurde durch die Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH ein Projektbericht „Hydraulischer Nachweis Biomasseheizwerk in Kappelrodeck“ [32] erstellt.

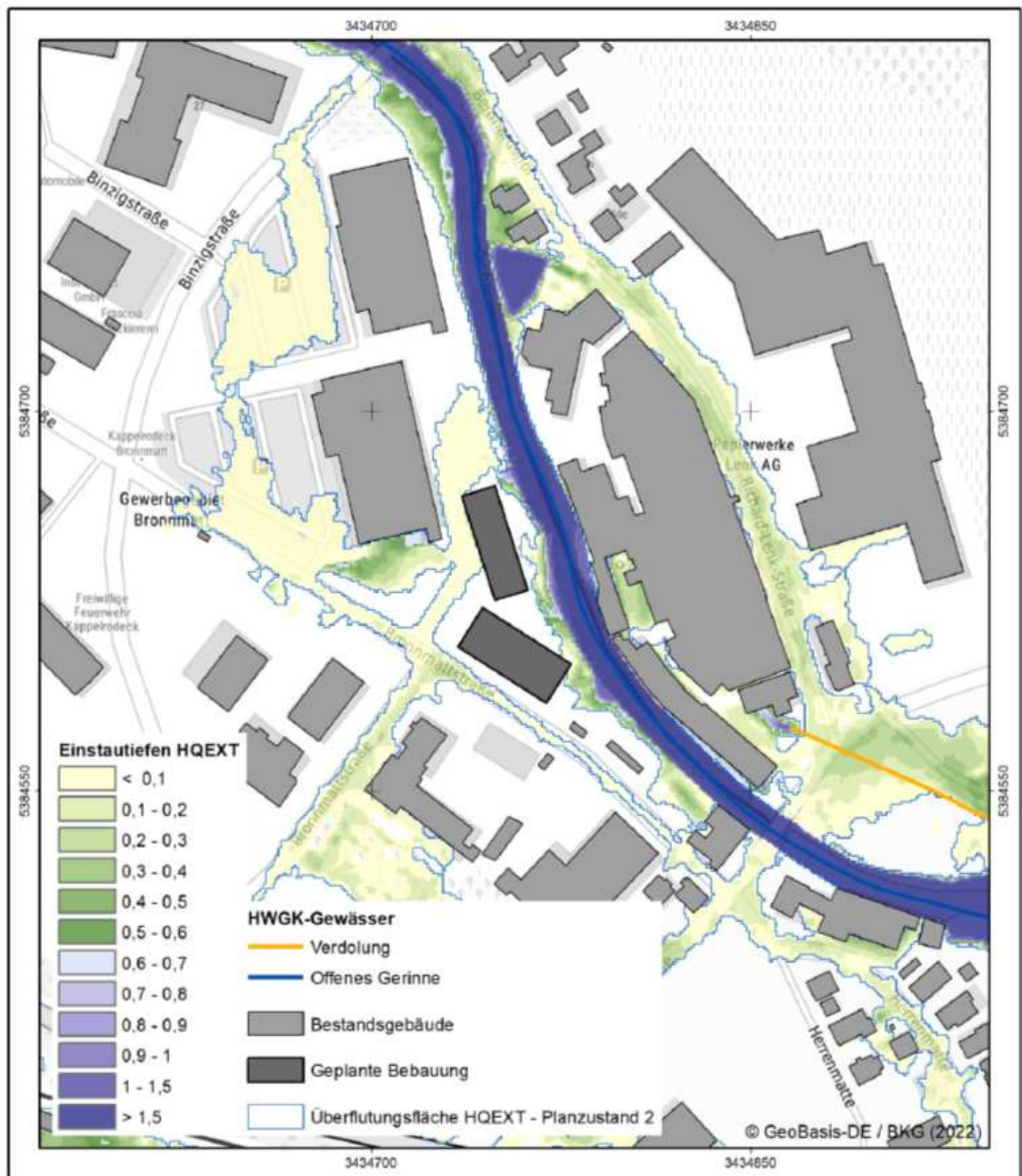
Nachstehend sind die wesentlichen Erkenntnisse des Projektberichtes aufgeführt:

Der Standort ist in der aktuellen Hochwassergefahrenkarte (HWGK) ab einem HQextrem von Überflutungen betroffen. Die Überflutungen resultieren aus Ausuferungen der Acher.

Im HQextrem ist das geplante Biomasseheizwerk an der südöstlichen Ecke vom Hochwasser mit Einstautiefen kleiner 10 cm betroffen. Aufgrund der 30 cm hohen Aufkantung wird ein Eindringen von Wasser ins Gebäude verhindert. Im Bereich des Brennstofflagerlagers treten die maximalen Wasserspiegellagen auf der westlichen Seite auf. Dort ist das Gebäude von einer 5,50 m hohen Stahlbetonwand umgeben, sodass bei einem maximalen Wasserspiegel von 204,20 m NHN kein Wasser in das Gebäude eindringen kann.

Die Zufahrt zum Brennstofflager befindet sich an der nördlichen Gebäudeseite. Die geplante Einfahrtshöhe am Brennstofflager soll um 10 cm auf ein Niveau von 204,20 m NHN angehoben werden. Somit liegt die Erdgeschossfußbodenhöhe ca. 10 cm über dem maximalen Wasserstand von 204,09 m NHN.

Durch die Ableitung des Wassers Richtung Acher über die Rampe von der Bronnmattstraße zum Ladebereich des Brennstofflagers werden die benachbarten Discounter Rewe und Lidl eher geringer eingestaut als im Istzustand.



**Abbildung 13: Einstautiefen Planzustand [aus 32]**

Die Fließweganalyse hat gezeigt, dass es keine erhöhte Gefährdung durch Starkregen im Bereich des geplanten BMHKW und Brennstofflagers gibt.

#### 4.5.4.2 Erdbebengefährdung

Entsprechend DIN 4149:2005-04 erfolgt in Kappelrodeck die Einstufung der Erdbebengefährdung in Erdbebenzone 1 und in die Geologische Untergrundklasse R.



## 5 Allgemeine Angaben zum Untersuchungsraum und zum Anlagenstandort

### 5.1 Allgemeines

Die Istzustandsbeschreibung (Ausgangssituation) erfolgt hinsichtlich der Detailliertheit und räumlichen Ausdehnung in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beeinflussung der jeweiligen Schutzgüter durch das Vorhaben (siehe Kap. 4).

In Anlehnung an die TA Luft ist das Untersuchungsgebiet mit dem 50-fachen der Schornsteinhöhe anzugeben. Daraus resultiert ein formales Untersuchungsgebiet in einem Radius von ca. 1.400 m.

Vorliegende Gutachten des anstehenden Genehmigungsverfahrens zeigen einen deutlich geringeren Wirkraum.

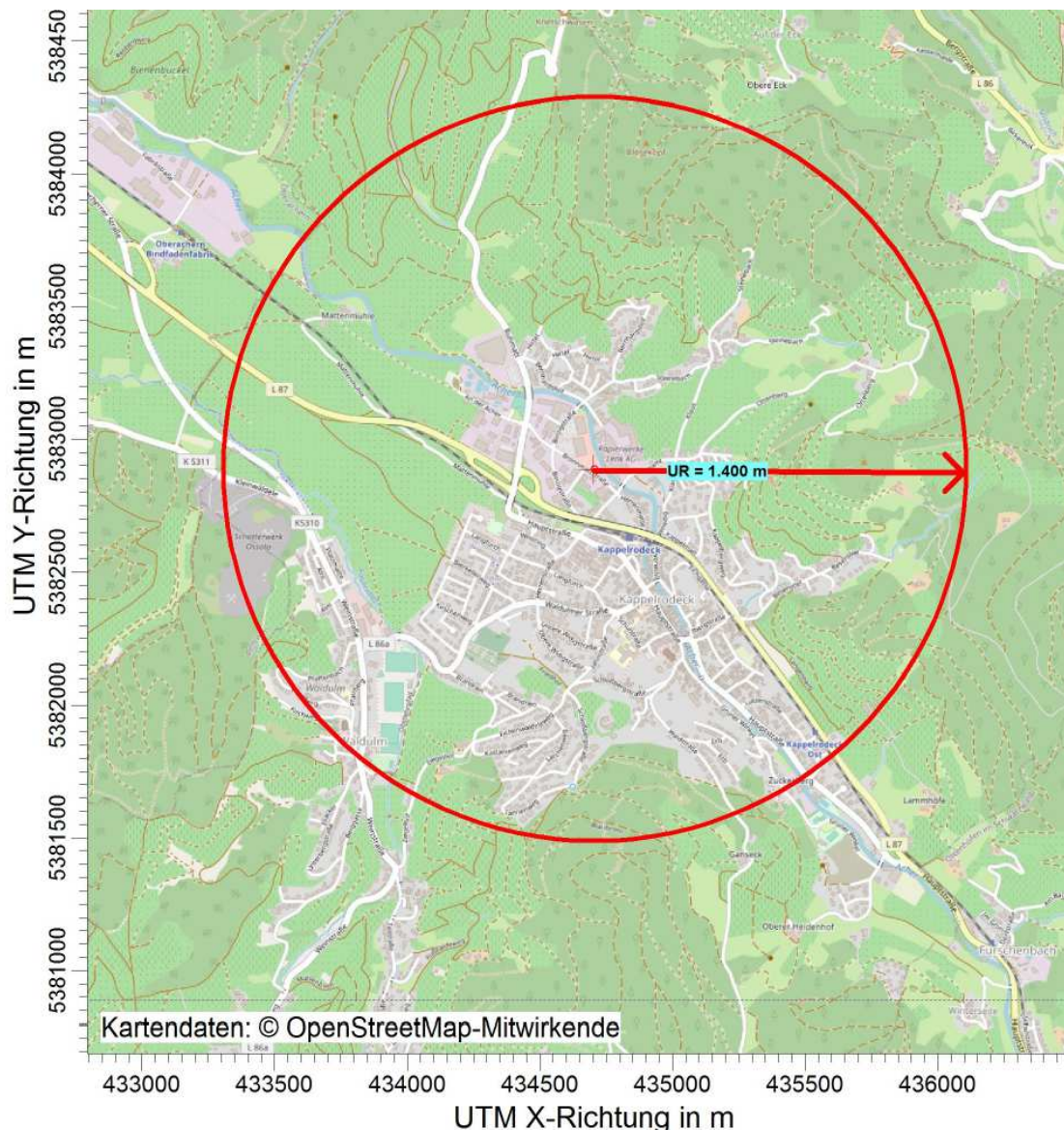


Abbildung 14: Darstellung des potentiellen Untersuchungsraumes (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft)

## 5.2 Orografie

Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 205 m über NHN. Die Umgebung ist orographisch deutlicher gegliedert.

Kappelrodeck liegt naturräumlich in einer südöstlichen Enklave der Ortenau-Bühler Vorberge in direktem Übergang zum sich östlich anschließenden Nördlicher Talschwarzwald. Zwischen Kinzig und Murg stellen die Ortenau-Bühler Vorberge die einzelnen Stufungen des rheinischen Staffelbruchs und die westliche Begrenzung des Schwarzwaldes dar. Die markanten Höhen und Erhebungen liegen vorwiegend zwischen 280 m und 350 m über NHN und werden aus Bruchschollen des Trias und Juras gebildet. Die tektonisch bedingten starken Höhenunterschiede werden im Relief durch den auflagernden Löss teilweise ausgeglichen. Dadurch ergeben sich vorwiegend sanft gewellte Geländeformen mit fruchtbaren Böden. In der Randlage zum Schwarzwald gibt es zusammenhängende Waldgebiete, ansonsten handelt es sich um eine kleinparzellige Offenlandschaft. Der Nördliche Talschwarzwald bildet den westlichen Randstreifen des Nordschwarzwaldes, der im Osten durch die hohe Stufe des Hauptbuntsandsteines und im Westen durch die Bruchstufe des Oberrheines, die durch zahlreiche Talausgänge gegliedert ist, begrenzt wird. Der granitene Gebirgssockel ist durch viele, untereinander vernetzten Täler in Hochrücken und Riedel aufgelöst. Die Höhen liegen hauptsächlich zwischen 600 bis 900m über NHN (Großer Hundskopf 947 m über NHN) und nehmen nach Westen rasch ab.

Die Landschaft ist reich an Quellen und Bäche und überwiegend bewaldet, so dass eine forstwirtschaftliche Nutzung überwiegt.

Kappelrodeck wird von der Acher, einem orografisch rechten Nebenfluss des Rheins, in einer ungefähren SO-NW-Richtung durchflossen. Alt- und Erweiterungsstandort werden durch die Acher durchflossen. Das Achertal verengt sich nach Südosten in den Schwarzwald hinein deutlich. Sowohl im Süden als auch im Osten Kappelrodecks erreicht man schnell Höhenlagen über 400 m über NHN. Vom Standort aus gelingt dies beispielsweise schon 900 m östlich, auf der Kuppe oberhalb des regional bekannten Dasensteins.

### 5.3 Allgemeine Standortbeschreibung

Das Betriebsgelände befindet sich inmitten der Stadt Kappelrodeck im Bereich eines Industrie- und Gewerbegebietes.

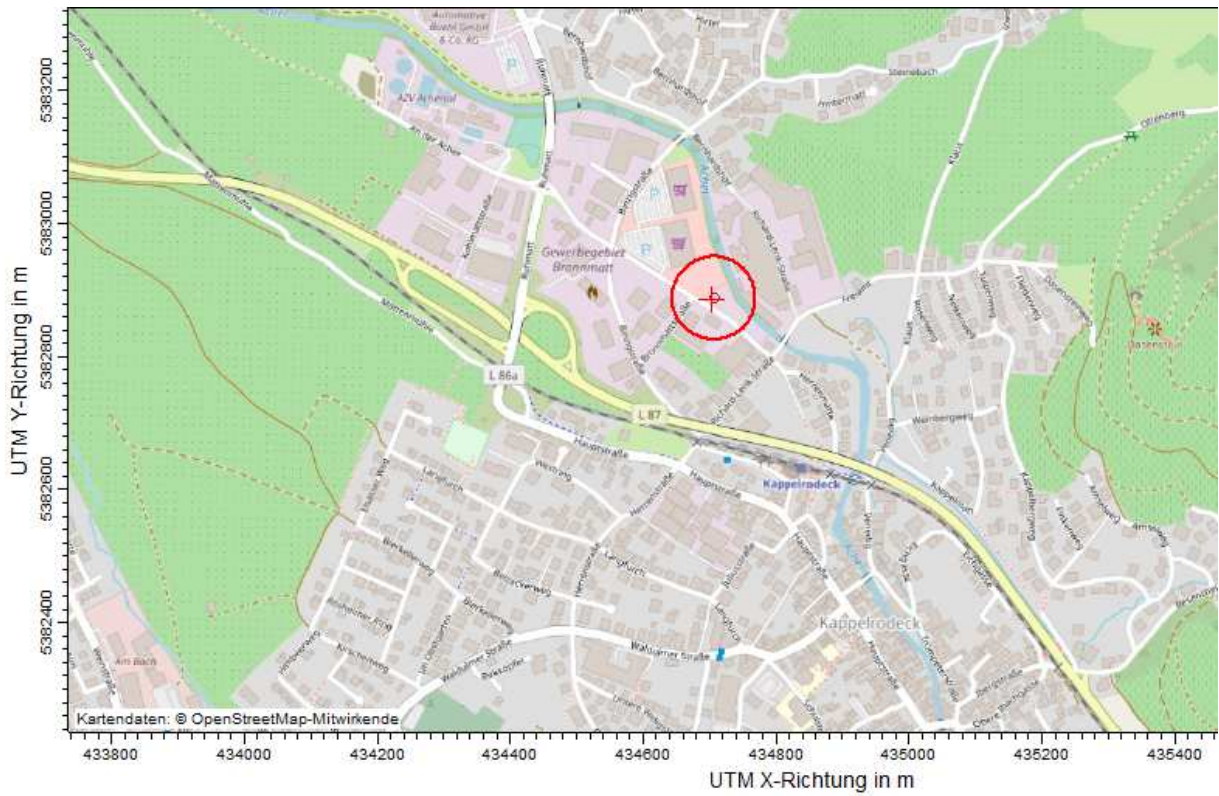


Abbildung 15: Einordnung des Standortes (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft)

## 5.4 Übergeordnete Planung

### 5.4.1 Landesentwicklungsplan [34]

Das wichtigste Planungsinstrument ist zunächst der Landesentwicklungsplan 2002 des Landes Baden-Württemberg (LEP 2002)[34] – als zusammenfassender, überörtlicher und fachübergreifender Raumordnungsplan zu sehen. Seine textlichen und zeichnerischen Festlegungen sind in den nachgeordneten Regionalplänen, den städtischen, verbindlichen Bauleitplänen und den Fachplänen bestimmter Behörden wie z. B. der Verkehrsplanung zu beachten (Ziele) bzw. zu berücksichtigen (Grundsätze). Umgekehrt werden im sogenannten „Gegenstromprinzip“ die bestehenden städtebaulichen Pläne in die Erarbeitung der Raumordnungspläne der Landes- und Regionalplanung einbezogen.

Gemäß Landesentwicklungsplan 2002 Baden-Württemberg (LEP 2002)[34] werden für folgende Punkte allgemeine Ziele definiert und festgelegt:

- Die Entwicklung ist am Prinzip der Nachhaltigkeit auszurichten.
- In allen Teilräumen des Landes ist unter Berücksichtigung der weiteren Bevölkerungsentwicklung auf gleichwertige Lebensverhältnisse und eine tragfähige Sozialstruktur hinzuwirken.
- Zur Sicherung einer ausgewogenen räumlichen Entwicklung ist die dezentrale Siedlungsstruktur des Landes zu festigen und weiterzuentwickeln.
- Zur Sicherung der Standortattraktivität der Städte und Gemeinden und zur Gewährleistung einer angemessenen Versorgung mit Wohnraum für alle Teile der Bevölkerung sind Wohnungsbau und städtebauliche Erneuerung und Entwicklung an den voraussehbaren Bedürfnissen und Aufgaben der Gemeinden auszurichten.
- Das Land ist als Wirtschaftsstandort und Tourismusregion in seiner Wettbewerbsfähigkeit und Attraktivität zu stärken.
- Zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit des Landes ist eine flächendeckende Versorgung mit moderner Infrastruktur sicherzustellen, die die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft und die Motorfunktion der Zentralen Orte stärkt, die räumliche Kooperation und den Leistungsaustausch fördert und die großräumige Einbindung des Landes gewährleistet.
- Siedlungsentwicklung und Verkehrsinfrastruktur sind so aufeinander abzustimmen, dass eine bedarfsgerechte Anbindung, Erschließung und Verflechtung aller Teilräume des Landes und eine Verminderung der verkehrsbedingten Immissionsbelastungen erreicht werden.
- Die Versorgung des Landes mit Rohstoffen, Wasser und Energie und eine umweltverträgliche Entsorgung von Abfällen sind sicherzustellen.
- Die natürlichen Lebensgrundlagen sind dauerhaft zu sichern. Die Naturgüter Boden, Wasser, Luft und Klima sowie die Tier- und Pflanzenwelt sind zu bewahren und die Landschaft in ihrer Vielfalt und Eigenart zu schützen und weiterzuentwickeln.



- Zur Sicherung der Ernährungs- und Rohstoffbasis, zur Erhaltung und Pflege der Kulturlandschaft und zur Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen ist die Land- und Forstwirtschaft als leistungsfähiger Wirtschaftszweig zu erhalten und in ihrer Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.
- Die Teilräume des Landes sind als Handlungsebene zu stärken.
- Die Entwicklung des Landes soll der fortschreitenden Integration Europas und der zunehmenden Globalisierung räumlicher Verflechtungen Rechnung tragen und zu einer nachhaltigen Raum- und Siedlungsentwicklung sowie einem wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalt in Europa beitragen.

Zur Umsetzung der Landesentwicklungsziele wurden Regionalpläne aufgestellt, die die regionalen spezifischen Gegebenheiten berücksichtigen.

Die Gemeinde Kappelrodeck befindet sich innerhalb des Planungsraumes „Südlicher Oberrhein“.

#### **5.4.2 Regionaler Entwicklungsplan Südlicher Oberrhein [35]**

Im September 2018 erlangte der neu aufgestellte Regionalplan in seiner Gesamtfortschreibung Rechtskraft. Aktualisiert wurde der Regionalplan im Mai 2019.

Die Gemeinde Kappelrodeck gehört zum „Ländlichen Raum im engeren Sinne“. Der Ländliche Raum im engeren Sinne soll so entwickelt werden, dass günstige Wohnstandortbedingungen Ressourcen schonend genutzt, ausreichende und attraktive Arbeitsplatz-, Bildungs- und Versorgungsangebote in angemessener Nähe zum Wohnort bereitgehalten, der agrar- und wirtschaftsstrukturelle Wandel sozial verträglich bewältigt und großflächige, funktionsfähige Freiräume gesichert werden.

Der Ländliche Raum im engeren Sinne macht über 70 % der Regionsfläche aus. Er konzentriert sich vor allem in den Bereichen des Schwarzwalds mit seiner besonderen kulturlandschaftlichen Bedeutung. Entsprechend der Entwicklungskonzeption des LEP sind die Qualitäten und Vorzüge des Ländlichen Raums im engeren Sinne zu sichern und zu entwickeln. Hieran anknüpfend eröffnen sich Chancen für den Ländlichen Raum im engeren Sinne, zum Ausgleich und für eine nachhaltige und positive Gesamtentwicklung der Region auf die besonderen Eignungen für die Naherholung und den Tourismus aufzubauen.

Gleichzeitig soll dieser als eigenständiger Lebens- und Wirtschaftsraum unter Bewahrung seiner vielfältigen teilregionalen Ausprägungen gesichert und weiter gestaltet werden. Überdies gilt es, bestehende Einrichtungen vor dem Hintergrund des demografischen Wandels in ihrem Bestand zu sichern und neue Beschäftigungsperspektiven außerhalb der klassischen Sektoren wie Tourismus, Forst- und Landwirtschaft insbesondere auch im Bereich Erneuerbare Energien aufzuzeigen.

Innerhalb des ländlichen Raumes im engeren Sinne werden die Ortslagen in Ihrer Funktion weiter abgestuft.

Neben den Oberzentren sind die Mittelzentren Träger der Leistungen zur Deckung des gehobenen Bedarfs. Diese sollen daher in Verbindung mit ihren Mittelbereichen als Standorte für Versorgungseinrichtungen, Gewerbe, Arbeitsplatz- und Wohnstand-

orte gestärkt werden. Die Mittelbereiche sind die Verflechtungsbereiche der Mittelzentren, in denen der gehobene und spezialisierte Bedarf gedeckt werden soll. Sie sind wichtige Bezugsräume der Bevölkerung, in denen ein Großteil der überörtlichen Lebensbeziehungen (Versorgung, Arbeit, Bildung, Freizeit) stattfindet und besonders enge wirtschaftliche und verkehrliche Verflechtungen bestehen.

Die Gemeinde Kappelrodeck gehört zu dem so genannten Mittelbereichen.

Ein Bestandteil des Regionalplans ist der Umweltbericht zum Regionalplan. Hier sind die wesentlichen umweltrelevanten Aussagen des Regionalplans im Hinblick auf die nach dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz relevanten Umweltschutzgüter dargestellt.

#### **5.4.2.1 Schutzgut (Mensch)**

- Vermeidung von Lärmbelastung auf Wohngebiete und Mischgebiete innerhalb Ortslagen
- Vermeidung weiterer schädlicher Umwelteinwirkungen, wie Erschütterungen oder Lichtimmissionen, auf Wohngebiete und Mischgebiete innerhalb Ortslagen
- Erhalt von klimatisch wichtigen Freiraumbereichen mit thermischer und/oder lufthygienischer Ausgleichsfunktion für benachbarte Siedlungsgebiete
- Erhalt von Flächen mit günstiger lufthygienischer oder klimatischer Wirkung wie Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete oder Luftaustauschbahnen,
- Vermeidung von Luftbelastungsrisiken in potenziell luftaustauscharmen Gebieten
- Sicherung von potenziell zur Trinkwassergewinnung geeigneten Bereichen für eine künftige Nutzung Erhalt bzw. Schaffung bestehender oder künftiger Nutzungsmöglichkeiten für die öffentliche Wasserversorgung,
- Erhalt von Gebieten mit besonderer Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung
- Schutz und Zugänglichmachen von geeigneten Flächen für die Erholung in der freien Landschaft vor allem im besiedelten und siedlungsnahen Bereich,
- Erhalt besonderer großräumiger visueller Erlebnisqualität
- Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen wie Lärm, Erschütterungen oder Licht in Gebieten mit besonderer Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung



#### **5.4.2.2 Tiere und Pflanzen / biologische Vielfalt**

##### Schutzbelang Lebensraumausstattung und -Schutzbelange

- Erhalt der naturschutzfachlich schutzwürdigen Biotopkomplexe (Erhalt der biologischen Vielfalt, Schutz natürlich vorkommender Ökosysteme, Biotope und Arten sowie Erhalt der Lebensgemeinschaften und Biotope,

##### Schutzbelang Lebensstätten für wertgebende Arten

- Erhalt der Habitate naturschutzfachlich wertgebender Arten bzw. ihrer Populationen (Erhalt der biologischen Vielfalt, Erhalt lebensfähiger Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten, Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen auf Gebiete, die unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvoll oder besonders empfindlich sind

##### Schutzbelang Biotopverbund

- Erhalt des Biotopverbunds in räumlicher und funktionaler Hinsicht (Erhalt der biologischen Vielfalt, Ermöglichung des Austauschs zwischen den Populationen sowie Ermöglichung von Wanderungen und Wiederbesiedelungen, Erhalt von zur Biotopvernetzung erforderlichen Elementen auf regionaler Ebene, insbesondere in landwirtschaftlich geprägten Landschaften (Biotopvernetzung))

#### **5.4.2.3 Boden**

##### Schutzbelang Bodenerhalt

- Vermeidung einer Neuinanspruchnahme von Boden für Nutzungen, die seine Funktionsfähigkeit erheblich beeinträchtigen oder zerstören (Nachhaltige Sicherung des Raumes in seiner Bedeutung, für die Funktionsfähigkeit der Böden, Verminderung erstmaliger Inanspruchnahme von Freiflächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke, Begrenzung der Flächeninanspruchnahme im Freiraum

##### Schutzbelang natürliche Bodenfunktionen

- Erhalt der Funktionsfähigkeit von Böden mit besonderer natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Filter- und Pufferfunktion für Schadstoffe sowie als Ausgleichskörper für den Wasserkreislauf sowie von Böden mit besonderer Bedeutung als Sonderstandort für naturnahe Vegetation (Vermeidung von Beeinträchtigungen der natürlichen Funktionen des Bodens bei Einwirkungen, Erhalt der Böden in ihrer Funktionsfähigkeit im Naturhaushalt,

### Schutzbelang Archive der Natur- und Kulturgeschichte

- Erhalt der Funktionsfähigkeit von Böden mit besonderer Bedeutung als Archive der Natur- und Kulturgeschichte (Vermeidung von Beeinträchtigungen der Funktion des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte bei Einwirkungen, Bewahrung von Naturlandschaften und historisch gewachsenen Kulturlandschaften, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Boden- sowie Naturdenkmälern vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen)

#### **5.4.2.4 Wasser**

### Schutzbelang Eignung für die Trinkwassergewinnung

- Sicherung von potenziell zur Trinkwassergewinnung geeigneten Bereichen für eine künftige Nutzung (Erhalt bzw. Schaffung bestehender oder künftiger Nutzungsmöglichkeiten für die öffentliche Wasserversorgung)

### Schutzbelang allgemeiner Grundwasserschutz

- Erhalt der Funktionsfähigkeit von Bereichen mit bedeutender Grundwasserneubildungsrate
- Erhalt der standorttypischen Grundwasserstände und ihrer natürlichen Schwankungen sowie der Grundwasserströmungen
- Vermeidung einer qualitativen Verschlechterung des Grundwassers (Schutz von Grundwasservorkommen, Vermeidung einer Verschlechterung und Erhalt eines guten mengenmäßigen Zustands des Grundwassers, insbesondere des Gleichgewichts zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung, Grundwasserschutz und Erhalt eines ausgeglichenen Niederschlags-Abflusshaushalts, auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, Vermeidung einer Verschlechterung und Erhalt eines guten chemischen Zustands des Grundwassers,

### Schutzbelang Hochwasserrückhalt

- Erhalt der Funktionsfähigkeit von bestehenden Retentionsflächen
- Sicherung von potenziell geeigneten Retentionsflächen für eine künftige Nutzung
- Vorsorge für einen vorbeugenden Hochwasserschutz, vor allem durch Sicherung oder Rückgewinnung von Auen, Rückhalteflächen und Entlastungsflächen,

- Rückhaltung des Wassers in der Fläche, um der Entstehung von nachteiligen Hochwasserfolgen vorzubeugen,
- Hochwasserschutz, auch durch natürliche oder naturnahe Maßnahmen

#### Schutzbelang Oberflächengewässer

- Erhalt von naturnahen Oberflächengewässern in ihrer Struktur und chemischen Zusammensetzung (Wasserqualität) (Vermeidung einer Beeinträchtigung der Gewässer, insbesondere ihrer ökologischen Funktionen und Erhalt, bzw. Wiederherstellung natürlicher und naturnaher Gewässer,
- Schonung von Oberflächengewässern und ihren Uferstreifen (Erhalt oder Wiederherstellung der Durchgängigkeit oberirdischer Gewässer, Vermeidung einer Verschlechterung und Erhalt oder Entwicklung eines guten ökologischen Zustands bzw. Potentials, Vermeidung einer Verschlechterung und Erhalt oder Entwicklung eines guten chemischen Zustands von oberirdischen Gewässern, Erhalt, Entwicklung und Wiederherstellung von natürlichen oder naturnahen Gewässern, deren Uferzonen und Verlandungsbereichen, Erhalt bzw. Verbesserung der natürlichen/biologischen Selbstreinigungsfähigkeit und Dynamik, insbesondere bei natürlichen und naturnahen Gewässern einschließlich ihrer Ufer, Auen und sonstigen Rückhalteflächen sowie Erhalt des biologischen Gleichgewichts der Gewässer,

#### **5.4.2.5 Klima Luft**

##### Schutzbelang klimatische Ausgleichsfunktion

- Erhalt von klimatisch wichtigen Freiraumbereichen mit thermischer und/oder lufthygienischer Ausgleichsfunktion für benachbarte Siedlungsgebiete (Erhalt von Flächen mit günstiger lufthygienischer oder klimatischer Wirkung, wie Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete oder Luftaustauschbahnen)

##### Schutzbelang Luftqualität

- Vermeidung von Luftbelastungsrisiken, speziell auch in potenziell luftaustauscharmen Gebieten (Reinhaltung der Luft bzw. Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität)

#### **5.4.2.6 Landschaft**

##### Schutzbelang landschaftsbezogene Erholung

- Erhalt von Gebieten mit besonderer Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung (Schutz und Erhalt der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie dem Erholungswert von Natur und Landschaft, Schutz und Zugänglichmachen von geeigneten Flächen für die Erholung in der freien Landschaft, vor allem im

besiedelten und siedlungsnahen Bereich, Bewahrung von Naturlandschaften vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen,

- Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen wie Lärm, Erschütterungen oder Licht in Gebieten mit besonderer Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung (Schutz der Allgemeinheit vor Lärm, Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen (Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen auf [...] Freizeitgebiete)

#### Schutzbelang großräumige visuelle Erlebnisqualität

- Erhalt besonderer großräumiger visueller Erlebnisqualität (Schutz und Erhalt der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie dem Erholungswert von Natur und Landschaft, Bewahrung von Naturlandschaften vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen)

#### Schutzbelang historische Kulturlandschaften

- Erhalt von Gebieten mit besonderer kulturhistorischer Bedeutung (Bewahrung von historisch gewachsenen Kulturlandschaften in ihren prägenden Merkmalen vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen)

### **5.4.2.7 Kulturgüter und sonstige Sachgüter**

#### Schutzbelang Kultur- und Baudenkmale

- Erhalt von raumbedeutsamen Baudenkmalen (Erhalt von Kulturdenkmalen und Gesamtanlagen in ihrer Umgebung (Bewahrung von Naturlandschaften und historisch gewachsenen Kulturlandschaften, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern, vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen.
- Erhalt von historisch geprägten und gewachsenen Kulturlandschaften in ihren prägenden Merkmalen und mit ihren Kultur- und Sachgütern
- Erhalt von Gebieten mit besonderer kulturhistorischer Bedeutung
- Erhalt der Funktionsfähigkeit von Böden mit besonderer Bedeutung als Archive der Natur- und Kulturgeschichte

#### Schutzbelang land- und forstwirtschaftlich bedeutsame Produktionsflächen

- Erhalt forstwirtschaftlich sowie landwirtschaftlich und agrarstrukturell wertvoller Flächen. (Die für eine land- und forstwirtschaftliche Nutzung gut geeigneten Böden und Standorte, die eine ökonomisch und ökologisch effiziente Produktion ermöglichen, sollen als zentrale Produktionsgrundlage geschont werden; sie dürfen nur in unabweisbar notwendigem Umfang für andere Nutzungen vorgesehen werden. Die Bodengüte ist dauerhaft zu bewahren.)

## Schutzbelang Infrastrukturen

- Erhalt von raumbedeutsamen Infrastrukturen (Darstellung voraussichtlicher erheblicher Umweltwirkungen einschl. der Auswirkungen auf Sachwerte, vgl. Der Vorhabenstandort liegt im Schwerpunkt für Industrie und Gewerbe.

## 5.5 Bauleitplanung

### 5.5.1 Bebauungsplan

Für den Standort liegt ein Bebauungsplan vor. Der Anlagenstandort befindet sich in einem ausgewiesenen Industriegebiet.

Laut Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 1 Bronnmatt u.a. vom 04.06.1975, befindet sich die geplante Anlage im rot markierten Bereich.

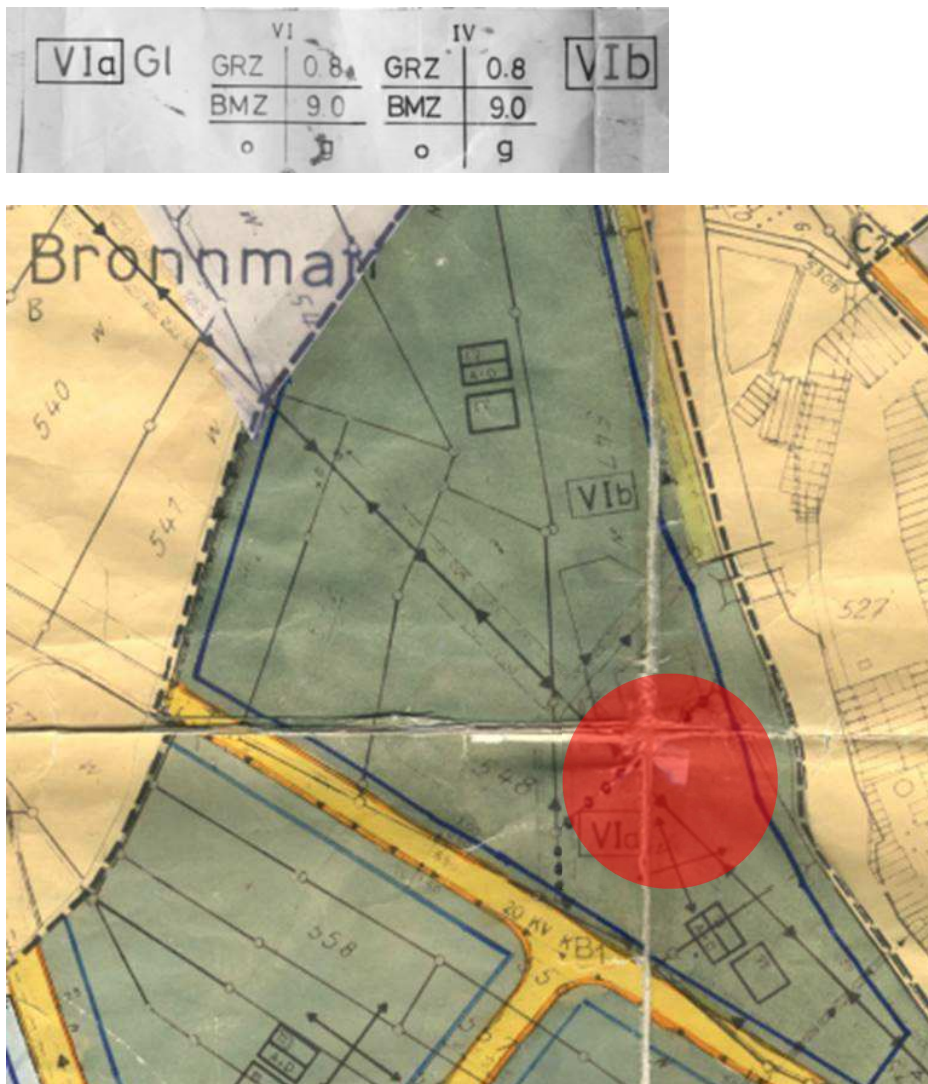


Abbildung 16: Auszug B-Plan Nr. 1

## 5.6 Naturräumliche Einordnung

Deutschland wird in vier Naturräume 1. Ordnung und sechs Naturräume 2. Ordnung eingeteilt. Die Landesfläche Baden-Württembergs liegt dabei im Südwestlichen Mittelgebirge/Stufenland und Alpenvorland. Diese großen Haupteinheiten werden weiter unterteilt in Naturräume 3. Ordnung (Großlandschaften), für die in Baden-Württemberg zwei Gliederungssysteme angewendet werden. Für viele Naturschutzanwendungen (z.B. Auswertung der Biotopkartierung auf Naturraumbene) wird die Unterteilung nach MEYNEN/SCHMITHÜSEN et al. (1953-1962) genutzt. Für die Meldung der Natura 2000-Gebiete an die EU und die räumlichen Vorgaben zur Durchführung von Ersatzmaßnahmen (§ 15 Abs. 2 Satz 3 BNatSchG) ist die Verwendung der naturräumlichen Gliederung nach SSYMANK (1994) maßgeblich.

Die Großlandschaften werden weiter in 66 Naturräume 4. Ordnung untergliedert, die in den nachfolgenden Karten dargestellt sind. Der Vorhabenstandort befindet sich in der Großlandschaft (Naturraum 3.Ordnung) Kappelrodeck befindet sich zwischen den Großlandschaften Oberrheinisches Tiefland und Schwarzwald. Dort fällt die Gemeinde in die Naturräume 4.Ordnung „Nördlicher Talschwarzwald“ und „Ortenau-Bühler Vorberge“.

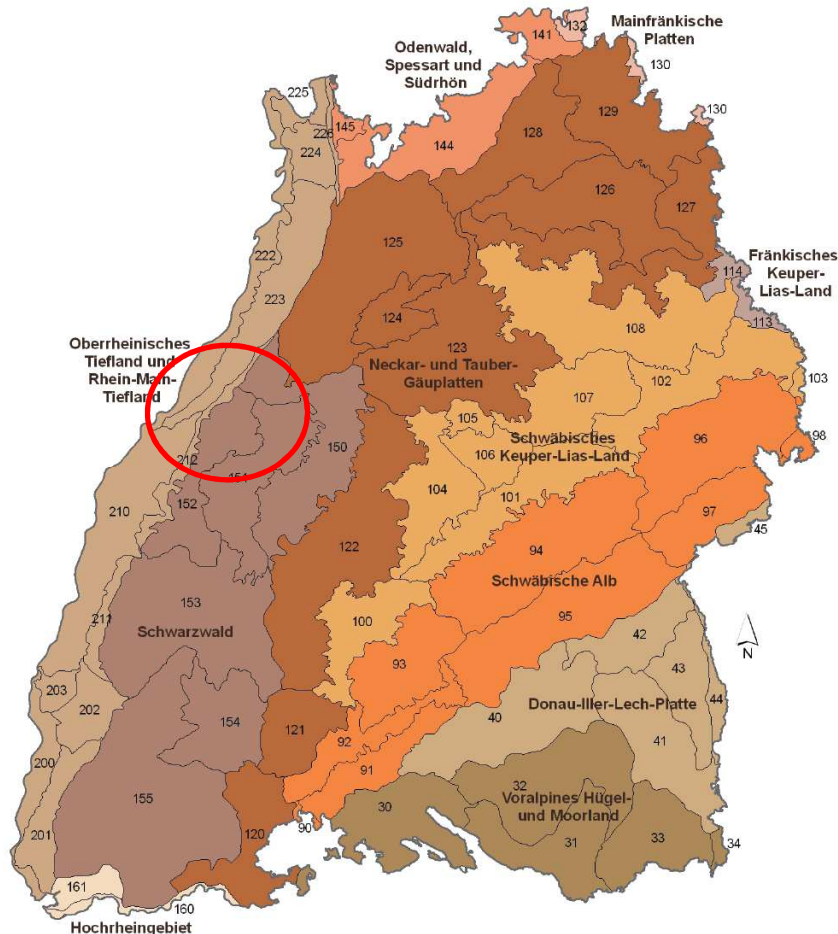


Abbildung 17: Naturräumliche Gliederung. [aus Internet der LUBW unter [www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de) LUBW)



## 5.7 Schutzgut Mensch / menschliche Gesundheit

### 5.7.1 Mensch/Siedlung

Das Schutzgut Mensch wird beschrieben durch nachstehende Funktionen:

- Wohn- und Wohnumfeldfunktion,
- Erholungsfunktion,
- Freiraumpotenzial.

#### 5.7.1.1 Siedlung / Freiraum

Zur Gemeinde Kappelrodeck mit der ehemals selbstständigen Gemeinde Waldulm gehören 33 Dörfer, Weiler, Zinken, Höfe und Häuser. Zur Gemeinde Kappelrodeck in den Grenzen vor der Gebietsreform der 1970er Jahre gehören das Dorf Kappelrodeck, die Zinken Auf der Klaus, Bei der Hammerschmiede, Bernhardshöfe, Iberg und Steinebach, die Siedlung Brandrain, die Höfe Eckelshalde (Häselshof), Erb, Ganseck, Häselhof, Hagenberg, Heidenhöfe, Lammhöfe, Langenberg, Ottenberg, Waidhof (Schloßhof) und Wolfersberg, die Wohnplätze Freiamt, Mattenmühle, Scheuerhof, Widig und Zuckerberg und Schloss und Haus Rodeck. Zur ehemaligen Gemeinde Waldulm gehören die Zinken Blaubronn-Zinsel, Oberberg, Schwend, Tal, Unterberg und Weiher, Häuser und Höfe Pfaffenbach und Ziegelhöfe und der Ort Winterbürg.

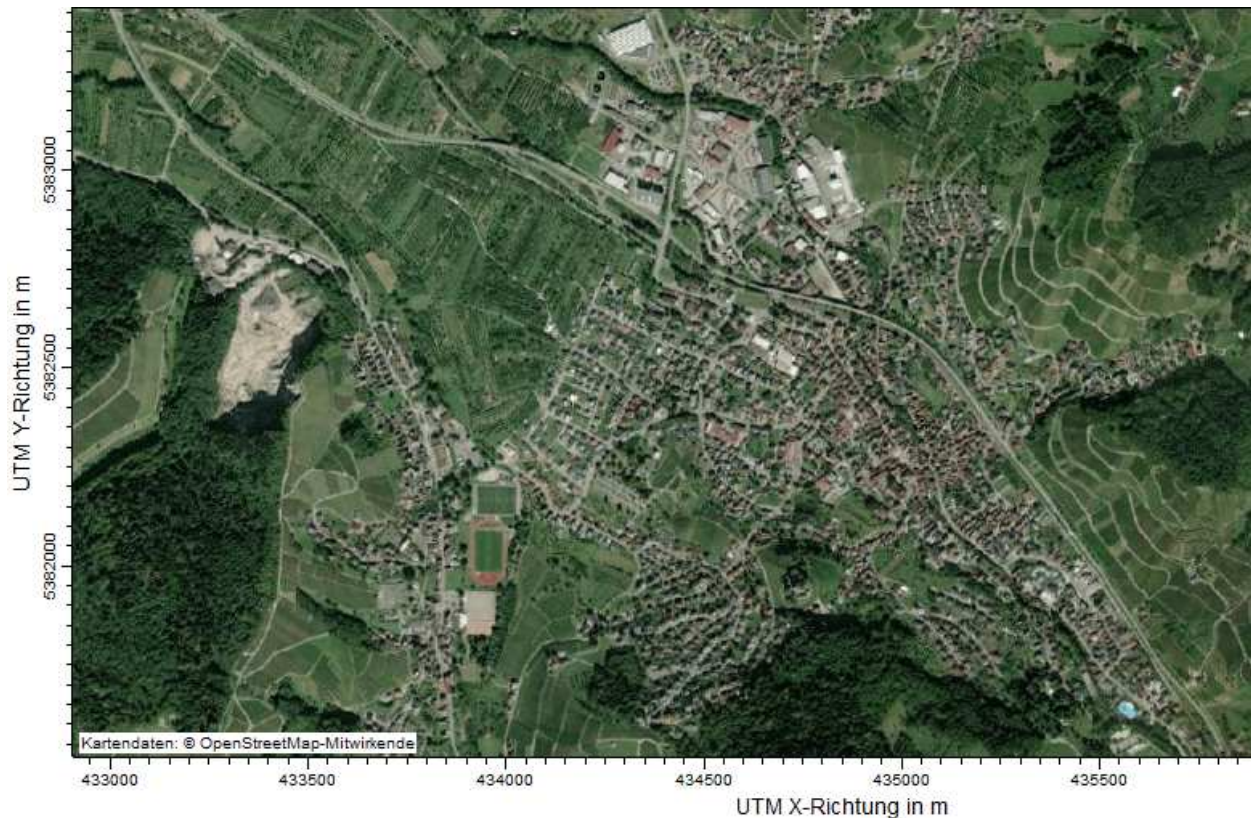


Abbildung 18: - Luftbild der Gemeinde Kappelrodeck [© AustalView]

Die Gemeinde verfügt über eine Fläche von ca. 17,93 km<sup>2</sup>.

Eine optimale Verkehrsanbindung gewährleistet die L 87 mit Anschluss an die Autobahn A5. In Kappelrodeck steht alles zur Verfügung, was zur Infrastruktur eines modernen Lebensraums gehört – Arztpraxen und Apotheken, Banken und Poststelle, Metzgerei- und Bäckereifachgeschäfte, Supermärkte und spezielle Einzelhandelsgeschäfte und Gastronomie, Winzergenossenschaften und einiges mehr.

Heute verfügt Kappelrodeck über zwei attraktive Baugebiete, das Baugebiet „Schloßacker“ im Ortsteil Kappelrodeck, das Baugebiet „Dorfbündt“ in Waldulm und das Baugebiet Birköpfel. Daneben stehen im Gewerbegebiet „Kohlmatt“ Entwicklungsflächen für Unternehmen zur Verfügung. [aus 47]

### Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Das Potenzial eines Gebietes für den Menschen bezüglich Gesundheit/ Wohnen ist, außer von subjektiven Kriterien, in starkem Maße vom Planungsstatus abhängig. Da sich zum einen subjektive Empfindungen einer objektiven Bewertung entziehen und zum anderen in der BRD die Bewertung von Planungsaussagen bisher nicht Gegenstand einer UVU sind, wird auf eine differenzierte Bewertung für Wohnbebauung verzichtet.

Mit der Einstufung eines Gebietes nach der Baunutzungsverordnung (BauNVO) wird in einem gewissen Maße der Bedeutung eines Gebietes für das Wohnen und dem Empfindlichkeitsgrad hinsichtlich umweltrelevanter Einflüsse Rechnung getragen. Das Potenzial wird deshalb entsprechend der folgenden Tabelle eingeschätzt.

**Tabelle 28: Potenzial Menschen (Gesundheit/ Wohnen) nach Art der Bebauung**

Potenzialeigenschaft	Stufe	Art der Bebauung
wenig wertvoll	1	Gewerbe- und Industriegebiete; Kerngebiete
mäßig wertvoll	2	Mischgebiete, Dorfgebiete, Kleinsiedlungen
wertvoll	3	allgemeines Wohngebiet
sehr wertvoll	4	Kur- und Klinikgebiete; reines Wohngebiet

Innerhalb des Untersuchungsraumes (UR) gibt es differenzierende Nutzungen. Während im Nahbereich des Vorhabens ein Großteil der Flächen ausschließlich der gewerblichen Nutzung unterworfen sind, schließen sich östlich und nördlich bereits Obstplantagen und Weinberge an. Der südliche Bereich wird durch die Ortslage von Kappelrodeck geprägt.

### 5.7.1.2 Erholungsfunktion

Natur und Landschaft als Erlebnisraum sind in hohem Maße eine Voraussetzung für Erholung und Fremdenverkehr. Deshalb können bei Eingriffen in Natur und Landschaft diese Potenziale beeinträchtigt werden.

Das Landschaftspotenzial für das Schutzgut Mensch bezüglich der Erholung ist überwiegend an die Vitalität der Schutzgüter Wasser, Klima/ Luft, Flora/ Fauna und Landschaftsbild/ Ortsbild gebunden. Es gibt das Vermögen des Naturraumes wieder, durch positive physische und psychische Wirkungen die Lebensfreude und Gesundheit des Menschen zu erhöhen. Die Leistungsfähigkeit des Naturraumes hinsichtlich der Erholungsnutzung ist somit von der Vielfalt der Landschaft abhängig.

Für die Erholungsfunktion sind die Kriterien Naturnähe/ Kulturgrad und Schönheit im Sinne von Harmonie wesentlich, wobei Bedürfnisse nach Erholung am besten in einer Landschaft gestillt werden können, die z. B. frei von Lärm- und Geruchsbelästigungen ist, was über die Einschätzung der optischen Qualität der Landschaft hinausgeht.

Weiterhin wird bewertet, in welchem Maße eine Landschaft von Erholungssuchenden als natürlich, unberührt und schön empfunden werden kann. Für die verschiedenen Biotoptypen wurde folgender Kriterienkatalog nach ADAM; NOHL, VALENTIN (1992) [33] aufgestellt:

**Tabelle 29: Einschätzung der Erholungsfunktion ausgewählter Biotoptypen**

Bewertung	ausgewählte Biotoptypen
<b>hoch - sehr hoch</b>	alte Laubmischwälder mit natürlichen Unterwuchs; Bruchwälder; natürliche Auen mäandrierender Fließgewässer; reich strukturiertes, artenreiches Extensivgrünland; extensive Streuobstwiesen; Heiden; strukturreiche Feuchtgebiete
<b>mittel - hoch</b>	alte Nadelforste; naturnah ausgebaute Gewässer mit strukturiertem Ufer und Bett; kleine bis mittlere Ackerschläge mit gut strukturierten Randstreifen; Feldgehölzen und Hecken; Intensivgrünland mit ausgeprägten Rand -und Binnenstrukturen; unbefestigte Wege mit abwechslungsreichem Verlauf und standorttypischer Vegetation; Moore, arten- und blütenreiche Dauerbrachen; strukturarme Feuchtgebiete
<b>gering - mittel</b>	gut strukturierte jüngere Laubwälder; begradigte Gewässer mit naturnahem Uferbewuchs; kleine bis mittlere Ackerschläge mit gut strukturierten Randstreifen; Intensivgrünland ohne Rand- oder Binnenstrukturen; befestigte Wege und schmale Straßen mit reicher Randvegetation; artenarme Brachflächen; Parks; Kleingartenanlagen

Anhand der Kriterien der Tabelle kommt der nördlichen Hälfte (von West bis Ost) eine besondere Bedeutung zu, da hier der Anteil naturnaher sowie kulturhistorischer Landschaft dominiert. Da die Gemeinde/Ortslage Kappelrodeck insgesamt der dörfliche

Charakter erhalten geblieben ist, kann dem gesamten UR eine hohe Erholungsfunktion zugesprochen werden.

### 5.7.1.3 Immissionsvorbelastungen

#### Schallimmissionen

Der UR ist im Nahbereich des Vorhabens durch die vorhandene industrielle und gewerbliche Nutzungen durch Anlagen- und Verkehrslärm vorbelastet.

#### Luftschadstoff- und Staubimmissionen

Im UR ist aufgrund der geringen Dichte an Industrie- und Gewerbeanlagen mit einer geringen lokalen Luftschadstoffimmission zu rechnen. Neben der ubiquitären Hintergrundbelastung tragen nur wenige Emittenten zur lokalen Immissionsbelastung bei (z.B. Kläranlage und Steinbruch).

Für Stickoxidemissionen ist die bestehende Anlage zur Energieerzeugung der Papierfabrik maßgeblich beteiligt.

Eine Quantifizierung der Vorbelastungssituation am Standort ist nicht möglich, da keine Vorbelastungsmessungen durchgeführt wurden. Hinweise zur Notwendigkeit der Vorbelastungsbetrachtung lagen sowohl aus dem geplanten Vorhabens als auch durch die vorhandene Emittentenstruktur nicht vor. Es liegen derzeit keine Hinweise vor, die eine besondere Belastung ableiten lassen.

#### Geruchsmissionen

Durch die vorhandene Papierfabrik und die Kläranlage liegen Hinweise für eine Geruchsmissionsvorbelastung vor.

### 5.7.2 Zusammenfassende Zustandsbewertung

Der UR und die weitere Umgebung sind überwiegend ländlich geprägt. Das Potenzial für die Wohn- und Erholungseignung ist in diesen Bereichen hoch bis sehr hoch.

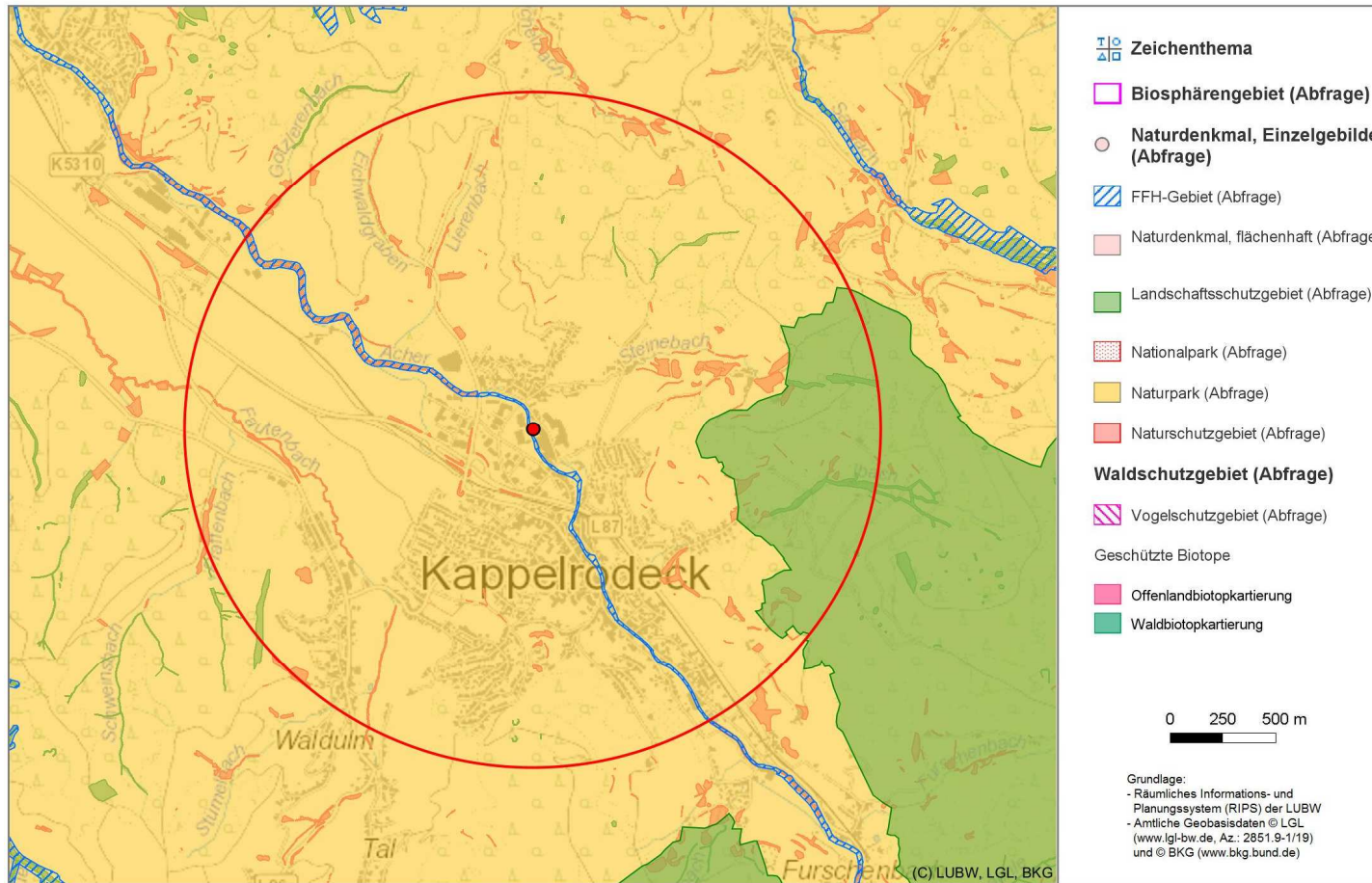
Der gesamte Untersuchungsraum weist ein hohes Potenzial für landschaftsgebundene Erholung auf. Aufgrund des derzeitigen Zustandes sowie der insgesamt noch geringen Vorbelastung durch Immissionen (Geruch, Lärm, Luftschadstoffe) wird die Bewertung der Schutzwürdigkeit für das **Schutzgut Mensch** im UR als **hoch** (Wertstufe 3) eingestuft.

## 5.8 Schutzgut Flora/Fauna und biologische Vielfalt

### 5.8.1 Schutzgebiete

Innerhalb des UR sind mehrere Schutzgebiete von regionaler, nationaler und internationaler Bedeutung vorhanden.

Schutzgebiete



**Abbildung 19: Lage der Schutzgebiete (Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg)**

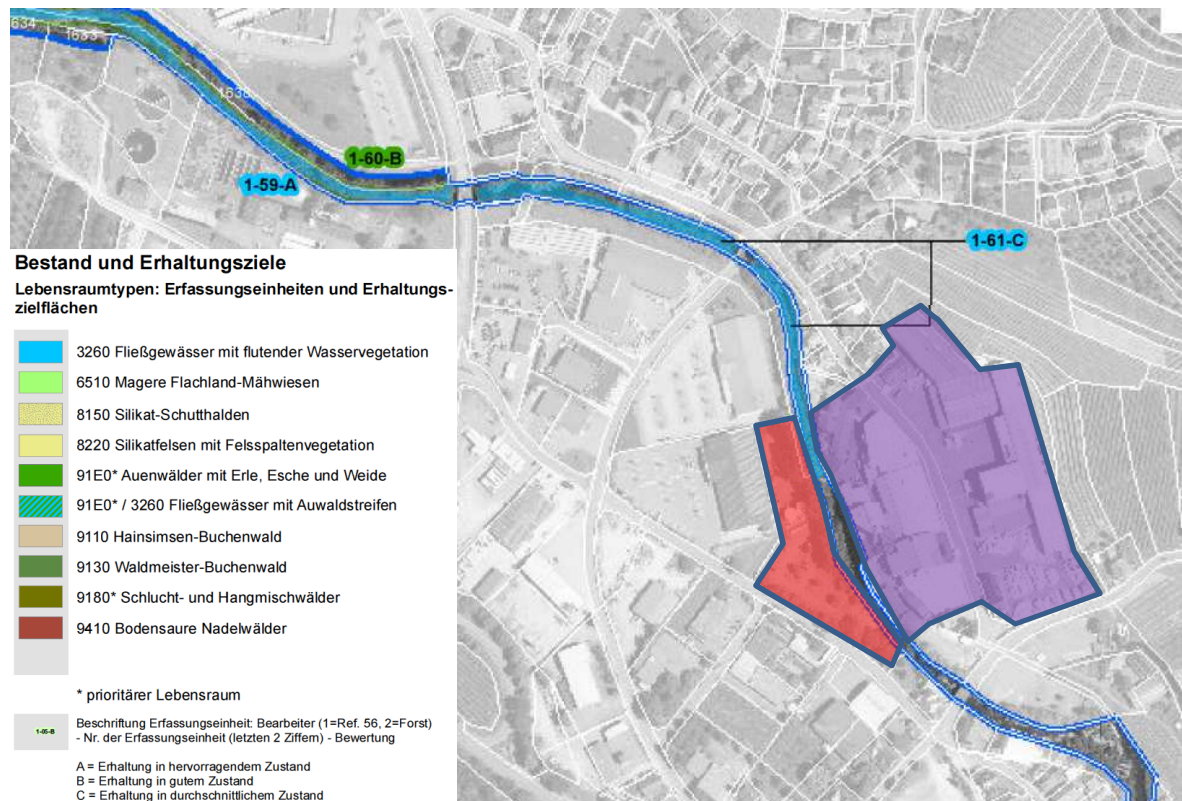
07.08.2022



### 5.8.1.1 Natura 2000 Gebiete [48]

Im 1,4 km Radius befindet sich das FFH-Gebietes DE-7314341 „Schwarzwald - Westrand bei Achern“. Da der Flusslauf Achern Bestandteil des FFH-Gebietes ist, grenzt die Vorhabensfläche und die bisherige Betriebsfläche unmittelbar an das FFH-Gebiet an.

Generelles Erhaltungsziel ist die Erhaltung der Lebensraumtypen in ihrer räumlichen Ausdehnung sowie in einem günstigen Erhaltungszustand einschließlich ihrer charakteristischen Arten. Bezogen auf das jeweilige FFH-Gebiet sind damit gemäß FFH-RL die räumliche Ausdehnung und zumindest der Erhaltungszustand zu erhalten, der frühestens zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der FFH-RL vorhanden war. Dies schließt auch die Wiederherstellung von LRT ein, bei denen im Vergleich zu früheren Kartierungen ein Verlust bzw. eine Verschlechterung des Erhaltungszustands eingetreten ist.



**Abbildung 20: Ausdehnung des FFH-Gebietes im Bereich des Vorhabenstandortes und Ausweisung des Lebensraumtyps 3260 [48]**

Legende:  Betriebsfläche Lenk Paper GmbH (Ist)  
 Fläche Biomasseheizkraftwerk (Plan)

Von dem im FFH-Gebiet auftretenden Lebensraumtypen befinden sich nur zwei Lebensraumtypen (LRT 3260, LRT 91E0) im Untersuchungsgebiet.



#### 5.8.1.1.1 Fließgewässer mit flutender Wasservegetation [LRT 3260]

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung einer natürlichen oder naturnahen Gewässermorphologie, Fließgewässerdynamik und eines naturnahen Wasserregimes Erhaltung eines guten chemischen und ökologischen Zustands oder Potentials der Gewässer Erhaltung eines für Gewässerorganismen durchgängigen Fließgewässernetzes.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Fluthahnenfußgesellschaften (Ranunculion fluitantis), Wasserstern-Froschlaichalgen-Gesellschaften (Callitricho-Batrachion) oder flutenden Wassermoosen.

##### Entwicklungsziele:

- Für die Fischfauna Acher besteht in der Acher ein hoher Migrationsbedarf.
- Entsprechend dem Bewirtschaftungsplan (Bewirtschaftungszyklus 2016-2021) der EU-Wasserrahmenrichtlinie wird für die Acher eine Verbesserung der Durchgängigkeit und die Erhöhung des Mindestwasserabflusses in den Ausleitungsstrecken empfohlen.
- Entwicklung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit flutenden Wassermoosen.

#### 5.8.1.1.2 Artenreiche Borstgrasrasen [LRT \*6230]

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Geländemorphologie mit offenen, besonnten, flachgründigen Standorten und charakteristischen Sonderstrukturen wie Felsblöcke oder einzelne Rohbodenstellen Erhaltung der trockenen bis mäßig feuchten, bodensauren, nährstoffarmen Standortverhältnisse.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur einschließlich Saumbereichen und einzelnen Gehölzen wie Weidbäume in beweideten Beständen. Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Borstgras-Rasen (Nardetalia).
- Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten, die Nährstoffarmut begünstigenden Bewirtschaftung oder Pflege.

##### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung von artenreichen Borstgrasrasen in aufgelassenen Grünlandbeständen durch Wiederaufnahme einer bestandsfördernden Nutzung und Pflege

**5.8.1.1.3 Pfeifengraswiesen bodensaurer Standorte [LRT 6410]**Erhaltungsziele:

- Erhaltung von lehmigen, anmoorigen bis torfigen Böden auf feuchten bis wechselfeuchten Standorten mit hohen Grund-, Sicker- oder Quellwasserständen.
- Erhaltung der nährstoffarmen basen- bis kalkreichen oder sauren Standortverhältnisse.
- Erhaltung einer mehrschichtigen Vegetationsstruktur und einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Pfeifengras-Wiesen (*Molinion caeruleae*), des Waldbinsen-Sumpfs (*Juncetum acutiflori*) oder der Gauchheil-Waldbinsen-Gesellschaft (*Anagallido tenellae-Juncetum acutiflora*) Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten, die Nährstoffarmut begünstigenden Bewirtschaftung oder Pflege.

Entwicklungsziele:

Für den Lebensraumtyp werden keine Entwicklungsziele formuliert.

**5.8.1.1.4 Feuchte Hochstaudenfluren [LRT 6430]**Erhaltungsziele:

- Erhaltung von frischen bis feuchten Standorten an Gewässerufeln und quelligen oder sumpfigen Standorten an Wald- und Gebüschrändern.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen, durch Hochstauden geprägten, gehölzarmen Vegetationsstruktur und der natürlichen Standortdynamik.
- Erhaltung einer lebensraum- und standorttypisch unterschiedlichen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der nassen Staudenfluren (*Filipendulion ulmariae*), nitrophytischen Säume voll besonnter bis halbschattiger und halbschattiger bis schattiger Standorte (*Aegopodion podagrariae* und *Galio Alliarion*), Flussgreiskraut-Gesellschaften (*Senecion fluviatilis*), Zaunwinden Gesellschaften an Ufern (*Convolvulion sepium*), Subalpinen Hochgrasfluren (*Calamagrostion arundinaceae*) oder Subalpinen Hochstaudenfluren (*Adenostyilion alliariae*), ausgenommen artenarmer Dominanzbestände von Nitrophyten.
- Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten Pflege.

Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer lebensraumtypischen, durch Hochstauden geprägten, gehölzarmen Vegetationsstruktur und der natürlichen Standortdynamik Entwicklung einer lebensraum- und standorttypisch unterschiedlichen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der nassen Staudenfluren (*Filipendulion ulmariae*), nitrophytischen Säume voll besonnter bis halbschattiger und halbschattiger bis schattiger Standorte (*Aegopodion podagrariae* und *Galio Alliarion*), Flußgreiskraut-Gesellschaften (*Senecion*

fluviatilis), Zaunwinden-Gesellschaften an Ufern (*Convolvulion sepium*), ausgenommen artenarmer Dominanzbestände von Nitrophyten.

#### 5.8.1.1.5 Magere Flachland-Mähwiesen [LRT 6510]

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung von mäßig nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen und von mäßig trockenen bis mäßig feuchten Standorten.
- Erhaltung einer mehrschichtigen, durch eine Unter-, Mittel- und Obergrassschicht geprägten Vegetationsstruktur und einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Tal-Fettwiesen, planaren und submontanen Glatthafer-Wiesen (*Arrhenatherion eleatoris*) und einem hohen Anteil an Magerkeitszeigern Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten Bewirtschaftung.

##### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung von mageren Flachland-Mähwiesen durch eine bestandsfördernde Nutzung und Pflege.

#### 5.8.1.1.6 Silikatschutthalden [LRT 8150]

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Geländemorphologie mit offenen, natürlichen oder naturnahen Hang- und Blockschutthalden aus Silikatgestein.
- Erhaltung der natürlichen dynamischen Standortverhältnisse mit geringer Bodenbildung.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Submontanen Silikatschutt-Gesellschaften (*Galeopsietalia segetum*) oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften.

Erhaltung eines von Freizeitnutzungen ausreichend ungestörten Zustands.

##### Entwicklungsziele:

- Entwicklung der natürlichen dynamischen Standortverhältnisse mit geringer Bodenbildung.
- Entwicklung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Submontanen Silikatschutt-Gesellschaften (*Galeopsietalia segetum*) oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften.

**5.8.1.1.7 Silikalfelsen mit Felsspaltenvegetation [ LRT 8220]**Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Silikalfelsen mit vielfältigen Felsstrukturen, insbesondere Felsspalten.
- Erhaltung der besonnten bis beschatteten, trockenen bis frischen Standortverhältnisse mit geringer Bodenbildung und natürlich saurer Bodenreaktion.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Silikalfugen-Gesellschaften (*Androsacetalia vandellii*), Blaugras-Felsband-Gesellschaften (*Valeriana tripteris-Sesleria varia* -Gesellschaft) oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften.
- Erhaltung eines von Freizeitnutzungen ausreichend ungestörten Zustands.

Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Silikalfugen-Gesellschaften (*Androsacetalia vandellii* oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften).

**5.8.1.1.8 Höhlen und Balmen [LRT 8310]**Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Höhlen und Balmen einschließlich ihrer Höhlengewässer Erhaltung der charakteristischen Standortverhältnisse wie natürliche Licht- und weitgehend konstante Temperatur- und Luftfeuchteverhältnisse.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Scharfkraut-Balmengesellschaft (*Sisymbrio-Asperuginetum*) im Höhleneingangsbereich.
- Erhaltung eines von Freizeitnutzungen ausreichend ungestörten Zustands.

Entwicklungsziele:

Es sind keine Entwicklungsziele angegeben.

**5.8.1.1.9 Hainsimsen-Buchenwald [LRT 9110]**Erhaltungsziele:

- Erhaltung der frischen bis trockenen, meist sauren und nährstoffarmen Standorte.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Hainsimsen- oder Moder-Buchenwaldes (*Luzulo-Fagetum*), der Bodensauren Hainsimsen-Buchen-Wälder (*Illici-Fagetum*) oder des Planaren Drahtschmielen-Buchenwaldes (*Deschampsia flexuosa-Fagus-Gesellschaft*), mit buchendominierter Baumartenzusammensetzung.

- Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### Entwicklungsziele:

- Förderung der Weißtanne im natürlichen Tannenverbreitungsgebiet.

#### **5.8.1.1.10 Waldmeister-Buchenwald [LRT 9130]**

#### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der frischen bis mäßig trockenen, basenreichen bis oberflächlich entkalkten Standorte.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Waldgersten-Buchenwaldes oder Kalk-Buchenwaldes frischer Standorte (Hordelymo-Fagetum), der Fiederzahnwurz-Buchen- und Tannen-Buchenwälder (Dentario hep-taphylli-Fagetum), Alpenheckenkirschen-Buchen- und -Tannen-Buchenwälder (Lonicero alpingenae-Fagetum), Artenarmen Waldmeister-Buchen- und -Tannen-Buchenwälder (Galio odorati-Fagetum) oder des Quirlblattzahnwurz-Buchen- und -Tannen-Buchenwaldes (Dentario enneaphylli-Fagetum), mit buchendominierter Baumartenzusammensetzung und einer artenreichen Krautschicht. Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### Entwicklungsziele:

- Förderung der Weißtanne im natürlichen Tannenverbreitungsgebiet.

#### **5.8.1.1.11 Schlucht- und Hangmischwälder [LRT\*9180]**

#### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der natürlichen Standortverhältnisse insbesondere des standorttypischen Wasserhaushalts, Nährstoffhaushalts und der Geländemorphologie Erhaltung des topografisch beeinflussten, dynamischen Mosaiks an unterschiedlich lichten Sukzessionsstadien.
- Erhaltung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Linden-Ulmen-Ahorn-Waldes oder Eschen-Ahorn-Steinschutthangwaldes (Fraxino-Aceretum pseudoplatani), Hochstauden-Bergahorn- oder Ulmen-Ahorn-Waldes (Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani), Eschen-Misch- oder Ahorn-Eschen-Waldes (Adoxo moschatellinae-Aceretum), Drahtschmielen-Sommerlinden-Waldes auf Silikatblockhalden und -Steinschutthalden (Quercu petraeae-Tilietum platyphylli), Drahtschmielen-Bergahorn-Waldes (Deschampsia flexuosa-Acer pseudoplatanus-Gesellschaft), Spitzahorn-Sommerlinden-Waldes (Acer platanoidis-

Tilietum platyphyllo) oder Mehlbeer-Bergahorn-Mischwaldes (Sorbo ariae-Aceretum pseudoplatani) mit einer artenreichen Krautschicht.

- Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### Entwicklungsziele:

- Entwicklung der natürlichen Standortverhältnisse insbesondere des standorttypischen Wasserhaushalts, Nährstoffhaushalts und der Geländemorphologie Entwicklung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Eschen-Ahorn-Steinschutthangwaldes (Fraxino-Aceretum pseudoplatani), Hochstauden-Bergahorn- oder Ulmen-Ahorn-Waldes (Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani), Drahtschmielen-Bergahorn-Waldes (Deschampsia flexuosa-Acer pseudoplatanus-Gesellschaft), mit einer artenreichen Krautschicht.
- Entwicklung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### **5.8.1.1.12 Auenwälder mit Erle und Esche [LRT \*91E0]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der natürlichen Standortverhältnisse, insbesondere des standorttypischen Wasserhaushalts mit Durchsickerung oder regelmäßiger Überflutung Erhaltung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Grauerlen-Auwaldes (Alnetum incanae), Riesenschachtelhalm-Eschenwaldes (Equiseto telmatejiae-Fraxinetum), Winkelseggen-Erlen-Eschenwaldes (Carici remotae-Fraxinetum), Schwarzerlen-Eschen-Auwaldes (Pruno-Fraxinetum), Hainmieren-Schwarzerlen-Auwaldes (Stellario nemorum-Alnetum glutinosae), Johannisbeer-Eschen-Auwaldes (Ribeso sylvestris-Fraxinetum), Bruchweiden-Auwaldes (Salicetum fragilis), Silberweiden-Auwaldes (Salicetum albae), Uferweiden- und Mandelweidengebüsches (Salicetum triandrae), Purpurweidengebüsches (Salix purpurea-Gesellschaft) oder Lorbeerweiden-Gebüsches und des Lorbeerweiden-Birkenbruchs (Salicetum pentandro-cinereae) mit einer lebensraumtypischen Krautschicht Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Entwicklungs- oder Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

##### Entwicklungsziele:



- Entwicklung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Winkelseggen-Erlen-Eschenwaldes (*Carici remotae-Fraxinetum*), Hainmieren-Schwarzerlen-Auwaldes (*Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*) mit einer lebensraumtypischen Krautschicht.
- Entwicklung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Entwicklungs- oder Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### **5.8.1.1.13 Bodensaure Nadelwälder [LRT 9410]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der natürlichen, nährstoffarmen, bodensauren Standortverhältnisse, insbesondere des standorttypischen kühl humiden Klimas ohne Nährstoff- oder Kalkeinträge Erhaltung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Peitschenmoos-Fichtenwaldes (*Bazzanio-Piceetum*), Hainsimsen-Fichten-Tannenwaldes (*Luzulo-Abietetum*), Preiselbeer-Fichten-Tannenwaldes (*Vaccinio-Abietetum*) oder Strichfarn- oder Block-Fichtenwaldes (*Asplenio-Piceetum*) mit einer lebensraumtypischen Zwergstrauch- und Moosschicht. Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

##### Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Preiselbeer-Fichten-Tannenwaldes (*Vaccinio-Abietetum*) mit einer lebensraumtypischen Zwergstrauch- und Moosschicht.
- Entwicklung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

### 5.8.1.2 Erhaltungs- und Entwicklungsziele für die Lebensstätten von Arten

Generelles Erhaltungsziel ist die Erhaltung der Lebensstätten der Arten in ihrer räumlichen Ausdehnung sowie die Erhaltung der Arten in einem günstigen Erhaltungszustand. Bezogen auf das jeweilige FFH-Gebiet ist damit gemäß FFH-RL zumindest der Erhaltungszustand zu erhalten, der frühestens zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der FFH-RL vorhanden war. Dies schließt auch die Wiederherstellung von Lebensstätten ein, bei denen im Vergleich zu früheren Kartierungen ein Verlust bzw. eine Verschlechterung des Erhaltungszustands eingetreten ist.

#### 5.8.1.2.1 Großes Mausohr (*Myotis myotis*) [1324]

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung von großflächigen Laub- und Laubmischwäldern mit einem ausreichenden Anteil an Beständen mit geringer Strauch- und Krautschicht.
- Erhaltung von vielfältigen, reich strukturierten Kulturlandschaften mit Grünland, Äckern, Streuobstwiesen, Bäumen, Hecken und Feldgehölzen
- Erhaltung der Wochenstubenquartiere, insbesondere in Gebäuden mit großen Dachräumen, sowie von weiteren Sommer- und Zwischenquartieren in Baumhöhlen, Spalten, Gebäuden und Bauwerken, auch im Hinblick auf die Einflugsituation.
- Erhaltung von geeigneten, störungsfreien oder störungsarmen Höhlen und unterirdischen Bauwerken, wie Stollen und Keller, als Winter- und Schwärmquartiere, auch im Hinblick auf die Einflugsituation
- Erhaltung von geeigneten klimatischen Bedingungen in den Quartieren, insbesondere eine hohe Luftfeuchtigkeit und eine günstige Temperatur in den Winterquartieren.
- Erhaltung eines ausreichenden und dauerhaft verfügbaren Nahrungsangebots, insbesondere Laufkäfer und weitere Insekten im Wald und in den Streuobstwiesen.
- Erhaltung des räumlichen Verbundes von Quartieren und Jagdhabitaten ohne Gefahrenquellen sowie von funktionsfähigen Flugrouten entlang von Leitlinien.

##### Entwicklungsziele:

Für die Art werden keine Entwicklungsziele formuliert.

#### 5.8.1.2.2 Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) [1193]

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt eines Mosaiks aus ausreichend besonnten, flachen, vegetationsarmen, zumeist temporären Klein- und Kleinstgewässer, wie in Fahrspuren, an Wurzeltellern oder in Abbaugeländen.
- Erhaltung von Laub- und Mischwäldern, Feuchtwiesen und Ruderalflächen, insbesondere mit liegendem Totholz, Kleinsäugerhöhlen und weiteren

geeigneten Kleinstrukturen im Umfeld der Fortpflanzungsgewässer als Sommerlebensräume und Winterquartiere.

- Erhaltung des räumlichen Verbundes zwischen den Teillebensräumen Erhaltung einer Vernetzung von Populationen.

#### Entwicklungsziele:

Für die Art werden keine Entwicklungsziele formuliert.

#### **5.8.1.2.3 Groppe (*Cottus gobio*) [1163]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt von naturnahen, strukturreichen, dauerhaft wasserführenden Gewässern mit lockerer, kiesiger bis steiniger Gewässersohle und einer natürlichen Gewässerdynamik.
- Erhaltung eines guten chemischen und ökologischen Zustands oder Potentials der Gewässer ohne beeinträchtigende Feinsediment- oder Nährstoffbelastungen.
- Erhaltung von geeigneten Versteck- und Laichmöglichkeiten wie Totholz, ins Wasser ragende Gehölzwurzeln, Uferunterspülungen und Hohlräume.
- Erhaltung von durchgängigen Fließgewässern.
- Erhaltung von Lebensräumen mit ausreichend wirksamen Fischschutzeinrichtungen im Bereich von Wasserkraftanlagen und Wasserentnahmestellen.

##### Entwicklungsziele:

Für die Art werden keine Entwicklungsziele formuliert.

#### **5.8.1.2.4 Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) [\*1093]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt von naturnahen, reich strukturierten, dauerhaft wasserführenden, vorzugsweise kleinen Fließgewässern mit einer natürlichen Gewässerdynamik und zahlreichen Versteckmöglichkeiten, wie lückige Steinauflagen, ins Wasserragende Gehölzwurzeln, Totholz oder überhängende Uferbereiche.
- Erhaltung eines guten chemischen und ökologischen Zustands oder Potentials der Gewässer ohne beeinträchtigende Feinsediment-, Nährstoff- oder Insektizidbelastungen.
- Erhaltung von standorttypischen Ufergehölzen.
- Erhaltung von Ausbreitungsbarrieren zwischen Vorkommen von Steinkrebsen und invasiven Flusskrebse zur Vermeidung einer Einschleppung der Krebspest oder einer Verdrängung durch Konkurrenz.
- Erhaltung der Art durch die Einhaltung einer strikten Krebspestprophylaxe

##### Entwicklungsziele:

- Wiederansiedlung des Steinkrebse in strukturell geeigneten Bächen.

**5.8.1.2.5 Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*) [1059]**Erhaltungsziele:

- Erhalt von nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen, frischen bis feuchten, be-sonnten Wiesenkomplexen, einschließlich kleinflächigen jungen Brache-stadien sowie von Saumstrukturen, mit Beständen des Großen Wiesenknopfs (*Sanguisorba officinalis*) und Kolonien der Wirtsameise aus der Gattung *Myrmica*.
- Erhaltung eines Wasserhaushalts, der langfristig stabile Vorkommen des Großen Wiesenknopfs und Kolonien der Wirtsameise gewährleistet.
- Erhaltung einer lichten Vegetationsstruktur Erhaltung einer an die Ansprüche der Art angepassten Bewirtschaftung oder Pflege.
- Erhaltung der Vernetzung der Populationen.

Entwicklungsziele:

- Neuschaffung geeigneter Habitats durch ein angepasstes Bewirtschaftungssystem auf Flächen mit ausreichenden *Sanguisorba officinalis*-Beständen sowie Vorkommen von Wirtsameisen der Gattung *Myrmica*.

**5.8.1.2.6 Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*) [1060]**Erhaltungsziele:

- Erhalt von frischen bis nassen, besonnten, strukturreichen Grünlandkomplexen einschließlich Brachestadien sowie von Hochstaudenfluren und Säumen, insbesondere an Gewässerufeln und Grabenrändern, mit Vorkommen der Eiablage- und Raupennahrungspflanzen wie Stumpfblatt Ampfer (*R. obtusifolius*) oder Krauser Ampfer (*R. crispus*).
- Erhaltung von blütenreichen Wiesen und Säumen als Nektarhabitat sowie von Vernetzungsstrukturen entlang von Gewässern, Gräben und Wegrändern.
- Erhaltung von Revier- und Rendezvousplätzen, insbesondere von sich vom Umfeld abhebenden Vegetationsstrukturen wie Hochstauden oder Seggen Erhaltung einer an die Ansprüche der Art angepassten Bewirtschaftung oder Pflege Erhaltung der Vernetzung der Populationen.

Entwicklungsziele:

- Für die Art werden keine potentiellen Entwicklungsflächen ausgewiesen.

#### 5.8.1.2.7 Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*) [1061], (Syn *Maculinea nausithous*, neu *Phengaris nausithous*) [1061]

##### Erhaltungsziele:

Erhalt von nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen, frischen bis feuchten, besonnten Wiesenkomplexen, einschließlich kleinflächigen jungen Brachestadien sowie von Hochstaudenfluren und Saumstrukturen, mit Beständen des Großen Wiesenknopfs (*Sanguisorba officinalis*) und Kolonien der Wirtsameise aus der Gattung *Myrmica*. Erhaltung eines Wasserhaushalts, der langfristig stabile Vorkommen des Großen Wiesenknopfs und Kolonien der Wirtsameise gewährleistet.

- Erhaltung einer lichten Vegetationsstruktur.
- Erhaltung einer an die Ansprüche der Art angepassten Bewirtschaftung oder Pflege. Erhaltung der Vernetzung der Populationen.

##### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung geeigneter Habitats durch ein angepasstes Bewirtschaftungssystem auf Flächen mit ausreichenden *Sanguisorba officinalis*-Beständen sowie Vorkommen von Wirtsameisen der Gattung *Myrmica*.

#### 5.8.1.2.8 Helm-Azurjungfer (*Coenargion mercuriale*) [1044]

##### Erhaltungsziele:

- Entfällt da keine Lebensstätten abgegrenzt wurden.

##### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung einer Lebensstätte durch die Umgestaltung und Entwicklung eines Abschnitts des Aubächle in der Gemarkung Obersasbach

#### 5.8.1.3 Biosphärenreservat, Nationalpark

Innerhalb des Untersuchungsgebietes liegen keine Biosphärenreservate oder Nationalparks.

#### 5.8.1.4 Naturschutzgebiete

Es befinden sich im nördlichen Untersuchungsraum keine Naturschutzgebiete.

#### 5.8.1.5 Landschaftsschutzgebiete

Das nächstgelegene Landschaftsschutzgebiet ist das LSG „Oberes Achertal“ ca. 800 m östlich des Vorhabenstandortes. (siehe Abb. 19).

#### 5.8.1.6 Naturpark

Das nächstgelegene Naturpark ist der Naturpark Schwarzwald Mittel /Nord und befindet sich ca. 800 m nordöstlich des Vorhabenstandortes. (siehe Abb. 19).

### 5.8.1.7 Geschützte Biotope

Im Zusammenhang mit der Erstellung der Antragsunterlagen wurde keine neue Biotop- und Nutzungstypenkartierung innerhalb des Untersuchungsgebietes durchgeführt, da mit verfügbaren Informationen aus den einschlägigen Kartenportalen eine der Aufgabenstellung angemessene ausreichende Bewertung des Schutzgutes möglich ist. Lediglich der LRT 3260 „Acher in der Ortslage Kappelrodeck ist im Kataster nicht geführt. Vom Untersuchungsgebiet (R=1.400 m) eingeschlossen sind die nachfolgend aufgeführten geschützten Biotope.

**Tabelle 30: Geschützte Biotope im Untersuchungsraum [aus 27]**

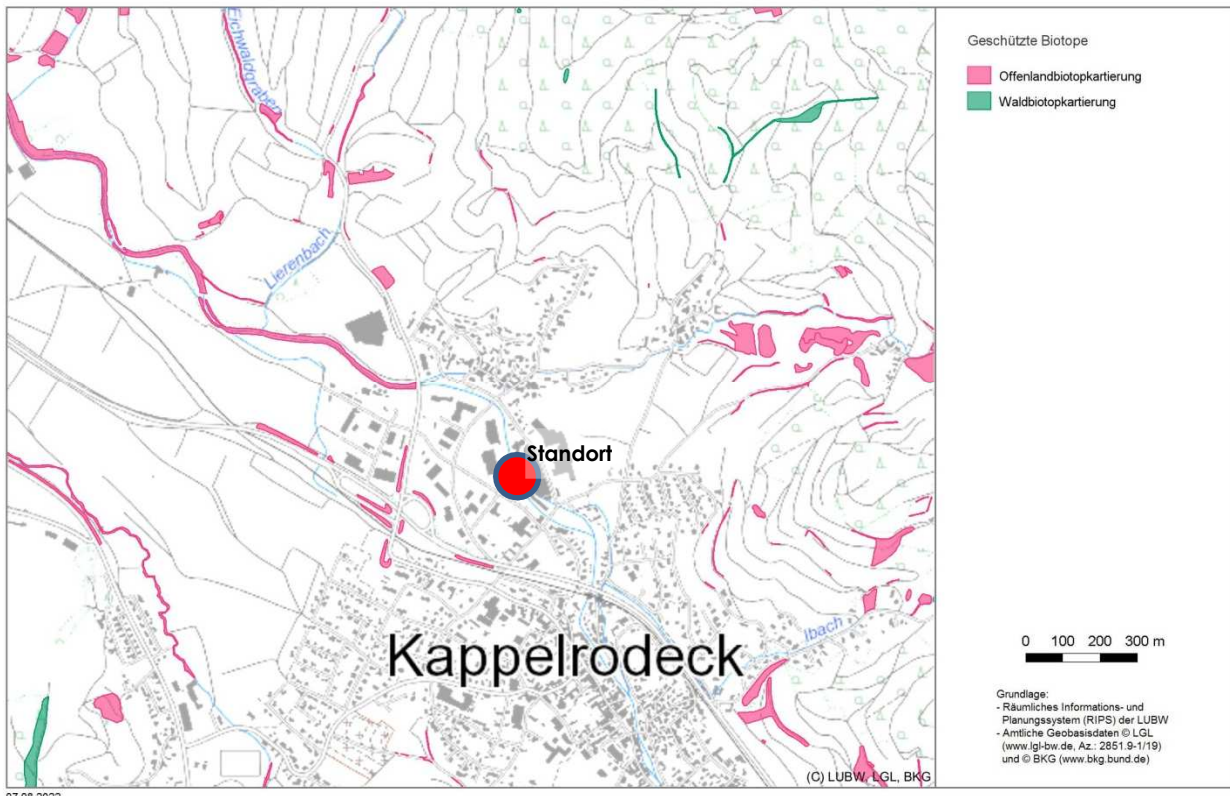
innerhalb des FFH-Gebietes „Schwarzwald-Westrand bei Achern“				
ID	Biotop	Typbezeichnung	FFH-Lebensraumtyp	LRT-Code
173143170670	Acher I - W Kappelrodeck	52.33 Gewässerbegleitender Auwaldstreifen	Auenwälder mit Erle, Esche, Weide	*91E0
		12.11 Naturnaher Abschnitt eines Mittelgebirgsbachs	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation	3260
6500031746150665	Flachland-Mähwiesen SW Kappelrodeck	33.43 Magerwiese mittlerer Standorte	Magere Flachland-Mähwiesen	6510
6500031746150681	Flachland-Mähwiese südlich der Bahnstrecke in Kappelrodeck	33.43 Magerwiese mittlerer Standorte	Magere Flachland-Mähwiesen	6510
174143171856	Feldgehölze im Gewann 'Hinjeuch' W Kappelrodeck	41.10 Feldgehölz	.	.
173143175849	Nasswiese III NE Kappelrodeck	33.23 Nasswiese basenarmer Standorte	.	.
		34.52 Land-Schilfröhricht	.	.
		35.41 Hochstaudenflur quelliger, sumpfiger oder mooriger Standorte	Feuchte Hochstaudenfluren	6431
174143171859	Trockenm. Gew. 'Spitzmatt, Ottenbergbühn Ottenberg' NE Kapp.	23.40 Trockenmauer	.	.
		Offene Felsbildung	.	.
173143175850	Trockenmauer I NE Kappelrodeck	23.40 Trockenmauer	.	.
173143170689	Hochstaudenflur - Gewann 'Bürkel' NW Kappelrodeck	35.41 Hochstaudenflur quelliger, sumpfiger oder mooriger Standorte	Feuchte Hochstaudenfluren	6430
		34.53 Rohrkolben-Röhricht	Oligo- bis mesotrophe, kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen	3140
		32.31 Waldsimsen-Sumpf	.	.
		36.40 Magerrasen bodensaurer Standorte - 36.41 Borstgrasrasen	Boreo-alpines Grasland	6150
174143171861	Trockenmauern V - Gewann 'Kappelberg' NE Kappelrodeck	23.40 Trockenmauer	.	.
174143171862	Trockenmauern IV - Gewann 'Kappelberg' NE Kappelrodeck	23.40 Trockenmauer	.	.
174143171863	ND 'Dasenstein' - Gewann 'Kappelberg' NE Kappelrodeck	Offene Felsbildung	.	.
		Feldgehölz	.	.
173143170683	Trockenmauer II - Gewann 'Blosekopf' NW Kappelrodeck	23.40 Trockenmauer	.	.





Kartenansicht

LUBW



**Abbildung 22: Auszug aus dem Kartendienst des LUBW [Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg]**

#### 5.8.1.7.1 Kartierung der Flora am Vorhabenstandort

Im Rahmen des Artenschutzfachbeitrages [39] wurden am unmittelbaren Vorhabenstandort (betroffenes zukünftiger Standort des BMHKW) eine Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen durchgeführt. Im Ergebnis der Kartierungen wurde festgestellt:

Gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 15 LNatSchG und § 30 BNatSchG liegen auf der zukünftigen Erweiterungsfläche nicht vor. Die angrenzende Acher ist unter der Objekt-ID 31700004000200 und der Biotopnummer 174143171853 Acher II bei Kappelrodeck gelistet. Der Biotoptyp ist „Quellbereiche, natürliche und naturnahe Bereiche fließender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer, regelmäßig überschwemmte Bereiche.“

Das Plangebiet ist eine Verkehrsfläche als Parkplatz mit Bäumen in Pflanzbeeten und begleitenden Gebüsch- und Gehölzbeständen. Entlang der Bronmattstraße stehen auch vier ältere Einzelbäume. Ansonsten sind intensiv gepflegte Pflanzbeete und Grünflächen vorhanden.

In den Grün- und Pflanzflächen wurden die Arten der artenarmen Trittrasenvegetation festgestellt. Entlang der Uferböschung der Acher befinden sich Ufergehölze (Pappeln und Baumhasel).

Die in der Untersuchungsfläche vorhandenen 8 Bäume werden folgenden Arten zugeordnet:

- 1 x Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*)
- 1 x Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*)
- 2 x Feldahorn (*Acer campestre*)
- 3 x Winterlinde (*Tilia cordata*)
- 1 x Silber-Linde (*Tilia tomentosa*)

Entlang der Uferböschung der Acher wurde ein größerer Bestand von Japanischem Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) festgestellt. Zum Zeitpunkt der Begehungen war dieser bereits abgemäht, war aber erneut dabei auszutreiben. In den Pflanzflächen des Verkehrsbegleitgrüns und in den benachbarten Grünflächen konnten bereits einzelne Pflanzen festgestellt werden.

Der Japanische Staudenknöterich ist eine sehr schnellwüchsige (wuchernde), sommergrüne und ausdauernde (halb)krautige Pflanze. Als Überdauerungsorgane bildet er Rhizome, durch die oft dichte, ausgedehnte Bestände entstehen. In Naturschutzgebieten (insbesondere in Auen und an Bachläufen) ist der Japanische Staudenknöterich problematisch, weil er sich aufgrund seiner außergewöhnlichen Wuchskraft und Robustheit erfolgreich gegen die heimische Flora durchsetzt.

#### **5.8.1.7.2 Bewertung**

Auf dem Gelände des Parkplatzes selbst, und den überplanten angrenzenden Grünflächen wurden keine geschützten Arten der Flora festgestellt. Die Bäume und Gehölze die zur Umsetzung der geplanten Maßnahmen gerodet werden müssen stellen einen Verlust an ökologisch bedeutsamen Gehölzbeständen dar.

#### **5.8.1.8 Biologische Vielfalt / Flora / Fauna**

Der genetischen Vielfalt kommt im Rahmen des geplanten Vorhabens keiner besonderen Bedeutung zu, da diese nur auf spezialisierte Arten in Isolationslagen und den traditionellen Anbau von alten Kultursorten bezieht. Beide Kriterien sind im Bereich der Anlage nicht gegeben.

Durch die industrielle und gewerblich geprägte Struktur am unmittelbaren Vorhabensstandort ist ein ungehinderter Genfluss des natürlichen Vorkommens eingeschränkt. Durch die bereits bestehende intensive Flächennutzung ist auch eine Beeinträchtigung von alten Kultursorten vorhabensbedingt auszuschließen. Ein mutagener Einfluss auf die Arten ist durch das geplante Vorhaben und deren Wirkungen nicht zu erwarten.

Die Vorhabensfläche gliedert sich in gering strukturierte Bereiche von geringer Bedeutung. Versiegelte Flächen sind neben städtischen Grünflächen auf den Freiflächen maßgeblich. Flächen mit mittlerer Bedeutung stellen die Übergangsberei-

che, z.B. Uferstrand Vegetation der Vorflut dar. Allerdings ist der Einfluss invasiver Arten vorhanden (Japanischer Knöterich).

Das Beurteilungsgebiet weist insgesamt dabei eine klare Zweiteilung auf. Während der Kern (Umkreis von ca. 500 m) anthropogen überformt ist (Industrie/Gewerbe, Wohnbebauung etc.), besteht der übrige Teil aus naturnahen Flächen und Kulturlandschaften (Weinbau und Obstpazellen).

Der Anteil an strukturierenden und Lebensraum aufwertenden Gehölzstrukturen im UR ist überdurchschnittlich. Lediglich der intensive gewerbliche und industriell genutzte Teil sowie der Kernsiedlungsstruktur führte zu einer Reduzierung des Artenspektrums und zum Verlust des Struktureichtums im Vergleich zur historischen Landnutzung.

Als potentiell natürliche Vegetation wären Waldgesellschaften zu erwarten. Insbesondere in den Retentionsflächen (Überschwemmungsgebiete) würden sich Auwälder ausbilden.

Bei der Vorhabenfläche handelt es sich um einen bauplanungsrechtlich gem. § 34 BauGB („Innenbereich“) zu beurteilenden Bereich. Hier realisierte Bauvorhaben stellen keine wesentlichen Eingriffe im Sinne des BNatSchG dar.

### **5.8.1.9 Faunistische Ausstattung [39]**

Separate Kartierungen am direkten Standort wurden lediglich im Rahmen des Artenschutzfachbeitrages durchgeführt, da es sich um einen bereits bestehenden Standort (Parkplatz) handelt, der baulich und stofflich keine erheblichen Eingriffswirkung verursacht.

#### **5.8.1.10 Ergebnisse der Kartierungen [39]**

##### **Avifauna**

Das Plangebiet bietet eine Verkehrsfläche als Parkplatz mit Bäumen in Pflanzbeeten und begleitenden Gebüsch- und Gehölzbeständen, als auch ältere Einzelbäume.

Dementsprechend stellt das Untersuchungsgebiet für Vogelarten einen Lebensraum dar, die in Bäumen sowie Gebüsch auch in Siedlungsbereichen brüten oder Nahrung suchen bzw. die umgebenden Zäune und Mauern als Sing- und Ansitzwarten nutzen. Ein Vorkommen störungsempfindlicher und spezialisierter Brutvögel oder Nahrungsgäste erscheint unwahrscheinlich, da das Plangebiet inmitten der Stadt liegt und somit einer Vielzahl von anthropogenen Störeinflüssen ausgesetzt ist. Dementsprechend wurden überwiegend störungsunempfindliche, ubiquitäre Arten erwartet.

##### **Brutvogelkartierung**

Im Plangebiet konnten keine Brutvögel festgestellt werden. Die Bäume und Gehölze im Planbereich und unmittelbar angrenzend im Uferbereich der Acher konnten nicht als Bruthabitat bestätigt werden. Es wurden keine Nester gefunden, geeignete Spalten und Höhlen konnten in den Bäumen nicht gefunden werden. Trotz potenzieller Eignung als Bruthabitat konnten keinerlei Anzeichen für Nestbau in den vergangenen Jahren festgestellt werden. Damit liegt der Schluss nahe, dass das Störpotenzial durch die Nutzung als Parkplatz und die umgebenden intensiv genutzten Verkehrsflächen und Bebauungen auch für unempfindlichere Arten zu hoch ist.

Auch die potenziell vorliegende Eignung als Nahrungshabitat für Vögel konnte nicht bestätigt werden. Lediglich eine Amsel wurde einmalig als Nahrungsgast gesichtet.

##### **Bewertung**

Die offene Fläche des Parkplatzes und der Pflanz- und Grünflächen kann potenziell von verschiedenen Vogelarten zur Nahrungssuche aufgesucht werden. Nachgewiesen wurde eine Amsel als Nahrungsgast. Ein Verlust der offenen Bereiche dieser Fläche stellt somit auch den Verlust eines Nahrungshabitats dar. Da es sich jedoch bei den nachgewiesenen und potenziell zu erwartenden Arten um ubiquitäre und störungsunempfindliche Arten handelt, ist davon auszugehen, dass diese auf andere Flächen ausweichen und somit keine erhebliche Beeinträchtigung vorliegt.

Demgegenüber bieten die Bäume und die am Rande der Fläche bestehenden Gehölze Gebüschbrütern eine Vielzahl an potentiellen Nist- und Brutmöglichkeiten. Durch eine Rodung von Gehölzen kommt es somit zwangsläufig zum Verlust von potentiellen Fortpflanzungsstätten. Da bei beiden Kontrollgängen auch keine Anzeichen für neuen Nestbau gefunden wurden, kann bei einer Baumfällung noch im Jahr 2022 davon ausgegangen werden, dass keine Beeinträchtigung brütender Vögel und keine Beseitigung von Nestern erfolgen wird.

## **Reptilien**

### Kartierung der Reptilien

Bei den Begehungen im Mai und Juni konnten keine Reptilien festgestellt werden.

### Bewertung

Potentiell sind die Parkplatzflächen und der angrenzende Hang als Teillebensraum, Brut- oder Nahrungshabitat für Reptilien geeignet. Besonders die natürlich gebildete Vegetation bietet Versteckmöglichkeiten. Pflasterflächen könnten geeignete Sonnenplätze für poikilotherme Tiere bilden. Da die betroffenen Grünflächen jedoch intensiv gepflegt werden und häufig gemäht werden, ist die Habitateignung deutlich eingeschränkt. Dennoch stellt der Verlust dieser Flächen den Verlust eines potenziellen Teillebensraumes für Reptilien dar.

Die Begehungen erbrachten keinen Nachweis einer vorhandenen Population. Sollten dennoch Tiere auf dem Gelände vorkommen, ist ein Abwandern in benachbarte Flächen zu erwarten.



5.8.1.11 Überörtliche Arten- und Lebensräume

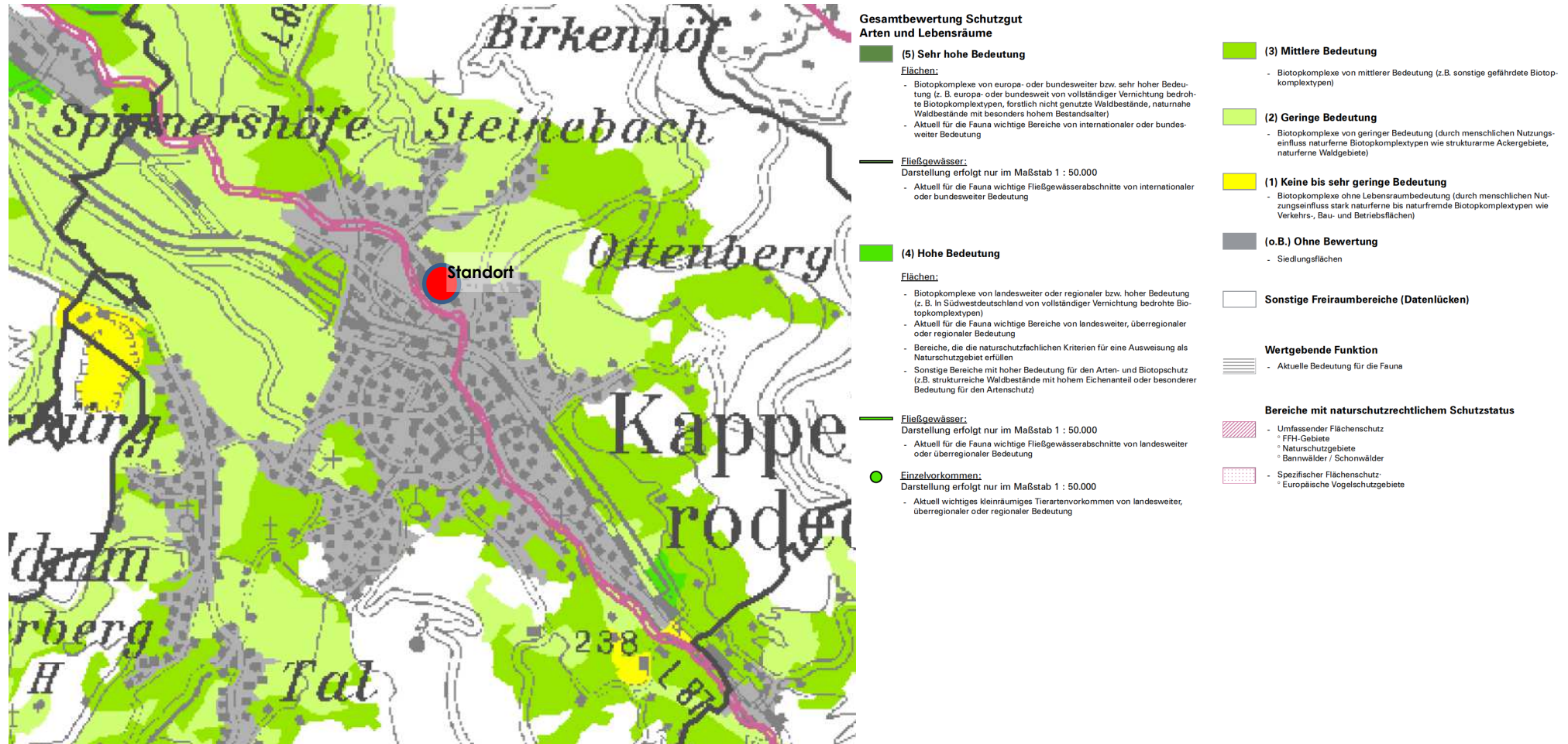


Abbildung 23: Auszug aus dem Landschaftsrahmenplan „Südlicher Oberrhein“ [37]

## 5.8.2 Zusammenfassende Zustandsbewertung

Für den Nahbereich wird das Schutzgut Flora/Fauna als **gering** und für einen mittleren Entfernungsbereich als **hoch** bewertet.

Insgesamt wird das **Schutzgut Flora/Fauna** und **biologische Vielfalt** des Untersuchungsraumes daher als **mittel** eingeschätzt. Die Schutzwürdigkeit (insbesondere der Flächen außerhalb des Siedlungsgebietes) wird demnach mit der **Wertstufe 3 (hoch)** festgelegt.

## 5.9 Schutzgut Landschaft

### 5.9.1 Wertbestimmende Elemente

Für die Bewertung des Schutzgutes Landschaft und des Landschaftsbildes werden maßgeblich die Kriterien:

- Vielfalt,
- Naturnähe,
- Schönheit und
- Eigenart

herangezogen.

Der Wert einer Landschaft wird im Wesentlichen durch das Landschaftsbild bestimmt. Dabei kommt raumbildender Vegetation, sichtbeeinflussender Morphologie und markanten Einzelobjekten eine große Bedeutung zu.

Die Betrachtung der Landschaft erfasst alle wesentlichen Strukturen, wobei die Wertigkeit mit der Anzahl vielfältiger natürlicher Strukturen steigt. Für das Ortsbild gilt das Gleiche. Das Landschaftsbild besitzt folgende Funktionen:

- Bildungsfunktion (Landschafts-genese),
- Erholungsfunktion (Naturnähe, Schönheit im Sinne von Harmonie der Landschaft),
- Heimatfunktion (Eigenart der Landschaft).

Die für das Schutzgut Landschaft relevanten Aspekte bestehen in der Empfindlichkeit der einzelnen Strukturen und ihrem Ensemble gegenüber den Vorhabensauswirkungen. Deshalb sind 3 Parameter von Bedeutung:

- die Einzelstrukturen/ -phänomene,
- die Landschaftsbildräume/ Ensemble und
- der ästhetische Wirkraum.

Unter Letzterem ist der Raum zu verstehen, in dem das Eingriffsobjekt sichtbar wird.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit eines Eingriffes in das Landschaftsbild ist zu berücksichtigen, dass bei der Betrachtung von Landschaft subjektive Empfindungen eine sehr wichtige Rolle spielen. Dennoch handelt es sich um einen realen Ausdruck von Umweltqualität. Neben der rein verbalen Beschreibung müssen daher objektivierbare und möglichst auch qualifizierbare Merkmale herangezogen werden. Bei Bauten, wie im vorliegenden Fall, kommen als Gesichtspunkte in Betracht:

- gesamtes Bauvolumen,
- Gebäudehöhe,
- Oberflächengestaltung,
- Dachform/ Eindeckung,
- Flächenversiegelung,
- Lage zu bestehender Nutzung,
- Vorbelastung des Landschaftsbildes.

Daraus abgeleitet werden:

- Sichtbarkeit,
- visuelle Verletzlichkeit.

### **5.9.2 Beschreibung des Landschaftsbildes im Untersuchungsraum**

Aufgrund der Zweiteiligkeit des Untersuchungsraumes wird der südliche sowie der Radius von 500 m, westliche und östliche Bereich als anthropogen überformt beschrieben. Die Vorbelastungen des Landschaftsbildes durch das bestehende Papierwerk sowie die benachbarten Gewerbeflächen sind nur lokal raumprägend für diesen Kernteil des Untersuchungsgebietes. Die visuelle Verletzlichkeit des nahen Landschaftsbildes ist daher gering.

Aufgrund der starken Flächenversiegelungen und der hohen Bauwerke ist neben einer hohen Sichtbarkeit nur eine eingeschränkte Naturnähe gegeben. Dies führt zum Wegfall des Erholungspotenzials in Anlagennähe.

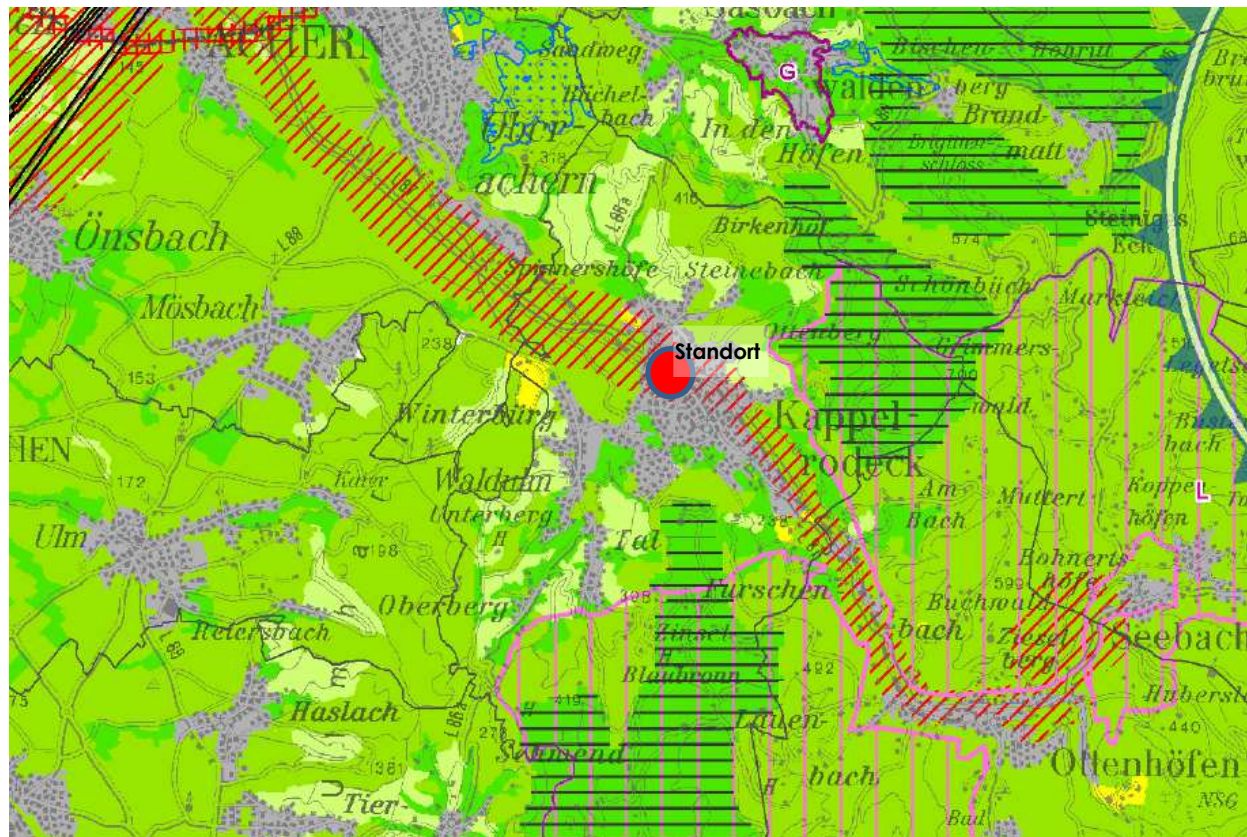
Die im Umfeld von der Ortslage angrenzende Teil des Untersuchungsgebietes hingegen stellt sich anders dar.. Er ist geprägt von offener Kulturlandschaft mit größerer Reliefenergie. Ein allmählicher Übergangsbereich zwischen Siedlungsflächen und relativ intakter Natur ist prägnant.

Entlang der Archer verläuft eine wichtige Grünverbindung.

Aus rein landschaftsästhetischer Sicht besitzt der mittlere und entferntere Naturraum eine sehr hohe Wertigkeit.

Der Grad der Naturnähe und der visuellen Verletzlichkeit zeigt die Wertigkeit dieses Landschaftsraums, der auch eine wesentliche Bedeutung bezüglich einer Erholungsfunktion hat.





**Gesamtbewertung Schutzgut landschaftsbezogene Erholung und Landschaftserleben**

- (5) Sehr hohe Bedeutung**  
 Großräumige visuelle Erlebnisqualität:  
 • Hochlagen des Schwarzwaldes und Alb-Wutach-Gebietes mit umfassender Fernsicht zum Alpenpanorama  
 Kleinräumige Erlebnisqualität:  
 • Langfristig nutzungsfreie Gebiete (z.B. Bannwälder)
- (4) Hohe Bedeutung**  
 Großräumige visuelle Erlebnisqualität:  
 • Hochlagen des Schwarzwaldes und Alb-Wutach-Gebietes mit Teilweiser Fernsicht zum Alpenpanorama  
 • Kamml- und Gipfelflagen mit Sichtbeziehungen zu (übrigen) markanten Gipfeln des Schwarzwaldes und zum Rheintal  
 Kleinräumige Erlebnisqualität:  
 • Natürliche Biotopkomplexe und Biotopkomplexe mit geringem Nutzungseinfluss (z.B. strukturreiche naturnahe Stillgewässer)  
 • Naturnahe, extensiv genutzte Biotopkomplexe (z.B. arten- und blütenreiche Grünlandgebiete, naturnahe Wälder)  
 • Strukturreiche bzw. durch besonders kleinräumigen und vielfältigen Nutzungswechsel charakterisierte Offenlandschaften  
 • Erholungswälder Stufe 1 gem. Waldfunktionenkartierung (unabhängig von ihrer Naturnähe, nur im Tiefland)  
 Kulturhistorische Bedeutung  
 • Landschafts- und ortsbildprägende Siedlungsränder (um Gesamtanlagen nach § 19 DÖSchG)  
 • Gebiete mit kulturhistorisch bedeutsamen Landnutzungen und Landschaftselementen (Wässerweiden, Terrassenweinberge, Allmendweiden, Weidbuchengebiete)
- (3) Mittlere Bedeutung**  
 Kleinräumige Erlebnisqualität:  
 • Strukturarme Offenlandgebiete mit mäßig intensiver Nutzung (Sonstige Grünlandgebiete, Acker-Grünlandgebiete, Intensiv-obstgebiete) im Tiefland  
 • Sonstige Offenlandgebiete im Schwarzwald  
 • Sonstige Waldgebiete  
 • Sonstige Gewässer
- (2) Geringe Bedeutung**  
 Kleinräumige Erlebnisqualität:  
 • Strukturarme, intensiv landwirtschaftlich genutzte Gebiete (strukturarme Acker- und Weinbaugebiete)
- (1) Keine bis sehr geringe Bedeutung**  
 Kleinräumige Erlebnisqualität:  
 • Stark naturferne bis naturfremde, d.h. stark baulich geprägte bzw. überwiegend versiegelte Bereiche (Verkehrsflächen, Betriebs-, Lager- und Gebäudeteilchen)  
 • Allgemein nicht zugängliche Bereiche unabhängig von Landschaftsstruktur und Nutzung (z.B. Flugplätze, Truppenübungsplätze und militärische Anlagen, Deponien)
- (o.B.) Ohne Bewertung**  
 • Siedlungsgebiete, Parks, Sport- und Grünflächen

**Wertgebende Schutzgutfunktion**

- Großräumige visuelle Erlebnisqualität
- Beeinträchtigungen**  
 • Lärmkorridore längs Hauptstraßen- und Haupteisenbahnstrecken sowie im Umfeld gewerblicher Ermittelen (Bereiche mit Schallpegel > 50 dB (A) für Straßenstrassen und Gewerbelärm, > 55 dB (A) für Schienentrassen jeweils bezogen auf den 24h- Tageszeitraum (LDEN))  
 • Straßen und Schienentrassen mit hohem Verkehrsaufkommen - Straßen mit DTV > 10.000 Kfz / Tag - Zweigleisige Bahnrassen  
 • Visuelle und / oder akustische Belastungsbereiche um hohe turmartige und markante linienhafte technische Bauwerke (Nahbereich um raumbedeutsame Windkraftanlagen, Sendertürme, Hochspannungseilleitungen sowie Seilbahnen und Schlepplifte)  
 • Hochspannungseilleitungen und Umspannstationen  
 • Raumbedeutsame Windkraftanlagen und Sendertürme  
 • Seilbahnen und Schlepplifte
- Bereiche mit fachrechtlichem Schutzstatus**  
 • Naturschutzgebiet mit besonderem Schutzzweck Erhalt der Vielfalt Eigenart und Schönheit der Naturlandschaft  
 • Landschaftsschutzgebiete  
 • Gesetzlich geschützter Erholungswald  
 • Geschützte Gesamtanlagen (§ 19 DSchG)  
 • Gesamtanlagen - fachtechnisch abgegrenzt

**Ergänzende Informationen**

- Erholungswald nach Waldfunktionenkartierung Stufe 1 in der Oberhenniederung
- Historische Ortsränder (um Gesamtanlagen nach § 19 DSchG) nur dargestellt im Maßstab 1 : 50.000
- Visuell besonders raumprägende Bergmassive und Landschaftsformen von regionaler Bedeutung (identitätsstiftende „Landmarken“ von hoher touristischer Bedeutung)

Abbildung 24: Auszug aus dem Landschaftsrahmenplan „Südlicher Oberrhein“ [37]

Gemäß Landschaftsrahmenplan befindet sich der Vorhabenstandort innerhalb eines Lärmkorridors. Die äußeren Bereiche des Untersuchungsraums weisen eine mittlere bis hohe Bedeutung für Erholen und Landschaftserleben aus. Im östlichen Randbereich liegt eine großräumige Erlebnisqualität vor.

### 5.9.3 Zusammenfassende Zustandsbewertung

Für das **Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild** wird die Schutzwürdigkeit im mittleren – äußeren Rand des Untersuchungsgebietes UR als **hoch bis sehr hoch** (Wertstufe 3-4) und im übrigen UR als **mittel** (Wertstufe 2) eingestuft. Insgesamt wird das Schutzgut Landschaft als **hoch** (Wertstufe 3) bewertet.

## 5.10 Schutzgut Boden (Geologie, Relief und Boden)

### 5.10.1 Wertbestimmende Faktoren

Der Boden ist der belebte oberste Teil der Erdkruste und das Ergebnis der mechanischen und chemischen Verwitterung des Muttergesteins. Er ist nach oben durch die Vegetationsdecke oder Atmosphäre und nach unten durch Fest- oder Lockergestein begrenzt. Die Leistungsfähigkeit des Bodens ergibt sich vorrangig aus seinen drei Hauptfunktionen:

- Speicher- und Regelfunktionen (Stoff- und Energieflüsse)
- Biotische Ertragsfunktion (Nährstoff- & Wasserlieferant für die Biomasseproduktion)
- Lebensraumfunktion (Tiere, Pflanzen).

Die Hauptfunktionen haben eine hohe Umweltrelevanz und ihr Schutz ist an die Erhaltung der Böden im ökologischen Sinne gebunden. Hauptziel des Bodenschutzes ist die Minimierung des Schadstoffeintrages.

### 5.10.2 Beschreibung des Bodens [aus 36,37]

#### 5.10.2.1 Überörtlich

Regionalgeologisch liegt das Gebiet um Kappelrodeck in Abfolgen von:

- Holozänes Auensediment; Schluff, sandig bis tonig, und Sand, schluffig bis tonig, meist schwach kiesig und kalkfrei, humos, lokal anmoorig bis torfig, graubraun bis braungrau, mit Kieslagen
- Lösslehm; Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, kalkfrei bis kalkarm, gelbbraun, braun, auch rötlichbraun, häufig mit Lösskindl; meist durch kryogene Umlagerungsvorgänge überprägt und mit Material des Liegendgesteins vermengt
- Oberkirch-Granit; Biotitgranit, grobkörnig, hell- bis mittelgrau, verwittert rot, mit großen (bis 60 mm) Kalifeldspat-Einsprenglingen, Cordierit In grünlichen Butzen



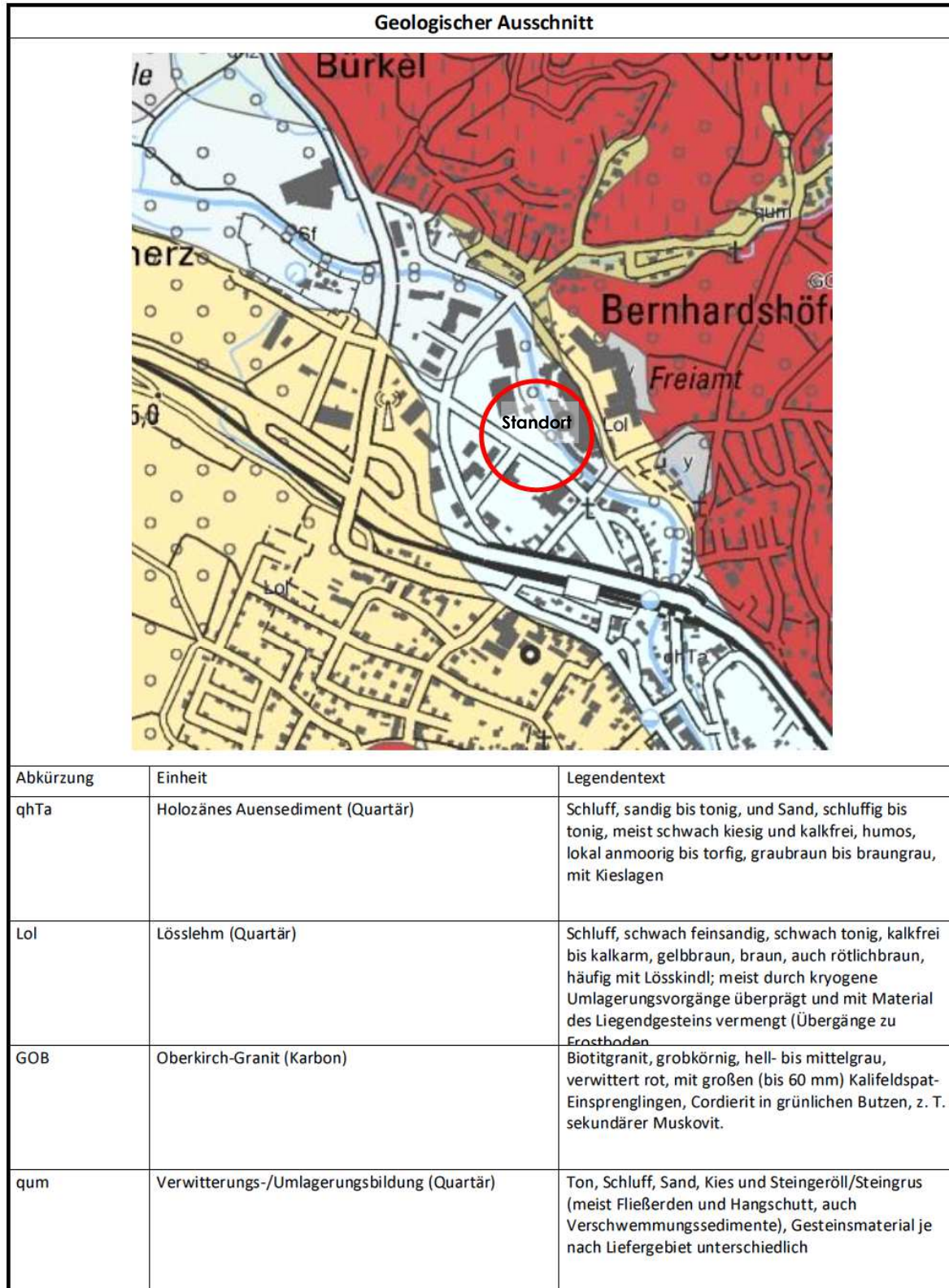


Abbildung 25: Geologischer Ausschnitt [aus 49]



### 5.10.2.2 Vorhabenstandort [aus 49]

Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchung wird der anstehende Baugrund in zwei geologische/ bodenkundliche Einheiten untergliedert. Diese bestehen aus:

- Auffüllung (~1,80 m u. GOK)
- Granitgrus (~ 2,10 m u. GOK)

Im Zuge der Felduntersuchung hat sich der Aufbau des Untergrundes als inhomogen dargestellt. Die Schichten verlaufen horizontal zur Geländeoberfläche nicht in gleichbleibender Mächtigkeit zueinander.

Während der Feldarbeit wurde eine Auffüllung festgestellt. Hierbei handelt es sich voraussichtlich um eine Geländeauffüllung bzw. um eine Arbeitsraumverfüllung oder um Material einer Geländeanschüttung. Aufgrund des stark inhomogenen Charakters von Auffüllungen kann keine genaue Aussage über die Beschaffenheit gemacht werden.

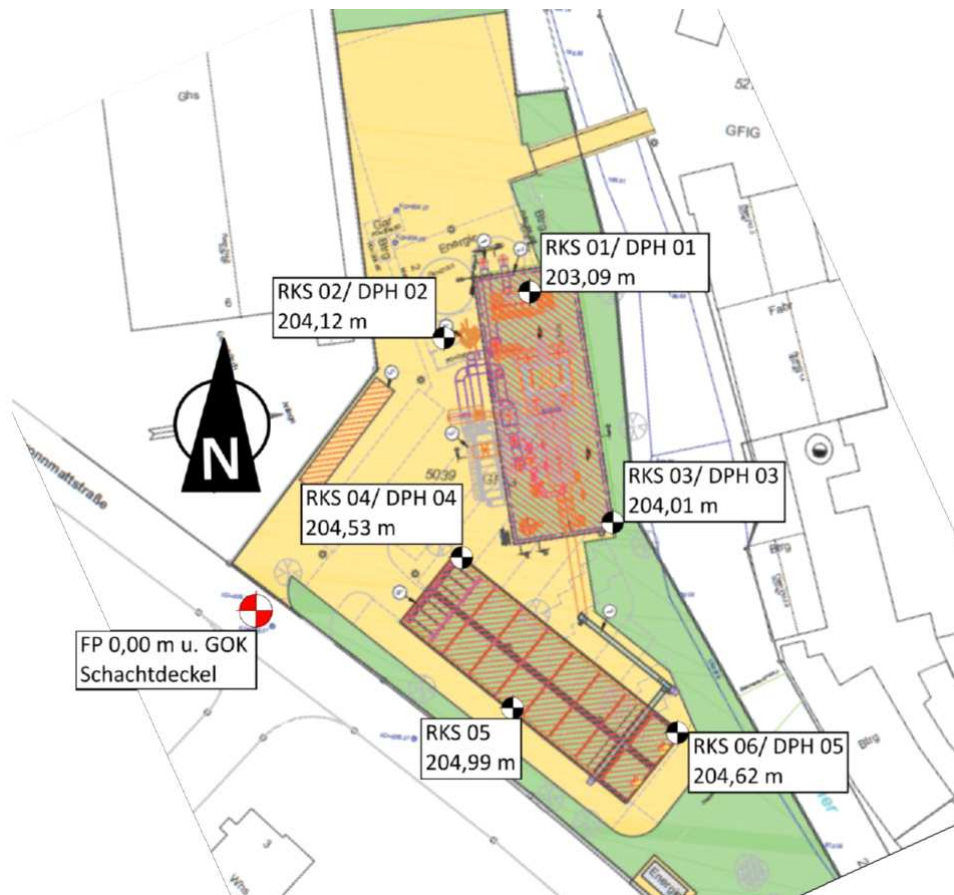


Abbildung 26: Lageplan der Bohransatzpunkte aus [49]

Die detaillierte Beschreibung kann aus den Bohrprofilen abgeleitet werden:

- Oberboden [Schicht 0]

Der Oberboden stellt die gut durchwurzelte oberste Schicht dar. Die Braun- und Schwarzfärbung ist auf einen hohen Organikanteil zurückzuführen. Die Mächtigkeit des Oberboden lag im Bereich von 0,25 –0,50 m. Neben einer Grasnarbe wurde Schluff als Haupt- und Sand als Nebenanteil dokumentiert. Die Konsistenzen lagen im Bereich von weich bis steif. Bei lockeren Bereichen konnte eine lockere Lagerung wahrgenommen werden.

- Auffüllung [Schicht 1]

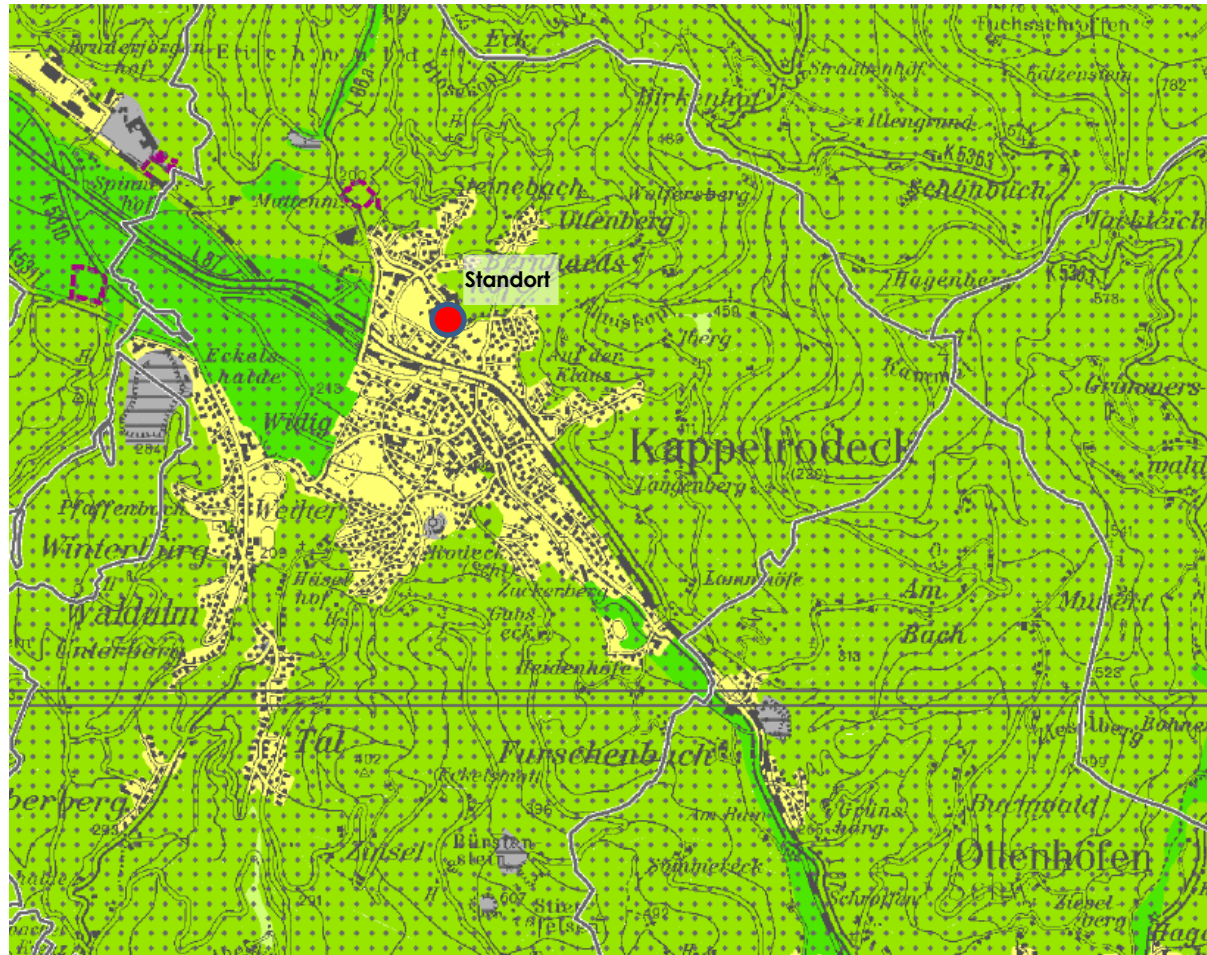
Die Auffüllung beschreibt einen anthropogenen Bodentyp, deren ursprüngliche Horizontabfolge z. B. durch Bearbeitung, Substratauftrag, Abgrabung und Verfüllung verändert wurde. Aufgeschlossen wurde umgelagertes bzw. aufgefülltes Material in jeder Bohrung unterhalb des Oberbodens. Als Hauptanteil wurde Kies und als Nebenanteile Sand, Schluff und Ziegelbruch notiert. Die Maximale Mächtigkeit betrug 1,50 m in der Bohrung RKS 01. Dort befand sich die Unterkante in einer Tiefe von 1,80 m u. GOK. Die Lagerung der Auffüllung lag im Bereich von locker bis dicht.

- Granitgrus [Schicht 2 – 4]

Bei dem Gesteinsgrus handelt es sich um einen grobkörnigen Boden aus eckigkantigem, sand- bis feinkiesgroßem (2 bis 6,3 mm) Gesteinsmaterial, welches sich als Folge einer physikalischen Verwitterung aus widerstandsfähigem Granit gebildet hat. Aufgeschrieben wurden wie erwartet Kiese als Haupt- und Sande als Nebenanteile mit häufig auftretenden Granitbruchstücken. Aufgrund der steigenden Lagerungsdichte, die sich, erkennbar an den Rammsondierungsprofilen, innerhalb von einem Meter von locker auf dicht veränderte. Die maximale Aufschlussteufe befand sich in einer Tiefe von 2,10 m u. GOK in der Bohrung RKS 03. Anhand der geologischen Karte wird deutlich, dass Schuttmateriale der karbonischen Oberkirch-Granits in das Tal von Kappelrodeck erodiert wurde und infolgedessen im Topbereich des anstehenden Festgesteins Granitgruse sedimentiert wurden.

**5.10.2.3 Bewertung nach Landschaftsrahmenplan [37]**

Gemäß Landschaftsrahmenplan Südlicher Oberrhein wird das Schutzgut Boden im Untersuchungsraum mit einer mittleren und hohen Bedeutung bewertet.



**Gesamtbewertung Schutzgut Boden**

**(5) Sehr hohe Bedeutung**

- Böden von überregionaler Bedeutung

Bereiche mit sehr hoher Funktionserfüllung der Bodenfunktionen natürliche Bodenfruchtbarkeit, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, Filter und Puffer für Schadstoffe

Bereiche mit sehr hoher Funktionserfüllung der Bodenfunktion Sonderstandort für naturnahe Vegetation

**(4) Hohe Bedeutung**

- Böden von regionaler Bedeutung
- Bereiche mit hoher Funktionserfüllung der Bodenfunktionen natürliche Bodenfruchtbarkeit, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, Filter und Puffer für Schadstoffe
- Bodenarchive für die Naturgeschichte von hoher Bedeutung.
- Bodenarchive für die Kulturgeschichte von hoher Bedeutung

**(3) Mittlere Bedeutung**

- Böden von lokaler Bedeutung
- Bereiche mit mittlerer Funktionserfüllung der Bodenfunktionen natürliche Bodenfruchtbarkeit, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, Filter und Puffer für Schadstoffe
- Bodenarchive für die Naturgeschichte von mittlerer Bedeutung.
- Bodenarchive für die Kulturgeschichte von mittlerer Bedeutung

**(2) Geringe Bedeutung**

- Bereiche mit mittlerer Leistungsfähigkeit der Bodenfunktionen natürliche Bodenfruchtbarkeit, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, Filter und Puffer für Schadstoffe

**(1) Keine bis sehr geringe Bedeutung**

- Bereiche ohne Funktionserfüllung für das Schutzgut Boden (versiegelte Flächen)

**(o.B.) Ohne Bewertung**

- Bereiche ohne bodenkundliche Informationen bzw. Bewertung nicht sinnvoll (z. B. Gewässer, Rohstoffabbaugebiete, Altlastflächen > 1 ha)

**Wertgebende Bodenfunktion**

Natürliche Bodenfruchtbarkeit / Ausgleichskörper im Wasserkreislauf / Filter- und Puffer für Schadstoffe

Sonderstandort für naturnahe Vegetation

Archive der Natur- und Kulturgeschichte

**Archive der Natur- und Kulturgeschichte mit rechtlichem Schutzstatus**

Archäologisches Kulturdenkmal von besonderer Bedeutung (§ 12 DSchG)

Grabungsschutzgebiet (§ 22 DSchG)

Archäologisches Kulturdenkmal (§ 2 DSchG)

Potenziell dem Denkmalschutz unterliegende Flächen und Objekte („Prüffälle archäolog. Kulturdenkmal“)

Nach § 32 NatSchG, § 30a LWaldG bzw. als Flächenhaftes Naturdenkmal geschützte flächenhafte Geotope

**Abbildung 27: Auszug aus dem Landschaftsrahmenplan „Südlicher Oberrhein“ [37]**

### 5.10.3 Zusammenfassende Zustandsbewertung Boden

Der Untersuchungsraum weist auch hinsichtlich der Geologie eine prägnante Mehrteilung auf. Der Boden am Vorhabenstandort ist in seiner Funktionsfähigkeit bereist erheblich und nachhaltig beeinträchtigt. Während der überwiegende Bereich außerhalb der Ortslage durch natürliche Bodengenese geprägt ist. Unter Berücksichtigung der Wirkintensitäten und des Bodeninventars am Anlagenstandort und näheren Umfeld erfolgt die Bewertung mit der **Stufe 2 (mittel)**.

Das **Schutzgut Boden** wird hinsichtlich seiner Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit als **mittel (Wertstufe 2)** eingestuft.

## 5.11 Schutzgut Fläche

### 5.11.1 Allgemeines

Unverbaute, nicht versiegelte Flächen sind für nahezu alle Umwelt- und Landschaftsfunktionen unentbehrlich. Für wichtige Bodenfunktionen, klimatische Ausgleichsfunktionen, Grundwasserneubildung, Erholung oder die Lebensräume von Tier- und Pflanzenarten einschließlich ihrer Vernetzung sind Freiflächen eine grundlegende Voraussetzung. Ebenso bildet das Schutzgut Fläche die Grundvoraussetzung für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung.

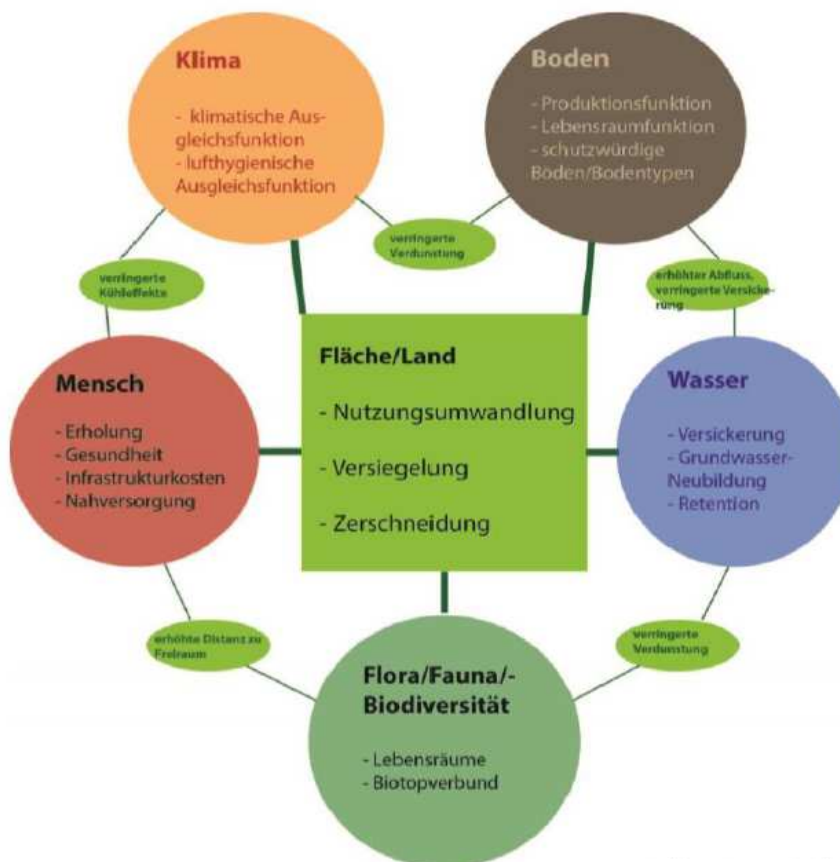


Abbildung 28: Quelle: Schutzgut Fläche als integratives Schutzgut (Darstellung aus Repp 2016 [38])

Die o. g. Auswirkungen des Flächenverbrauchs auf Umwelt- und Landschaftsfunktionen werden in den Schutzgütern Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Klima/ Luft, Landschaft sowie Mensch (Erholung) schutzgutbezogen betrachtet. Für das Schutzgut Fläche werden deshalb folgende Schutzbelange betrachtet:

- Flächeninanspruchnahme allgemein,
- Landwirtschaft,
- Forstwirtschaft,

Als Bewertungskriterien dienen dabei:

- Flächenneuanspruchnahme und Flächeneffizienz,
- Flächeninanspruchnahme in Bereich hochwertiger landwirtschaftlichen Böden,
- Flächeninanspruchnahme im Bereich forstwirtschaftlicher Flächen mit besonderer Bedeutung (Forstpotenzialflächen).

### 5.11.2 Beschreibung Fläche im Untersuchungsraum

Das Untersuchungsgebiet kann in sich als dreigeteilt beschrieben werden. Der überwiegende mittlere Untersuchungsraum (Radius ca. 500 m) ist im Wesentlichen anthropogen überbaut und großteils versiegelt. Je weiter man sich von der Mitte des Vorhabenstandortes entfernt, öffnet sich die Raum in unverbaute bzw. kleinparzellige Überprägung in Hang- und Tallagen.

In Bezug auf die Kriterien

- Nutzungsintensität / Nutzungsumwandlung
- Zerschneidung
- Versiegelung

ist der Vorhabenstandort bereits vorbelastet. Wie in Kap. 4 bereits erwähnt, erfolgt nur eine geringe Neuanspruchnahme von Flächen, so dass sich keine Änderung zu den o.g. Kriterien ableiten lässt.

### 5.11.3 Zusammenfassende Zustandsbewertung des Schutzgutes Fläche

Für das **Schutzgut Fläche** wird die Schutzwürdigkeit im äußeren Untersuchungsraum als **hoch-sehr hoch** (Wertstufen 3-4) und im zentralen und südlichen UR als **gering** bis mittel (Wertstufe 1-2) eingestuft. Insgesamt wird das Schutzgut als **mittel** (Wertstufe 2) bewertet, zumal pot. Einflüsse den lokalen Bereich des Untersuchungsraums betreffen.



## **5.12 Schutzgut Wasser**

### **5.12.1 Allgemeines [35]**

Das Schutzgut Wasser umfasst die Schutzbelange allgemeiner Grundwasserschutz, Eignung für die Trinkwassergewinnung, Hochwasserrückhalt und Oberflächengewässer. Als Belastungen gelten Veränderungen der Grundwasserneubildungsrate, Grundwasserstandsänderungen, stoffliche Belastungen des Grundwassers, insbesondere in Bereichen zur aktuellen und künftigen Trinkwassergewinnung, ein Herabsetzen des Potentials zum Hochwasserrückhalt sowie nachhaltige Verschlechterungen von Gewässerqualität und/oder Gewässerstruktur.

#### **5.12.1.1 Vorhabenstandort**

Der Bauplatz befindet sich in keiner Wasserschutzgzone und in keinem Quellenschutzgebiet. Bis zum Bohrabbruch konnte kein Grundwasser angetroffen werden. Für die Gründung wird demnach von einem ausreichenden Abstand zum Höchstgrundwasserstand ausgegangen. Ein zusammenhängendes Grundwasservorkommen ist im Bereich des Baufeldes erst in größeren Tiefen bzw. in den Tallagen der Ortschaft zu erwarten.

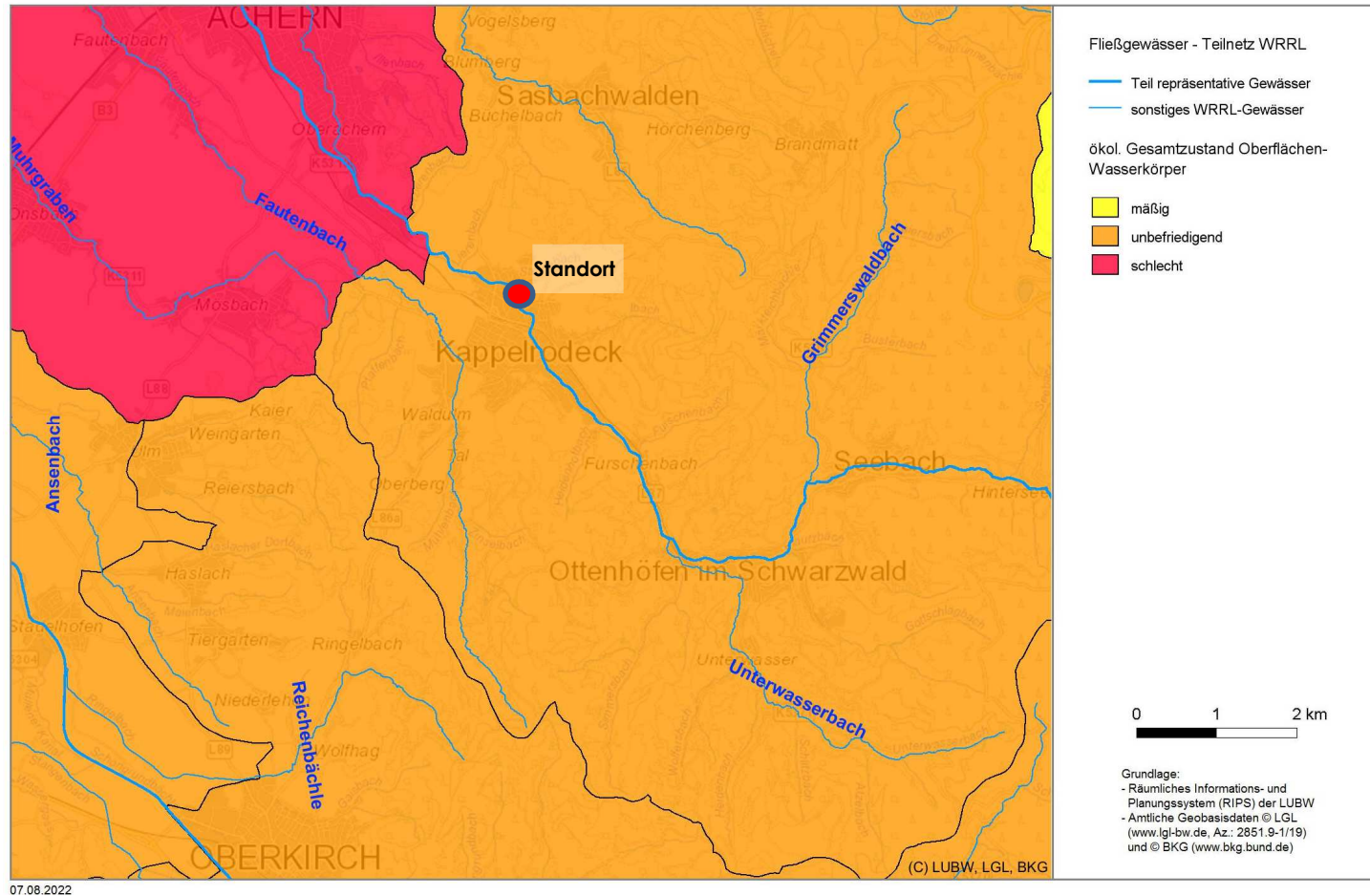
#### **5.12.1.2 Oberflächengewässer**

Am Vorhabenstandort selbst befindet sich als Fließgewässer die Acher. Sie durchquert das Gesamtbetriebsgelände.

Die Acher gehört als Teilnetz in den Zuständigkeitsbereich der Wasserrahmenrichtlinie und wird unter der Nr. WK 33-03-OR4 geführt. Für die Acher liegen daher umfangreiche Daten zur Gewässergüte vor, die nachstehend aufgeführt werden.



Überwachungsergebnis Ökologie (Kap.4)



07.08.2022

**Abbildung 29: Auszug aus dem Kartendienst des LUBW [Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg**

Demnach wird der ökologische Zustand des Flusswasserkörpers im UR als unbefriedigend bis schlecht bewertet.

Überwachungsergebnis Ökologie (Kap.4)

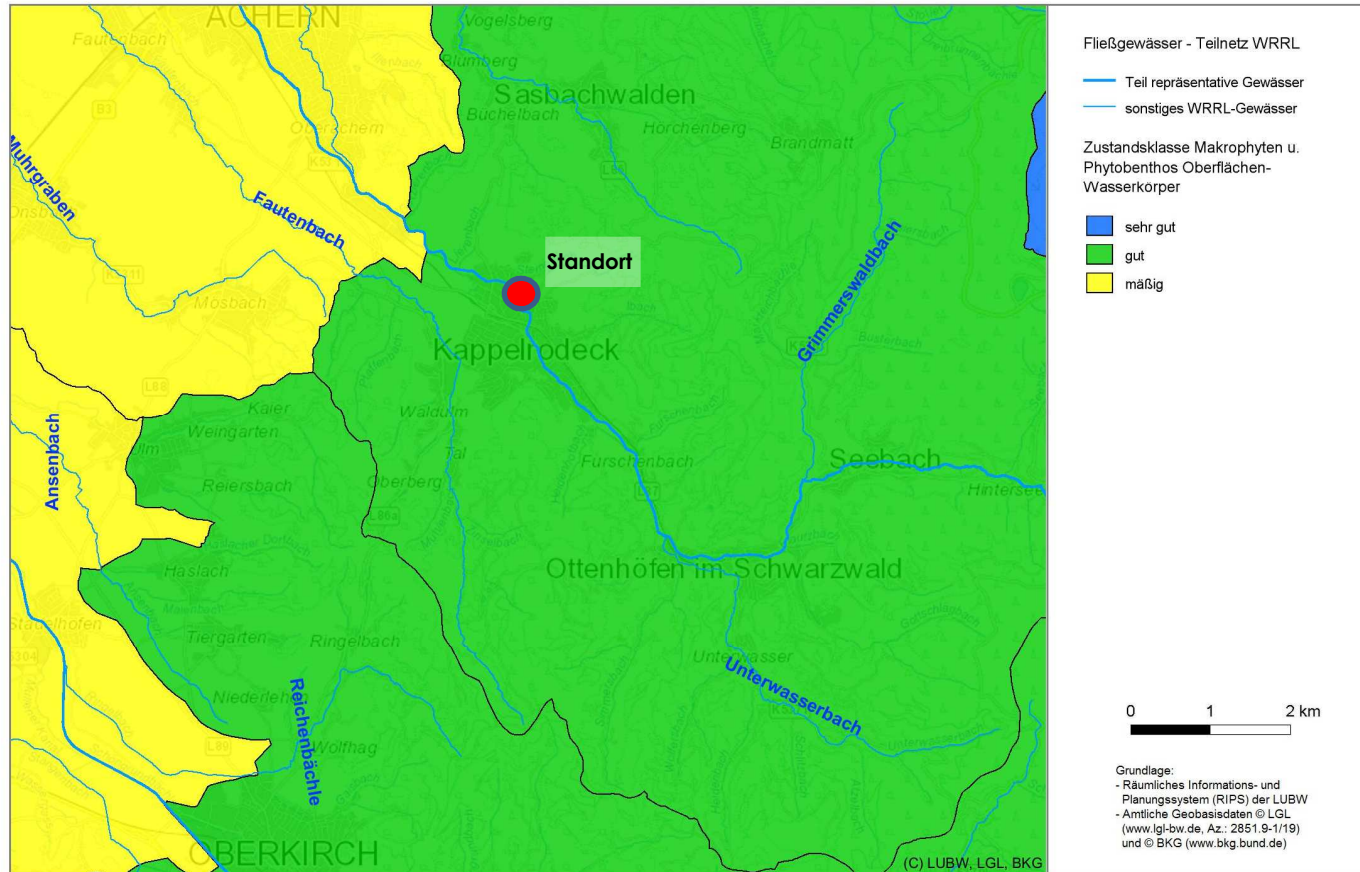
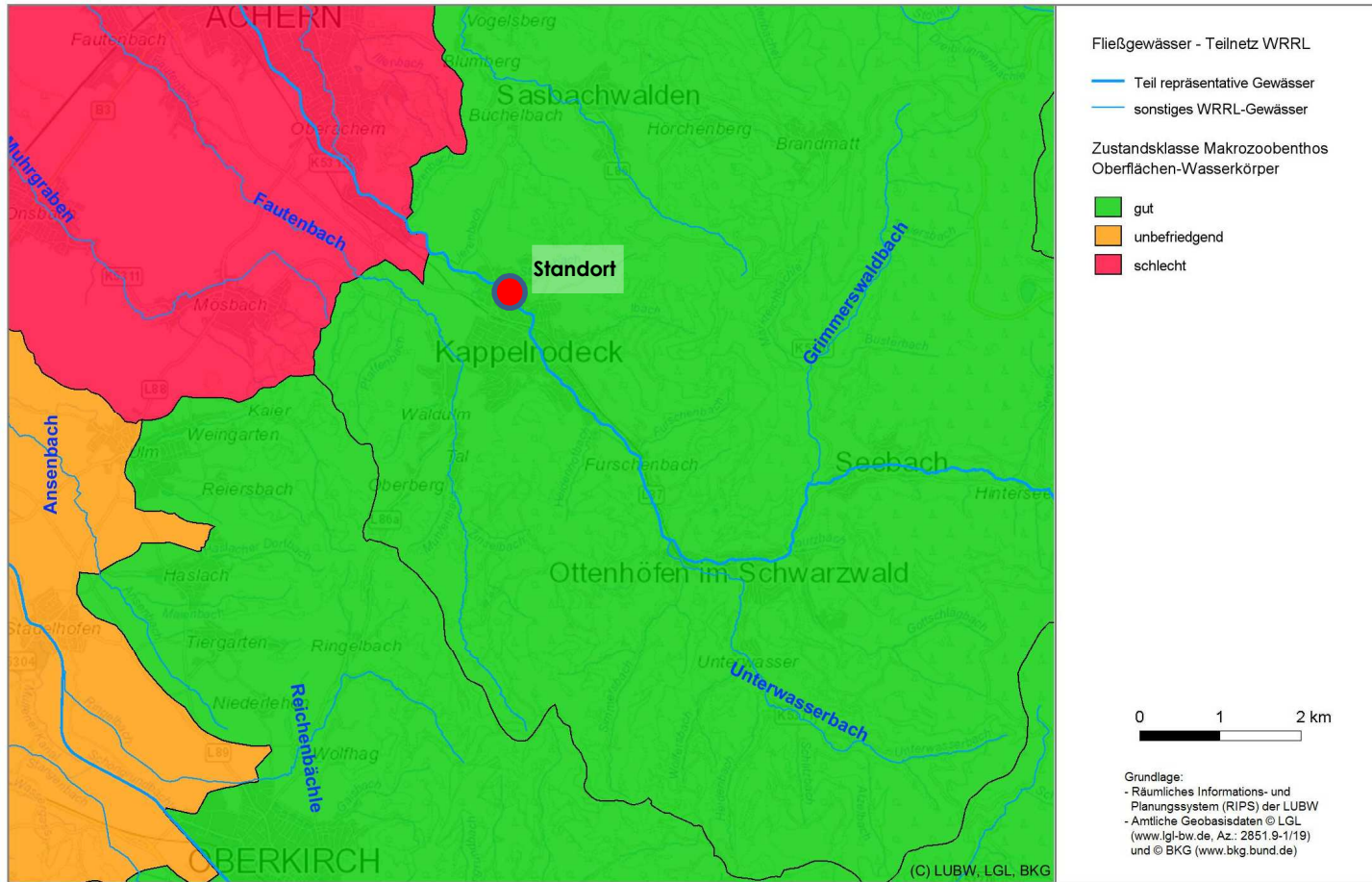


Abbildung 30: LUBW [Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

Der Zustand der Makrophyten und des Phytobentos wird im UR überwiegende als gut bewertet.

Überwachungsergebnis Ökologie (Kap.4)



**Abbildung 31: Auszug aus dem Kartendienst des LUBW [Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg**

Der Zustand des Makrozoobenthos im östlichen und südlichen UR wird als gut und im nordwestlichen UR als schlecht bewertet.

### 5.12.1.3 Grundwasser

#### 5.12.1.3.1 Allgemeines

In der Region Südlicher Oberrhein unterscheidet sich das Grundwasserdargebot im Schwarzwald deutlich von dem in der Rheinebene.

Die Grundwasservorkommen im wenig durchlässigen, klüftigen Festgestein (Gneis und Granit) des Schwarzwaldes sind wenig ergiebig. Quellaustritte, die zur Trinkwassergewinnung genutzt werden, finden sich v. a. in Gebieten mit Buntsandsteinüberlagerungen. Die Grundwasser führende Schicht des Oberrheingrabens (der Oberrhein-Aquifer) bildet hingegen eines der bedeutendsten Grundwasservorkommen Mitteleuropas. Ursache dafür ist das quartäre Lockergestein des Oberrheingrabens, das die mächtigsten Vorkommen von Kies und Sand in Mitteleuropa darstellt. Gespeist wird der Oberrhein-Aquifer v. a. aus den Niederschlägen in der Rheinebene und der Infiltration von Wasser aus Oberflächengewässern:

- zum Einen dem Rhein mit seinem alpinen schneereichen Einzugsgebiet
- und zum Anderen aus den Flüssen der niederschlagsreichen Gebiete im Schwarzwald
- und insbesondere der Schwarzwaldtäler, in denen die Grundwasserneubildung aus Niederschlag regionsweit am höchsten ist. Dies resultiert aus sehr hohen lokalen durchschnittlichen Niederschlägen mit relativ geringen Verdunstungsraten und geringen lateralen Abflusskomponenten in den Bereichen der Lockergesteinsfüllungen der Täler.

Die stellenweise hohe Interaktion von Oberflächengewässern und Landökosystemen in den Flusstälern und der Oberrheinebene ist auf die entsprechend geringen Grundwasserflurabstände in Teilen der Region Südlicher Oberrhein zurückzuführen.

Der quantitative Zustand des Grundwassers in der Region Südlicher Oberrhein ist als gut zu bezeichnen. Insgesamt wird das Grundwasser in der Region nicht übernutzt. Aufgrund des geologisch bedingten geringen Wasserspeichervermögens im Festgesteinsbereich kommt es in Sommermonaten in Bereichen des Schwarzwalds allerdings zum Versiegen von Quellschüttungen. Qualitative Beeinträchtigungen der Grundwasserkörper erfolgen überwiegend durch diffuse Schadstoffquellen, insbesondere auch der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung und der Sonderkulturen in der Rheinebene mit ihrer hohen Bodengüte und ihrer klimatischen Gunstlage. Signifikant sind in der Region Südlicher Oberrhein die Belastungen mit Nitrat. Die Werte liegen in weiten Teilen der Rheinebene über dem kritischen Wert von 40 mg/l (LUBW 2011: 4) und an zahlreichen Messstellen wird der Wert von 50 mg/l überschritten, ab dem gemäß der EU-Nitratrichtlinie ein Gewässer als verunreinigt gilt.

Aufgrund spezieller Förderprogramme konnten die Nitratreinträge aus der Landwirtschaft in ausgewiesenen Wasserschutzgebieten zwar reduziert werden, insgesamt besteht die Problematik aber derzeit weiterhin. Belastungsschwerpunkte liegen vor allem im Markgräflerland, im Bereich nördlich des Kaiserstuhls (Forchheim/Weisweil) und in der Ortenau (Gebiet um Neuried). Die potenzielle Gefährdung der Grundwasservorkommen gegenüber Schadstoffeinträgen erhöht sich in der Oberrheinebene zusätz-

lich durch die nur gering ausgeprägte Grundwasserschutzfunktion des Bodens, die an den zahlreichen Baggerseen sogar gänzlich fehlt.

Eine weitere spezifische Belastung des Grundwassers in der Region Südlicher Oberrhein ist die „Chloridfahne“, die sich westlich von Buggingen und Heitersheim rheinparallel über Breisach bis Burkheim in der Stadt Vogtsburg ausbreitet. Der Qualitätsstandard der EU-Trinkwasserrichtlinie von 250 mg/l wird an zahlreichen Messstellen überschritten. Insbesondere in tiefen Bereichen des Grundwasserleiters werden stark überhöhte Werte nachgewiesen. Zwischen Buggingen und Breisach erhöht sich die Chloridkonzentration in tieferen Grundwässern zwischen 60 bis 90 m Tiefe auf mehrere Tausend Milligramm je Liter.

Ursache der hohen Belastung ist die Versickerung von Kalirestlaugen aus der elsässischen Kalidüngerproduktion in tiefe Grundwasserbereiche, die Auslaugungen von Abraumhalden des Badischen Kalibergbaus und offenbar auch die natürliche Ablauung von Salzstöcken oder salzhaltigen Pechelbronner Schichten

#### **5.12.1.3.2 Trinkwasser**

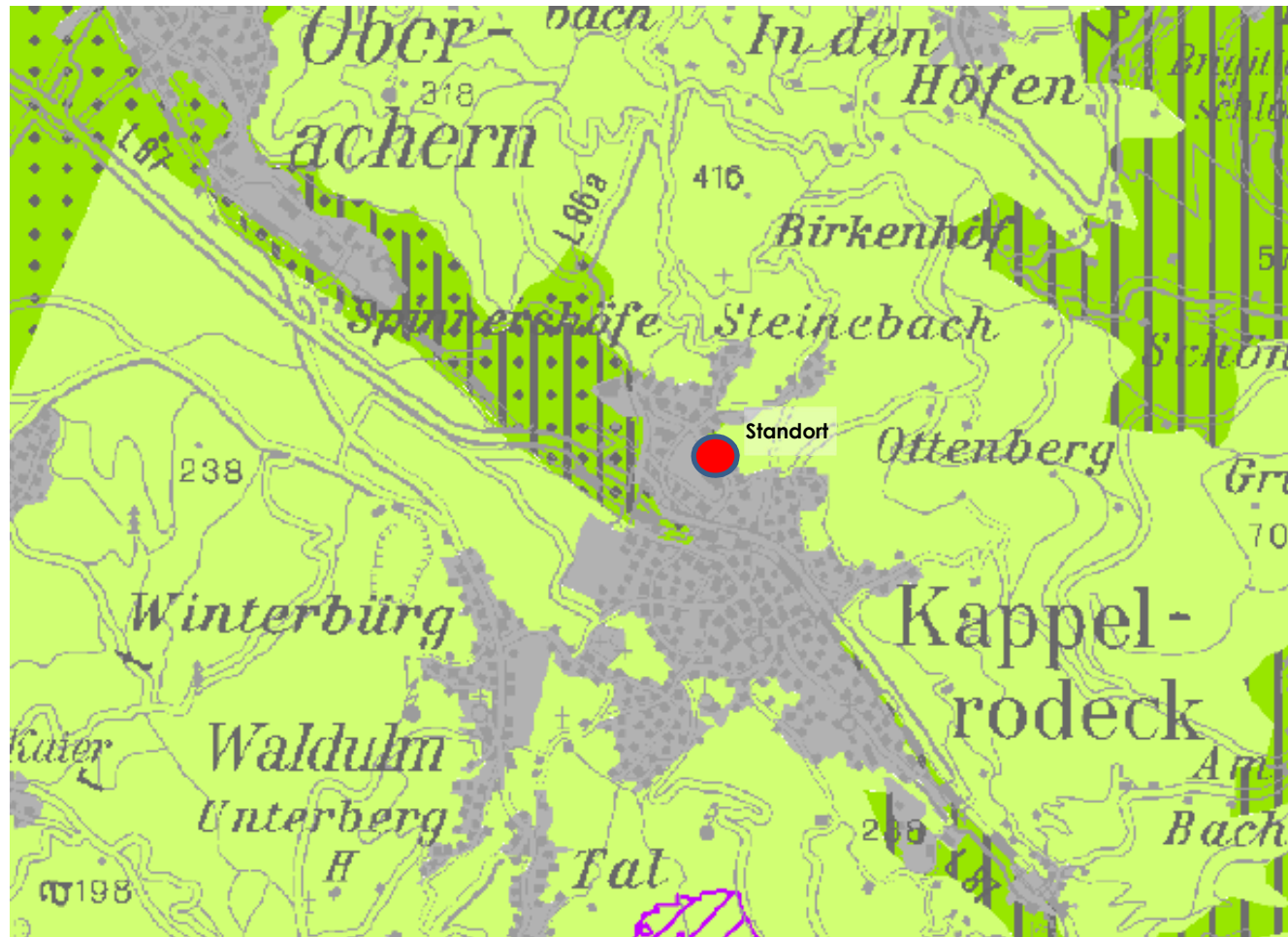
Der Vorhabenstandort ist nicht als Trinkwasserschutzzone ausgewiesen.

Kappelrodeck hat eine eigene Quelle auf dem „Zinsel“, und erhält den Quellüberlauf der Wasserversorgung Ottenhöfen. Fast 90 Prozent stammen jedoch aus dem Grundwasser der Rheinebene, im Rotherst vertraglich gesichert von den Acherner Stadtwerken gewonnen und nach Kappelrodeck befördert - über das gemeindliche Pumpwerk in Oberachern.

Der Vorhabenstandort spielt für die Grundwasserneubildung keine Rolle, da die Flächen im Bereich der Papierfabrik fast vollständig versiegelt sind.



5.12.1.4 Bewertung nach Landschaftsrahmenplan



Gesamtbewertung Schutzgut Grundwasser

- (4 - 5) Hohe bis sehr hohe Bedeutung**  
Bereich mit einem besonderen Potenzial für eine Trinkwassergewinnung insbesondere aufgrund Er giebigkeit und Nutzungsrestriktionsfreiheit
    - A** Sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Nutzungen
    - B** Hohe Empfindlichkeit gegenüber Nutzungen
    - C** Mittlere Empfindlichkeit gegenüber Nutzungen
  - (3) Mittlere Bedeutung**  
Übriger Bereich mit sehr großen Grundwasser-Vorkommen sowie Bereich mit sehr hoher Grundwasser-Neubildung aus Niederschlag
  - (1 - 2) Keine bis geringe Bedeutung**  
Übriger unversigelter Bereich.
  - (o.B.) Ohne Bewertung**  
Ortslagen, Gewässer
- Wertgebende Funktion**
- Bereich mit sehr großen Grundwasser-Vorkommen. (Lockergesteinsbereich des Oberrheingrabens und der Zuflüsse)
  - Bereich in der Region mit sehr hoher Grundwasser-Neubildung aus Niederschlag.
- Rechtlicher Schutzstatus**
- Wasserschutzgebiet (WSG), rechtskräftig  
(Label der Zone nur dargestellt im Maßstab 1 : 50.000)
  - Wasserschutzgebiet (WSG), im Verfahren, fachtechnisch abgegrenzt

Abbildung 32: Auszug aus Landschaftsrahmenplan südlicher Oberrhein [37]



### 5.12.2 Zusammenfassende Zustandsbewertung Wasser

Aufgrund der anthropogenen Überformung am unmittelbaren Vorhabenstandort (und Umkreis von ca. 500 m) sind sowohl Oberflächenwasserstruktur als auch Grundwasserneubildung am Vorhabenstandort beeinträchtigt. Diese Beeinträchtigung umfasst das gesamte mittlere Beurteilungsgebiet (Industrie, Gewerbe, Infrastruktur).

Davon ausgenommen sind über das bebaute Gemeindegebiet hinausgehende Untersuchungsgebiet, welches den wertbestimmenden Kriterien eine Höherstufung aufweist (Natürlichkeit, Gewässergüte, Grundwasservorkommen) als auch hinsichtlich der Grundwasserneubildung deutlich positivere Eigenschaften aufweist.

Das **Schutzgut Wasser** wird hinsichtlich seiner Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit als **mittel-hoch** (Stufe 2-3) eingestuft.

## 5.13 Schutzgut Klima

### 5.13.1 Überregionales Klima [47]

Baden-Württemberg liegt im Übergang vom Seeklima zum Kontinentalklima.

Sein Klima weist große regionale Unterschiede auf. Im Westen Baden-Württembergs ist das Klima deutlich wärmer als in der Mitte und im Osten des Landes. Die Jahreszeiten sind in Baden-Württemberg im Vergleich zu den anderen deutschen Regionen stärker ausgeprägt: Während im Winter zumindest in den Höhenlagen der Schwäbischen Alb oder im Schwarzwald monatelang eine geschlossene Schneedecke liegt, gibt es im Sommer im Oberrheingraben viele Hitzetage.

Die Region Südlicher Oberrhein lässt sich bezüglich der klimatischen Verhältnisse grob in zwei Bereiche gliedern:

Einerseits die Schwarzwaldhöhen und andererseits die Rheinebene und die Flusstäler, die den Schwarzwald mit der Rheinebene verbinden. Während der Schwarzwald hauptsächlich durch großräumige Wetterereignisse geprägt wird, treten in der Rheinebene und den Flusstälern lokal- bzw. mesoklimatische Phänomene wie Kaltlufterscheinungen oder Wärmeinseleffekte in Siedlungsbereichen in den Vordergrund.

Dies ist auf die besondere geografische Lage zwischen den quer zur Hauptwindrichtung liegenden Gebirgen Vogesen und Schwarzwald sowie dem Jura und die starken Reliefunterschiede zurückzuführen.

Die subatlantisch geprägte Oberrheinebene zählt mit mehr als 1.800 Stunden Sonnenschein pro Jahr zu den sonnenscheinreichsten Gebieten Deutschlands und den wärmsten Gebieten Mitteleuropas. Die Temperaturunterschiede zu den Hochlagen des Schwarzwaldes reichen bei autochtonen, d.h. von großräumigen Klimaerscheinungen weitgehend unbeeinflussten, Wetterlagen höhenbedingt von 7 bis 11 Grad Celsius. Die Jahresniederschlagssumme nimmt allgemein mit der Höhe um rund 100 mm pro 100 m Höhenunterschied zu. Insgesamt wird die Region Südlicher Oberrhein das ganze Jahr über ausreichend mit Niederschlägen versorgt.

### 5.13.2 Ortsklima<sup>1</sup>

Das Klima in diesem Ort ist mild sowie allgemein warm und gemäßigt. Der Niederschlag in Kappelrodeck ist hoch, auch während dem trockensten Monat. Eine Jahresdurchschnittstemperatur von 10.1 °C wird in Kappelrodeck erreicht. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt ca. 990 mm.

<sup>1</sup> <https://de.climate-data.org/europa/deutschland/baden-wuerttemberg/kappelrodeck-153049/>

**Tabelle 31: Durchschnittliche Klimadaten 1991-2021**

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Ø. Temperatur (°C)</b>	1.3	1.7	5.3	9.6	13.8	17.5	19.2	18.9	15	10.8	5.7	2.4
<b>Min. Temperatur (°C)</b>	-1.5	-1.7	0.8	4.4	8.8	12.5	14.4	14.2	10.7	7.2	2.8	-0.1
<b>Max. Temperatur (°C)</b>	4.3	5.5	9.8	14.4	18.1	21.9	23.5	23.4	19.3	14.8	8.9	5.2
<b>Niederschlag (mm)</b>	93	78	83	67	88	75	76	67	74	84	93	109
<b>Luftfeuchtigkeit(%)</b>	81%	79%	75%	69%	70%	68%	66%	68%	73%	79%	84%	82%
<b>Regentage (Tg.)</b>	10	9	10	9	9	9	9	8	8	9	10	12
<b>Sonnenstd. (Std.)</b>	4.1	5.1	6.9	9.1	10.0	11.3	11.4	10.3	8.0	6.4	4.8	4.1

Der Standort des BMHKW liegt aufgrund der hohen Versiegelung in einer thermisch ungünstigen Situation, dennoch befindet sich unweit des Standortes eine bedeutende Luftaustauschbahn (Flußlauf der Acher).

### Frishluftentstehung

Die Bedeutung eines Gebietes hinsichtlich der Schutzwürdigkeit von Klima und Luft wird über die Frishluftentstehung abgeschätzt. Unter Frishluftentstehung wird sowohl die Entstehung von Kaltluft – nachts über Grünland und Acker während der Vegetationszeit, tagsüber in Wäldern – als auch die Luftfilterwirkung von Waldflächen und anderen Vegetationsflächen verstanden. Als Indikator dienen die Nutzung und Struktur der Freiflächen. Wald und Grünland haben hinsichtlich der Frishluftentstehung eine hohe Bedeutung, während vegetationslose Flächen lediglich als Puffer gegenüber Luftbelastungen zu sehen sind.

In Frishluftentstehungsgebieten wird verunreinigte Luft durch Vegetation gereinigt. Siedlungsinterne sowie siedlungsnaher Frishluftentstehungsgebiete (vor allem Wälder und andere Gehölzstrukturen) müssen funktionsfähig erhalten bleiben.

Der direkte Standort des Vorhabens weist keine zusammenhängenden Wald- oder Grünlandflächen auf, die als Frishluftentstehungsgebiet eine hervorzuhebende Funktion besitzt.

Der Nahbereich des Vorhabens wird überwiegend durch versiegelte Bau- und Freiflächen charakterisiert, so dass die Flächen nicht zur Frishluftentstehung beitragen. Es sind sogenannte Überwärmungsbereiche, welche erhöhte Temperaturen aufweisen und für den Luftaustausch nur noch beschränkt wirken können.

Die Schutzwürdigkeit eines Gebietes hinsichtlich seines Frishluftentstehungspotenzials steigt jedoch mit der Entfernung der Flächen von der Bebauung insbesondere in nördliche und östliche Richtung an. Daher sind die höheren Lagen (Obst- und Weinparzellen, Wiesen) hinsichtlich der Frishluftentstehung am produktivsten. Durch den Flusslauf der Achern wird Frishluft zugeführt.

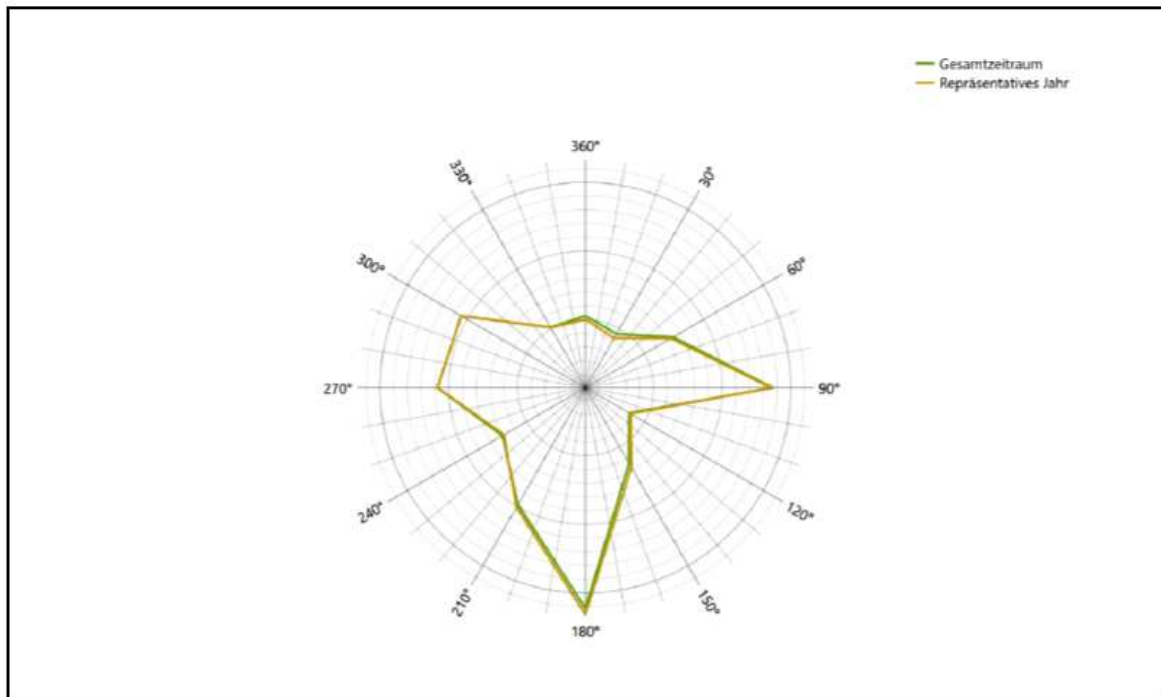


Abbildung 33: Windverteilung des repräsentativen mittleren Windjahres in der Region [41]

### 5.13.3 Zusammenfassende Zustandsbewertung Klima

Wie bei den zuvor behandelten Schutzgütern weist das Untersuchungsgebiet eine signifikante Zweiteilung auf. Während der Nahbereich (Umkreis ca. 500 m) geringe wertbestimmenden Faktoren für das Schutzgut Klima aufweist, sind die anschließenden Flächen von höherer Bedeutung, da sie eines der wesentliche Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete aufweisen, deren Bedeutung für das Ortsklima sehr hoch ist. Da wesentliche Anlageteile bereits bestehen und in Ihren baulichen Dimensionen nur wenig geändert werden, sind keine erheblichen klimatischen Barrierewirkungen zu erwarten

Die Schutzwürdigkeit des Klimas wird am Vorhabenstandort daher als **mittel** (Wertstufe 2) eingestuft.

## 5.14 Schutzgut Luft [aus 42]

Die Luftqualität in BW unterliegt einer ständigen Überwachung durch die zuständige Behörde. Gesetzliche Grundlage hierfür ist § 44 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG).

Erfasst werden in der Regel die Luftverunreinigungen Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Schwebstaub, Partikel  $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$ , Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid, Ozon sowie die meteorologischen Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Niederschlag und Globalstrahlung.

Im Umkreis von Kappelrodeck betreibt das LUBW keine Luftgütemessstelle.

Der aktuelle Luftgütemessbericht für Baden-Württemberg [42] kommt zu folgenden Bewertungen:

Im Jahr 2020 hat sich die Luftqualität in Baden-Württemberg weiter deutlich verbessert. Der zulässige Jahresgrenzwert der 39. BImSchV von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Stickstoffdioxid wurde fast flächendeckend im gesamten Land eingehalten und nur noch in Stuttgart an der Prag- und der Talstraße und in Ludwigsburg an der Schlossstraße auf einzelnen Straßenabschnitten überschritten. Damit wird der Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid nun auch in Heilbronn, Mannheim und Reutlingen sowie an der über Jahre hinweg höchst belasteten Messstelle Stuttgart Am Neckartor eingehalten.

Neben den straßennahen Maßnahmen, wie Geschwindigkeitsbeschränkungen, streckenbezogenen Verkehrsverbote für Euro-5-Diesel-Pkw, dem lokalen Einsatz von Filtersäulen, dem Ausbau des öffentlichen Verkehrs und der Fahrzeugflottenmodernisierung, ist der besonders starke Rückgang der Stickstoffdioxidkonzentrationen im Jahr 2020 auch auf den Rückgang des Verkehrs in Folge der Corona-Lockdowns zurückzuführen. In Baden-Württemberg war gegenüber dem Jahr 2019 rund 16 % weniger Verkehr festzustellen, bei den schweren Nutzfahrzeugen fiel der Rückgang insbesondere außerorts mit rund 4,1 % auf Autobahnen und mit 7 % auf Bundes- und Landstraßen geringer aus.

Auch bei Partikel  $PM_{10}$  und Partikel  $PM_{2,5}$  gingen die Belastungen im Jahresmittel weiter leicht zurück. Im Mittel um 7 % bzw.  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei der Feinstaubbelastung durch Partikel  $PM_{10}$  und um 14 % bzw.  $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Partikel  $PM_{2,5}$ . Die Immissionsgrenzwerte für Partikel wurden das 3. Jahr in Folge an allen Messstellen in Baden-Württemberg eingehalten.

Eine große Rolle bei der festgestellten Luftbelastung spielen auch die übers Jahr herrschenden meteorologischen Bedingungen, insbesondere für die Ozonbelastung. Obwohl das Jahr 2020 das zweitwärmste und zweitsonnigste Jahr in Baden-Württemberg seit den Wetteraufzeichnungen und bzgl. der Niederschlagstätigkeit vergleichbar mit dem durch größere Trockenheit geprägten Jahr 2018 ist, wurde ein Rückgang der Ozonspitzenkonzentrationen festgestellt. Die im Sommer 2020 warmen Wetterlagen führten nur an sechs Tagen im Juli und August an wenigen Messstationen zu Überschreitungen des Informationsschwellenwertes von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Ozon (1-Stundenmittelwert). Im Vergleich zum Vorjahr 2019 ist dies ein Rückgang um mehr als 80 % bei den Ozon-Überschreitungen.

Dieser Rückgang ist auch auf den Rückgang der Ozonvorläufersubstanzen u. a. durch die Corona-Pandemie zurückzuführen. Insgesamt war die Luftqualität im Jahr 2020 in Baden-Württemberg sehr gut. Dies zeigt auch der Luftqualitätsindex Baden-Württemberg (LQI BW) als tagesaktueller Indikator der Luftbelastung. Meteorologisch bedingt traten Inversionswetterlagen mit hohen Feinstaubwerten Ende Januar 2020 auf. Ende März bis April führten Hochdruckwetterlagen zu austauscharmen Witterungsbedingungen und damit phasenweise zu erhöhten Schadstoffkonzentrationen trotz deutlichem Rückgang der Verkehrszahlen aufgrund der Corona-Lockdowns. Im November führte der Eintrag von Saharastaub vereinzelt zu einer „schlechten“ Luftqualität an den ländlichen Hintergrundmessstationen.

Für alle anderen Luftschadstoffe liegen die im Jahr 2020 gemessenen Konzentrationen auf vergleichbarem Niveau zu 2019. Die Grenzwerte für Benzol, Blei, Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid sowie die Zielwerte für Arsen, Cadmium und Nickel wurden an allen beprobten Messstellen des Luft- und Spotmessnetzes eingehalten. Bei der Komponente Benzo[a]pyren, die als Marker für andere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe erfasst wird, wird der Zielwert von  $1 \text{ ng/m}^3$  (Jahresmittelwert) ebenfalls an allen Messstellen eingehalten. Der im Jahr 2020 höchste gemessene Jahresmittelwert mit  $0,5 \text{ ng/m}^3$  trat an der verkehrsnahen Messstelle Pfnitztal Karlsruher Straße auf. Hier ist im Gegensatz zu den anderen Schadstoffen nicht der Verkehr, sondern die Holzfeuerung der Hauptverursacher. Für Ruß lagen die Jahresmittelwerte an den beprobten Messstellen im verkehrsnahen Bereich zwischen  $1,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (Freiburg Schwarzwaldstraße) und  $1,9 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (Stuttgart Am Neckartor).

Aufgrund der lokalen geringen Emissionssituation kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die Immissionsituation im Umfeld von Kappelrodeck im Bereich ländlicher Hintergrundmessstellen liegt, die noch deutlich geringere Luftschadstoffimmissionen erwarten lassen.

#### 5.14.1 Zusammenfassende Zustandsbewertung Luft

Eine konkrete standortbezogene und auf Messungen beruhende Luftqualitätsbeschreibung liegt nicht vor. Es ist davon auszugehen, dass Hintergrundmessstationen die Luftqualität im Bereich des Vorhabens ausreichend wiedergeben.

Da die Immissionswerte der 39.BImSchV und der TA Luft deutlich unterschritten sind und insgesamt ein abnehmender Trend in der Luftbelastung, liegen keine Hinweise für eine sehr hohe lokale Vorbelastung vor.

Die Schutzwürdigkeit der Luft wird am Vorhabenstandort auch unter Berücksichtigung einer hohen Wertigkeit für die Erholungsfunktion als **hoch** (Wertstufe 3) eingestuft.



## 5.15 Schutzgut Kultur und Sachgüter

Zu den Kultur- und Sachgütern zählen Boden-, Bau-, Kunstdenkmäler und auch historische Kulturlandschaften. Kulturgüter und naturhistorische Erscheinungen sind unersetzlich, weshalb stets die Vermeidung von Störung Vorrang vor Minderungs- und Ersatzmaßnahmen hat.

Unmittelbar am Standort sind keine Denkmäler bekannt.

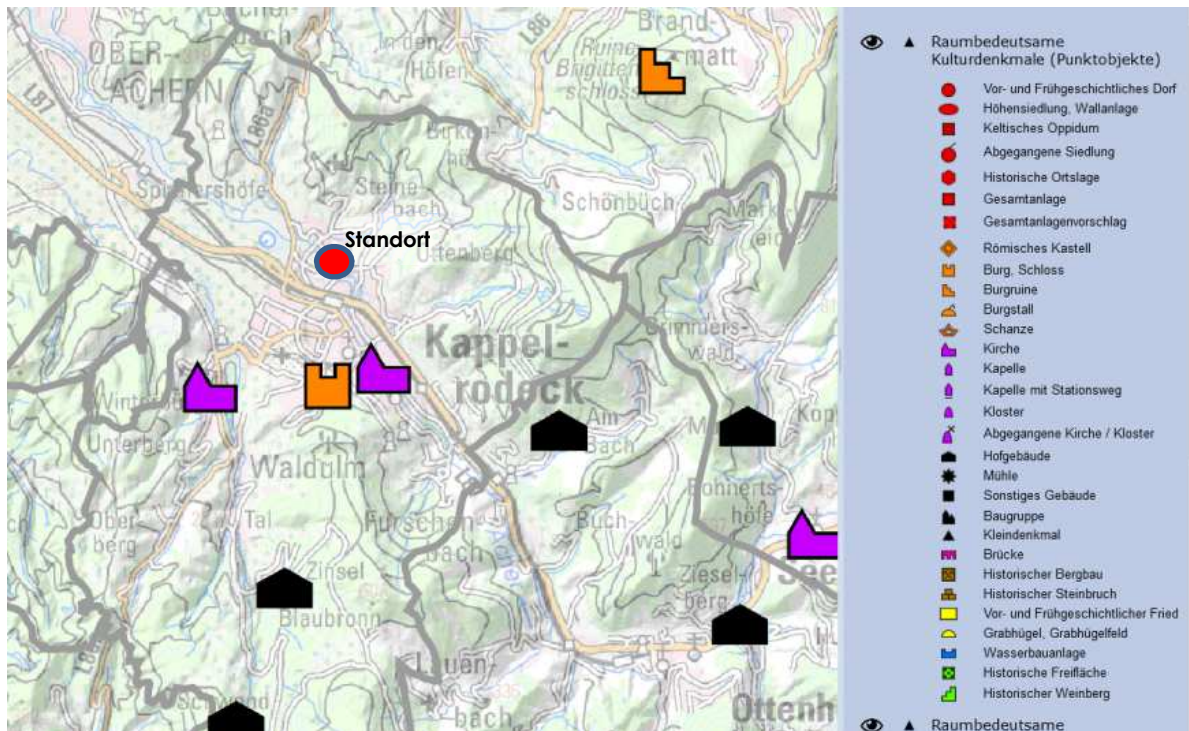


Abbildung 34: Lage der Kulturdenkmäler im Bereich Kappelrodeck (©Geodatenviewer BW)

Wesentliche Denkmalbereiche im Untersuchungsraum sind folgende Baudenkmäler:

- OG134 Schloss Rodeck  
Hoch über Kappelrodeck auf einem Bergrücken am Ende des Achertales aufragendes Schloss Rodeck. Der Neorenaissancebau entstand 1880 durch den Umbau einer Burg, die ursprünglich im 13. Jh. errichtet und im 15. Jh. umgebaut wurde. Die Ringmauer, der untere Teil des Bergfrieds und die Fundamente des Wohnhauses sind die ablesbaren Reste der mittelalterlichen Gebäude
- OG135 Kath. Pfarrkirche St. Nikolaus Kirche  
In der Ortsmitte von Kappelrodeck hoch aufragende weithin sichtbare Nikolauskirche, 1903/1905 aus Buntsandstein errichtete neogotische Kirche mit Chorflankenturm und durch eine Verbindungsbrücke angeschlossenem Pfarrhaus.
- OG136 Kath. Pfarrkirche St. Albin

Am westlichen Ortsrand von Waldulm auf einer Anhöhe 1882/1888 erbaute Albiuskirche, ein neogotischer Bau aus rotem Sandstein, in den Teile einer spätgotischen Chorturmkirche miteinbezogen wurden. Im Inneren durchgehend neogotische Ausstattung

- OG267 Fachwerkhof  
Östlich von Furschenbach am Hang über dem Furchenbach 1858 erbauter Hof, ein stattlicher Fachwerkbau mit verputztem Sockel

Weitere Kultur- und Baudenkmale sowie denkmalgeschützte Gebiete liegen außerhalb des Untersuchungsraumes.

### **5.15.1 Zusammenfassende Zustandsbewertung Kultur- und Sachgüter**

Für das **Schutzgut Kultur- und Sachgüter** wird die Schutzwürdigkeit am Anlagenstandort und im UR als **mittel** (Wertstufe 2) eingestuft.

## 6 Feststellung bzw. Prognose der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen und Wirkungspfade

### 6.1 Vorbemerkungen

Die vom Vorhaben ausgehenden wesentlichen Wirkungen und Wirkungspfade auf die einzelnen Schutzgüter werden in diesem Kapitel nach Art, Intensität, Wirkungsdauer und Reichweite in der Bauphase, bei bestimmungsgemäßen Betrieb, Störung und Stilllegung betrachtet und bewertet.

Zu den wesentlichen Wirkungen des Vorhabens auf die umliegenden Schutzgüter zählen:

- Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen, Staub und Geruch
- Emissionen und Immissionen von Geräuschen,
- die daraus resultierenden Wirkungen auf die beschriebenen Schutzgüter.

Die wesentlichen Wirkungen werden nach ihrer **Intensität** auf die Schutzgüter unterschieden und wie folgt klassifiziert:

#### **geringe Belastungsintensität (Stufe 1)**

- keine Wirkungen oder nur theoretisch zu erwartende negative Wirkungen, bauzeitliche bedingte Wirkungen, oder erfassbare/ nachweisbare Wirkungen, jedoch ohne dauerhaft zu erwartende Schutzgut- oder Standortveränderungen.

#### **mittlere Belastungsintensität (Stufe 2)**

- Belastungen mit dauerhaften Standortfaktor-/ Funktionsrisiken

#### **hohe Belastungsintensität (Stufe 3)**

- Belastungen mit dauerhaften Wert- und Funktionsrisiken für einzelne Schutzgüter

#### **sehr hohe Belastungsintensität (Stufe 4)**

- totaler Wert- und Funktionsverlust der einzelnen Schutzgüter

## 6.2 Schutzgut Mensch

Aus dem Vorhaben sind direkt keine wesentlichen Auswirkungen zu erwartenden, da lediglich eine Neuerrichtung (Ersatzanlage) und eine geringe Kapazitätserhöhung (im Sinne der Feuerungswärmeleistung) vorgesehen ist.

### 6.2.1 Baubedingte Wirkungen

Es stehen temporär baubedingten Wirkungen an, da einige Anlagenkomponenten neu errichtet werden. Hier sind insbesondere die Schalleinwirkungen in der Bauphase zu bewerten:

Überschreitet der ermittelte Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden.

Eine Berechnung von Schallimmissionen während der Bauphase wurde für das Vorhaben nicht durchgeführt, da sowohl Bauablaufpläne als auch die zu erwartende Technik noch nicht bekannt sind.

Vorliegende Unterlagen für ein analoges Vorhaben [identisches BMHKW Standort Industriegebiet Hamm] zeigen keine erheblichen Auswirkungen gemäß AVV Baulärm, wenn folgende Randbedingungen vorliegen:

- die geplante Dauer der Baustelle beträgt nicht länger als ein Jahr und
- die Arbeiten werden innerhalb der Woche von Montag - bis Freitag durchgeführt.

Gemäß Stellungnahme nach AVV Baulärm vom Ingenieurbüro Ulbricht [44] wird der Bauablauf wie folgt beschrieben werden:

**Tabelle 32: Derzeitiger Planungsstand zum Bauablauf**

Bezeichnung	Zeitraum	Beschreibung	Maschinen / Fahrzeuge
Baufeldvorbereitung	26.09.2022 - 16.12.2022	Umsetzen der Löschwassertanks, Umverlegung der Medienleitung, Baufeldfreimachung, Bereitstellung Baustrom/ Bauwasser/Lager/Werkstatt/Sanitär	Schneidbrenner, Presslufthammer, Kranfahrzeuge, Radlader, Bagger, ca. 8 LKW pro Tag
Brennstofflager, Fundamente	06.03.2023 - 21.04.2023	Erdarbeiten und Fundamente-Bau	Bagger, Radlader, Betonpumpe, Betonmischer, Schlagarbeiten, bis zu 50 LKW pro Tag
Brennstofflager, Hallenbau	24.04.2023 - 11.08.2023	Errichtung der Wände, Dach und Paneele, Montage Toploader, TGA und Elektroinstallation	Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, Turmdrehkran, ca. 10 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Fundamente	02.01.2023 - 03.03.2023	Erdarbeiten und Fundamente-Bau	Bagger, Radlader, Betonpumpe, Betonmischer, Schlagarbeiten, bis zu 50 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Großkomponenten	06.03.2023 - 31.03.2023	Montage Biomassekessel, Gaskessel und Stahlbau	Turmdrehkran, Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, ca. 10 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Hallenbau	03.04.2023 - 02.06.2023	Montage Stahlbau, Treppenturm, Paneele und Dach	Turmdrehkran, Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, ca. 10 LKW pro Tag
Biomasseanlage, Ausrüstung	05.06.2023 - 22.09.2023	Techn. Ausrüstung/Komponenten, Rohrleitungsplanung, Isolierung, Elektroinstallation, Kamin, Gewebefilter, Additivsilo, Trafostation	Kranfahrzeuge, Schlosserarbeiten, ca. 10 LKW pro Tag

Die zuvor aufgeführten Monatszeiträume sind rein informativ. Zeitlicher Versatz ändert an den Immissionsbetrachtungen grundsätzlich nichts.

Es wird der Zeitraum betrachtet, in dem die Bauphase 1 und 2 sich überschneiden, da angenommen werden kann, dass in dieser Zeit die größte Lärmemission auftreten. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Bauarbeiten nur im Bereich des geplanten Biomasselagers stattfinden, denn diese Situation stellt für den nächstgelegenen Immissionsort den worst case dar.

Maschinen und Arbeiten werden teilweise nacheinander aber auch gleichzeitig ausgeführt. Daher wird von einer Einwirkzeit von 16 h in der Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr für alle Vorgänge bis auf die Lkw-Beladungen und -Entladungen ausgegangen.

In der folgenden Tabelle sind alle lärmrelevanten Maschinen mit dazugehörigen Emissionsdaten aufgelistet.

**Tabelle 33: Zu erwartende Schalleistungspegel**

Emittent	Bauphase	L <sub>w</sub> in dB(A)	Impulszuschlag K <sub>i</sub> in dB(A)	Einwirkzeit am Tag	L <sub>WAFmax</sub> in dB(A)
Mobilkran	1	104,4	3,2	8 h	-
Turmdrehkran	1	98	-	8 h	-
Presslufthammer	1	108,6	3,1	8 h	
Radlader	1, 2	104	3	8 h	-
Radlader belädt LKW (Abbruchmaterial)	1	107	5,7	2 h <sup>1)</sup>	122
Bagger	1, 2	106,7	4	8 h	115,3
Bagger LKW Beladung	1	100,8	5	2 h <sup>1)</sup>	110,9
Walze	2	105,8	2,6	8 h	113,5
LKW Abkippvorgang	2	106,4	3,5	1 h <sup>2)</sup>	113,6

1) 5 bis 10 Minuten pro Verladevorgang, 8 Lkw pro Tag zum Materialabtransport, erhöhte Annahme von 2 h pro

2) 0,5 Minuten pro Abkippvorgang, 50 Lkw pro Tag zur Materialbelieferung, erhöhte Annahme von 1 h pro Tag

Für die Bestimmung der Emissionsdaten von Lkw-Bewegungen ist ein zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1 m von  $L_{WA,1h'} = 63,0 \text{ dB(A)}$  in Ansatz zu bringen. Der längenbezogene Schalleistungspegel  $L_{WA}' \text{ beträgt} = 69,5 \text{ dB(A)/m}$ .

#### Gutachterliche Beurteilung

Bei den geplanten Bautätigkeiten handelt es sich um vorübergehende, wechselnde und zumeist auf einen Zeitraum von wenigen Wochen beschränkte Arbeiten. Insgesamt ist eine Bauzeit von ca. 1 Jahr vorgesehen. Aus gutachterlicher Sicht werden die Bauphasen in denen die Errichtung der Fundamente erfolgt als die kritischsten angesehen, da dies mit den geräuschintensivsten Tätigkeiten (Schlagarbeiten,

Betonmischer) und dem häufigsten LKW-Fahrverkehr einhergeht. Diese Phase überdauert einen Zeitraum von lediglich ca. 4 Monaten. Insbesondere während der bauvorbereitenden Tätigkeiten (Baustelleneinrichtung) und während des Innenausbaus der Gebäude sind deutlich niedrigere Geräuschpegel vorhanden.

Die Zufahrt der LKW und Arbeitsmaschinen zur Baustelle erfolgt über die südlich verlaufende L87 und weiter über die Erschließungsstraßen des Gewerbegebietes. Hier erfolgt eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr und die Fahrwege führen in unmittelbarer Umgebung der Baustelle nicht durch Misch- und Wohngebiete, sondern befinden sich ausschließlich in Gewerbe- und Industriegebieten.

Selbst während der Bauphasen mit der stärksten LKW-Belastung (bis zu 50 LKW/d), entspricht das einer Verkehrsbelastung von nur ca. 6 LKW/h. Im Umfeld der L 87 und L 86 a sowie mitten im Gewerbe-/Industriegebiet mit einer bereits vorhandenen allgemeinen hohen Verkehrsbelastung führen die Baustellenfahrzeuge zu keiner relevanten Erhöhung der Geräuschpegel.

Die kritischen, da in Gebieten mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen bzw. mit vorwiegend Wohnungen liegenden, Immissionsorte IO6 bis IO10 liegen allesamt in mindestens 100 m Entfernung zur Baustelle und sind zumeist durch weitere Gebäude und die Papierfabrik selber abgeschirmt.

Es wird davon ausgegangen, dass alle Baumaschinen dem Stand der Technik entsprechen und die Vorgaben der Richtlinie 2005/88/EG eingehalten werden. Es werden möglichst lärmarme Geräte, Maschinen und Technologien eingesetzt und die Betriebszeit dieser auf ein Minimum beschränkt. Unnötige Fahrten und Tätigkeiten werden unterlassen.

Erfahrungsgemäß wurden bei der Realisierung ähnlicher Bauvorhaben (Errichtung von Industriegebäuden) keine störenden bzw. schädlichen Geräuschpegel, die über den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm liegen, erreicht.

Aus fachplanerischer Sicht bestehen gegen die Bauausführungen hinsichtlich Geräuscheinwirkungen bei Einhaltung der beschriebenen Bauphasen, Bauzeiten und einer Bauausführung nach dem allgemeinen Stand der Technik keine Bedenken.

### **6.2.2 Anlagebedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage nur einen geringen Anteil zusätzlichen Flächen in Anspruch nimmt und neue Baukörper dem ortsüblichen Umfang entsprechen.



### **6.2.3 Betriebsbedingte Wirkungen**

Hauptaugenmerk wird auf die betriebsbedingten Wirkungen gelegt, da der Standort als Ganzes über verschiedene Wirkpfade (bereits bestehende) Wirkungen hervorruft, die im Weiteren näher beschrieben werden.

Von der Anlage gehen folgende relevante Wirkungen aus:

1. Staubemissionen und -immissionen
2. Luftschadstoffemissionen und -immissionen
3. Schallemissionen und -immissionen
4. Geruchimmissionen

#### **6.2.3.1 Geruch**

Durch den Betrieb der Anlage kommt es nur zu geringen zusätzlichen Geruchsemissionsmassenströmen. Es wurde die Zusatzbelastung des Vorhabens mittels Ausbreitungsrechnung bestimmt [27].

6.2.3.1.1 Ergebnisse für die Zusatzbelastung

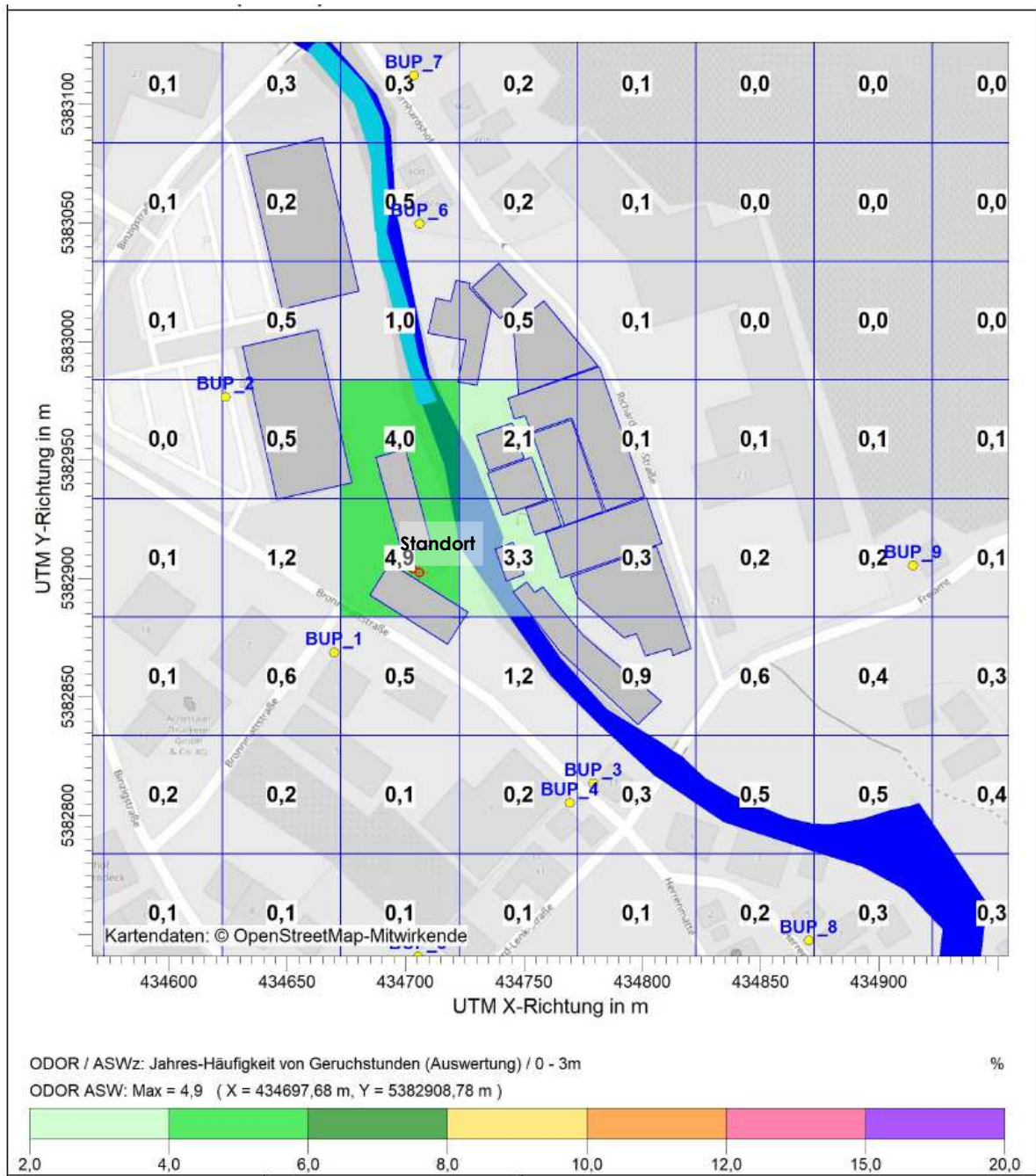


Abbildung 35: Geruchsstundenhäufigkeit in % der Jahresstunden [aus 27]

**Tabelle 34: Geruchsstundenhäufigkeiten in % der Jahresstunden aus [27]**

BUP	Bebauung	Gebiet / Nutzung	Immissionswert IW in %	Zusatzbelastung IZ in %
BUP_1	Bronnmattstr. 3	GE / Wohngebäude	15	1
BUP_2	Bronnmattstr. 6	GI / REWE, LIDL	20	1
BUP_3	Richard-Lenk-Str. 17	GE / Wohngebäude	15	0
BUP_4	Richard-Lenk-Str. 15	GE / Wohngebäude	15	0
BUP_5	Richard-Lenk-Str. 7	GE / Wohngebäude	15	0
BUP_6	Bernhardshöf 60E	MI / Wohngebäude	10	1
BUP_7	Bernhardshöf 60	MI / Wohngebäude	10	0
BUP_8	Herrenmatte 7	MI / Wohngebäude	10	0
BUP_9	Freiamt 16	MI / Wohngebäude	10	0
BUP_10	Rosenweg 1	WA / Wohngebäude	10	0

Die Irrelevanzgrenze an der Wohnbebauung rund um den Standort und auch für das Gewerbegebiet wird weit unterschritten. Die Bewertung der Gesamtbelastung ist somit nicht erforderlich.

Bezogen auf das gesamte Schutzgut Mensch ist damit von einer **geringen** Belastungsintensität auszugehen.

### 6.2.3.2 Staub

#### 6.2.3.2.1 Zusatzbelastung

Für die Beschreibung der Staubemissionen wird auf das Luftschadstoffgutachten [27] zurückgegriffen.

Die Bagatellmassenströme für geführte Quellen für Staub, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid nach 4.6.1.1 TA Luft werden unterschritten. Für die diffusen Quellen wird der Bagatellmassenstrom für Gesamtstaub ebenfalls eingehalten. Eine Ausbreitungsrechnung für diese Schadstoffe zur Bewertung von Gefahren für die menschliche Gesundheit bzw. Belästigungen durch Staub ist nicht erforderlich. Für das beantragte Vorhaben sind daher keine erheblichen Staubemissionen zu erwartenden.

Insgesamt ist für Staub daher von einer **geringen Belastungsintensität** auszugehen.

### 6.2.3.3 Geräusche

#### 6.2.3.3.1 Zusatzbelastung

Auf der Grundlage, der in Kapitel 3.6 beschriebenen Emissionsgrößen, wurden mittels des akustischen Modells die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet (Zusatzbelastung).

In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Beurteilungspegel für den Betrieb der Anlage an Werktagen dargestellt und mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen.

**Tabelle 35: Beurteilungspegel verursacht durch Emissionen der Anlagen (© [28])**

		Pegel in dB(A)			
		tags		nachts	
Immissionsort	Nutzung	IRW	L <sub>r,T</sub>	IRW	L <sub>r,N</sub>
IO 1 Bronnmattstraße 3	GE	65	50,9	50	43,5
IO 2 Bronnmattstraße 6	GI	70	53,0	70	43,1
IO 3 Richard-Lenk-Str.17 NO	GE	65	54,0	50	36,5
IO 3 Richard-Lenk-Str. 17 NW	GE	65	46,7	50	38,3
IO 4 Richard-Lenk-Straße 15	GE	65	48,7	50	37,9
IO 5 Richard-Lenk-Str. 7	GE	65	38,5	50	32,0
IO 6 Bernhardshöf 60e	MI	60	53,4	45	35,1
IO 7 Bernhardshöf 60	MI	60	48,6	45	30,8
IO 8 Herrenmatte 5	MI	60	50,7	45	40,6
IO 9 Freiamt 16	MI	60	57,5	45	36,2
IO 10 Rosenweg 1	WA	55	51,8	40	31,9

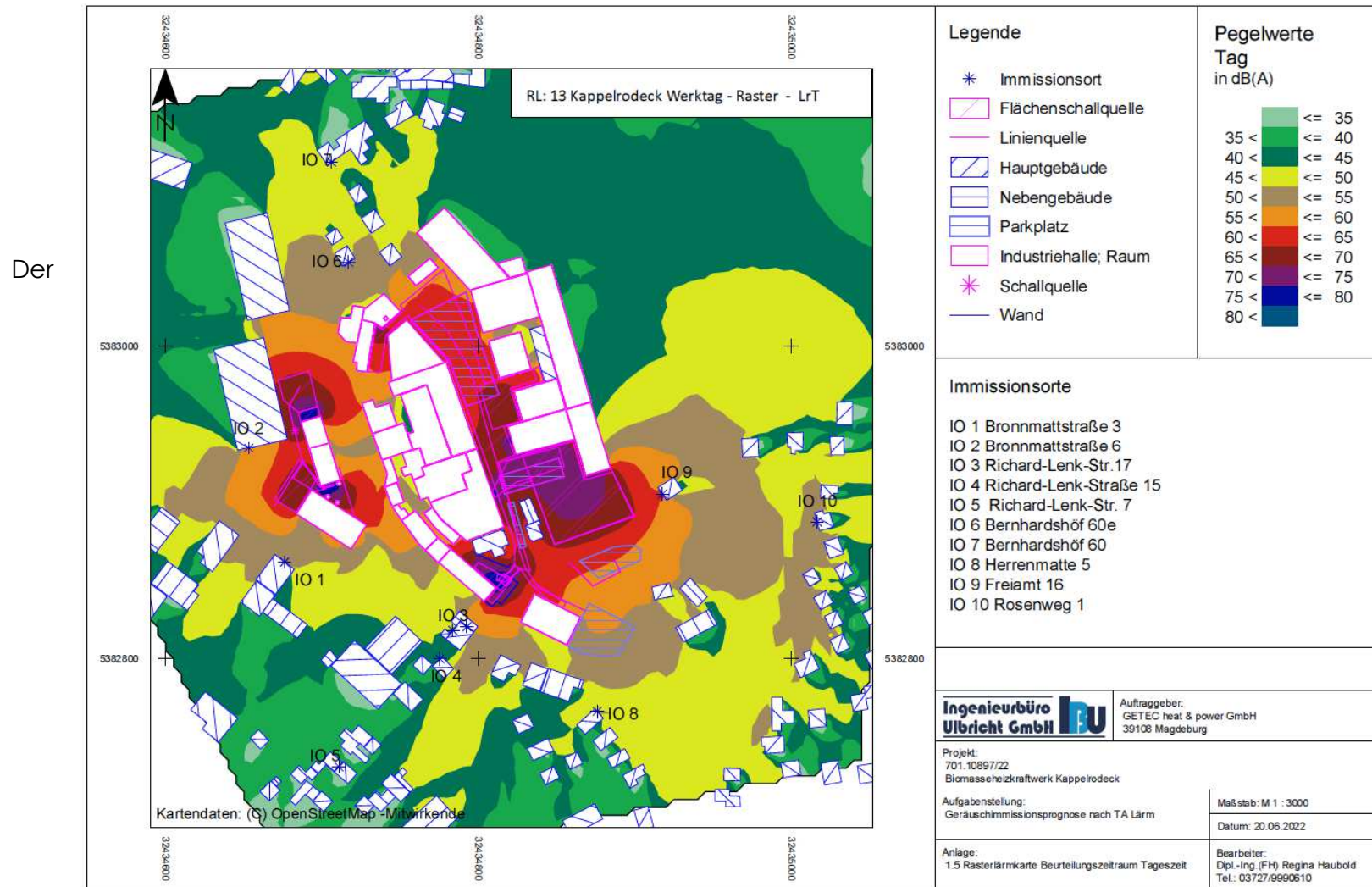


Abbildung 36: Isophonenkarte der Auswirkungen „Tag“ [aus 28]



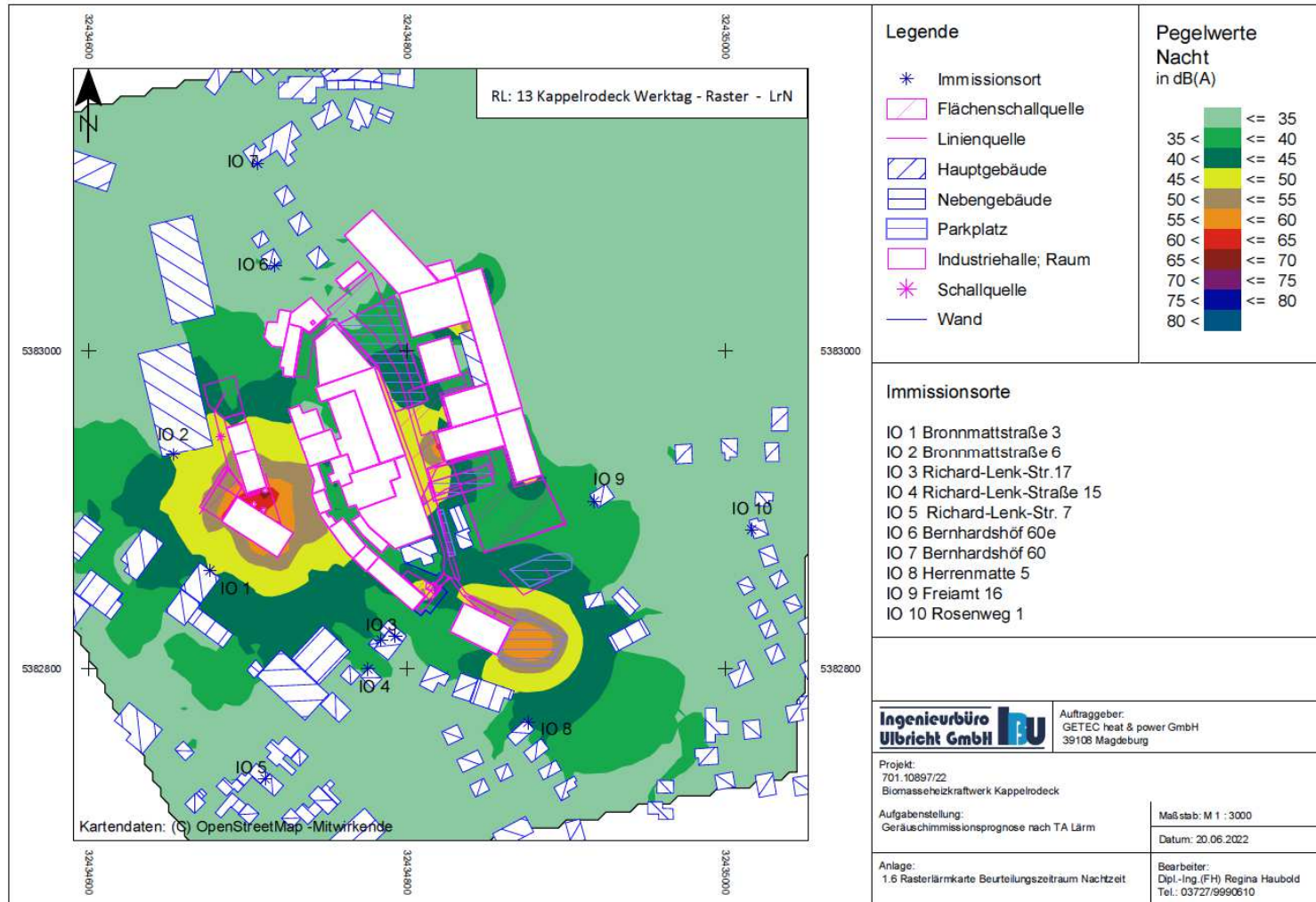


Abbildung 37: Isophonenkarte „Nacht“ [aus 28]



#### **6.2.3.3.2 Bewertung IO 1 und IO 2**

Beim IO 1 Bronnmattstraße 3 handelt es sich um das nächste Gebäude im Gewerbegebiet. Das Gebäude hat einen Abstand zum geplanten Kesselhaus von ca. 30 m. Nach den vorliegenden Planunterlagen [21] wurde das Gebäude nach Inkrafttreten des Bebauungsplanes im Gewerbegebiet errichtet. Zur Tages- und Nachtzeit werden die Immissionsrichtwerte für ein Gewerbegebiet um mehr 6 dB(A) unterschritten.

Hier sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

Beim IO 2 Bronnmattstraße 6 handelt es sich um den REWE-Markt in einem als Industriegebiet eingestuftem Teil des Bebauungsplangebietes. Zur Tages- und Nachtzeit werden die Immissionsrichtwerte für ein Industriegebiet um mehr 15 dB(A) unterschritten werden. Hier sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

#### **6.2.3.3.3 Bewertung IO 3 bis IO 5**

Bei den Immissionsorten IO 3 bis IO 5 handelt es sich um Wohngebäude in einem nach dem Bebauungsplan festgesetzten Gewerbegebiet. Die Beurteilungspegel unterschreiten die Immissionsrichtwerte für ein Gewerbegebiet tagsüber um 11 dB(A) bis 27 dB(A) und nachts um 12 dB(A) bis 18 dB(A). Hier sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

Beim Vergleich mit den Immissionsrichtwerten für ein Mischgebiet (60 dB(A) / 45 dB(A)) wurde festgestellt, dass die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet zur Tageszeit um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden. Zur Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert eines Mischgebietes um mindestens 7 dB(A) unterschritten. Die Bewertung der Gesamtbelastung ist somit auch bei einer Schutzwürdigkeit als Mischgebiet nicht erforderlich.

#### **6.2.3.3.4 Bewertung IO 6 bis IO 8**

Bei den Immissionsorten IO 6 und IO 7 Bernhardshöf und IO 8 Herrenmatte handelt es sich um Wohngebäude in einem nach Flächennutzungsplan eingestuftem Mischgebiet. Nach gutachterlicher Feststellung entspricht diese Einstufung auch der tatsächlichen Nutzung, da hier gewerbliche Nutzung und Wohnnutzung eng beieinander liegen.

Die Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit werden für ein Mischgebiet an der Bebauung Bernhardshöf um mehr als 6 dB(A) unterschritten. Es sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

Am IO 8 Herrenmatte 5 wird der Immissionsrichtwert zur Nachtzeit nur um 4 dB(A) unterschritten. Es handelt sich hierbei jedoch um die Nordostfassade. An dieser Fassade ist keine gewerbliche Geräuschvorbelastung vorhanden, da sich nördlich in ca. 35 m der Parkplatz der Firma Lenk befindet und nach Nordosten in ca. 160 m bereits weitere Wohngebäude (Rosenweg) anschließen. Es sind somit keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

#### 6.2.3.3.5 Bewertung IO 9 und IO 10

Beim Immissionsort IO 9 Freiamt 16 handelt es sich um das nächsten Wohngebäude, das nach Flächennutzungsplan als Mischgebiet eingestuft sind. Nach gutachterlicher Feststellung entspricht diese Einstufung auch der tatsächlichen Nutzung, da hier gewerbliche Nutzung und Wohnnutzung sehr eng beieinander liegen. Der Immissionsort IO 9 Freiamt 16 befindet sich ca. 15 m vom Rand des Lagerplatzes der Papierfabrik entfernt.

Beim IO 10 Rosenweg 1 handelt es sich nach FNP um eine Wohnbaufläche. Der IO 10 Rosenweg 1 befindet sich ca. 120 m vom Rand des Lagerplatzes entfernt.

Zur Nachtzeit werden die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten.

Zur Tageszeit werden an den Immissionsorten IO 9 und IO 10 die Immissionsrichtwerte um 3 dB(A) unterschritten. Eine detaillierte Betrachtung und ggf. die Bewertung der gewerblichen Vorbelastung ist somit formal für diese beiden Immissionsorte für den Tageszeitraum erforderlich.

Die berechneten Beurteilungspegel werden von den Quellen der seit dem Jahr 1900 bestehenden Papierfabrik und hier hauptsächlich durch den Staplerverkehr und die Ladetätigkeiten auf dem Lagerplatz bestimmt. Alle übrigen Quellen liegen mit ihren Immissionsanteilen mehr als 10 dB und sogar mehr als 20 dB unter dem Immissionsrichtwert. Die übrigen Quellen tragen somit nicht mehr maßgebend zur Höhe des Beurteilungspegels bei.

Die Beurteilungspegel des neu geplanten Biomasseheizkraftwerkes liegen mehr als 20 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten. Diese Immissionsorte befinden sich zur Tageszeit nicht mehr im Einwirkungsbereich des Heizkraftwerkes. Durch die Neuerrichtung des Biomasseheizkraftwerkes kommt es zu keiner Erhöhung der bestehenden Beurteilungspegel.

Der Abstand zum nächsten Betrieb im Gewerbegebiet (Schwarzwälder Brennerei GmbH, südwestlich) beträgt für IO 9 ca. 180 m und für IO 10 ca. 260 m. Die Betriebe im westlichen Teil des Gewerbegebietes (REWE, LIDL, Tankstelle, diverse Autohäuser und -werkstätten) befinden sich in einem Abstand von mehr als 300 m von den Immissionsorten entfernt. Diesen Betrieben ist erfahrungsgemäß keine relevante Geräuschemission zuzuordnen. Die Betriebe werden nach Osten hauptsächlich durch die hohen Gebäude der Papierfabrik verdeckt. Zwischen den Betriebsgebäuden und den Immissionsorten befinden sich außerdem weitere abschirmende Gebäude. Während einer Ortsbegehung am 11.04.2022 (16:15 Uhr bis 17:15 Uhr) wurden an den Immissionsorten subjektiv keine fremden gewerblichen Geräusche festgestellt.

Das Vorliegen einer relevanten Geräuschvorbelastung zur Tageszeit, die an den Immissionsorten IO 9 und IO 10 zu einem Überschreiten der Immissionsrichtwerte führen würde, wird aus den genannten Gründen ausgeschlossen.

### 6.2.3.3.6 Beurteilungspegel nach TA Lärm - Sonn- und Feiertage

#### 6.2.3.3.6.1 Zusatzbelastung

Der Immissionsort IO 10 befindet sich in einem schutzwürdigen Wohngebiet. Für diesen Immissionsort ist für die Tageszeit eine Beurteilung für Sonn- und Feiertage zusätzlich durchzuführen. An Sonn- und Feiertagen sind nur die stationären Anlagengeräusche zu bewerten. Eine Anlieferung und der Abtransport finden nicht statt.

In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Beurteilungspegel für den Betrieb der Anlage an Sonn- und Feiertagen dargestellt und mit dem Immissionsrichtwert verglichen.

**Tabelle 36: Sonderbetrachtung Immissionsort 10 an Sonn- und Feiertagen**

Immissionsort	Gebiet	IRW in dB(A)	L <sub>r,T</sub> in dB(A)
IO 10 Rosenweg 1	WA	55	50,6

Der Immissionsrichtwert wird um 4 dB(A) unterschritten. Zur Bewertung der Vor- oder Gesamtbelastung werden die gleichen Punkte angeführt wie in Punkt 6.2.3.3.5. Die Bewertung der Gesamtbelastung ist nicht erforderlich.

#### 6.2.3.3.7 Betrachtung potentieller Geräuschspitzen

Wie den Berechnungsergebnissen entnommen werden kann, werden an den Immissionsorten keine kurzzeitigen Geräuschspitzen erreicht, die die zulässigen Immissionsrichtwerte tagsüber oder nachts überschreiten.

#### 6.2.3.3.8 Lärminderungsmaßnahmen

Zur Einhaltung der berechneten Beurteilungspegel wurden für das Biomasseheizkraftwerk die folgenden Maßnahmen berücksichtigt.

**Tabelle 37: Schalldämmmaße**

Gebäude	Bauteil	Beschreibung	Bauschalldämm-Maß R <sub>w</sub> bzw. R' <sub>w</sub> in dB
Toploader	Fassaden bis 5,5 m	Stahlbetonplatten	57
	Fassaden ab 5,5 m bis 0,5 m unter Dach; Dach	Trapezblech	16
	Rolltore	einfach	16
Kesselhaus	Fassaden	Sandwichpaneelle 6,0 cm mit Mineralwolle	32
	Dach	Dachpaneelle 8,0 cm mit Mineralwolle	
	Lichtband	Standard-Industrieausführung	18
	Türen	Feuerschutztür	25
	Rolltore	einfach	18
	Lüftungsgitter Südwest und Südost	Zuluftgitter mit Schalldämpferkullissen	12
	Lüftungsgitter Nordost	Zuluftgitter einfach	10
RWA	zweischalig	23	

Die LKW-Transporte finden nur werktags zwischen 06:00 und 22:00 Uhr statt.

Im Brennstofflager ist im Regelbetrieb kein Radlader im Einsatz.

In die Abgasleitung zum Kamin des Biomassekessels und des Erdgaskessels wird jeweils ein Schalldämpfer eingebaut, tieffrequente Geräusche sind zu beachten. Der Mündungsschallleistungspegel beträgt je LWA = 85 dB(A). Der Biomassekessel und der Erdgaskessel werden nicht gleichzeitig betrieben. Das bestehende Kraftwerk wird mit Aufnahme des Regelbetriebes des Biomasseheizkraftwerkes außer Betrieb genommen.

#### **6.2.3.4 Luftschadstoffe**

##### Zusatzbelastung

Die Bagatellmassenströme für geführte Quellen Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid nach 4.6.1.1 TA Luft werden unterschritten. Eine Ausbreitungsrechnung für diese Schadstoffe zur Bewertung von Gefahren für die menschliche Gesundheit ist nach 4.6.1.1 TA Luft nicht erforderlich.

Damit ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit die Einhaltung der Immissionswerte der TA Luft gegeben.

Damit sind gemäß § 3 BImSchG [2] keine Immissionen zu erwarten, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft zu erzeugen.

#### **6.2.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Mensch**

Die Belastungsintensität aus den zuvor beschriebenen Auswirkungen wird für das Schutzgut Mensch mit „mittel“ bewertet.

## **6.3 Schutzgut Flora und Fauna**

### **6.3.1 Vorbemerkungen**

Grundsätzlich können Flora und Fauna über zwei wesentliche Belastungspfade direkt oder indirekt betroffen sein.

Einerseits kann eine Flächeninanspruchnahme Lebensräume verkleinern oder zerstören, andererseits sind luftgetragene Einträge von Schadstoffen in der Lage Lebensräume durch stoffliche Wirkungen (z.B. Versauerung oder Eutrophierung) zu beeinträchtigen.

Aus der Anlagenänderung sind direkt keine wesentlichen Auswirkungen zu erwarten, da die Neuerrichtung mit nur geringer Flächeninanspruchnahme bereits anthropogen überformter versiegelter bzw. teilversiegelter Flächen einhergehen und keine erheblichen Immissionen an Schadstoffen zu erwarten sind.

### **6.3.2 Baubedingte Wirkungen**

Es liegen baubedingte Wirkungen durch Flächeninanspruchnahme und/oder Luftschadstoffimmissionen vor, da Teile der Betriebsflächen bereits durch Parkflächen genutzt werden. Der Verlust pot. Lebensraum wird unter anlagenbedingten Wirkungen thematisiert. Für die stofflichen Einträge über den Wasserpfad in aquatische Lebensräume liegen unter Berücksichtigung der Schutzmaßnahmen in der Bauphase derzeit keine Hinweise vor.

### **6.3.3 Anlagebedingte Wirkungen [aus 39;40]**

Es liegen anlagenbedingte Wirkungen vor, da die Anlage bisher unversiegelte Flächen in Anspruch nimmt. Die Umsetzung der Maßnahme hat neben der Versiegelung auch den Verlust von 8 Bäumen zur Folge, so dass potentielle Habitate wegfallen.

Für die Flora können im Ergebnis der durchgeführten Kartierungen Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Da sich das Untersuchungsgebiet in innerstädtischer Lage befindet, waren nur störungsunempfindliche und ubiquitäre Arten zu erwarten. Durch die Umwandlung des ehemaligen Parkplatzes in eine vollversiegelte Baufläche für ein Biomasseheizkraftwerk, kommt es zum geringfügigen Verlust potenziellen Lebensraums für verschiedene Arten, welche diesen als Nahrungshabitat nutzen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die potenziell betroffenen Tiere auf andere Flächen ausweichen werden. Für die Vögel bedarf es der Beachtung von Vermeidungsmaßnahmen (Gehölzrodung im Zeitraum 1.10 bis 28.2) bzw. der Beachtung von eventuellen Auflagen einer Ausnahmegenehmigung für Baumrodungen außerhalb dieses Zeitraums, um Verbotstatbestände zu vermeiden. Reptilien konnten bei der potentiellen, jedoch geringen Eignung des Untersuchungsgebietes als Habitat nicht gesichtet werden. Dementsprechend sind für diese keine artenschutzrechtlichen Konflikte zu erwarten. Sonstige besonders geschützte Arten der Flora und Fauna gemäß Anhang 4 der FFH-

Richtlinie wurden nicht vorgefunden; artenschutzrechtliche Konflikte sind somit nicht zu erwarten.

Da das Ufer der Acher durch die Baumaßnahmen nicht berührt werden soll, werden keine Eingriffe in das Biotop „Acher II bei Kappelrodeck“ erwartet. Ebenso bleibt der Bachlauf der Acher von Maßnahmen unberührt. Unter Beachtung des Schutzes der Ufergehölze während der Baumaßnahmen und der Vermeidung von Beeinträchtigungen durch Befahren, Verdichten oder Lagerung von Materialien im Bereich der Böschungsoberkante ist davon auszugehen, dass keine negativen Auswirkungen auf das Biotop entstehen werden. Bei Umsetzung oben genannter Maßnahmen ist für sämtliche Arten von keiner erheblichen Beeinträchtigung durch das geplante Bauvorhaben auszugehen.

Nachfolgende erfolgt die Bilanzierung des Biotopwertes vor Eingriff:

**Tabelle 38: Biotopwert vor Umsetzung der Baumaßnahmen**

Code	Biototyp	BW / m <sup>2</sup>	Fläche (m <sup>2</sup> )	BW
42.40	Uferweiden-Gebüsch (Auen-Gebüsch)	20	772 m <sup>2</sup>	15.440
45.10a	Einzelbäume 4 Stück	je 8Pkt.	U=70cm	2.240
	Einzelbäume 4 Stück	je 8Pkt.	U=130cm (Fläche 100m <sup>2</sup> )	4.160 <b>Σ6.400</b>
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	1	1.621m <sup>2</sup>	1.621
60.22	Gepflasterte Straße oder Platz	1	1.082m <sup>2</sup>	1.082
60.50	Kleine Grünfläche[alle Untertypen]	4	2.506m <sup>2</sup>	10.024
60.24	Unbefestigter Weg oder Platz+ mit Pflanzenbewuchs	4	163m <sup>2</sup>	652
	<b>Gesamt:</b>		<b>6.244 m<sup>2</sup></b>	<b>35.219</b>

Bilanzierung des Biotopwertes nach Eingriff:

**Tabelle 39: Biotopwert vor Umsetzung der Baumaßnahmen**

Code	Biototyp	BW / m <sup>2</sup>	Fläche (m <sup>2</sup> )	BW
42.40	Uferweiden-Gebüsch (Auen-Gebüsch)	20	772 m <sup>2</sup>	15.440
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	1	3.151 m <sup>2</sup>	3.151
60.50	Kleine Grünfläche[alle Untertypen]	4	2.321 m <sup>2</sup>	9.284
	<b>Gesamt</b>		<b>6.244 m<sup>2</sup></b>	<b>27.875</b>



Wie aus der Tabelle ersichtlich, haben sich die Flächen einzelner Biotoptypen gegenüber der Ausgangssituation nach dem Eingriff verändert. Im Ergebnis erhält die Gesamtfläche nach dem Eingriff einen Gesamtwert von 27.875 Biotopwertpunkten.

Aus der Subtraktion des Werts nach und vor dem Eingriff (27.875 BW – 35.219 BW) ergibt sich ein Minuswert von -7.344 BW, d.h. ein Kompensationsbedarf von 7.344 Biotopwertpunkten.

#### **6.3.4 Betriebsbedingte Wirkungen**

Ein wesentlicher Einflussfaktor sind die betriebsbedingten Wirkungen, da der Standort als Ganzes über verschiedene Wirkpfade (bereits bestehende) Wirkungen hervorruft, die im Weiteren näher beschrieben werden.

Von der Anlage gehen folgende relevante Wirkungen aus:

1. Lärmemissionen und -immissionen
2. Luftschadstoffemissionen und -immissionen

##### **6.3.4.1 Lärm**

Die Auswirkungen durch Anlagen- und Verkehrslärm wurden im Rahmen einer Schallimmissionsprognose bewertet.

Im Wirkungsbereich bzw. in räumlicher Zuordnung zum Vorhaben sind für das benachbarte FFH-Gebiet keine lärmempfindlichen / störungssensiblen Arten gemeldet.

Auch charakteristische Arten der vorhandenen Lebensräume mit spezifischer Lärm- bzw. Störungsempfindlichkeit sind nicht gegeben.

##### **6.3.4.2 Zusatzbelastung an Stickoxiden**

Die Bagatellmassenströme für geführte Quellen für Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid nach 4.6.1.1 TA Luft werden unterschritten. Eine Ausbreitungsrechnung für diese Schadstoffe zur Bewertung von Gefahren für die menschliche Gesundheit bzw. ist nach 4.6.1.1 TA Luft nicht erforderlich.

Dennoch wurden Ausbreitungsrechnungen für diese Parameter durchgeführt. Dies wurde auch im Hinblick auf sensible Lebensräume im Bereich des FFH-Gebietes notwendig. Hier war zu prüfen, ob durch die versauernden und eutrophierenden Luftschadstoffe eine unzulässige Deposition an Stickstoff- und Schwefelverbindungen vorliegt.

In der Prognose [27] wurden zwei im Kataster von BW ausgewiesene geschützte Biotope berücksichtigt.

**Tabelle 40: Ergebnisse der Stickstoffdioxidberechnung [aus 27]**

Aufpunkte		Stickstoffdioxid-Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
ANP_Nr	Nr. Biotop	LRT	Zusatzbelastung
ANP_2	173143170689	3140 6150	0,1
ANP_3	6500031746150681	6510	0
<b>Irrelevante Zusatzbelastung</b>			< 3

Der Schutz vor Gefahren für die Vegetation durch Stickstoffoxide und Schwefeloxide ist an den relevanten Beurteilungspunkten sichergestellt, wenn die nach Nummer 4.7 der TA Luft [3] ermittelte Gesamtbelastung  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bzw.  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nicht überschreitet. Als irrelevant gelten Zusatzbelastungen von nicht mehr als  $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bzw.  $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die Irrelevanz wird für beide Parameter an allen Analysepunkten eingehalten. Eine Bestimmung der Gesamtbelastung ist nicht notwendig.

Zusätzlich wurde der im FFH-Managementplan ausgewiesene und bisher nicht im Kataster des LUBW geführte Lebensraum (LRT 3260) untersucht.

Die Zusatzbelastung der Stickstoffdioxidkonzentration liegt im LRT 3260 bei  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Der Wert für die Relevanzgrenze der Zusatzbelastung wird deutlich unterschritten.

Eine Gefährdung von empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen durch erhöhte Konzentrationen an Stickstoffdioxid ist nicht zu erwarten.

#### 6.3.4.2.1 Ammoniak und Stickstoffeinträge in Biotope

##### 6.3.4.2.1.1 Ammoniak

Innerhalb der Fläche, die sich vollständig im Kreis mit einem Radius entsprechend dem nach der Gleichung ermittelten Mindestabstand befindet, gibt die Überschreitung einer Gesamtzusatzbelastung von  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  einen Anhaltspunkt auf das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme aufgrund der Einwirkung von Ammoniak. Im Ergebnis der Berechnungen wurden folgende Ammoniakkonzentrationen ermittelt.

**Tabelle 41: Ammoniakkonzentration an ausgewählten Analysepunkten**

laufende Nummer	Austal	Beschreibung	$\text{NH}_3$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	ANP_2	173143170689 (LRT 3140; 6150)	0,03
2	ANP_3	6500031746150681 (LRT 6510)	0,00
3	ANP_4	Teilabschnitt der Acher 120 m (LRT 3260)	0,02

Die Gesamtzusatzbelastung übersteigt an keinem gesetzlich geschützten Biotop den Wert von  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Wert für die Relevanzgrenze der Zusatzbelastung wird deutlich unterschritten.

Eine Gefährdung von empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen durch erhöhte Konzentrationen an Ammoniak ist nicht zu erwarten.

### 6.3.4.2.1.2 Stickstoff

Die sich ergebenden Stickstoffdepositionen sind im worst-case wie folgt berechnet worden:

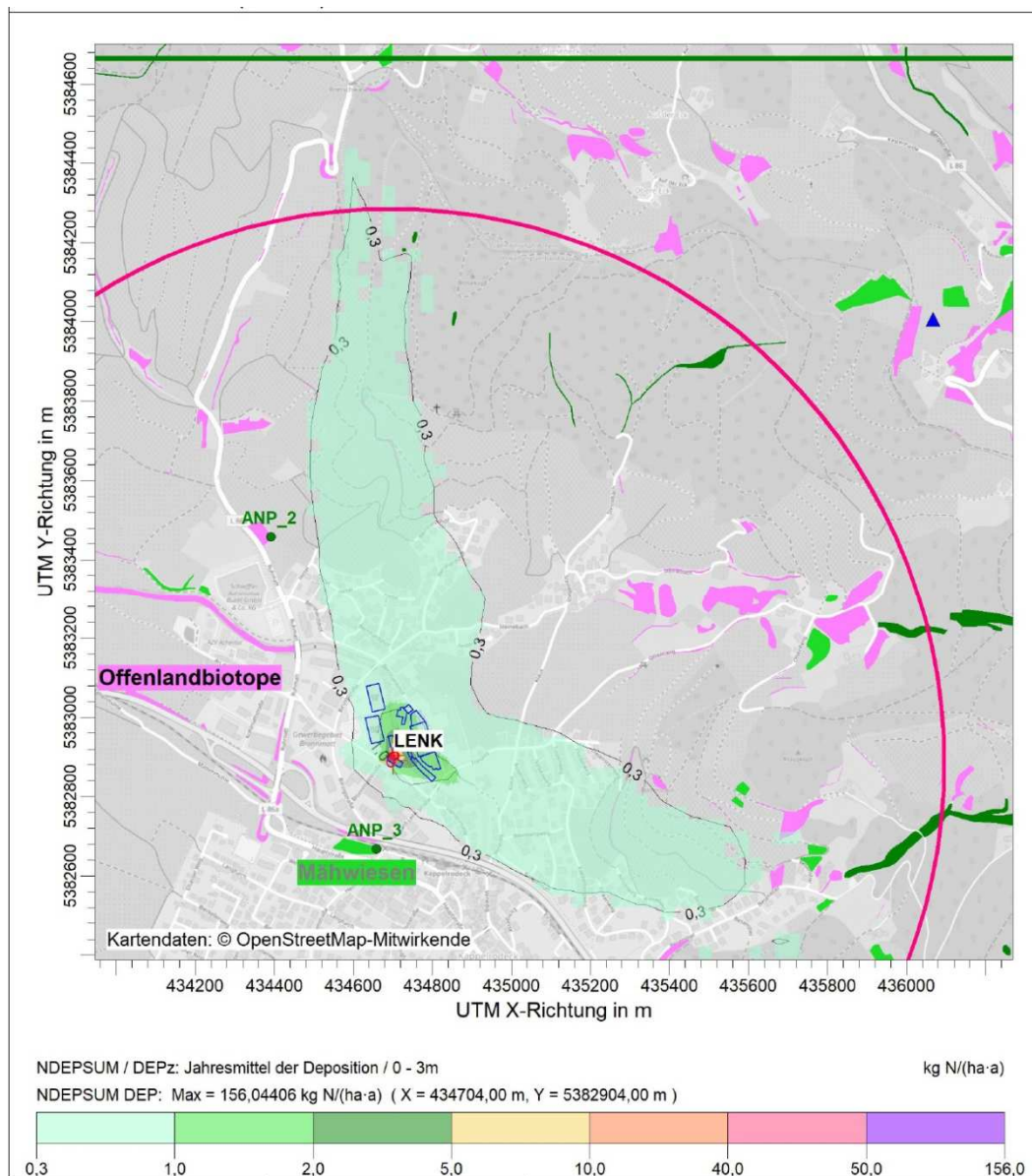


Abbildung 38: Gesamtstickstoffeinträge der Zusatzbelastung [© aus 27]

**Tabelle 42: Stickstoffdeposition in kg/(ha\*a) an ausgewählten Analysenpunkten**

Laufende Nummer	Analysenpunkte	Beschreibung	N <sub>Gesamt</sub> kg/(ha*a)
1	ANP_2	173143170689 (LRT 3140; 6150)	0,17
2	ANP_3	6500031746150681 (LRT 6510)	0,16

**Resümee Stickstoff**

Die Gesamtzusatzbelastung im worst-case- übersteigt an keinem gesetzlich geschützten Biotop den Wert **von 5 kg/(ha\*a)**.

Für alle umliegenden geschützten Biotop außerhalb des FFH-Gebietes ist der Schutz vor erheblichen Beeinträchtigungen im Sinne von § 3 BImSchG [2] gewährleistet.

Gemäß Anhang 8 der TA Luft ist für die Bewertung der Stickstoffeinträge in FFH-Gebiete die projektspezifische Zusatzbelastung des Vorhabens separat zu bewerten, da das Abschneidekriterium mit 0,3 kg/ha\*a heranzuziehen ist. (siehe Kap. 6.3.4.2).

### 6.3.4.3 Sonderfallprüfung Einträge in FFH-Lebensraumtypen

#### 6.3.4.3.1 Stickstoff und Säureeinträge

Im Rahmen eines Luftschadstoffgutachtens [27] wurden Stickstoff- und Säuredepositionen berechnet.

#### 6.3.4.4 Stickstoff und Säureeinträge

##### Stickstoff

Aus den Emissionen von Ammoniak und Stickoxiden wurden folgende Stickstoffdepositionen berechnet:

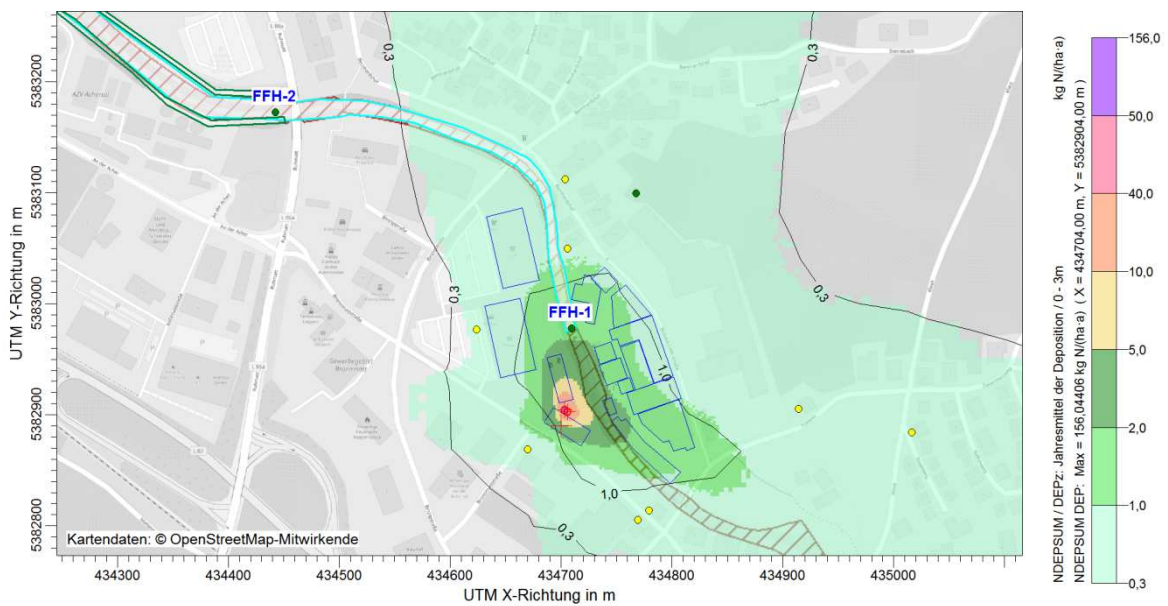


Abbildung 39: Auszug aus den Ergebnissen der Berechnungen des IB Ulbricht [27]

Tabelle 43: Stickstoffdeposition in kg/(ha\*a) an ausgewählten Analysenpunkten

Laufende Nummer	Beschreibung	N <sub>Gesamt</sub> kg/ha*a
FFH-1 /ANP 4	Teilabschnitt der Acher 120 m (LRT 3260)	0,3 -1,8
FFH-2	Teilabschnitt der Acher (LRT 91E0)	0,11

Gemäß Anhang 8 der TA Luft [6] ist für die Bewertung der Stickstoffeinträge in FFH-Gebiete die projektspezifische Zusatzbelastung des Vorhabens zu bewerten.

Dabei ist das Abschneidekriterium für Stickstoff mit  $0,3 \text{ kg} / \text{ha} \cdot \text{a}$  heranzuziehen. Gemäß Tabelle 43 überschreitet die projektspezifische Zusatzbelastung am LRT 3260 das Abschneidekriterium nach Anhang 8 der TA Luft für irrelevante Belastungen von  $0,3 \text{ kg}$  Stickstoff/ $\text{ha} \cdot \text{a}$ . Der davon betroffene Abschnitt des Lebensraumtyps beträgt ca. 120 m. Im weiteren Verlauf der Acher sind die Stickstoffeinträge irrelevant im Sinne des Anhangs 8 der TA Luft.

Der LRT 91E0 weist mit signifikanter Unterschreitung des Abschneidekriteriums nur irrelevante Belastungen auf.

Eine mögliche Saldierung aufgrund des Wegfalls der bereits bestehenden Stickstoffeinträge durch den vorhandenen Erdgaskessel wurde nicht berücksichtigt.

Aufgrund der Überschreitung des Abschneidekriteriums ist eine erweiterte Prüfung der Stickstoffeinträge für den betroffenen 120 m Teilabschnitt unter Berücksichtigung der Gesamtbelastung erforderlich:

Zunächst ist die Gesamtbelastung zu bestimmen, die sich aus Zusatz- und Hintergrundbelastung ergibt.

Dazu ist die Hintergrundbelastung zu ermitteln, welche mittels koordinatengenaue Datenabfrage beim Umweltbundesamt (UBA) Daten ermittelbar ist. Gemäß UBA Daten beträgt die Hintergrundbelastung am Standort  $11 \text{ kg N}/\text{ha} \cdot \text{a}$ .



**Abbildung 40: Hintergrundbelastung Stickstoff [aus 46]**

Unter Zugrundelegung dieser UBA Vorbelastungsdatensätze lässt sich für diesen 120 m Teilabschnitt der Acher eine Gesamtbelastung von  $\leq 11,3$  bis  $12,8 \text{ kg}/\text{ha} \cdot \text{a}$  ableiten. Ferner ist zu prüfen, ob der betroffene Lebensraumtyp überhaupt stickstoffempfindlich ist.

Für den Lebensraumtyp LRT 3260 werden in Baden-Württemberg keine länderspezifischen Vorgaben für einen stickstoffspezifischen critical load gemacht [50]. Auch in den Bundesländern Rheinland-Pfalz und Bayern wird dies so gehandhabt.



Es lässt den Schluss zu, dass hier kein wesentliches Gefährdungspotenzial durch atmosphärische Stickstoffeinträge abgeleitet wird. Dies wird auch durch weitergehende Literatur wie der Stickstoff-Empfindlichkeit verneinende Leitfaden das sog. „BAST-Gutachten“ [51] gestützt.

Aus dem Bericht „Ermittlung der Critical Levels und Critical Loads für Stickstoff Methodik für die Neufassung der Belastungsgrenzen für in Deutschland vorkommende Vegetationseinheiten (CL Bericht 2019) von der AG2 Critical Loads Baden-Württemberg lässt sich zunächst kein CL ableiten.

Im Rückgriff auf Herangehensweisen anderer Bundesländer wird der LRT 3260 im Rahmen einer Einzelfallprüfung bewertet.

#### Einzelfallprüfung LRT 3260

Die Acher im FFH-Gebiet ist aber ein typischerweise Oberflächen- und quellenwasser gespeistes Gewässer, welches durch vergleichsweise hohe Strömungsgeschwindigkeiten geprägt ist. Insofern ist für die Acher ein regelmäßiger Wasseraustausch zu erwarten. Nach Angaben der Grunddatenerfassung des LRT 3260 handelt es sich auch nicht um ein Gewässer mit oligotropher, d.h. nährstoffarmer Ausprägung, sondern um ein mesotrophes Gewässer an der Grenze zu eutrophen Verhältnissen. Aus der Morphologie des Gewässers lässt sich ebenfalls ein mesotropher Zielzustand ableiten. Das Erreichen von echten oligotrophen Verhältnissen ist aufgrund der umgebenden Nutzungsintensität und der vergleichsweise geringen Wassertiefe eher unwahrscheinlich. Oligotrophe Verhältnisse sind auch gar nicht notwendig, um den definierten Zielarten einen geeigneten Lebensraum zu bieten.

Der LRT 3260 wird nach Bobbink und Hettelingh 2011 überhaupt nicht betrachtet. Der Vergleich zum Gewässertyp „Dune slack pools (permanent oligotrophic waters)“ (EUNIS-Typ C.1.16) ist nur sehr eingeschränkt möglich. Für diesen Gewässertyp (oligotrophes Stillgewässer) ist ein Critical Load von 10 - 20 kg N /ha\*a. festgelegt.

In anderen Bundesländern (z.B. Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern) hat man den fehlenden Critical Load für Flusssysteme nach Charakter des LRT 3260 durch Analogieschlüsse versucht Rechnung zu tragen, in dem man CL-Spannen von 10-30 kg N/ha\*a aufgeführt hat. Damit wird dem diffuse Eintragsgeschehen aus der flächendeckenden intensiven Landwirtschaft Rechnung getragen, da dieser Lebensraumtyp in diesen Bundesländern i.d.R. in intensive landwirtschaftliche Flächen eingebunden ist. Dies ist ein Unterschied zur Lage von Flusssystem des LRT 3260 in Baden-Württemberg und im speziellen der Acher im betroffenen Flussabschnitt.

Dieser Critical Load von 10 – 30 kg/N ha\*a besitzt den Charakter einer Expertenschätzung, d.h. wissenschaftliche Studien, aus denen eine eindeutige Empfindlichkeitsschwelle abgeleitet werden kann, liegen nicht vor.

Obwohl die Acher vom Gewässertyp her den bei Bobbink und Hettelingh 2011 definierten Anwendungsbedingungen für die gewässerbezogenen Critical Loads nicht entspricht, wird hilfsweise eine Critical Load-Betrachtung durchgeführt.

Im Rückgriff auf Herangehensweisen anderer Bundesländer wird der LRT 3260 im Rahmen einer Einzelfallprüfung bewertet.

### Einzelfallprüfung LRT 3260

Für aquatische Ökosysteme können je nach Lebensraumtyp zusätzliche Stickstoffeinträge grundsätzlich gefährdend sein. Dies insbesondere in Zusammenhang mit gleichzeitigen Phosphateinträgen, da Gewässer in der Regel P-limitiert sind, also eutrophierende Wirkungen des Stickstoffes in Zusammenhang mit weiteren Stoffen (insbesondere hier Phosphate) auftreten.

Die Erläuterungen zu den empirischen Critical Loads in Bobbink und Hettelingh 2011 [57] zeigen, dass der Maßstab der Critical Loads vor allem für solche Gewässer gilt, die ein kleines Einzugsgebiet haben und überwiegend durch Regenwasser oder lokale Grundwasservorkommen gespeist sind. Damit einher geht eine lange Aufenthaltsdauer des Wassers in einem Gewässer, so dass die dem Konzept der Critical Loads zugrunde liegende Bedingung langjähriger Anreicherungsprozesse für Stickstoffverbindungen gegeben ist.

Der LRT 3260 wird nach Bobbink und Hettelingh 2011 [57] überhaupt nicht betrachtet. Der Vergleich zum Gewässertyp „Dune slack pools (permanent oligotrophic waters)“ (EUNIS-Typ C.1.16) ist nur sehr eingeschränkt möglich. Für diesen Gewässertyp (oligotrophes Stillgewässer) ist ein Critical Load von 10 - 20 kg N /ha\*a. festgelegt.

In anderen Bundesländern (z.B. Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern) hat man den fehlenden Critical Load für Flusssysteme nach Charakter des LRT 3260 durch Analogieschlüsse versucht Rechnung zu tragen, in dem man CL-Spannen von 10-30 kg N/ha\*a aufgeführt hat. Damit wird dem diffuse Eintragsgeschehen aus der flächendeckenden intensiven Landwirtschaft Rechnung getragen, da dieser Lebensraumtyp in diesen Bundesländern i.d.R. in intensive landwirtschaftliche Flächen eingebunden ist. Dies ist ein Unterschied zur Lage von Flusssystem des LRT 3260 in Baden-Württemberg und im speziellen der Acher im betroffenen Flussabschnitt.

Dieser Critical Load von 10 – 30 kg/N ha\*a besitzt den Charakter einer Expertenschätzung, d.h. wissenschaftliche Studien, aus denen eine eindeutige Empfindlichkeitsschwelle abgeleitet werden kann, liegen nicht vor.

Obwohl die Acher vom Gewässertyp her den bei Bobbink und Hettelingh 2011 [57] definierten Anwendungsbedingungen für die gewässerbezogenen Critical Loads nicht entspricht, wird hilfsweise eine Critical Load-Betrachtung durchgeführt.

Gemäß [56] lässt sich der Critical Load bestimmen.

Zum Untersuchungsgebiet gehört somit neben dem LRT 3260 auch dessen Einzugsgebiet. Der überwiegende Teil des Einzugsgebietes im Untersuchungsgebiet ist bebaut und daher als Pufferzone für das Gewässer ungeeignet. Beide Flussufer sind jedoch mit einem geschlossenen und relativ breitem Gehölzsaum eingerahmt. Er entspricht dem Biotoptyp 52.32 „Schwarzerlen-Eschen-Auenwald“. Für den FFH-LRT 3260 wurde ein Beurteilungspunkt in der Fläche gesetzt, die der Emissionsquelle am nächsten liegt und somit am höchsten vom Vorhaben betroffen sein wird (= worst case).

Die Berechnung des  $CL_{eutN}$  für den LRT 3260 ergibt 28,9 kg N ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>. Somit kann festgestellt werden, dass das Gewässer nicht durch die direkte atmosphärische Hintergrunddeposition (10,6 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) vorbelastet ist, da der  $CL_{eutN}$  für den LRT

3260 weit unterschritten wird. Der CLeutN für das Biotop 52.32 in der Pufferzone des LRT 3260 in Höhe von 20,8 kg N /ha \*a wird durch die Hintergrunddeposition auf dieser Fläche (13,1 kg N ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>) deutlich unterschritten.

Somit kann ausgeschlossen werden, dass das Fließgewässer durch laterale Stickstoffeinträge mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone belastet wird.

**Tabelle 44: Bilanzierung der Stickstoffeinträge**

LRT	Stickstoff-zusatzbe-lastung in kg/ha*a	Stickstoffhin-tergrund Belastung in kg/ha*a	Stickstoffge-samt-belastung in kg/ha*a	Critical Load	Beeinträchtigung
120 m Teilab-schnitt LRT 3260	0,3 < 1,8	11	11,3 – 12,8	28,9	<b>nein</b>

Unter Zugrundelegung eine UBA Vorbelastungsdatensatzes (11 kgN/ha \*a) wird für diesen Teilabschnitt der Acher eine Gesamtbelastung von  $\leq 11,3$  bis 12,8 kg/ha\*a abgeschätzt. Damit wird der Critical Load von 28,9 kg/ha\*a deutlich unterschritten.

Eine räumliche und zeitliche Korrektur der ausgewiesenen Hintergrundbelastungsdaten ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich, da die vorhandene Emissionenstruktur im Beurteilungsgebiet keine maßgeblichen Stickstoffvorbelastungen erkennen lassen, die nicht bereits in der Hintergrundbelastung vorhanden sind, erwarten lassen. Hinsichtlich der Ausschöpfung des pot. Critical Load besteht ausreichend Puffer von bis zu 16 kg N/ha\*a.

Ferner nimmt der 120 m Abschnitt nur einen kleinen Teil des Gesamtlebensraums im FFH Gebiet ein, so dass selbst bei ungünstigster Betrachtung eine Gefährdung der Erhaltungsziele des LRT im Speziellen als auch der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes im Allgemeinen besteht.

Säureeinträge

Aus den Emissionen von Schwefeldioxid, Ammoniak und Stickoxiden wurden folgende Säuredepositionen berechnet:

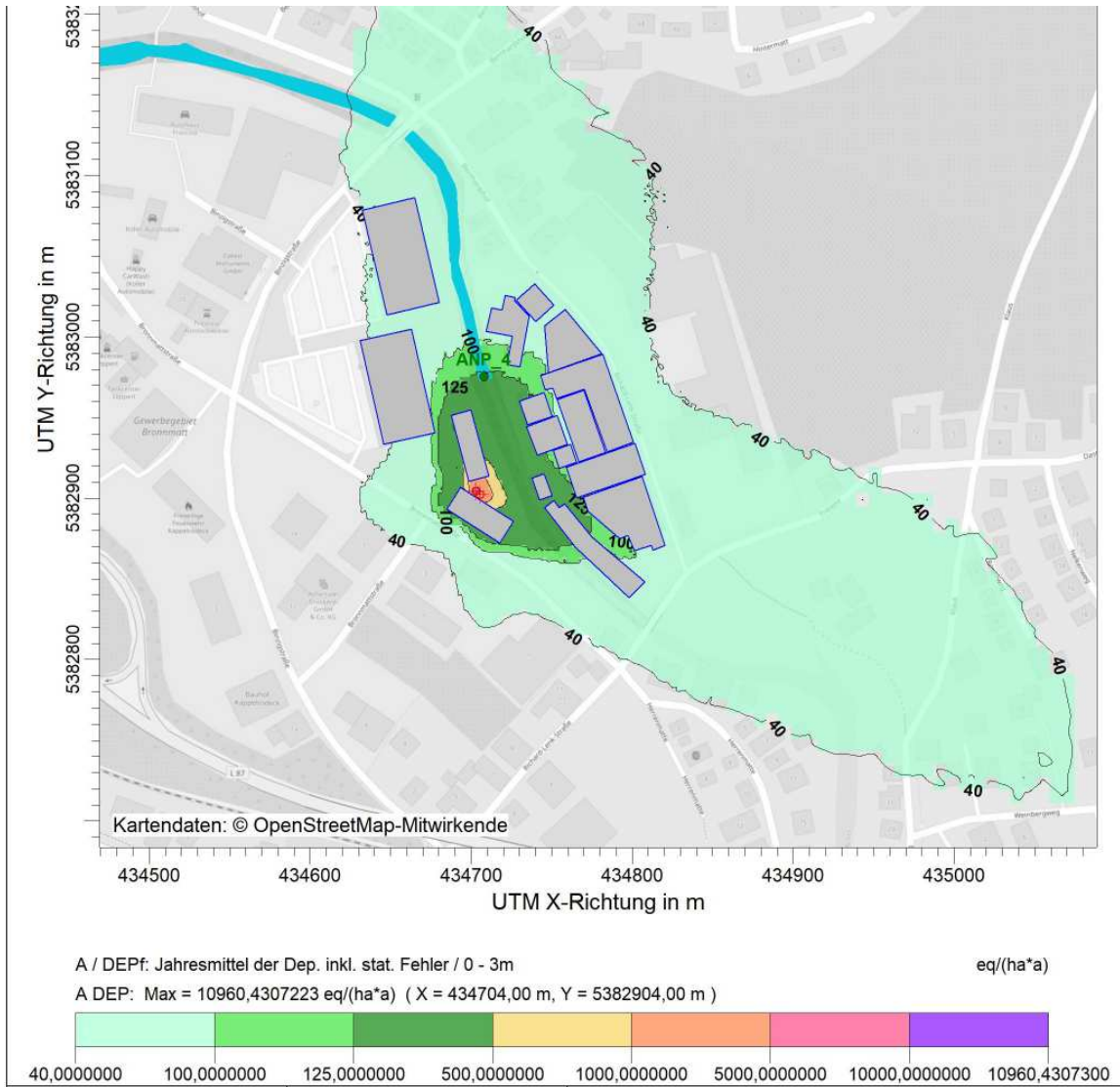


Abbildung 41: Säureeinträge aus Stickstoff und Schwefelverbindungen [8]

Tabelle 45: Säuredeposition in kg/ha\*a an ausgewählten Analysenpunkten

Laufende Nummer	Beschreibung	Säureäquivalente eq/ha*a
FFH-1 / ANP 4	Teilabschnitt der Acher 120 m (LRT 3260)	40 - 125
FFH-2	Teilabschnitt der Acher (LRT 91E0)	<8

Das Abschneidekriterium für Säureeinträge beträgt gemäß Anhang 8 TA Luft [6] 40 eq / ha\*a. Für den LRT 3260 sind für einen ca. 120 m Abschnitt flussabwärts Einträge oberhalb des Abschneidekriteriums festgestellt worden.

Für den LRT 91E0 wird das Abschneidekriterium für Säureeinträge deutlich unterschritten.

Nach [56] ergeben zu den Critical Loads für Säureeinträge folgende Erkenntnisse:

Die Berechnung des CL(S+N) in der Pufferzone des LRT 3260 ergibt 3.069 eq/ha\*a. In der Pufferzone selbst werden für die Neutralisation der dort eingetragenen Hintergrunddeposition 1.256 eq/ha\*a „verbraucht“. Es entsteht ein Überschuss an Säureneutralisationskapazität von 1949 eq/ha\*a. Die Fläche, auf der Säureneutralisationskapazität produziert wird, ist mindestens 4 mal so groß wie die Fläche des LRT 3260, in die überschüssige Säureneutralitätskapazität mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone eingetragen wird. Der CL(S+N)3260 beträgt demnach 7.796 eq /ha\*a. Die Hintergrunddeposition (927 eq S+N/ ha\*a) unterschreitet diesen Critical Load deutlich.

**Tabelle 46: Bilanzierung der Säureeinträge**

LRT	Zusatzbelastung der Säureäquivalente in eq/ha*a	Säureäquivalente Hintergrundbelastung in eq/ha*a	Gesamtbelastung Säureäquivalente in eq/ha*a	Critical Load eq/ha*a	Beeinträchtigung
120 m Teilabschnitt LRT 3260	40 -125	927	967 – 1.052	7.796	<b>nein</b>

Unter Zugrundelegung eine Vorbelastung von 927 eq/ha\*a wird für diesen Teilabschnitt der Acher eine Gesamtbelastung von max. 1.052 eq/ha\*a abgeschätzt. Damit wird der Critical Load von 7.796 eq/ha\*a deutlich unterschritten.

### 6.3.5 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Flora / Fauna

Die mittels Ausbreitungsrechnung bestimmten stofflichen Einträge liegen deutlich unterhalb der als Abschneidekriterium definierten Depositionsrates von  $5 \text{ kg N/ha} \cdot \text{a}$  für Biotope gemäß Anhang 8 der TA Luft.

Das Abschneidekriterium von  $0,3 \text{ kg N/ha} \cdot \text{a}$  für Gebiete mit gemeinschaftlicher Bedeutung gemäß Anhang 9 der TA Luft [6] wird in einem 120 m langen Flussabschnitt der Acher, welches als LRT 3260 geführt ist, überschritten. Eine Betrachtung der Gesamtbelastung zeigt selbst bei konservativer Heranziehung eines critical loads für einen sonst in Baden-Württemberg als nicht besonders stickstoffempfindlichen Lebensraums eine Einhaltung des critical loads. Auch für Säureeinträge sind aus den vorliegenden Berechnungsergebnissen keine Überschreitungen von critical loads zu besorgen.

Damit sind nach derzeitigem Wissenstand keine Gefährdungen oder Beeinträchtigungen von Vegetation/Ökosystemen bzw. potentiell vorkommenden FFH Arten zu besorgen. Hinweise zu Beeinträchtigungen der Fauna durch Lärm liegen nicht vor.

Die Belastungsintensität aus den stofflichen Einträgen in die umliegenden Schutzgebiete (insbesondere FFH-Gebiet) wird für das Schutzgut Flora und Fauna mit **mittel** bewertet.



## **6.4 Schutzgut Landschaft**

### **6.4.1 Baubedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da im Rahmen der Errichtung Maßnahmen zum Lärmschutz (AVVV Lärm) vorgesehen werden. Eine Wasserhaltung mit Absenkung von Grundwasser ist nicht vorgesehen.

### **6.4.2 Anlagebedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen vor, da mit der Änderung der Anlage keine besonders auffälligen Baukörper (Farbe, Form, Höhe) geplant sind. Die zusätzlichen Baukörper (Kesselhaus, Schornstein, Brennstofflager) werden in ein bereits anthropogen überformten Bereich innerhalb des Gewerbegebiets der Gemeinde eingepasst, die keine prägende Wirkung auf das Landschaftsbild haben werden.

### **6.4.3 Betriebsbedingte Wirkungen**

Die bestehenden Anlagen erzeugen keine neuen Auswirkungen (z.B. besondere Abgasfahnen). Die geruchlichen oder schadstoffbedingten Auswirkungen, die ggf. ein Erleben der Landschaft beeinträchtigen (Erholungsfunktion), ändern sich zum derzeitigen Istzustand nicht wesentlich.

### **6.4.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Landschaft**

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine Beeinträchtigungen der Landschaft zu besorgen.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Landschaft mit **gering** bewertet.

## 6.5 Schutzgut Boden

Aus der Änderung der Anlage sind Auswirkungen auf das Schutzgut Boden zu erwarten.

### 6.5.1 Baubedingte Wirkungen

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da sich die Anlage in bestehende Infrastruktur einpasst und nur eine geringe zusätzliche Bodeninanspruchnahme notwendig wird. Der Eingriff in den Boden findet nicht in natürlichen Böden statt. Gemäß Baugrunduntersuchungen befinden sich in diesem Bereich Aufschüttungen. Insbesondere, da der Großteil der Fläche bereist als Parkplatz genutzt wird.

### 6.5.2 Anlagebedingte Wirkungen

Es liegen nur geringe anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage nur einen geringen Anteil zusätzlicher Flächen dauerhaft in Anspruch nimmt.

### 6.5.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Die bestehenden Anlagen greifen nicht wesentlich in das Schutzgut Boden ein. Die berechneten Depositionen für Stickstoff- und Säureeinträge führen zu keiner erheblichen Belastung des Bodens im Umfeld und betreffen in der Regel das Betriebsgelände.

### 6.5.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Boden

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine Beeinträchtigungen des Bodens zu besorgen.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Boden mit **gering - mittel** bewertet.

## 6.6 Schutzgut Fläche

Aus der Änderung der Anlage sind direkt keine wesentlichen Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche zu erwarten, da die Änderung keine erheblichen baubedingten, anlagenbedingten oder betriebsbedingten Wirkungen entfalten.

### 6.6.1 Baubedingte Wirkungen

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da die Anlage in bereits bestehende Infrastruktur eingebunden und nur eine geringe Flächeninanspruchnahme notwendig wird.

### 6.6.2 Anlagebedingte Wirkungen

Es liegen keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage nur geringe zusätzliche Flächen in Anspruch nimmt.

### 6.6.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Die Anlagen greifen nicht in das Schutzgut Fläche ein. Die berechneten Depositionen führen zu keiner erheblichen Belastung der Flächen im Untersuchungsgebiet. Die berechneten Immissionen nicht gefährdender Stäube unterschreiten die zulässigen Immissionswerte der TA Luft und der 39.BImSchV deutlich.

### 6.6.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Fläche

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine Beeinträchtigungen der Fläche zu besorgen.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Fläche mit **gering** bewertet.

## 6.7 Schutzgut Wasser

Aus der Änderung der Anlage sind direkt keine wesentlichen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser zu erwarten, da die Änderung keine erheblichen baubedingten, anlagenbedingten oder betriebsbedingten Wirkungen entfalten.

### 6.7.1 Baubedingte Wirkungen

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da die Anlage bereits besteht und keine weitere Inanspruchnahme von Grund- und /oder Oberflächenwasser notwendig wird. Die baubedingte Überquerung der Acher mittels Rohbrücke hat keine Auswirkungen auf das Fließgewässer.

### 6.7.2 Anlagebedingte Wirkungen

Es liegen keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage weder zusätzlichen Wasserflächen in Anspruch nimmt noch neue in das Schutzgut eingreifende Baukörper entstehen lässt, die ggf. lokale Einflüsse auf die Grundwasserneubildung haben.

### 6.7.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Die Anlagen greifen nicht erheblich in das Schutzgut Boden /Wasser ein. Die berechneten Depositionen führen kleinräumig (120 m Abschnitt der Acher) zu erhöhten Stoffeinträgen, ohne Critical Loads zu überschreiten und somit zu keiner wesentlichen Belastung von Oberflächen- und/oder Grundwasser im Umfeld.

### 6.7.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Wasser

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine Beeinträchtigungen des Schutzgutes Wasser zu besorgen.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Wasser mit **gering-mittel** bewertet.

## 6.8 Schutzgut Klima

Aus der Anlage sind direkt keine Auswirkungen auf das Schutzgut Klima zu erwarten, da die geplanten Anlagen keine baubedingten, anlagenbedingten oder betriebsbedingten Wirkungen entfalten.

### 6.8.1 Baubedingte Wirkungen

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da die Anlage bereits besteht und keine weitere Inanspruchnahme von Ressourcen notwendig wird

### 6.8.2 Anlagebedingte Wirkungen

Es liegen keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage nur geringe Flächen neu versiegelt noch über das übliche Maß neue Baukörper entstehen lässt.

### 6.8.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Die bestehenden Anlagen greifen nicht in das Schutzgut Klima ein. Kleinklimatische Auswirkungen durch Flächenversiegelung (Überwärmungsflächen) waren bereits vor dem Vorhaben (Nutzung der Fläche als versiegelter Parkplatz) vorhanden. Die baulichen Anlagen der Papierfabrik bestehen bereits. Kleinklimatische Veränderungen (Verschattungen, Aufheizungen) sind über das bestehende Maß hinaus nicht zu erwarten.

### 6.8.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Klima

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine Beeinträchtigungen des Schutzgutes Klima abzuleiten.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Klima mit **gering** bewertet.

## **6.9 Schutzgut Luft**

Aus den Anlagen sind direkt keine wesentlichen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft zu erwarten, da das Vorhaben keine zusätzlichen baubedingten, anlagenbedingten oder betriebsbedingten Wirkungen entfalten.

### **6.9.1 Baubedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor. Die Bauzeit führt temporär (ca. 1 Jahr) zu geringen Beeinträchtigungen durch Baumaschinen.

### **6.9.2 Anlagebedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage keine großen zusätzlichen Flächen in Anspruch nimmt.

### **6.9.3 Betriebsbedingte Wirkungen**

Bereits im Kapitel 6.2 wurden die aus dem Betrieb der Anlage ausgehenden Emissionen und Immissionen bewertet.

Das Immissionsmaxima befindet sich auf dem Betriebsgelände der Papierfabrik.

Die geplante Anlage bedingt nur unwesentliche Erhöhung der Luftschadstoffemissionen als durch die bereits bestehenden Anlagen (Erhöhung des Stickstoffoutputs durch die vorgesehene SCNR-Abgasreinigung). Mit der Nutzung von Biomasse wird der Anteil von fossilen Brennstoffen verringert, so dass sich die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Unternehmens verbessern wird.

### **6.9.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Luft**

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Luft zu erwarten.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Luft mit **gering-mittel** bewertet.



## **6.10 Schutzgut Kultur und Sachgüter**

Aus der Anlage sind direkt keine Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur und Sachgüter zu erwarten, da die Anlagen für dieses Schutzgut keine baubedingten, anlagenbedingten oder betriebsbedingten Wirkungen entfaltet.

### **6.10.1 Baubedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da die Papierfabrik bereits besteht und mit der Änderung nur eine geringe Inanspruchnahme von Ressourcen notwendig wird, die keine Wechselwirkungen zum Schutzgut hat.

### **6.10.2 Anlagebedingte Wirkungen**

Es liegen keine anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage nur geringe zusätzlichen Flächen in Anspruch nimmt und sich die neuen Baukörper in bereits baulich überprägten Flächen einordnen.

### **6.10.3 Betriebsbedingte Wirkungen**

Die bestehenden Anlagen und die zukünftigen Emissionen wirken aufgrund der ausreichenden Entfernung in den ausgewiesenen Bereich vorhandener Kultur- und Sachgüter nicht auf diese ein.

### **6.10.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Kultur- und Sachgüter**

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine Beeinträchtigungen des Schutzgutes Kultur und Sachgüter zu besorgen.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Kultur und Sachgüter mit **gering** bewertet.

## 6.11 Wechselwirkungen

Die Beschreibung und Bewertung der Umwelt in Kap. 5 (Zustandsbeschreibung) erfolgte anhand der Schutzgüter (abiotische und biotische Schutzgüter). Diese Schutzgüter können jedoch nicht nur isoliert voneinander betrachtet werden, da alle Umweltbereiche in einer mehr oder weniger engen Wechselbeziehung miteinander stehen.

Maßgebliche Wirkungen auf alle anderen Umweltbereiche haben der Boden und das Relief als Ergebnis eiszeitlicher und holozäner Vorgänge. Durch beide sind oberirdische Gewässersysteme sowie Grundwasserabstände und deren Geschütztheitsgrad determiniert. Das Zusammenwirken von Bodenart und Relief (beeinflusst Licht- und Wärmeexponiertheit) und Wasserhaushalt führt zur Herausbildung bestimmter Vegetationseinheiten, die die Grundlage (Habitate) für bestimmte Tierarten bilden und mit diesen eine Einheit darstellen (Biozönosen). Dieses Beziehungsgefüge beeinflusst sowohl Makro-, Meso- (Regional-) wie auch Mikro- (Gelände-)klima. Darüber hinaus bestehen zwischen allen Umweltbereichen Rückwirkungen, wie z. B. vom Klima auf die Pflanzenwelt.

Diese natürlichen Umweltbereiche bestimmen und bestimmen die menschlichen Nutzungsmöglichkeiten. Andererseits beeinflusst und verändert besonders die Intensität der anthropogenen Nutzung die natürlichen Umweltbereiche.

Das zeigt sich auch im Untersuchungsraum für das geplante Vorhaben. Ein Beispiel ist das Landschaftsbild, das sich als ästhetische Wirkung von naturräumlichen und urbanen Komponenten innerhalb eines visuell erfassbaren Raumes zeigt. Die Grenzen dieses Raumes werden hauptsächlich durch das Relief und/oder größere natürliche Strukturen (z. B. Biotope) sowie urbane Strukturen (z. B. Straßen) bestimmt. Maßgeblich für das Landschaftsbild ist der Strukturreichtum quantitativer und qualitativer Art.

Die zweite Komponente sind die Siedlungsformen, deren landschaftstypische Ausprägung sowie die Einbindung innerhalb des Landschaftsgefüges (Ensemble, Blickbeziehungen) maßgebend für die ästhetische Wirkung auf das Landschaftsbild sind.

Damit stellt z. B. das Landschaftsbild die kompositorische Wechselwirkung aller Umweltbereiche, ihrer einzelnen Strukturelemente zueinander und miteinander unter ästhetischen Gesichtspunkten dar.

Ein weiteres Beispiel für Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern stellt der Nutzungsanspruch „Wohnen und Wohnumfeldfunktion“ dar. Hinsichtlich der Bewertung der Auswirkungen auf diesen Nutzungsanspruch sind alle Umweltbereiche zu betrachten. Die Summe und insbesondere die Komposition aller Umweltbereiche bilden die Grundlage und sind gleichzeitig Ziel und Mittel der menschlichen Nutzung (Relief, Klima, Naturausstattung, Siedlungen, Landschaftsbild, Erlebnisbereiche).

Der Eingriff in ein Habitat als ein naturräumliches Strukturelement betrifft in der Auswirkung nicht nur den Umweltbereich Pflanzen und Tiere, sondern hat auch Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Gleichzeitig können Bodenstrukturen beeinträchtigt werden.

Boden ist Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Menschen. Im Oberboden tragen Organismen – Bakterien, Pilze, Tiere und Pflanzen – dazu bei, dass der Boden Luft, Sauerstoff, Wasser und Nährstoffe zur Ernährung der oberirdischen Pflanzen bereitstellt. Hier liegen komplizierte Abhängigkeiten vor, die auf Veränderungen äußerst empfindlich wirken.

Verdichtung und Versiegelung des Oberbodens führt zu einer Störung unterschiedlichster Systeme, was ein typisches Beispiel der Wechselwirkungen verschiedener Potenziale ist. Einerseits wird der Wasserdurchfluss des Bodens verhindert bzw. gestört, andererseits wird die vielfältige Bodenflora und -fauna verdrängt. In stark verdichtetem und versiegeltem Boden ist durch Sauerstoffmangel, den veränderten Wasserhaushalt und das verringerte Porenvolumen kein Leben mehr möglich. Durch diese Vorgänge sind die Humusbildung und die Bodenfruchtbarkeit stark herabgesetzt.

Bezogen auf die hier zu betrachtende Anlage zeigen sich Wechselwirkungen zwischen den Umweltbereichen Luft, Boden, Flora und Fauna mit den sekundären und tertiären Wirkungen auf die Nutzungsansprüche des Menschen.

In nachstehender Tabelle ist eine Übersicht über die Wechselbeziehungen zwischen den Schutzgütern dargestellt.

**Tabelle 47: Potentielle Wechselbeziehungen zwischen den Schutzgütern des UVPG (aus HdUVP Band I)**

Wirkung auf Wirkung von	Mensch	Tiere	Pflanzen	Boden / Fläche	Wasser	Luft	Klima	Landschaft	Kultur- und Sachgüter
<b>Tieren</b>	Ernährung Erholung Naturerlebnis	Konkurrenz, Minimalareal Populationsdynamik Nahrungskette	Fraß, Tritt, Düngung, Bestäubung, Verbreitung	Düngung Bodenbildung (Bodenfauna)	Nutzung Stoffein- und -austrag	Nutzung Stoffein- und -austrag	Beeinflussung durch CO <sub>2</sub> -Produktion Atmosphärenbildung	gestaltende Elemente	-
<b>Pflanzen</b>	Schutz Ernährung Erholung Naturerlebnis	Nahrungsgrundlage Sauerstoff Lebensraum Schutz	Konkurrenz Pflanzen- gesellschaft Schutz	Durchwurzelung (Erosionsschutz) Nährstoffentzug Schadstoffentzug Bodenbildung	Nutzung Stoffein- und -austrag Reinigung Regulation Wasserhaushalt	Nutzung Stoffein- und -austrag Reinigung	Klimabildung Beeinflussung durch O <sub>2</sub> -Produktion CO <sub>2</sub> -Aufnahme Atmosphären- bildung	Strukturelemente Topographie Höhen	-
<b>Boden / Fläche</b>	Lebensgrundlage Lebensraum Ertragspotential Landwirtschaft Rohstoffgewinnung	Lebensraum	Lebensraum Nährstoffversorgung Schadstoffquelle	Deposition Bodeneintrag	Stoffeintrag Trübung Sedimentbildung Filtration von Schadstoffen	Staubbildung	Klimabeeinflussung durch Staubbildung	Strukturelemente	Vorhandensein von Bodendenkmalen
<b>Wasser</b>	Lebensgrundlage (Trinkwasser) Brauchwasser Erholung	Lebensgrundlage Trinkwasser Lebensraum	Lebensgrundlage Lebensraum	Stoffverlagerung Deposition Beeinflussung der Bodenart und Bodenstruktur	Regen Stoffeintrag	Aerosole Luftfeuchtigkeit	Lokalklima Wolken, Nebel, etc.	Strukturelemente	-
<b>Luft</b>	Lebensgrundlage Atemluft	Lebensgrundlage Atemluft Lebensraum	Lebensgrundlage z. B. Bestäubung	Bodenluft Bodenklima Erosion Stoffeintrag	Belüftung trockene Deposition	chem. Reaktionen von Schadstoffen Durchmischung Sauerstoffausgleich	Lokal- und Kleinklima	Luftqualität Erholungsneigung	-
<b>Klima</b>	Wohlbefinden Umfeldbedingungen	Wohlbefinden Umfeldbedingungen	Wuchsbedingungen Umfeldbedingungen	Bodenklima Bodenentwicklung	Gewässertemperatur	Strömung, Wind Luftqualität	Beeinflussung verschiedener Klimazonen (Stadt, Land,...)	Element der gesamtästhetischen Wirkung	
<b>Landschaft</b>	Ästhetisches Empfinden Erholungseignung Wohlbefinden	Lebensraumstruktur	Lebensraumstruktur	ggf. Erosionsschutz	Gewässerverlauf Wasserscheiden	Strömungsverlauf	Klimabildung Reifluftbildung Kaltluftströmung	Naturlandschaft vs. Stadt-/ Kulturlandschaft	Kulturgüter als Charakteristikum der Eigenart
<b>Menschen</b>	konkurrierende Raumansprüche	Störung (Lärm, etc.) Verdrängung	Nutzung Pflege Verdrängung	Bearbeitung Verdichtung Versiegelung Umlagerung	Nutzung (Trinkwasser, Erholung) Stoffeintrag	Nutzung (Schad-) Stoffeintrag	z. B. Aufheizung durch Stoffeintrag	Nutzung z. B. durch Erholungssuchende	Schönheit und Erholungswert des Umfeldes

## **6.12 Auswirkungen auf übergeordnete Planungen**

Auswirkungen auf Schutzgebiet zur Flora / Fauna (Natura 2000 Gebiete) sind bereits in dem entsprechenden Kapitel zu dem Schutzgut Flora/Fauna abgehandelt.

Auswirkungen für die Entwicklungsziele sind somit nicht zu erwarten.

Ebenso sind für das Landschaftsschutzgebiet und die gesetzlich geschützten Biotope keine Auswirkungen ableitbar.

Es besteht ebenfalls keine Konflikte zu der Bauleitplanung.

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage sind keine erheblichen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern zu erwarten.

## 7 Zusammenfassende Beschreibung und Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter

### 7.1 Wirkungen auf das Schutzgut Mensch

#### Baubedingte Auswirkungen

- Auswirkungen durch Lärm (Bauphase)
- geringe Auswirkungen durch Staub- und Luftschadstoffe

#### Anlagenbedingte Auswirkungen

- geringe Auswirkungen durch optischen Reize

#### Betriebsbedingte Auswirkungen

- Lärm (Transport- und Verkehrsaktivitäten)
- Geruchsemissionen und -immissionen
- Staubemissionen/ -immissionen
- Luftschadstoffemissionen- und -immissionen

#### Auswirkungen durch die pot. Beseitigung/ Rückbau der Anlage

- Lärm und Staubemissionen/ -immissionen in der Rückbauphase

#### 7.1.1 Zusammenfassende Bewertung

Bewertung der Schutzwürdigkeit: hoch (Stufe III)

Belastungsintensität: mittel (Stufe II)

Ökologisches Risiko: mittel (Stufe II)

Die Beeinträchtigung des Schutzgutes Mensch wird durch die Wirkungen der geplanten Anlage als mittel eingeschätzt.

Das ökologische Risiko auf das Schutzgut Mensch wird durch die beschriebenen Auswirkungen als **mittel (bedingt erheblich)** eingeschätzt.



## 7.2 Schutzgut Tiere und Pflanzen

### Baubedingte Auswirkungen

- Keine erheblichen Auswirkungen

### Anlagenbedingten Auswirkungen

- Auswirkungen durch dauerhaften Lebensraumverlust nicht hochwertiger Flächen

### Betriebsbedingte Auswirkungen

- Emissionen- und Immissionen von Luftschadstoffen

### Auswirkungen durch die Beseitigung/ Rückbau der Anlage

- Lärm- und Luftschadstoffemissionen in der Rückbauphase

### 7.2.1 Zusammenfassende Bewertung

Bewertung der Schutzwürdigkeit: hoch (Stufe III)

Belastungsintensität: mittel (Stufe II)

Ökologisches Risiko: mittel (Stufe II)

Durch das geplante Vorhaben wird das Schutzgut Tier und Pflanzen nicht erheblich beeinflusst, da es zu keiner Zerstörung und/oder erheblichen Beeinträchtigung geschützter Biotope kommt.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass das ökologische Risiko für das Schutzgut Tiere und Pflanzen hinsichtlich des Flächen- und Funktionsverlustes durch die Versiegelung am Vorhabenstandort eine geringe Belastungsintensität darstellt. Aufgrund räumlicher und stofflicher Belastungen in der Nähe eines FFH-Gebietes wird die Belastungsintensität auf Stufe II angehoben.

Das ökologische Risiko auf das Schutzgut Pflanzen und Tiere wird durch die beschriebenen Auswirkungen als **mittel (bedingt erheblich)** gewertet.

### 7.3 Wirkungen auf das Schutzgut Boden

#### Baubedingte Auswirkungen

- Auswirkungen durch Bodeninanspruchnahme

#### Anlagenbedingte Auswirkungen

- Auswirkungen durch geringe und dauerhafte Bodeninanspruchnahme

#### Betriebsbedingte Auswirkungen

- Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen

#### Auswirkungen durch die Beseitigung/ Rückbau der Anlage

- ggf. Schadstoffeintrag in den Boden durch die Baumaschinen
- Staubimmissionen

#### 7.3.1 Zusammenfassende Bewertung

Bewertung der Schutzwürdigkeit: mittel (Stufe II)

Belastungsintensität: mittel (Stufe II)

Ökologisches Risiko: mittel (Stufe II)

Das ökologische Risiko auf das Schutzgut Boden auf dem geplanten Anlagenstandort wird durch die beschriebenen Auswirkungen als **mittel (bedingt erheblich)** bewertet.

## 7.4 Wirkungen auf das Schutzgut Fläche

### Baubedingte Auswirkungen

- Auswirkungen durch Inanspruchnahme unversiegelter Flächen

### Anlagenbedingte Auswirkungen

- Auswirkungen durch geringe zusätzliche Versiegelungen

### Betriebsbedingte Auswirkungen

- Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen

### Auswirkungen durch die Beseitigung/ Rückbau der Anlage

- ggf. Schadstoffeintrag durch die Baumaschinen
- Staubimmissionen

### 7.4.1 Zusammenfassende Bewertung

Bewertung der Schutzwürdigkeit: mittel (Stufe II)

Belastungsintensität: gering (Stufe I)

Ökologisches Risiko: gering (Stufe I)

Das ökologische Risiko auf das Schutzgut Fläche auf dem geplanten Anlagenstandort wird durch die geringe Belastungsintensität mit **gering** (Stufe I) bewertet.

## 7.5 Wirkungen auf das Schutzgut Wasser

### 7.5.1 Kurzdarstellung

#### Baubedingte Auswirkungen

- Keine erheblichen Auswirkungen

#### Anlagenbedingte Auswirkungen

- Keine erheblichen Auswirkungen

#### Betriebsbedingte Wirkungen

- Auswirkungen durch Immissionen von Luftschadstoffen (Stickstoff und Säureeinträge)

#### Auswirkungen durch die Beseitigung/ Rückbau der Anlage

- ggf. Schadstoffeintrag in den Boden – Wasserpfad durch die Baumaschinen
- Staubimmissionen

### 7.5.2 Zusammenfassende Bewertung

Bewertung der Schutzwürdigkeit: hoch (Stufe III)

Belastungsintensität: mittel (Stufe III)

Ökologisches Risiko: mittel (Stufe II)

Das ökologische Risiko durch das geplante Vorhaben für das Schutzgut Wasser wird aufgrund seiner hohen Schutzwürdigkeit sowie der mittleren Belastungsintensität mit insgesamt mit **mittel (bedingt erheblich)** bewertet.

## 7.6 Wirkungen auf das Schutzgut Luft

### Baubedingte Auswirkungen

- Keine erheblichen Auswirkungen

### Anlagebedingte Wirkungen

- Keine erheblichen Auswirkungen

### Betriebsbedingte Wirkungen

- Auswirkungen durch Emissionen- und Immissionen von Geruch, Luftschadstoffen, Staub und Lärm

### Auswirkungen durch die Beseitigung/ Rückbau der Anlage

- Auswirkungen durch Lärm und Luftverunreinigungen (Abgase, Staub)

### 7.6.1 Zusammenfassende Bewertung

Bewertung der Schutzwürdigkeit: hoch (Stufe III)

Belastungsintensität: mittel (Stufe II)

Ökologisches Risiko: mittel (Stufe II)

Die Auswirkungen sind nur lokal um den Anlagenstandort ableitbar. Die Auswirkungen der geplanten Anlage auf das Schutzgut Luft sind insgesamt als unerheblich einzuschätzen, da mit der wesentlichen Änderung erheblichen Auswirkungen ergeben.

Das ökologische Risiko wird als **mittel (bedingt erheblich)** eingeschätzt.

## 7.7 Wirkungen auf das Schutzgut Klima

### Baubedingte Auswirkungen

- Keine erheblichen Auswirkungen

### Anlagebedingte Wirkungen

- Keine erheblichen Auswirkungen

### Betriebsbedingte Wirkungen

- Auswirkungen durch Emissionen- und Immissionen von Geruch, Luftschadstoffen, Staub und Lärm

### Auswirkungen durch die Beseitigung/ Rückbau der Anlage

- Verstärkte Belastungen durch Lärm und Luftverunreinigungen (Abgase, Staub)

### 7.7.1 Zusammenfassende Bewertung

Bewertung der Schutzwürdigkeit: hoch (Stufe III)

Belastungsintensität: gering (Stufe I)

Ökologisches Risiko: gering (Stufe I)

Die mesoklimatischen Bedingungen um den Anlagenstandort werden sich nicht ändern. Die mikroklimatischen Auswirkungen der geplanten Anlage auf das Schutzgut Luft/ Klima sind insgesamt als unerheblich einzuschätzen, da mit der wesentlichen Änderung keine wesentlichen Versiegelungen und Verschattungen ergeben.

Das ökologische Risiko wird mit **gering (Stufe I)** eingeschätzt.



## 7.8 Wirkungen auf das Schutzgut Landschaft / Erholung

### 7.8.1 Kurzdarstellung

#### Baubedingte Auswirkungen

- Keine erheblichen Auswirkungen

#### Anlagebedingte Wirkungen

- Geringe optische Reize in bestehender anthropogener Gebietskulisse

#### Betriebsbedingte Wirkungen

- Keine erheblichen Auswirkungen

#### Auswirkungen durch die Beseitigung/ Rückbau der Anlage

- Auswirkungen durch Lärm und Luftverunreinigungen (Abgase, Staub)

### 7.8.2 Zusammenfassende Bewertung

Bewertung der Schutzwürdigkeit: hoch (Stufe III)

Belastungsintensität: mittel (Stufe II)

Ökologisches Risiko: mittel (Stufe II)

Insgesamt wird das ökologische Risiko für das Schutzgut Landschaft/ Landschaftsbild als **mittel (bedingt erheblich)** bewertet.

## 7.9 Wirkungen auf das Schutzgut Kultur- /Sachgüter

### Baubedingte Auswirkungen

- Keine Auswirkungen

### Anlagebedingte Wirkungen

- Keine Auswirkungen

### Betriebsbedingte Wirkungen

- Keine Auswirkungen

### Auswirkungen durch die Beseitigung/ Rückbau der Anlage

- Verstärkte Belastungen durch Lärm und Luftverunreinigungen (Abgase, Staub)

### 7.9.1 Zusammenfassende Bewertung

Bewertung der Schutzwürdigkeit: mittel (Stufe II)

Belastungsintensität: gering (Stufe I)

Ökologisches Risiko: gering (Stufe I)

Es sind keine Auswirkungen auf die vorhandenen Kultur und Sachgüter abzuleiten.

Insgesamt wird das ökologische Risiko für das Schutzgut als **gering (Stufe I)** bewertet.

## **7.10 Wechselwirkungen auf die Schutzgüter**

### Baubedingte Auswirkungen

- Belastungen durch Lärm und Luftverunreinigungen (Abgase, Staub)

### Anlagebedingte Wirkungen

- Keine Auswirkungen

### Betriebsbedingte Wirkungen

- Keine Auswirkungen

### Auswirkungen durch die Beseitigung/ Rückbau der Anlage

- Belastungen durch Lärm und Luftverunreinigungen (Abgase, Staub)

### **7.10.1 Zusammenfassende Bewertung**

Es sind keine erheblichen Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern abzuleiten.

## 7.11 Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter

**Tabelle 48: Zusammenfassung des ökologischen Risikos**

Schutzgut	Zustandsbewertung / Schutzwürdigkeit	Belastungsintensität	Ökologisches Risiko
Mensch	Stufe III	Stufe II	Stufe II (mittel)
Tiere und Pflanzen	Stufe III	Stufe II	Stufe II (mittel)
Wasser	Stufe III	Stufe II	Stufe II (mittel)
Boden	Stufe II	Stufe II	Stufe II (mittel)
Fläche	Stufe II	Stufe I	Stufe I (gering)
Luft	Stufe III	Stufe II	Stufe II (mittel)
Klima	Stufe III	Stufe I	Stufe II (mittel)
Landschaft/ Land- schaftsbild	Stufe III	Stufe II	Stufe II (mittel)
Kultur- und sonstige Sachgüter	Stufe II	Stufe I	Stufe I (gering)

Im Ergebnis der durchgeführten Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Errichtung und dem Betrieb eines neuen BMHKW konnte durch die angestellten Untersuchungen und Prognosen aus gutachterlicher Sicht konstatiert werden, dass nach derzeitigem Kenntnisstand keine als erheblich nachteilig zu beurteilenden Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter zu besorgen sind.

Somit ist mit dem Vorhaben im Sinne von Vorsorge, Vermeidung und Verminderung keine Verstoß von Rechtsvorschriften und Rechtsnormen erkennbar.

## **8 Übersicht anderweitiger Lösungsmöglichkeiten und Auswahlgründe im Hinblick auf die Umwelteinwirkungen**

### **8.1 Verfahrensalternativen**

Die Umwelteinwirkungen, die von der Anlage ausgehen können, sind in ihrem Wirkungsgefüge in der Regel sehr komplex.

Im hier zu beurteilenden Verfahren lassen sich die potentiell erheblichen Beeinträchtigungen auf stoffliche Immissionen der Anlage zurückführen.

Ein Hauptbelastungspfad sind die Schall- und Luftschadstoffimmissionen. Diese bestehen bereits durch die vorhandene Papierfabrik.

Ziel des Genehmigungsverfahrens ist der Ersatz fossiler Brennstoffe (Substitution der Erdgaskesselanlage) zu einem umweltfreundlicheren Alternativverfahren in Form der Nutzung anfallender Biomasse.

### **8.2 Geprüfte Standortalternativen**

Die Prüfung war im eigentlichen Sinne weder möglich noch erforderlich, da einerseits aufgrund fehlender Flächenverfügbarkeiten ein anderer Standort mit erheblichen baulichen Maßnahmen und ggf. Eingriffen in Natur und Landschaft verbunden wäre.

Es hätte eine völlige Neuerrichtung auf der „grünen Wiese“ bedeutet. Im Sinne der integrierten Vermeidung und Verminderung von Umwelteinwirkungen hat sich eine Standortalternative von vornherein ausgeschlossen.

Es wurde ein bereits anthropogen überformte Fläche neu strukturiert.

## **9 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung oder Ausgleich/Ersatz bei nicht ausgleichbaren Eingriffen in Natur und Landschaft**

### **9.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen**

Bei der Wahl des Standortes ist dem Vermeidungsprinzip insbesondere dadurch Rechnung getragen worden, dass keine wesentlichen Neuversiegelungen stattfinden, da bestehende Verkehrs- und Infrastruktur genutzt wird.

Die Anlagen werden nach dem Stand der Technik betrieben. Möglichkeiten der Emissionsminderung bestehen zum Einen in der Verwirklichung prozessinterner Maßnahmen sowie zum Anderen in der Anwendung von Verfahren, die direkt auf den Emissionsmassenstrom einwirken können.

Prozessinterne Maßnahmen der Emissionsminderung sind:

- die Einhaltung der Anforderungen des Standes der Technik,
- primäre Maßnahmen zur Minderung (Prozessinterne Maßnahmen zur Verringerung von Emissionen)
- sekundäre Minderungsmaßnahmen durch Einsatz von Minderungsmaßnahmen für Luftschadstoffe (SNCR-Anlage)

#### **Schutzgut Mensch**

- Die Verwendung von Minderungsmaßnahmen (SNCR und Filter) zur Minderung der Emissionen von Staub- und Luftschadstoffen.
- Die Verwendung von schwefelarmen Erdgas als Brennstoff des Redundanzkessel zur Minderung der Emissionen Stickoxiden und Schwefeloxiden
- Die Verwendung von Minderungsmaßnahmen (Einhausung von Biomasselager), Reinigung der Fahrwege, Verringerung von Fallhöhen) zur Minderung der Emissionen von Staub beim Umschlag staubender Güter
- Organisatorische Maßnahmen zur Minderung von Schallemissionen und -immissionen

#### **Flora /Fauna**

- Die Verwendung von schwefelarmen Erdgas als Brennstoff der Redundanzkessel-Feuerungsanlage zur Minderung der Emissionen Stickoxiden und Schwefel-oxiden und Verminderung von Säureeinträgen in Ökosysteme.
- Baumfällungen ausserhalb der Brutzeit: Unterlassen von Fäll- und Schnitтарbeiten an Gehölzen in der Zeit von 01.März bis 30. September (§ 39 Abs. 5 BNatSchG). Die im Rahmen des Vorhabens notwendigen Baum- / Gehölzrückschnitte und -fällungen dürfen gemäß § 39 Abs. 5 BNatSchG nicht im Zeitraum zwischen 1. März und 30. September durchgeführt werden. Dies gilt für alle im Rahmen des Vorhabens notwendigen Rückschnitte und Fällungen an Bäumen, Hecken, Gebüsch und anderen Gehölzen. Zur Vermeidung des Eintretens artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG während



der Bauzeit in Bezug auf die europäischen Vogelarten ist die Baufeldfreimachung und Baufeldvorbereitung außerhalb der Brutperiode von Vogelarten durchzuführen (Oktober bis Februar). Durch den anschließenden Baubetrieb wird eine Ansiedlung von Brutvögeln im Baustellenbereich verhindert. Dadurch kann eine baubedingte Tötung von Individuen und eine Zerstörung von Brutstätten vermieden werden.

- Schutz der angrenzenden Grünflächen und Uferbereich vor Verdichtung. Die das Planungsgebiet angrenzenden Grünflächen und Uferbereiche sind vor Verdichtung während der Bauarbeiten gemäß DIN 18 920 bzw. RAS-LG-4 zu schützen. Diese Maßnahme dient zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf Naturhaushalt und zum Schutz ökologisch aktiven Bodens und des Teillebensraums von Tieren und Pflanzen.
- Minimierung der Neuversiegelung und des Eingriffs in den gewachsenen Boden, Beschränkung der Versiegelung auf das notwendige Mindestmaß.
- Vermeidung von Schadstoffeinträgen während der Bauphase. Während der Baumaßnahmen sind im Plangebiet gemäß DIN 18920 Vorkehrungen zum
- Schutz vor chemischen Verunreinigungen zu treffen (u.a. sachgerechter Umgang mit Treib- und Schmierstoffen, Farben, Lösungsmitteln und anderen Chemikalien, Einrichtungen von Entsorgungseinrichtungen auf der Baustelle, Kontrolle von Baumaschinen und Baufahrzeugen). Diese Maßnahme dient dem Schutz von Boden, Wasserhaushalt, Luft und Pflanzen und Tieren vor Kontamination und Verunreinigung.

### **Wasser / Boden / Fläche**

- Die Lagerung und der Umgang mit boden- und wassergefährdenden Stoffen erfolgt entsprechend geltender Sicherheitsstandards (betrifft z. B. Betankung von Fahrzeugen, Lagerung wassergefährdender Stoffe).

### **Klima/Luft**

- Die Verwendung von schwefelarmen Erdgas als Brennstoff der Redundanzfeuerungsanlagen zur Minderung der Emissionen Stickoxiden und Schwefeloxiden.

### **Landschaftsbild/Erholung**

- Die Verwendung bestehender Infrastruktur.

### **Kultur- und Sachgüter**

Aufgrund fehlender Wirkpfade sind keine Minderungsmaßnahmen notwendig.

## 9.2 Unvermeidbare Beeinträchtigungen

Auch bei Realisierung der zuvor genannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen bleiben unvermeidbare Beeinträchtigungen der Umwelt bestehen. Dazu zählen hauptsächlich:

- geringe Beeinträchtigungen des Schutzgutes Mensch durch Immissionen
- geringe Stoffeinträge in die umliegenden Biotope und FFH-Gebiete
- Verlust von 8 Bäumen und zusätzliche Flächenversiegelungen

Diese unvermeidbaren Beeinträchtigungen, die als gering-erhebliche Beeinträchtigungen eingeschätzt wurden, können durch den Einsatz von Minderungs- und Ersatzmaßnahmen reduziert werden.

## 9.3 Verbleibende Defizite und Restrisiken und deren Bewertung

Nach Realisierung des hier zu beurteilten Vorhabens können auch bei Beachtung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen verbleibende Defizite und Restrisiken nicht vollständig ausgeschlossen werden.

## 10 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Unterlagen

Es wird eingeschätzt, dass mit den verwendeten Quellen und standortspezifischen Informationen eine sachlich qualifizierte Einschätzung der schutzgutspezifischen Auswirkungen vorgenommen werden konnte.

Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung von Grundlagendaten und sonstigen Angaben traten hier nicht auf.

Ungenauigkeiten traten zwischen den offiziellen Katastern (hier insbesondere Biotopkataster geschützter Biotope) und den Dokumentationen zu den Kartierungen im Rahmen des FFH-Gebietes auf.

Nach den offiziellen Daten im Umweltkartenportal beginnt der Lebensraumtyp 3260 erst ab der Brücke Ruhrmattstraße. Im Erhebungsbogen zur Erfassungseinheit 27314341300061 (Acher bei Kappelrodeck) des FFH-Managementplans [48] wurde die Lage des LRT 3260 bis 120 m weiter südöstlich direkt an das Betriebsgelände der LENK Papierfabrik ausgedehnt. Ob es sich dabei um Ungenauigkeiten bei der Übernahme in das Kartenwerk handelt, oder ob sich die Bedingungen aus gutachterlicher Sicht so verbessert haben, dass die Einstufung in den LRT 3260 vollumfänglich gerechtfertigt erscheint, ist nicht abschließend zu klären. Welche der beiden Darstellungen eine rechtliche Bindungswirkung entfaltet, ist offen.

Im Rahmen des UVP-Berichtes wurde der ungünstige Fall betrachtet, dass sich der LRT 3260 erweitert hat.

Dies hatte zu Folge, dass das Abschneidekriterium für N-Einträge von 0,3 kg/ha\*a in diesem erweiterten Teil des LRT überschritten wurde und somit zwangsläufig im Rahmen der FFH-Vorprüfung eine Vereinbarkeit mit dem Naturschutzrecht gemäß § 34 BNatSchG zunächst nicht erklärt werden konnte.

Die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes (Prüfung gemäß § 34 BNatSchG) wurde dann im Rahmen der durchgeführten FFH-Verträglichkeitsprüfung festgestellt.

## 11 Zusammenfassung und Fazit

Im Ergebnis der durchgeführten Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Errichtung und Betrieb eines Biomasseheizkraftwerkes kann durch die angestellten Untersuchungen und Prognosen in Verbindung mit den vorhandenen und vorgesehenen Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung aus gutachterlicher Sicht konstatiert werden, dass keine als erheblich nachteilig zu beurteilenden Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter zu besorgen sind.

Somit ist mit dem Vorhaben im Sinne von Vorsorge, Vermeidung und Verminderung kein Verstoß von Rechtsvorschriften und Rechtsnormen erkennbar.

### Erklärung

Die Ersteller der Umweltverträglichkeitsuntersuchung erklären, dass diese UVU in Zusammenarbeit mit den mitwirkenden Unternehmen Gutachten in seiner Verantwortung nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde.

Rostock, den 03. September 2022

verfasst durch:



.....

Dipl.-Ing. Jörn Berger

Sachverständiger

## **12 Allgemeinverständliche Zusammenfassung**

### **12.1 Vorhaben**

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck.

Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus A I / A II / Frischholz (Feuerungswärmeleistung = ca. 16 MW, Brennstoffdurchsatz > 3 t/h) errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Erdgaskessel sichergestellt.

Der Antrag auf wesentliche Änderung nach § 4 BImSchG soll eine Errichtung einer neuen Energieversorgungsanlage darstellen.

Die Ingenieurbüro Berger & Colosser GmbH wurde von der GETEC heat & power GmbH beauftragt, in Vorbereitung für das behördliche Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) die Umweltverträglichkeitsuntersuchung in Form eines UVP-Berichtes zu erarbeiten. Die Unterlagen dienen i. S. von § 4e der 9. BImSchV und § 16 UVPG der Prüfung der Umweltverträglichkeit.

### **12.2 Anlass**

In Zusammenhang mit der Antragstellung nach §4 BImSchG ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durch die Genehmigungsbehörde durchzuführen

Die UVP umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf:

1. Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit,
2. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
3. Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
4. Kultur- und Sachgüter sowie
5. die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Basis und Entscheidungsgrundlage für die behördliche Prüfung ist der UVP-Bericht, den gemäß § 16 UVPG der Vorhabensträger vorzulegen hat.

Ziel des hier vorgelegten UVP-Berichtes ist die Ermittlung der Umweltauswirkungen des beantragten Vorhabens.

Der UVP-Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens enthält folgende Angaben:

1. eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens
2. eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens
3. eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
4. eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,
5. eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,
6. eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie
7. eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

## 12.3 Untersuchungsraum

Im Untersuchungsraum, der der UVS zugrunde liegt, werden die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter untersucht. Im Untersuchungsraum wird das Vorhaben in Bezug auf das Zusammenwirken verschiedener Umweltbereiche betrachtet, wobei die Priorität der Beeinträchtigungsanalyse bei den Schutzgütern Boden, Mensch sowie Flora und Fauna einschließlich des Arten- und Biotopschutzes liegt.

Der Untersuchungsraum, in dem der Hauptteil der Erhebungen stattfindet, betrifft den Vorhabenstandort selbst und einen Radius von 1.400 m. Eine darüber hinausgehende Ausdehnung der Betrachtungsraume hat sich als unbegründet erwiesen, denn vor allem die Relevanz zu den zu erwartenden Immissionen (als Haupteinflussfaktoren, die erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter bewirken) ist über die Grenzen des genannten Untersuchungsraumes hinaus nicht mehr gegeben.

### 12.3.1 Methodik

Um zu einer Bewertung der Umweltauswirkungen im Rahmen der behördlichen verfahren-internen Prüfung der Umweltverträglichkeit zu kommen, hat sich als eine Methode, die ökologische Risikoanalyse, bewährt.

Die ökologische Risikoanalyse basiert auf drei grundsätzlichen Arbeitsschritten.

- Bestandserfassung einschließlich Bewertung des Objektes im Sinne einer wirksamen Umweltvorsorge (Schutzbedürftigkeit) nach Maßgabe geltender Gesetzgebung.

Im ersten Schritt wird ermittelt, welche ökologische Bedeutung bzw. umweltspezifische Empfindlichkeiten der relevante Untersuchungsraum gegenüber Beeinträchtigungen aufweist.

Die natürlichen Ressourcen wie Landschaft, Boden, Wasser, Luft und die Naturgrundlagenqualitäten, wie z.B. die biologische Vielfalt oder die Bedeutung für den Naturschutz und die Erholungseignung werden zu diesem Zweck in praktikable Begriffseinheiten gegliedert und anhand ausgewählter Kriterien erfasst und bewertet.

- Ermittlung der Umweltauswirkungen durch den Bau und den Betrieb des Vorhabens

Hierfür werden die potentiellen Auswirkungen von Nutzungen auf den Naturraum erfasst und in Intensitätsstufen gegliedert. Dabei wird von „potentiellen/möglichen“ Beeinträchtigungen gesprochen, weil das Auftreten der zunächst nur erfassbaren Wirkfaktoren keineswegs sicherstellt, dass tatsächlich auch Beeinträchtigungen im Naturhaushalt verursacht werden.

- Verknüpfung von Beeinträchtigungsintensität und Eintrittswahrscheinlichkeit zum Risiko

Im dritten Schritt erfolgt die Verknüpfung von Zusatzbelastung und Vorbelastung zur Beeinträchtigungsintensität, die wiederum mit den ausgewählten Wertmaßstäben für jedes in § 2 Abs. 1 UVPG benannten Schutzgutes vorgenommen wird.



## 12.4 Bewertung der Auswirkungen

Als Grundlage für die Konfliktanalyse wurden die Schutzgüter im Untersuchungsgebiet erfasst und hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und Empfindlichkeit gegenüber verändernden und beeinträchtigenden Faktoren bewertet, wobei die Schutzgüter Mensch, Flora/Fauna, Schutzgebiet tiefgreifender untersucht wurden.

Da keine zusätzlichen Flächenversiegelungen oder Eingriffsobjekte errichtet werden beschränken sich die Auswirkungen auf die Schutzgüter auf die stofflichen- und physikalischen Immissionen

Relevante Immissionen im Umfeld der Anlage sind die aus der Bestandsanlage resultierenden Geruchs-, Staub-, Luftschadstoff- und Lärmimmissionen.

### 12.4.1 Schutzgut Mensch

#### 12.4.1.1 Baubedingte Wirkungen

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da ein Großteil der notwendigen Infrastruktur bereits besteht und nur geringe Teilflächen neu versiegelt werden.

#### 12.4.1.2 Anlagebedingte Wirkungen

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da ein Großteil der notwendigen Infrastruktur bereits besteht und nur geringe Teilflächen neu versiegelt werden. Aufgrund bestehender optischer Reize durch die bestehende Anlage und das gewerbliche Umfeld sind zusätzliche Belastungen durch optische Reize (neuer Kamin, Kesselhaus) vorhanden aber nicht dominant.

#### 12.4.1.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Hauptaugenmerk wird auf die betriebsbedingten Wirkungen gelegt, da der Standort als Ganzes über verschiedene Wirkpfade (bereits bestehende) Wirkungen hervorruft.

Von der Anlage gehen folgende relevante Wirkungen aus:

1. Staubemissionen und -immissionen
2. Luftschadstoffemissionen und -immissionen
3. Schallemissionen und -immissionen
4. Geruchsemissionen und -immissionen

### Geruch

Geruchlich können potentiell nur folgende Prozesse relevant sein:

- Lagerung von Stück- und Recyclingholz und von Hackschnitzeln
- Abgas des Biomasseheizkraftwerkes

Bei der automatisierten Verbrennung von Biomasse in einem Biomasseheizkraftwerk kann von einer sauberen geruchsreduzierten Verbrennung ausgegangen werden. Strenggenommen wäre die Einordnung in die „Hausbrandgerüche“ möglich, womit

Gerüche aus dem Abbrand von Biomasse nicht in die Anwendungsvoraussetzungen des Anhanges 7 der TA Luft fallen.

Dennoch wurde ein potentieller Geruchsemissionsmassenstrom ermittelt und eine Ausbreitungsrechnung durchgeführt.

Ergebnisse der durchgeführten Immissionsberechnungen zeigen durch die zu erwartenden Zusatzbelastungen nur irrelevante Geruchsstundenhäufigkeiten an den nächstgelegenen Immissionsorten auftreten.

### **Staub**

Durch den geplanten Einsatz von Biomasse sind Staubemissionen durch den Einsatz von Holzhackschnitzeln, anderer zerkleinerte Hölzer und Verbrennungsabgas möglich. Die Emissionen setzen sich aus:

- diffusen Emissionen des Verkehrs
- diffusen Emissionen des Umschlags und durch
- gefasste Emissionen des Verbrennungsabgases

zusammen.

Die Berechnung der Emissionsmassenströme der zeigt für den Parameter Staub eine Einhaltung der Bagatellmassenströme. Aufgrund dieser geringen Emissionsmassenströme ist eine Bestimmung der Immissionskenngrößen nicht notwendig gewesen. Die Einhaltung der Immissionswerte der TA Luft kann mit ausreichender Sicherheit angenommen werden.

## Geräusche

Zur Betrachtung der Beeinträchtigungen durch Schallimmissionen wurde ein Schallimmissionsgutachten [28] in Auftrag gegeben.

**Tabelle 49: Beurteilungspegel verursacht durch Emissionen der Anlagen (© [28])**

		Pegel in dB(A)			
		tags		nachts	
Immissionsort	Nutzung	IRW	L <sub>r,T</sub>	IRW	L <sub>r,N</sub>
IO 1 Bronnmattstraße 3	GE	65	50,9	50	43,5
IO 2 Bronnmattstraße 6	GI	70	53,0	70	43,1
IO 3 Richard-Lenk-Str.17 NO	GE	65	54,0	50	36,5
IO 3 Richard-Lenk-Str. 17 NW	GE	65	46,7	50	38,3
IO 4 Richard-Lenk-Straße 15	GE	65	48,7	50	37,9
IO 5 Richard-Lenk-Str. 7	GE	65	38,5	50	32,0
IO 6 Bernhardshöf 60e	MI	60	53,4	45	35,1
IO 7 Bernhardshöf 60	MI	60	48,6	45	30,8
IO 8 Herrenmatte 5	MI	60	50,7	45	40,6
IO 9 Freiamt 16	MI	60	57,5	45	36,2
IO 10 Rosenweg 1	WA	55	51,8	40	31,9

### IO 1

Zur Tages- und Nachtzeit werden die Immissionsrichtwerte für ein Gewerbegebiet um mehr 6 dB(A) unterschritten. Hier sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

### IO 2

Zur Tages- und Nachtzeit werden die Immissionsrichtwerte für ein Industriegebiet um mehr 15 dB(A) unterschritten werden. Hier sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

### IO 3 bis IO 5

Die Beurteilungspegel unterschreiten die Immissionsrichtwerte für ein Gewerbegebiet tagsüber um 11 dB(A) bis 27 dB(A) und nachts um 12 dB(A) bis 18 dB(A). Hier sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

Beim Vergleich mit den Immissionsrichtwerten für ein Mischgebiet (60 dB(A) / 45 dB(A)) wurde festgestellt, dass die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet zur Tageszeit um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden. Zur Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert eines Mischgebietes um mindestens 7 dB(A) unterschritten. Die Bewertung der Gesamtbelastung ist somit auch bei einer Schutzwürdigkeit als Mischgebiet nicht erforderlich.

### IO 6 bis IO 8

Die Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit werden für ein Mischgebiet an der Bebauung Bernhardshöf um mehr als 6 dB(A) unterschritten. Es sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

Am IO 8 Herrenmatte 5 wird der Immissionsrichtwert zur Nachtzeit nur um 4 dB(A) unterschritten. Es handelt sich hierbei jedoch um die Nordostfassade. An dieser Fassade ist keine gewerbliche Geräuschvorbelastung vorhanden, da sich nördlich in ca. 35 m der Parkplatz der Firma Lenk befindet und nach Nordosten in ca. 160 m bereits weitere Wohngebäude (Rosenweg) anschließen. Es sind somit keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

### IO 9 und IO 10

Zur Nachtzeit werden die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten.

Zur Tageszeit werden an den Immissionsorten IO 9 und IO 10 die Immissionsrichtwerte um 3 dB(A) unterschritten. Eine detaillierte Betrachtung und ggf. die Bewertung der gewerblichen Vorbelastung ist somit formal für diese beiden Immissionsorte für den Tageszeitraum erforderlich.

Die berechneten Beurteilungspegel werden von den Quellen der seit dem Jahr 1900 bestehenden Papierfabrik und hier hauptsächlich durch den Staplerverkehr und die Ladetätigkeiten auf dem Lagerplatz bestimmt. Alle übrigen Quellen liegen mit ihren Immissionsanteilen mehr als 10 dB und sogar mehr als 20 dB unter dem Immissionsrichtwert. Die übrigen Quellen tragen somit nicht mehr maßgebend zur Höhe des Beurteilungspegels bei.

Die Beurteilungspegel des neu geplanten Biomasseheizkraftwerkes liegen mehr als 20 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten. Diese Immissionsorte befinden sich zur Tageszeit nicht mehr im Einwirkungsbereich des Heizkraftwerkes. Durch die Neuerrichtung des Biomasseheizkraftwerkes kommt es zu keiner Erhöhung der bestehenden Beurteilungspegel.

Der Abstand zum nächsten Betrieb im Gewerbegebiet (Schwarzwälder Brennerei GmbH, südwestlich) beträgt für IO 9 ca. 180 m und für IO 10 ca. 260 m. Die Betriebe im westlichen Teil des Gewerbegebietes (REWE, LIDL, Tankstelle, diverse Autohäuser und -werkstätten) befinden sich in einem Abstand von mehr als 300 m von den Immissionsorten entfernt. Diesen Betrieben ist erfahrungsgemäß keine relevante Geräuschemission zuzuordnen. Die Betriebe werden nach Osten hauptsächlich durch die hohen Gebäude der Papierfabrik verdeckt. Zwischen den Betriebsgebäuden und den Immissionsorten befinden sich außerdem weitere abschirmende Gebäude. Während einer Ortsbegehung am 11.04.2022 (16:15 Uhr bis 17:15 Uhr) wurden an den Immissionsorten subjektiv keine fremden gewerblichen Geräusche festgestellt.

Das Vorliegen einer relevanten Geräuschvorbelastung zur Tageszeit, die an den Immissionsorten IO 9 und IO 10 zu einem Überschreiten der Immissionsrichtwerte führen würde, wird aus den genannten Gründen ausgeschlossen.

**Luftschadstoffe**

Mit den vorhandenen Verbrennungs – und Abgasreinigungsanlagen wurden gemäß [28] Ausbreitungsrechnungen für ausgewählte Luftschadstoffe durchgeführt.

Die Bagatellmassenströme für geführte Quellen mit Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid nach 4.6.1.1 TA Luft werden unterschritten. Eine Ausbreitungsrechnung für diese Schadstoffe zur Bewertung von Gefahren für die menschliche Gesundheit ist nach 4.6.1.1 TA Luft nicht erforderlich.

Damit sind gemäß § 3 BImSchG [2] keine Immissionen zu erwarten, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft zu erzeugen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Belastungsintensität aus den zuvor beschriebenen Auswirkungen für das Schutzgut Mensch mit **mittel** bewertet werden kann.

## 12.4.2 Schutzgut Flora und Fauna

### 12.4.2.1 Baubedingte Wirkungen

Es liegen nur geringe baubedingten Wirkungen vor, da nur geringe Teilflächen neu versiegelt werden. 8 Bäume müssen dem Vorhaben weichen.

### 12.4.2.2 Anlagebedingte Wirkungen

Es liegen geringe anlagenbedingten Wirkungen vor, da die bereits anthropogen als Parkfläche genutzte Flächen dauerhaft als Habitat verloren geht. Das Vorhaben nimmt allerdings keine sensiblen Habitatstrukturen ein.

### 12.4.2.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Die bestehenden Anlagen greifen nicht erheblich in das Schutzgut Flora/Fauna ein, dennoch kommt es zu stofflichen Einträgen über den Luftpfad.

#### Stickstoffoxide und Schwefeloxide

Der Schutz vor Gefahren für die Vegetation durch Stickstoffoxide und Schwefeloxide ist an den relevanten Beurteilungspunkten sichergestellt, wenn die nach Nummer 4.7 der TA Luft [3] ermittelte Gesamtbelastung  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bzw.  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nicht überschreitet. Als irrelevant gelten Zusatzbelastungen von nicht mehr als  $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bzw.  $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die Irrelevanz wird für beide Parameter an allen Analysepunkten eingehalten. Eine Bestimmung der Gesamtbelastung ist nicht notwendig.

#### Ammoniak

Im Ergebnis der Berechnungen wurden folgende Ammoniakkonzentrationen ermittelt.

**Tabelle 50: Ammoniakkonzentration an ausgewählten Analysepunkten**

laufende Nummer	Austal	Beschreibung	NH <sub>3</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	ANP_2	173143170689 (LRT 3140; 6150)	0,03
2	ANP_3	6500031746150681 (LRT 6510)	0,00
3	ANP_4	Teilabschnitt der Acher 120 m (LRT 3260)	0,02

Die Gesamtzusatzbelastung übersteigt an keinem gesetzlich geschützten Biotop den Wert von  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Wert für die Relevanzgrenze der Zusatzbelastung wird deutlich unterschritten.

Eine Gefährdung von empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen durch erhöhte Konzentrationen an Ammoniak ist nicht zu erwarten.

Stickstoff**Tabelle 51: Stickstoffdeposition in kg/(ha\*a) an ausgewählten Analysenpunkten**

Laufende Nummer	Analysenpunkte	Beschreibung	N <sub>Gesamt</sub> kg/(ha*a)
1	ANP_2	173143170689 (LRT 3140; 6150)	0,17
2	ANP_3	6500031746150681 (LRT 6510)	0,16

Die Gesamtzusatzbelastung im worst-case übersteigt an keinem gesetzlich geschützten Biotop den Wert **von 5 kg/(ha\*a)**.

Für alle umliegenden geschützten Biotope außerhalb des FFH-Gebietes ist der Schutz vor erheblichen Beeinträchtigungen im Sinne von § 3 BImSchG [2] gewährleistet.

Gemäß Anhang 8 der TA Luft ist für die Bewertung der Stickstoffeinträge in FFH-Gebiete die projektspezifische Zusatzbelastung des Vorhabens separat zu bewerten, da das Abschneidekriterium mit 0,3 kg/ha\*a heranzuziehen ist.

Aus den vorliegenden Unterlagen des IB Ulbricht [27] lassen sich für einen 120 m langen Abschnitt folgende Ergebnisse ermitteln:

Aus den vorliegenden Isoflächendarstellungen lässt sich für diesen Abschnitt des Lebensraumtyp LRT 3260, welcher sich ab der nördlichen Betriebsgrenze flussabwärts erstreckt, eine Stickstoffzusatzbelastung von  $\leq 0,3$  bis 1,8 kg N/ha\*a ableiten. Alle weiteren Abschnitte flussabwärts liegen unterhalb des Abschneidekriteriums und stellen keine Belastungen für das FFH-Gebiet dar.

Zunächst ist die Gesamtbelastung zu bestimmen, die sich aus Zusatz- und Hintergrundbelastung ergibt. Gemäß UBA Daten beträgt die Hintergrundbelastung am Standort 11 kg N/ha\*a.

Unter Zugrundelegung diese UBA Vorbelastungsdatensatzes lässt sich für diesen 120 m Teilabschnitt der Acher (LRT 3260) eine Gesamtbelastung von  $\leq 11,3$  bis 12,8 kg/ha\*a ableiten. Ferner ist zu prüfen, ob der betroffene Lebensraumtyp überhaupt stickstoffempfindlich ist.

Für den Lebensraumtyp LRT 3260 werden in Baden-Württemberg keine länderspezifischen Vorgaben für einen stickstoffspezifischen critical-load gemacht.

In anderen Bundesländern mit intensiver flächiger Landwirtschaft und anderer naturräumlicher und morphologischer Gebietskulisse (wie z.B. MV, Bbg, SA u.a.) werden für diesen Lebensraumtyp critical load Spannen von 10 - 30 kg/ha\*a angegeben, da das diffuse Eintragsgeschehen aus der intensiven Landwirtschaft flächendeckend zu hohen Stickstoffvorbelastungen an diesen Lebensraumtyp führte.

Gemäß Untersuchungen aus [56] wurde eine Critivcakl Load von 28,9 kg N /ha\*a modelliert.



Unter Zugrundelegung eine UBA Vorbelastungsdatensatzes (11 kg N /ha \*a) wird für diesen Lebensraumtyp 3260 eine Gesamtbelastung von  $\leq 11,3$  bis 12,8 kg/ha\*a abgeschätzt. Damit wird der modellierte Critical Load von 28,9 kg/ha\*a deutlich unterschritten.

Eine räumliche und zeitliche Korrektur der ausgewiesenen Hintergrundbelastungsdaten des UBA ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich.

Da die zu erwartende Gesamtbelastung an atmosphärischen Stickstoffeinträgen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit den angesetzten Critical Load von 28,9 kg N/ha\*a deutlich unterschreitet, ist eine erhebliche Beeinträchtigung des FFH-Lebensraumtyps durch atmosphärische Stickstoffeinträge diese Vorhabens nicht zu erwarten. Unter Berücksichtigung der trockenen und sauren Deposition der Stickstoff- und Schwefelverbindungen lassen sich aus den Unterlagen des IB Ulbricht [aus 27] max. Gesamtdepositionen an Säureäquivalenten von 125 eq/ha\*a bestimmen. Damit wird das Abscheidkriterium (Irrelevanz) von 40 eq /ha\*a am LRT 3260 überschritten.

Auch für Säureäquivalente kann das Konzept der Critical Loads angewendet werden. Die Berechnung des CL(S+N) in der Pufferzone des LRT 3260 ergibt 3.069 eq/ha\*a. In der Pufferzone selbst werden für die Neutralisation der dort eingetragenen Hintergrunddeposition 1.256 eq/ha\*a „verbraucht“. Es entsteht ein Überschuss an Säureneutralisationskapazität von 1949 eq/ha\*a. Die Fläche, auf der Säureneutralisationskapazität produziert wird, ist mindestens 4 mal so groß wie die Fläche des LRT 3260, in die überschüssige Säureneutralitätskapazität mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone eingetragen wird. Der CL(S+N)3260 beträgt demnach 7.796 eq /ha\*a. Die Hintergrunddeposition (927 eq S+N/ ha\*a) unterschreitet diesen Critical Load deutlich.

**Tabelle 52: Bilanzierung der Säureeinträge**

LRT	Zusatzbelastung der Säureäquivalente in eq/ha*a	Säureäquivalente Hintergrundbelastung in eq/ha*a	Gesamtbelastung Säureäquivalente in eq/ha*a	Critical Load eq/ha*a	Beeinträchtigung
120 m Teilabschnitt LRT 3260	40 -125	927	967 – 1.052	7.796	<b>nein</b>

Unter Zugrundelegung eine Vorbelastung von 927 eq/ha\*a wird für diesen Teilabschnitt der Acher eine Gesamtbelastung von max. 1.052 eq/ha\*a abgeschätzt. Damit wird der Critical Load von 7.796 eq/ha\*a deutlich unterschritten.

Eine erhebliche Belastung aus Säureeinträgen ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

#### **12.4.2.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Flora / Fauna**

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Flora/Fauna zu besorgen.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Flora /Fauna mit **mittel** bewertet.

#### **12.4.3 Schutzgut Landschaft**

##### **12.4.3.1 Baubedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da wesentliche Anlagen-teile bereits bestehen und im Wesentlichen anthropogen bereits beeinflusste Flächen genutzt werden.

##### **12.4.3.2 Anlagebedingte Wirkungen**

Es liegen zwar zusätzliche optische Reize durch den Neubau eines Schornsteins, des Kesselhauses und der Biomasselagerhalle vor, jedoch betten sich diese bereits in eine industriell und gewerblich vorgeprägte Landschaft ein, so dass keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen ableitbar sind.

##### **12.4.3.3 Betriebsbedingte Wirkungen**

Die bestehenden Anlagen greifen nicht erheblich in das Schutzgut Landschaft ein.

##### **12.4.3.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Landschaft**

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine erheblichen Beeinträchtigungen der Landschaft zu besorgen.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Landschaft dennoch mit **mittel** bewertet.

#### **12.4.4 Schutzgüter Boden und Fläche**

##### **12.4.4.1 Baubedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da wesentliche Anlagen-teile bereits bestehen und nur geringe anthropogen bereits beeinflusste Flächen genutzt werden.

##### **12.4.4.2 Anlagebedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage nur geringe zusätzlichen Flächen in Anspruch nimmt.

##### **12.4.4.3 Betriebsbedingte Wirkungen**

Die bestehenden Anlagen greifen nicht erheblich in das Schutzgut Boden/Fläche ein. Weder werden große Bereiche natürliche Bodenstrukturen wesentlich beeinflusst

noch sind im bestimmungsgemäßen Betrieb erhebliche stoffliche Einträge zu erwarten.

#### **12.4.4.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Boden / Fläche**

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Bodens / Fläche zu besorgen.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Boden/Fläche mit **mittel** bewertet.

### **12.4.5 Schutzgut Wasser**

#### **12.4.5.1 Baubedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da wesentliche Anlagenteile bereits bestehen und nur geringe anthropogen bereits beeinflusste Flächen genutzt werden.

#### **12.4.5.2 Anlagebedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlagen nur geringe zusätzliche Flächen in Anspruch nehmen.

#### **12.4.5.3 Betriebsbedingte Wirkungen**

Die bestehenden Anlagen greifen nicht erheblich in das Schutzgut Wasser ein. Weder wird die Grundwasserneubildung wesentlich beeinflusst noch sind im bestimmungsgemäßen Betrieb wesentliche stoffliche Einträge aus Abwässern oder dem Luftpfad zu erwarten.

#### **12.4.5.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Wasser**

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine Beeinträchtigungen des Schutzgutes Wasser zu besorgen.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Wasser mit **mittel** bewertet.

### **12.4.6 Schutzgut Klima**

Aus der Wesentlichen Änderung sind direkt keine Auswirkungen auf das Schutzgut Klima zu erwarten, da die Änderung keine baubedingte, anlagenbedingte oder betriebsbedingten Wirkungen entfaltet.

#### **12.4.6.1 Baubedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da die Anlage bereits besteht und nur eine geringe Inanspruchnahme von Ressourcen notwendig wird.

#### **12.4.6.2 Anlagebedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage weder große zusätzlichen Flächen in Anspruch nimmt noch klimarelevanten Baukörper /Flächenversiegelungen entstehen lässt.

#### **12.4.6.3 Betriebsbedingte Wirkungen**

Die bestehenden Anlagen greifen nicht in das Schutzgut Klima ein. Die baulichen Anlagen bestehen bereits. Kleinklimatische Veränderungen (Verschattungen, Aufheizungen) sind über das bestehende Maß hinaus nicht zu erwarten.

#### **12.4.6.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Klima**

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine Beeinträchtigungen des Schutzgutes Klima abzuleiten.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Klima mit **gering** bewertet.

### **12.4.7 Schutzgut Luft**

Aus der Wesentlichen Änderung sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft zu erwarten, da die Änderung keine wesentliche zusätzlichen baubedingten, anlagenbedingten oder betriebsbedingten Wirkungen entfaltet.

#### **12.4.7.1 Baubedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor.

#### **12.4.7.2 Anlagebedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage nur geringe zusätzlichen Flächen in Anspruch nimmt.

#### **12.4.7.3 Betriebsbedingte Wirkungen**

Bereits beim Schutzgut Mensch wurden die aus dem Betrieb der Anlage ausgehenden Emissionen und Immissionen bewertet. Das Immissionsmaxima befindet sich auf dem Betriebsgelände der Papierfabrik selbst.

Die geplante Anlage bedingt nur unwesentliche Erhöhung der Luftschadstoffemissionen als durch die bereits bestehenden Anlagen (Erhöhung des Stickstoffoutputs durch die vorgesehene SCNR-Abgasreinigung). Mit der Nutzung von Biomasse wird der Anteil von fossilen Brennstoffen verringert, so dass sich die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Unternehmens verbessern wird.

#### **12.4.7.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Luft**

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Luft zu erwarten.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Luft mit **mittel** bewertet.

### **12.4.8 Schutzgut Kultur und Sachgüter**

Aus der Wesentlichen Änderung sind direkt keine Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur und Sachgüter zu erwarten, da die Änderung keine erheblichen baubedingten, anlagenbedingten oder betriebsbedingten Wirkungen entfaltet, die Auswirkungen auf das Schutzgut hat.

#### **12.4.8.1 Baubedingte Wirkungen**

Es liegen keine erheblichen baubedingten Wirkungen vor, da die Papierfabrik bereits besteht und mit der Änderung nur eine geringe Inanspruchnahme von Ressourcen notwendig wird.

#### **12.4.8.2 Anlagebedingte Wirkungen**

Es liegen keine anlagenbedingten Wirkungen vor, da die Anlage nur geringe zusätzlichen Flächen in Anspruch nimmt und sich die neuen Baukörper in bereits baulich überprägten Flächen einordnen.

#### **12.4.8.3 Betriebsbedingte Wirkungen**

Die bestehenden Anlagen und die zukünftigen Emissionen wirken entfernungsbedingt in den ausgewiesenen Bereich vorhandener Kultur- und Sachgüter nicht auf diese ein.

#### **12.4.8.4 Zusammenfassung Belastungsintensität Schutzgut Kultur- und Sachgüter**

Aus den zu erwartenden Auswirkungen sind keine Beeinträchtigungen des Schutzgutes Kultur und Sachgüter zu besorgen.

Die Belastungsintensität wird für das Schutzgut Kultur und Sachgüter mit **gering** bewertet.

### 12.4.9 Wechselwirkungen

Die Beschreibung und Bewertung der Umwelt in Kap. 5 (Zustandsbeschreibung) erfolgte anhand der Schutzgüter (abiotische und biotische Schutzgüter). Diese Schutzgüter können jedoch nicht nur isoliert voneinander betrachtet werden, da alle Umweltbereiche in einer mehr oder weniger engen Wechselbeziehung miteinander stehen.

Maßgebliche Wirkungen auf alle anderen Umweltbereiche haben der Boden und das Relief als Ergebnis eiszeitlicher und holozäner Vorgänge. Durch beide sind oberirdische Gewässersysteme sowie Grundwasserabstände und deren Geschütztheitsgrad determiniert. Das Zusammenwirken von Bodenart und Relief (beeinflusst Licht- und Wärmeexponiertheit) und Wasserhaushalt führt zur Herausbildung bestimmter Vegetationseinheiten, die die Grundlage (Habitate) für bestimmte Tierarten bilden und mit diesen eine Einheit darstellen (Biozönosen). Dieses Beziehungsgefüge beeinflusst sowohl Makro-, Meso- (Regional-) wie auch Mikro- (Gelände-)klima. Darüber hinaus bestehen zwischen allen Umweltbereichen Rückwirkungen, wie z. B. vom Klima auf die Pflanzenwelt.

Diese natürlichen Umweltbereiche bestimmen und bestimmen die menschlichen Nutzungsmöglichkeiten. Andererseits beeinflusst und verändert besonders die Intensität der anthropogenen Nutzung die natürlichen Umweltbereiche.

Das zeigt sich auch im Untersuchungsraum für das geplante Vorhaben. Ein Beispiel ist das Landschaftsbild, das sich als ästhetische Wirkung von naturräumlichen und urbanen Komponenten innerhalb eines visuell erfassbaren Raumes zeigt. Die Grenzen dieses Raumes werden hauptsächlich durch das Relief und/oder größere natürliche Strukturen (z. B. Biotope) sowie urbane Strukturen (z. B. Straßen) bestimmt. Maßgeblich für das Landschaftsbild ist der Strukturreichtum quantitativer und qualitativer Art.

Die zweite Komponente sind die Siedlungsformen, deren landschaftstypische Ausprägung sowie die Einbindung innerhalb des Landschaftsgefüges (Ensemble, Blickbeziehungen) maßgebend für die ästhetische Wirkung auf das Landschaftsbild sind.

Damit stellt z. B. das Landschaftsbild die kompositorische Wechselwirkung aller Umweltbereiche, ihrer einzelnen Strukturelemente zueinander und miteinander unter ästhetischen Gesichtspunkten dar.

Ein weiteres Beispiel für Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern stellt der Nutzungsanspruch „Wohnen und Wohnumfeldfunktion“ dar. Hinsichtlich der Bewertung der Auswirkungen auf diesen Nutzungsanspruch sind alle Umweltbereiche zu betrachten. Die Summe und insbesondere die Komposition aller Umweltbereiche bilden die Grundlage und sind gleichzeitig Ziel und Mittel der menschlichen Nutzung (Relief, Klima, Naturausstattung, Siedlungen, Landschaftsbild, Erlebnisbereiche).

Der Eingriff in ein Habitat als ein naturräumliches Strukturelement betrifft in der Auswirkung nicht nur den Umweltbereich Pflanzen und Tiere, sondern hat auch Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Gleichzeitig können Bodenstrukturen beeinträchtigt werden.



Boden ist Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Menschen. Im Oberboden tragen Organismen – Bakterien, Pilze, Tiere und Pflanzen – dazu bei, dass der Boden Luft, Sauerstoff, Wasser und Nährstoffe zur Ernährung der oberirdischen Pflanzen bereitstellt. Hier liegen komplizierte Abhängigkeiten vor, die auf Veränderungen äußerst empfindlich wirken.

Verdichtung und Versiegelung des Oberbodens führt zu einer Störung unterschiedlichster Systeme, was ein typisches Beispiel der Wechselwirkungen verschiedener Potenziale ist. Einerseits wird der Wasserdurchfluss des Bodens verhindert bzw. gestört, andererseits wird die vielfältige Bodenflora und -fauna verdrängt. In stark verdichtetem und versiegeltem Boden ist durch Sauerstoffmangel, den veränderten Wasserhaushalt und das verringerte Porenvolumen kein Leben mehr möglich. Durch diese Vorgänge sind die Humusbildung und die Bodenfruchtbarkeit stark herabgesetzt.

Bezogen auf die hier zu betrachtende Anlage zeigen sich Wechselwirkungen zwischen den Umweltbereichen Luft, Boden, Flora und Fauna mit den sekundären und tertiären Wirkungen auf die Nutzungsansprüche des Menschen.

#### **12.4.10 Auswirkungen auf übergeordnete Planungen**

Auswirkungen auf Schutzgebiet zur Flora / Fauna (Natura 2000 Gebiete) sind bereits in dem entsprechenden Kapitel zu dem Schutzgut Flora/Fauna abgehandelt. Auswirkungen für die Entwicklungsziele sind somit nicht zu erwarten. Ebenso für den Naturpark, das Landschaftsschutzgebiet und die gesetzlich geschützten Biotop sind keine Auswirkungen ableitbar.

Es besteht ebenfalls keine Konflikte zu der Bauleitplanung.

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage sind keine Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern zu erwarten.

#### **12.4.11 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen**

Bei der Wahl des Standortes ist dem Vermeidungsprinzip insbesondere dadurch Rechnung getragen worden, dass keine wesentlichen Neuversiegelungen stattfindet, da bestehende Verkehrs- und Infrastruktur genutzt wird.

Die Anlagen werden nach dem Stand der Technik betrieben. Möglichkeiten der Emissionsminderung bestehen zum Einen in der Verwirklichung prozessinterner Maßnahmen sowie zum Anderen in der Anwendung von Verfahren, die direkt auf den Emissionsmassenstrom einwirken können.

Prozessinterne Maßnahmen der Emissionsminderung sind:

- die Einhaltung der Anforderungen des Standes der Technik,
- primäre Maßnahmen zur Minderung (Prozessinterne Maßnahmen zur Verringerung von Emissionen)
- sekundäre Minderungsmaßnahmen durch Einsatz von Minderungsmaßnahmen für Luftschadstoffe (SNCR-Anlage)

## Schutzgut Mensch

- Die Verwendung von Minderungsmaßnahmen (SNCR und Filter) zur Minderung der Emissionen von Staub- und Luftschadstoffen.
- Die Verwendung von schwefelarmen Erdgas als Brennstoff des Redundanzkessel zur Minderung der Emissionen Stickoxiden und Schwefeloxiden
- Die Verwendung von Minderungsmaßnahmen (Einhausung von Biomasselager), Reinigung der Fahrwege, Verringerung von Fallhöhen) zur Minderung der Emissionen von Staub beim Umschlag staubender Güter
- Organisatorische Maßnahmen zur Minderung von Schallemissionen und -immissionen

## Flora /Fauna

- Die Verwendung von schwefelarmen Erdgas als Brennstoff der Redundanzkessel-Feuerungsanlage zur Minderung der Emissionen Stickoxiden und Schwefel-oxiden und Verminderung von Säureeinträgen in Ökosysteme.
- Baumfällungen ausserhalb der Brutzeit: Unterlassen von Fäll- und Schnitтарbeiten an Gehölzen in der Zeit von 01. März bis 30. September (§ 39 Abs. 5 BNatSchG). Die im Rahmen des Vorhabens notwendigen Baum- / Gehölzrückschnitte und –fällungen dürfen gemäß § 39 Abs. 5 BNatSchG nicht im Zeitraum zwischen 1. März und 30. September durchgeführt werden. Dies gilt für alle im Rahmen des Vorhabens notwendigen Rückschnitte und Fällungen an Bäumen, Hecken, Gebüsch und anderen Gehölzen. Zur Vermeidung des Eintretens artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG während der Bauzeit in Bezug auf die europäischen Vogelarten ist die Baufeldfreimachung und Baufeldvorbereitung außerhalb der Brutperiode von Vogelarten durchzuführen (Oktober bis Februar). Durch den anschließenden Baubetrieb wird eine Ansiedlung von Brutvögeln im Baustellenbereich verhindert. Dadurch kann eine baubedingte Tötung von Individuen und eine Zerstörung von Brutstätten vermieden werden.
- Schutz der angrenzenden Grünflächen und Uferbereich vor Verdichtung. Die das Planungsgebiet angrenzenden Grünflächen und Uferbereiche sind vor Verdichtung während der Bauarbeiten gemäß DIN 18 920 bzw. RAS-LG-4 zu schützen. Diese Maßnahme dient zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf Naturhaushalt und zum Schutz ökologisch aktiven Bodens und des Teillebensraums von Tieren und Pflanzen.
- Minimierung der Neuversiegelung und des Eingriffs in den gewachsenen Boden, Beschränkung der Versiegelung auf das notwendige Mindestmaß.
- Vermeidung von Schadstoffeinträgen während der Bauphase. Während der Baumaßnahmen sind im Plangebiet gemäß DIN 18920 Vorkehrungen zum
- Schutz vor chemischen Verunreinigungen zu treffen (u.a. sachgerechter Umgang mit Treib- und Schmierstoffen, Farben, Lösungsmitteln und anderen Chemikalien, Einrichtungen von Entsorgungseinrichtungen auf der Baustelle, Kontrolle von

Baumaschinen und Baufahrzeugen). Diese Maßnahme dient dem Schutz von Boden, Wasserhaushalt, Luft und Pflanzen und Tieren vor Kontamination und Verunreinigung.

#### **Wasser / Boden / Fläche**

- Die Lagerung und der Umgang mit boden- und wassergefährdenden Stoffen erfolgt entsprechend geltender Sicherheitsstandards (betrifft z. B. Betankung von Fahrzeugen, Lagerung wassergefährdender Stoffe).

#### **Klima/Luft**

- Die Verwendung von schwefelarmen Erdgas als Brennstoff der Redundanzfeuerungsanlagen zur Minderung der Emissionen Stickoxiden und Schwefeloxiden.

#### **Landschaftsbild/Erholung**

- Die Verwendung bestehender Infrastruktur.

#### **Kultur- und Sachgüter**

Aufgrund fehlender Wirkpfade sind keine Minderungsmaßnahmen notwendig.

### **12.4.12 Unvermeidbare Beeinträchtigungen**

Auch bei Realisierung der zuvor genannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen bleiben unvermeidbare Beeinträchtigungen der Umwelt bestehen. Dazu zählen hauptsächlich:

- Beeinträchtigungen des Schutzgutes Mensch durch Immissionen
- Verlust von 8 Bäumen und zusätzliche Flächenversiegelungen

Diese unvermeidbaren Beeinträchtigungen, die als gering-erhebliche Beeinträchtigungen eingeschätzt wurden, können durch den Einsatz von Minderungs- und Ersatzmaßnahmen reduziert werden.

## 12.5 Zusammenfassende Bewertung

**Tabelle 53: Zusammenfassung des ökologischen Risikos**

Schutzgut	Zustandsbewertung / Schutzwürdigkeit	Belastungsintensität	Ökologisches Risiko
Mensch	Stufe III	Stufe II	Stufe II (mittel)
Tiere und Pflanzen	Stufe III	Stufe II	Stufe II (mittel)
Wasser	Stufe III	Stufe II	Stufe II (mittel)
Boden	Stufe II	Stufe II	Stufe II (mittel)
Fläche	Stufe II	Stufe I	Stufe I (gering)
Luft	Stufe III	Stufe II	Stufe II (mittel)
Klima	Stufe III	Stufe I	Stufe II (mittel)
Landschaft/ Land- schaftsbild	Stufe III	Stufe II	Stufe II (mittel)
Kultur- und sonstige Sachgüter	Stufe II	Stufe I	Stufe I (gering)

Im Ergebnis der durchgeführten Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Errichtung und dem Betrieb eines neuen BMHKW konnte durch die angestellten Untersuchungen und Prognosen aus gutachterlicher Sicht konstatiert werden, dass keine als erheblich nachteilig zu beurteilenden Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter zu besorgen sind.

Somit ist mit dem Vorhaben im Sinne von Vorsorge, Vermeidung und Verminderung keine Verstoß von Rechtsvorschriften und Rechtsnormen erkennbar.

# FFH-Verträglichkeitsvor- prüfung

im Zuge des Genehmigungsverfahrens für ein Biomasseheiz-  
kraftwerk in Kappelrodeck

Auftraggeber: GETEC heat & power GmbH  
Albert-Vater-Straße 50  
39108 Magdeburg

Verfasser: Ingenieurbüro Berger & Colosser GmbH & Co. KG  
Goethestraße 2  
18055 Rostock

Telefon: 0381 81 70 68 50  
FAX: 0381 81 70 68 520  
Mail: [info@berger-colosser.de](mailto:info@berger-colosser.de)

Berichtsumfang: 46 Seiten

Rostock, 16. August 2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anlass und Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Rechtliche Rahmenbedingungen.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Beschreibung des Projektes .....</b>	<b>7</b>
3.1	Angaben zum Projekt .....	7
3.2	Anlagen- und Betriebsbeschreibung [aus 10].....	10
<b>4</b>	<b>Übersicht über das Schutzgebiet und die für seine Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile .....</b>	<b>12</b>
4.1	Beschreibung des Schutzgebietes [aus 17] .....	12
4.2	Gebietssteckbrief .....	15
4.3	Flächenbilanzen (Kurzfassung) .....	17
4.4	Beschreibung der Lebensraumtypen und der Arten .....	20
4.5	Weitere Erkenntnisquellen .....	32
<b>5</b>	<b>FFH-Vorprüfung.....</b>	<b>35</b>
5.1	Lagebeziehung des Vorhabens zu den nächstgelegenen Lebensraumtypen: .....	35
5.2	Projektspezifische Auswirkungen.....	36
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>45</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Ablauf einer FFH-Verträglichkeitsprüfung [Quelle: Senatsverwaltung Berlin].....	6
Abbildung 2:	Übersichtskarte (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft) .....	7
Abbildung 3:	Luftbild des Anlagenstandortes (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft).....	8
Abbildung 4:	Übersichtslageplan [Quelle: Vermessungsbüro Gerber / GETEC] .....	9
Abbildung 5:	Zusammenfassung Neuplanung Energieversorgung [© Ing-Büro Ulbricht].....	10
Abbildung 6:	Gesamtübersicht des FFH-Gebietes [Quelle: Managementplan zum FFH-Gebiet LUBW] .....	14
Abbildung 7:	Lebensraumtypen im nahen Umfeld des Standortes [aus 17].....	35

Abbildung 8: Isophonenkarte der Auswirkungen „Tag“ [aus 9] ..... 38  
 Abbildung 9: Isophonenkarte „Nacht“ [aus 9] ..... 39  
 Abbildung 10: Auszug aus den Ergebnissen der Berechnungen des IB Ulbricht [8] 40  
 Abbildung 11: Säureeinträge aus Stickstoff und Schwefelverbindungen [aus 8].... 42

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebietssteckbrief ..... 15  
 Tabelle 2: Flächenbilanz der FFH-Lebensraumtypen (LRT) im FFH-Gebiet und  
 Bewertung ihrer Erhaltungszustände ..... 17  
 Tabelle 3: Flächenbilanz der Lebensstätten (LS) von FFH-Arten im FFH-Gebiet und  
 Bewertung ihrer Erhaltungszustände ..... 19  
 Tabelle 4: Stickstoffdeposition in kg/(ha\*a) an ausgewählten Analysenpunkten... 40  
 Tabelle 5: Stickstoffdeposition in kg/(ha\*a) an ausgewählten Analysenpunkten... 42



## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papiererzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck.

Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus A I / A II / Frischholz (Feuerungswärmeleistung = ca. 16 MW, Brennstoffdurchsatz > 3 t/h errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Erdgaskessel sichergestellt.

Vorliegende Unterlage zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) behandeln die wesentliche Änderung der Papierfabrik.

Das Vorhaben erstreckt sich entlang des Flusslaufes der Acher. Die Acher ist Bestandteil eines „Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung“ (FFH-Gebiet) im Sinne von § 32 BNatSchG in Verbindung mit Art. 3 Abs. 1 FFH-RL unter DE 7314-341 „Schwarzwald-Weststrand bei Achern“, welches an die Europäische Kommission gemeldet und gelistet ist. Das FFH-Gebiet stellt ein rechtskräftiges Schutzgebiet dar.

Wesentliches Ziel der FFH-RL ist die Erhaltung und Entwicklung der globalen Kohärenz des europäischen Schutzgebietsnetzes „Natura 2000“. Dessen Aufgabe ist gem. Art. 2 Abs. 2 FFH-RL die Sicherung bzw. die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der relevanten Arten und Lebensräume.

Art. 6 Abs. 2 FFH-RL bzw. § 33 Abs. 1 BNatSchG beinhaltet ein Verschlechterungsverbot für den Erhaltungszustand der Arten und Lebensräume, für welche die Gebiete ausgewiesen sind. Daher lösen Pläne oder Projekte, die geeignet sind, einzeln oder in Zusammenwirken mit anderen Vorhaben, derartige Gebiete erheblich zu beeinträchtigen nach § 34 BNatSchG in Umsetzung von Art. 6 Abs. 3 und Abs. 4 FFH-RL die Verpflichtung zur Durchführung einer FFH-Verträglichkeitsprüfung des Vorhabens mit den Zielen des Schutzgebietes nach Art. 3 Abs. 3 FFH-RL aus.

Vorliegende Unterlage behandelt die Auswirkungen auf das FFH-Gebiet. Die Bearbeitung orientiert sich an den europäischen Vorgaben zur Umsetzung der FFH-RL (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2000).

## 2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Folgende EU-Richtlinien bilden den gesetzlichen Rahmen zum Schutz des europäischen Naturerbes:

- Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-RL),
- Richtlinie 92/67/EG des Rates vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992.

Diese europarechtlichen Vorgaben sind in die §§ 31 - 36 BNatSchG übernommen und in Bundes- und Landesrecht umgesetzt worden.

Geregelt wird die FFH-Verträglichkeitsprüfung im § 34 des Bundesnaturschutzgesetzes. Sie soll sicherstellen, dass die für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungsziele berücksichtigt werden.

Zunächst wird auf Grundlage vorhandener Unterlagen in einer Vorprüfung geklärt, ob erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter in einem Natura 2000-Gebiet zu erwarten sind. Kann dies ausgeschlossen werden, ist eine weiterführende Verträglichkeitsprüfung nicht erforderlich. Die Entscheidung muss nachvollziehbar dokumentiert werden.

Erforderlich wird die Durchführung einer Verträglichkeitsprüfung, wenn ein NATURA 2000-Gebiet durch ein Projekt einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten erheblich beeinträchtigt werden kann.

Wenn das Vorhaben zu erheblichen Beeinträchtigungen eines europäischen Schutzgebietes führen kann, ist es unzulässig. Die Beurteilung der Erheblichkeit erfolgt immer einzelfallbezogen, unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien, u.a. Dauer, Intensität, Umfang der Beeinträchtigung. Ausnahmen sind nur möglich,

- wenn es zwingende Gründe des überwiegend öffentlichen Interesses, einschließlich sozialer oder wirtschaftlicher Art, erfordern und
- wenn es keine zumutbaren Alternativen gibt, die den verfolgten Zweck des Projektes an anderer Stelle oder mit einer anderen Ausführungsart – ohne oder mit geringerem Schaden – erfüllen.

Werden prioritäre Lebensräume oder Arten maßgeblich beeinträchtigt, kann ein Projekt nur bei zwingenden Gründen des öffentlichen Interesses zugelassen werden. Dabei sind nur solche Gründe gemeint, die sich positiv auf die Gesundheit des Menschen, auf die öffentliche Sicherheit bzw. auf die Umwelt auswirken. Andere zwingende Gründe des Gemeinwohls bedürfen einer Stellungnahme der Kommission der Europäischen Union, die über das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eingeholt wird.

Wenn ein Vorhaben trotz Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebietes zugelassen wird, ist der Projektträger zur Durchführung geeigneter Maßnahmen, sog. Kohärenzmaßnahmen, verpflichtet. Ziel ist, die ökologische Funktionsfähigkeit des Euro-

päischen Netzes NATURA 2000 aufrechtzuerhalten. Die Maßnahmen sind vor der Zulassung des Vorhabens verbindlich festzusetzen und noch vor Eintritt der Schädigung umzusetzen.

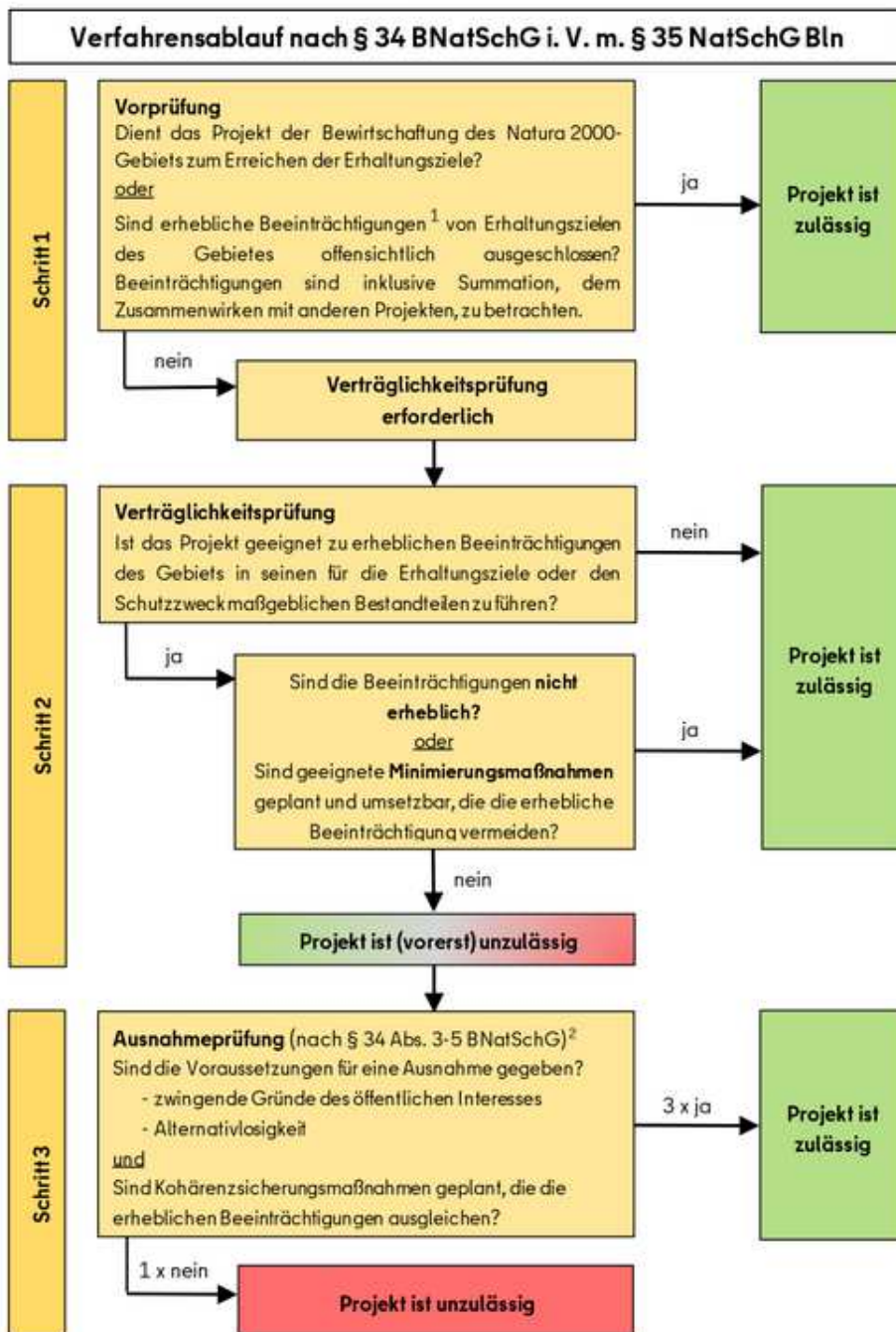


Abbildung 1: Ablauf einer FFH-Verträglichkeitsprüfung [Quelle Senatsverwaltung Berlin]

### 3 Beschreibung des Projektes

#### 3.1 Angaben zum Projekt

LENK Paper GmbH, Richard-Lenk-Str. 19-23, 77876 Kappelrodeck

Gemarkung: Kappelrodeck

Flurstück: 5039 und 527

Koordinaten des Hauptteils der Anlage nach ETRS89/UTM

East: 32U 434.702

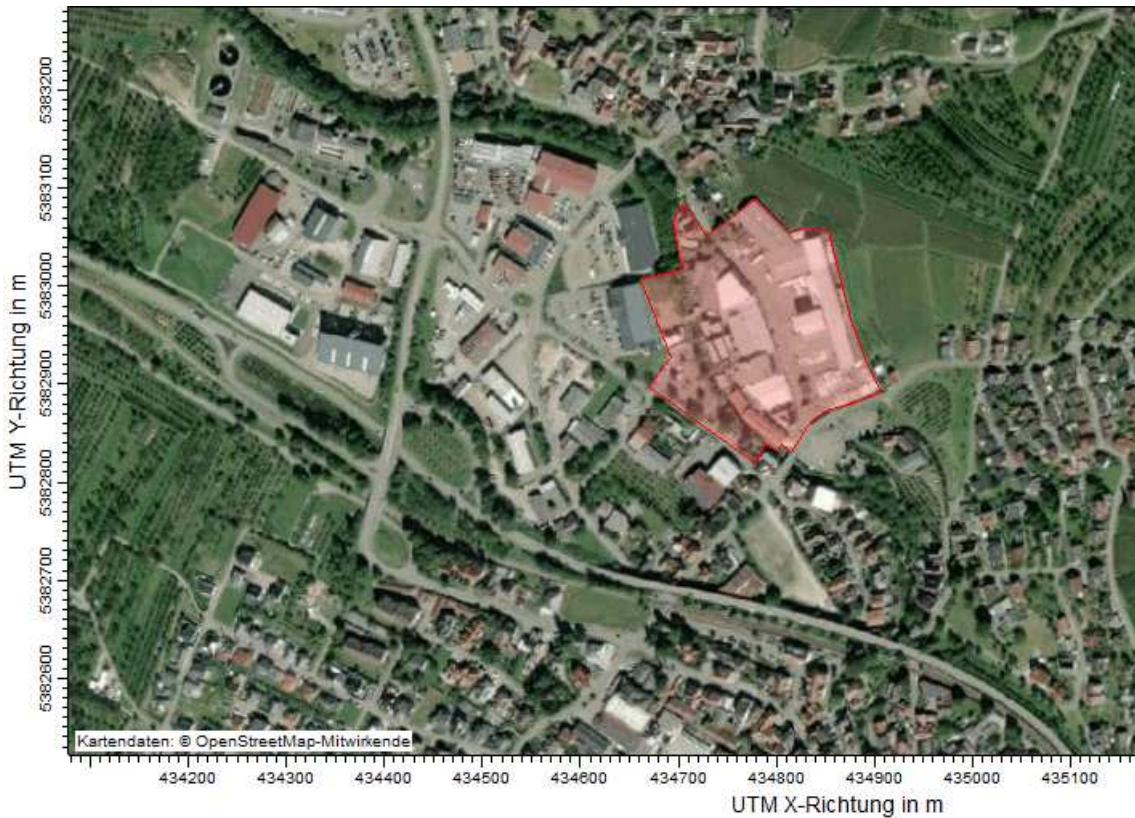
North: 5.382.887

Der geplante Anlagenstandort befindet sich im nördlichen Teil der Stadt Kappelrodeck. Das Betriebsgelände der Papierfabrik liegt an der Richard-Lenk-Str. 18-23 auf den Flurstücken Nr. 5039 und 527 der Gemarkung Kappelrodeck. Das Grundstück grenzt direkt an den Fluss Acher (nördlich der BMHKW-Anlage) an. Ansonsten wird der geplante Anlagenstandort von weiteren gewerblichen Nutzern begrenzt.



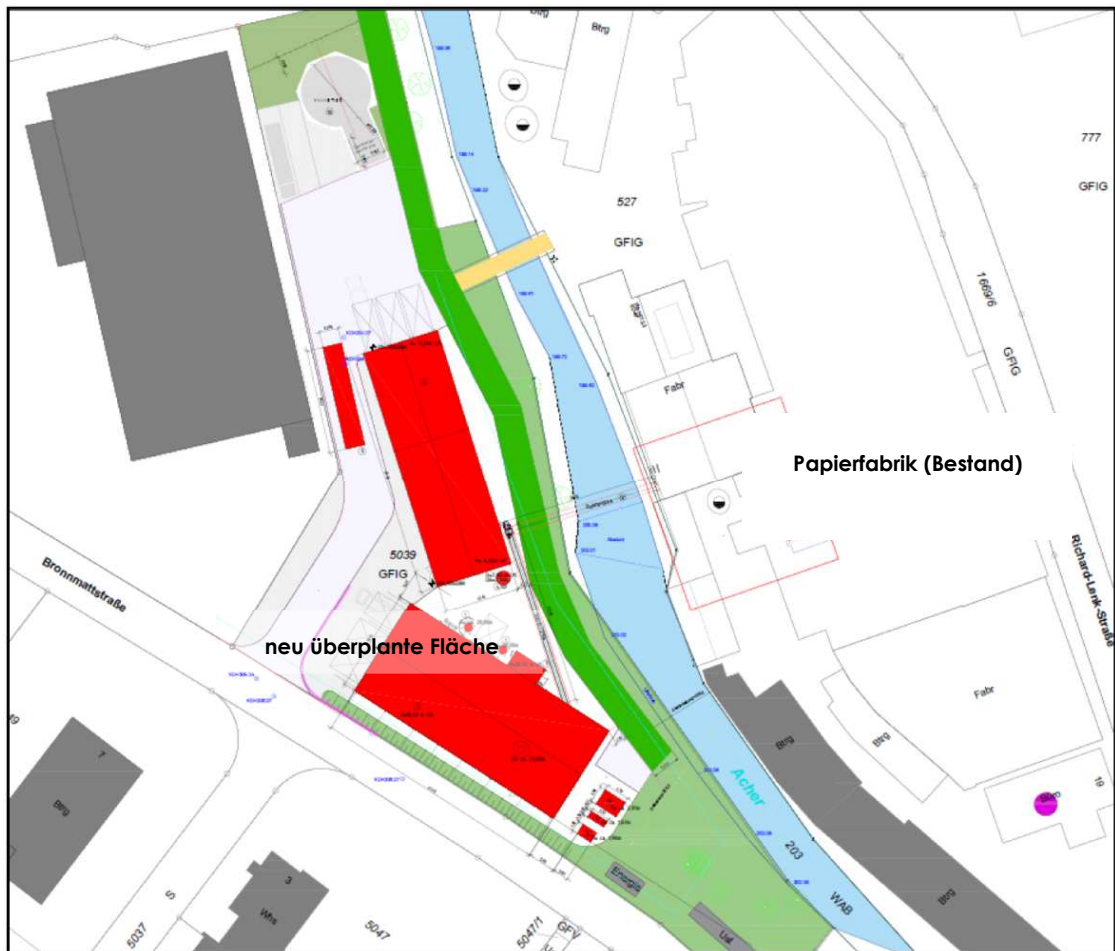
Abbildung 2: Übersichtskarte (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft)





**Abbildung 3: Luftbild des Anlagenstandortes (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft)**

Legende:  zukünftiges Gesamtbetriebsgelände



**Abbildung 4: Übersichtslageplan [Quelle: Vermessungsbüro Gerber / GETEC]**

Im Rahmen des Antrages nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung ist Folgendes vorgesehen:

- Errichtung und Betrieb eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW) zur Dampferzeugung
- Errichtung und Betrieb eines Brennstofflagers (Toploader) zur Lagerung von Brennstoff (Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II).

Der Antrag auf wesentliche Änderung nach § 16 BImSchG soll eine Änderung der Hauptanlage (Papierfabrik) darstellen. Weiterhin soll ein Antrag auf Zulassung zum vorzeitigen Beginn nach § 8a BImSchG gestellt werden.

## 3.2 Anlagen- und Betriebsbeschreibung [aus 10]

### 3.2.1 Allgemeines

#### 3.2.1.1 Dampfversorgung

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papierherzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck.

Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt.

Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus A I / A II / Frischholz (Feuerungswärmeleistung = ca. 16 MW, Brennstoffdurchsatz > 3 t/h errichtet werden.

Die Redundanz wird durch einen neu zu errichtenden Erdgaskessel sichergestellt. Die folgende Übersicht zeigt eine Zusammenfassung der Neuplanung am Standort.

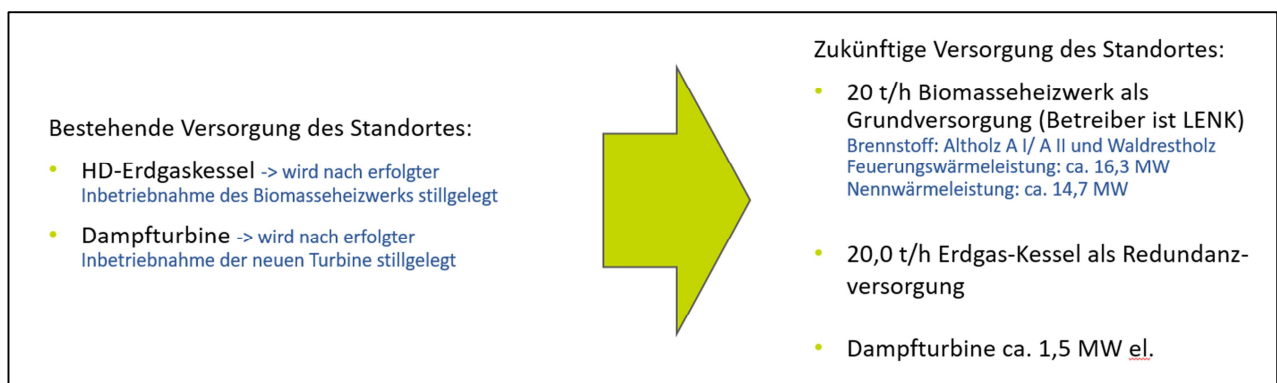


Abbildung 5: Zusammenfassung Neuplanung Energieversorgung [© Ing-Büro Ulbricht]

#### 3.2.1.2 Anlagenkapazität

Das neue BMHKW soll eine Dampfleistung von 20 t/h haben.

Die Feuerungswärmeleistung ist mit 16,3 MW geplant. Der Brennstoffdurchsatz liegt bei > 3 t/h.



Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbe-lassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II geplant. Die Brennstofflagerung erfolgt in einer neu zu errichtenden Lagerhalle. Die Anlage soll als Ersatz für die Bestands-Energieversorgung errichtet werden. Die Anlage soll montags bis sonntags von 00:00 bis 24:00 Uhr betrieben werden.

## **4 Übersicht über das Schutzgebiet und die für seine Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile**

### **4.1 Beschreibung des Schutzgebietes [aus 17]**

Das FFH-Gebiet DE 7314-341 „Schwarzwald Westrand bei Achern“ hat eine Gesamtgröße von 698,80 ha. Es erstreckt sich mit insgesamt 14 Teilgebieten von der Oberrheinebene bis in die Höhenlagen des Grindenschwarzwaldes.

Die dadurch bedingten, sehr heterogenen naturräumlichen und landschaftsökologischen Gegebenheiten führen im Gebiet zu unterschiedlichen naturschutzfachlichen Schwerpunkten. Der Westteil des Gebietes ist dem Naturraum Oberrheingebiet und der Ostteil dem Schwarzwald zugeordnet. In der Oberrheinebene überwiegt Lößlehm als bodenbildendes Ausgangsgestein, was auch den ausgeprägten Weinbau in der Region ermöglicht. Mit dem Anstieg in den Schwarzwald werden die Lößlehmdecken geringer und die Gesteine Granit und Gneis bilden das neue geologische Ausgangsgestein. In den Höhenlagen nahe den Grinden streift das FFH-Gebiet eine Sandsteinschicht, die zur Einheit des Badischen Bausandsteines zählt.

Verbindendes Element des Gebietes sind die Gewässerläufe von Acher, Sasbach und Laufbach, die sich von den Schwarzwald-Hochlagen im Osten als lineare Strukturen bis in die Rheinebene im Westen erstrecken. Die genannten Gewässer haben über den Mühlbach und den Sulzbach Anschluss zum Oberrhein unterhalb der Staustufe Iffezheim und dadurch eine besondere Bedeutung für die Besiedelung durch Wanderfische wie Lachs, Aal und Meerforelle.

Die überwiegend naturnahe bis natürliche morphologische Ausbildung der Fließgewässer mit ihren großblockigen, häufig mit Wassermoosen bewachsenen Substraten, erlauben eine großflächige Erfassung als [3260] naturnahe Fließgewässer mit flutender Wasservegetation. Im Umfeld der Fließgewässer sind [\*91E0] Auwälder mit Erle, Esche und Weide verbreitet.

Die Fließgewässer und ihre sich außerhalb des Gebietes fortsetzenden Zuflüsse sind in einigen Abschnitten Lebensstätte von [1163] Groppe und [\*1093] Steinkrebs. Auch das [1096] Bachneunauge hat im Gebiet aufgrund von Fängen im Rahmen des Fischmonitorings der Fischereiforschungsstelle 2006 mit hoher Wahrscheinlichkeit Vorkommen, die allerdings durch die im Rahmen der MaP-Erstellung durchgeführten Stichprobenerhebung nicht bestätigt werden konnten.

Die flächig ausgebildeten, durch Offenland geprägte Teilgebiete in den tieferen Lagen sind durch artenreiche Bestände von [6510] Mageren Flachland-Mähwiesen, [6412] Pfeifengraswiesen bodensaurer Standorte und gesetzlich geschützte Nasswiesen charakterisiert, die flächendeckend mit individuenreichen Vorkommen des Großen Wiesenknopfes bewachsen sind. Dadurch erhalten diese Wiesen eine besondere naturschutzfachliche Bedeutung als Lebensstätten für die beiden Arten [1059] Heller und [1061] Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling. Auch der [1060] Große Feuerfalter hat Vorkommen in den feuchten bis nassen Wiesen

der tief gelegenen Teilgebiete, so dass sich in einigen Bereichen die Lebensstätten von bis zu drei Arten des Anhang II FFH-Richtlinie räumlich überlagern können.

Die Teilgebiete der höheren Lagen zeichnen sich durch artenreiche und relativ flächenstarke Beständen der nach FFH-Richtlinie Anhang I prioritär geschützten [\*6230] artenreichen Borstgrasrasen aus. Eine besondere naturschutzfachliche Bedeutung erfahren die Borstgrasrasen durch teilweise sehr individuenreiche Bestände der im Nordschwarzwald vom Aussterbenbedrohten Arnika (*Arnica montana*). Das enge Nebeneinander von Bächen, Hochstaudenfluren, Flachmooren, Magerasen, Nasswiesen und Feldgehölzen kann in den Offenlandbereichen der höheren Lagen als landschaftsökologisch besonders wertvoll angesehen werden.

Der Waldanteil umfasst mit etwas über 500 ha ca. drei Viertel der Gebietsfläche. Der Lebensraumtyp [9130] Waldmeister-Buchenwald nimmt den größten Anteil der Wald-Lebensraumtypen ein. Darauf folgen flächenmäßig die [9410] Bodensauren Nadelwälder sowie [9110] Hainsimsen-Buchenwälder und [\*9180] Schlucht- und Hangmischwälder. Bachbegleitend kommen auch kleinere Bereiche der [6431] Feuchten Hochstaudenfluren der planaren bis montanen Höhenstufe und [\*91E0] Auenwälder vor. Felsen-Lebensraumtypen wie [8220] Silikاتفelsen mit Felsspaltvegetation und [8150] Silikatschutthalden um den Hohenstein, Wolfsbrunnen und Hirschfelsen sind in ihrer Ausprägung bedeutend. Weiterhin gibt es den Lebensraumtyp [8310] Höhlen und Balmen mit insgesamt drei nachgewiesenen Höhlen. Ein Fledermausnachweis konnte bisher nicht erbracht werden.

# Natura 2000-Managementplan

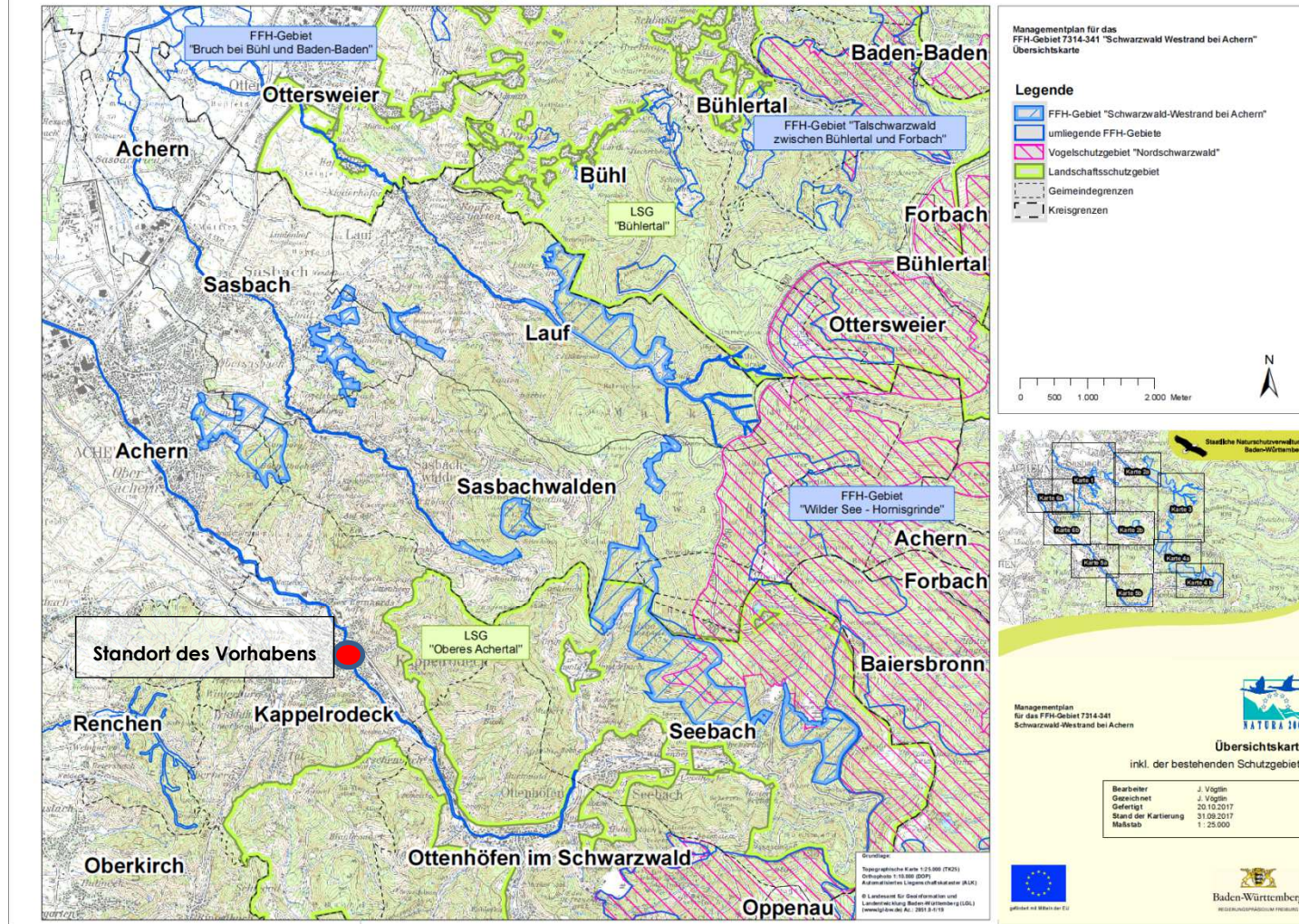


Abbildung 6: Gesamtübersicht des FFH-Gebietes [Quelle: Managementplan zum FFH-Gebiet LUBW]

## 4.2 Gebietssteckbrief

Tabelle 1: Gebietssteckbrief

<b>Natura 2000-Gebiet</b>	FFH-Gebiet:	Schwarzwald-Weststrand bei Achern 7314-341	
	Vogelschutz-Gebiet:	Nordschwarzwald 7415-441	
<b>Größe des Gebiets; Anzahl und Größe der Teilgebiete</b>	Größe Natura 2000-Gebiet:	698,80 ha	
	davon:		
	FFH-Gebiet:	698,80 ha	100 %
	Vogelschutz-Gebiet:	48,94 ha	7 %
	Anzahl der Teilgebiete im FFH-Gebiet:	14	
	Teilgebiet 1:	Legelsau - Wolfsbrunnen	245,97 ha
	Teilgebiet 2:	Laubach - Glashütte	142,61 ha
	Teilgebiet 3:	Illenbach	94,64 ha
	Teilgebiet 4:	Schwarzenbach	73,24 ha
	Teilgebiet 5:	Klepperhöfe	28,20 ha
	Teilgebiet 6:	Acher	25,26 ha
	Teilgebiet 7:	Sasbach	23,09 ha
	Teilgebiet 8:	Hohenrod	22,46 ha
	Teilgebiet 9:	Breitenbrunnen	13,36 ha
	Teilgebiet 10:	Hundsbosch	7,52 ha
Teilgebiet 11:	Aubach	7,49 ha	
Teilgebiet 12:	Marienheim	5,62 ha	
Teilgebiet 13:	Presteneck	5,05 ha	
Teilgebiet 14:	Brandbach	4,30 ha	
<b>Politische Gliederung (Gemeinden mit Flächenanteil am Natura 2000-Gebiet)</b>	Regierungsbezirk:	Freiburg und Karlsruhe	
	Landkreis:	Ortenaukreis, Rastatt	
	Seebach:	39,6 %	Achern: 9,3 %
	Lauf:	22,1 %	Ottenhöfen 1,1 %
	Sasbachwalden:	16,2 %	Kappelrodeck 1,0 %



	Sasbach: 10,2 %	Bühl: 0,5 %
<b>Eigentumsverhältnisse</b>	Offenland: ca. 180 ha	
	Wald: ca. 519 ha	
	Kommunalwald: 35%	181 ha
	Kirchenwald: 29%	151 ha
	Privatwald: 20%	105 ha
	Landeswald: 16%	82 ha
<b>TK 25</b>	MTB Nr. 7314, 7315, 7414, 7415	
<b>Naturraum</b>	151 Grindenschwarzwald und Enzhöhen, 152 Nördlicher Tal-schwarzwald, 210 Offenburger Rheinebene, 212 Ortenau-Bühler-Vorbergzone,	
<b>Höhenlage</b>	139 bis 940 m ü. NN	
<b>Klima</b>	Klimadaten: Referenzdaten 1961-1990 für den Mittelpunkt des Ge-bietes (564 m Höhe) nach Daten DWD  Jahresmitteltemperatur: 7,5 ° C  Mittlerer Jahresnieder-schlag: 1.363 mm	
<b>Geologie</b>	Junge quartäre Talfüllungen, Löss und Lösslehm (Vorbergzone), Brauner- und Schwarzer Jura, Metamorphe Ganggesteine (haupt-sächlich Paragneis), Granite (paläozoische Magmatite)	
<b>Landschafts-charakter</b>	Rheinebene und schwach hügelige Vorbergzone im Westen mit Obst- und Weinbau, teilweise stark eingeschnittene Talzüge von Acher, Sasbach und Laufbach, steile bewaldete westexponierte Hänge des Schwarzwaldes mit kleinflächigen Grünlandinseln im Osten	
<b>Gewässer und Wasserhaushalt</b>	Ganzjährig regelmäßige Niederschlagsverteilung teilweise mit Starkniederschlägen in Staulage des Schwarzwaldes, Acher entwässert über die Rench in den Rhein. Mühlbach, Sasbach und Laufbach entwässern über den Sulzbach und den Rheinniederungs-kanal unterhalb (!) der Staustufe Iffenzheim in den Rhein	
<b>Böden und Stand-ortverhältnisse</b>	Braune Auenböden und Auengleye in den Ebenen und Tallagen, Parabraunerden aus Löss und Lösslehm in der Vorbergzone, Braunerden aus Schuttdecken und Fließerden über Grundgebirge des Schwarzwaldes	
<b>Nutzung</b>	Stark zersiedelte und durch Ackerbau geprägte Rheinebene	

### 4.3 Flächenbilanzen (Kurzfassung)

Lebensraumtypen oder Arten sind neben der Kurzbezeichnung auch durch eine Code-Nummer gekennzeichnet.

Prioritäre Lebensraumtypen oder Arten tragen einen \* vor der Code-Nummer. Die Bewertung des Erhaltungszustandes eines Lebensraumtyps bzw. einer Art erfolgt in drei Stufen:

**A – hervorragender Erhaltungszustand**

**B – guter Erhaltungszustand**

**C – durchschnittlicher oder beschränkter Erhaltungszustand**

**Tabelle 2: Flächenbilanz der FFH-Lebensraumtypen (LRT) im FFH-Gebiet und Bewertung ihrer Erhaltungszustände**

LRT-Code	Lebensraumtyp	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Erhaltungszustand	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Bewertung auf Gebiets-ebene
3260	Fließgewässer mit flutender Vegetation	14,21	2,03	A	5,69	0,81	B
				B	8,21	1,17	
				C	0,30	0,04	
*6230	Artenreiche Borstgrasrasen	7,29	1,04	A	5,16	0,74	A
				B	2,13	0,30	
				C	--	--	
6412	Pfeifengraswiesen auf bodensauren Standorten	0,36	0,05	A	--	--	B
				B	0,36	0,05	
				C	--	--	
6431	Feuchte Hochstaudenflur, planar bis montan	0,14	0,02	A	0,0065	<0,01	B
				B	0,14	0,02	
				C	--	--	
6510	Magere Flachland-Mähwiese	16,68	2,38	A	--	--	C
				B	7,98	1,14	
				C	8,70	1,24	
8150	Silikatschutt-halden	20,53	2,94	A	19,65	2,81	A
				B	0,88	0,13	
				C	--	--	
8220	Silikاتفelsen mit Felsspaltenevegetation	4,97	0,71	A	2,60	0,37	B
				B	1,71	0,24	
				C	0,66	0,09	



LRT-Code	Lebensraumtyp	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Erhaltungszustand	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Bewertung auf Gebiets-ebene
8310	Höhlen und Balmen	<0,01	<0,01	A	--	--	C
				B	0,0052	<0,01	
				C	0,0030	<0,01	
9110	Hainsimsen-Buchenwald	4,10	0,58	A	--	--	B
				B	4,10	0,58	
				C	--	--	
9130	Waldmeister-Buchenwald	31,94	4,57	A	--	--	B
				B	31,94	4,57	
				C	--	--	
*9180	Schlucht- und Hangmischwälder	2,88	0,41	A	--	--	B
				B	2,88	0,41	
				C	--	--	
*91E0	Auenwälder mit Erle, Esche, Weide	10,00	1,43	A	0,71	0,10	B
				B	9,29	1,33	
				C	--	--	
9410	Bodensaure Nadelwälder	5,46	0,78	A	--	--	B
				B	5,46	0,78	
				C	--	--	

**Tabelle 3: Flächenbilanz der Lebensstätten (LS) von FFH-Arten im FFH-Gebiet und Bewertung ihrer Erhaltungszustände**

Art-Code	Artnamen	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Erhaltungszustand	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Bewertung auf Gebiets-ebene <sup>a</sup>
1324	Großes Mausohr	698,80	100	A			--
				B			
				C			
1381	Grünes Besenmoos	0,00	0,00	A	--	--	--
				B	--		
				C	--	--	
1193	Gelbbauch-unke	11,92	1,71	A	--	--	B
				B	11,92		
				C	--	--	
1096	Bachneun- auge	0,00	0,00	A			--
				B			
				C			
1163	Groppe	0,32	0,04	A	--	--	C
				B	--	--	
				C	0,32	0,04	
*1093	Steinkrebs	0,26	0,04	A	0,26	0,04	(B)
				B	--	--	
				C	--	--	
1059	Heller Wie- senknopf- Ameisen- bläuling	9,20	1,32	A	2,41	0,34	B
				B	4,23	0,61	
				C	2,56	0,37	
1060	Großer Feuerfalter	0,66	0,09	A	--	--	B
				B	0,66	0,09	
				C	--	--	
1061	Dunkler Wiesen-	5,82	0,83	A	1,24	0,18	(B)
				B	2,12	0,30	
	knopf- Ameisen- bläuling			C	2,46	0,35	

## **4.4 Beschreibung der Lebensraumtypen und der Arten**

### **4.4.1 Fließgewässer mit flutender Wasservegetation [LRT 3260]**

#### Erhaltungsziele:

- Erhaltung einer natürlichen oder naturnahen Gewässermorphologie, Fließgewässerdynamik und eines naturnahen Wasserregimes Erhaltung eines guten chemischen und ökologischen Zustands oder Potentials der Gewässer Erhaltung eines für Gewässerorganismen durchgängigen Fließgewässernetzes.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Fluthahnenfußgesellschaften (Ranunculion fluitantis), Wasserstern-Froschlaichalgen-Gesellschaften (Callitricho-Batrachion) oder flutenden Wassermoosen.

#### Entwicklungsziele:

- Für die Fischfauna Acher besteht in der Acher ein hoher Migrationsbedarf.
- Entsprechend dem Bewirtschaftungsplan (Bewirtschaftungszyklus 2016-2021) der EU-Wasserrahmenrichtlinie wird für die Acher eine Verbesserung der Durchgängigkeit und die Erhöhung des Mindestwasserabflusses in den Ausleitungsstrecken empfohlen.
- Entwicklung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit flutenden Wassermoosen.

### **4.4.2 Artenreiche Borstgrasrasen [LRT \*6230]**

#### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Geländemorphologie mit offenen, besonnten, flachgründigen Standorten und charakteristischen Sonderstrukturen wie Felsblöcke oder einzelne Rohbodenstellen Erhaltung der trockenen bis mäßig feuchten, bodensauren, nährstoffarmen Standortverhältnisse.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur einschließlich Saumbereichen und einzelnen Gehölzen wie Weidbäume in beweideten Beständen. Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Borstgras-Rasen (Nardetalia).
- Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten, die Nährstoffarmut begünstigenden Bewirtschaftung oder Pflege.

Entwicklungsziele:

- Neuschaffung von artenreichen Borstgrasrasen in aufgelassenen Grünlandbeständen durch Wiederaufnahme einer bestandsfördernden Nutzung und Pflege

#### **4.4.3 Pfeifengraswiesen bodensaurer Standorte [LRT 6410]**

Erhaltungsziele:

- Erhaltung von lehmigen, anmoorigen bis torfigen Böden auf feuchten bis wechselfeuchten Standorten mit hohen Grund-, Sicker- oder Quellwasserständen.
- Erhaltung der nährstoffarmen basen- bis kalkreichen oder sauren Standortverhältnisse.
- Erhaltung einer mehrschichtigen Vegetationsstruktur und einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Pfeifengras-Wiesen (*Molinion caeruleae*), des Waldbinsen-Sumpfs (*Juncetum acutiflori*) oder der Gauchheil-Waldbinsen-Gesellschaft (*Anagallido tenellae-Juncetum acutiflora*) Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten, die Nährstoffarmut begünstigenden Bewirtschaftung oder Pflege.

Entwicklungsziele:

Für den Lebensraumtyp werden keine Entwicklungsziele formuliert.

#### **4.4.4 Feuchte Hochstaudenfluren [LRT 6430]**

Erhaltungsziele:

- Erhaltung von frischen bis feuchten Standorten an Gewässerufeln und quelligen oder sumpfigen Standorten an Wald- und Gebüschrändern.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen, durch Hochstauden geprägten, gehölzarmen Vegetationsstruktur und der natürlichen Standortdynamik.
- Erhaltung einer lebensraum- und standorttypisch unterschiedlichen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der nassen Staudenfluren (*Filipendulion ulmariae*), nitrophytischen Säume voll besonnter bis halbschattiger und halbschattiger bis schattiger Standorte (*Aegopodion podagrariae* und *Galio Alliarion*), Flussgreiskraut-Gesellschaften (*Senecion fluviatilis*), Zaunwinden Gesellschaften an Ufern (*Convolvulion sepium*), Subalpinen Hochgrasfluren (*Calamagrostion arundinaceae*) oder Subalpinen Hochstaudenfluren (*Adenostylion alliariae*), ausgenommen artenarmer Dominanzbestände von Nitrophyten.
- Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten Pflege.

Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer lebensraumtypischen, durch Hochstauden geprägten, gehölzarmen Vegetationsstruktur und der natürlichen Standortdynamik Entwicklung einer lebensraum- und standorttypisch unterschiedlichen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der nassen Staudenfluren (*Filipendulion ulmariae*), nitrophytischen Säume voll besonnerter bis halbschattiger und halbschattiger bis schattiger Standorte (*Aegopodion podagrariae* und *Galio Alliarion*), Flußgreiskraut-Gesellschaften (*Senecion fluviatilis*), Zaunwinden-Gesellschaften an Ufern (*Convolvulion sepium*), ausgenommen artenarmer Dominanzbestände von Nitrophyten.

**4.4.5 Magere Flachland-Mähwiesen [LRT 6510]**Erhaltungsziele:

- Erhaltung von mäßig nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen und von mäßig trockenen bis mäßig feuchten Standorten.
- Erhaltung einer mehrschichtigen, durch eine Unter-, Mittel- und Obergrasschicht geprägten Vegetationsstruktur und einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Tal-Fettwiesen, planaren und submontanen Glatthafer-Wiesen (*Arrhenatherion eleatoris*) und einem hohen Anteil an Magerkeitszeigern Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten Bewirtschaftung.

Entwicklungsziele:

- Neuschaffung von mageren Flachland-Mähwiesen durch eine bestandsfördernde Nutzung und Pflege.

**4.4.5.1.1 Silikatschutthalden [LRT 8150]**Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Geländemorphologie mit offenen, natürlichen oder naturnahen Hang- und Blockschutthalden aus Silikatgestein.
- Erhaltung der natürlichen dynamischen Standortverhältnisse mit geringer Bodenbildung.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Submontanen Silikatschutt-Gesellschaften (*Galeopsietalia segetum*) oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften.

Erhaltung eines von Freizeitnutzungen ausreichend ungestörten Zustands.

#### Entwicklungsziele:

- Entwicklung der natürlichen dynamischen Standortverhältnisse mit geringer Bodenbildung.
- Entwicklung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Submontanen Silikatschutt-Gesellschaften (*Galeopsietalia segetum*) oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften.

#### **4.4.6 Silikaffelsen mit Felsspaltenvegetation [ LRT 8220]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Silikaffelsen mit vielfältigen Felsstrukturen, insbesondere Felsspalten.
- Erhaltung der besonnten bis beschatteten, trockenen bis frischen Standortverhältnisse mit geringer Bodenbildung und natürlich saurer Bodenreaktion.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Silikatfugen-Gesellschaften (*Androsacetalia vandellii*), Blaugras-Felsband-Gesellschaften (*Valeriana tripteris-Sesleria varia* -Gesellschaft) oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften.
- Erhaltung eines von Freizeitnutzungen ausreichend ungestörten Zustands.

##### Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Silikatfugen-Gesellschaften (*Androsacetalia vandellii* oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften).

#### **4.4.7 Höhlen und Balmen [LRT 8310]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Höhlen und Balmen einschließlich ihrer Höhlengewässer Erhaltung der charakteristischen Standortverhältnisse wie natürliche Licht- und weitgehend konstante Temperatur- und Luftfeuchteverhältnisse.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Scharfkraut-Balmengesellschaft (*Sisymbrio-Asperuginetum*) im Höhleneingangsbereich.
- Erhaltung eines von Freizeitnutzungen ausreichend ungestörten Zustands.

##### Entwicklungsziele:

Es sind keine Entwicklungsziele angegeben.

#### **4.4.8 Hainsimsen-Buchenwald [LRT 9110]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der frischen bis trockenen, meist sauren und nährstoffarmen Standorte.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Hainsimsen- oder Moder-Buchenwaldes (Luzulo-Fagetum), der Bodensauren Hainsimsen-Buchen-Wälder (Ilici-Fagetum) oder des Planaren Drahtschmielen-Buchenwaldes (Deschampsia flexuosa-Fagus-Gesellschaft), mit buchendominierter Baumartenzusammensetzung.
- Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

##### Entwicklungsziele:

- Förderung der Weißtanne im natürlichen Tannenverbreitungsgebiet.

#### **4.4.9 Waldmeister-Buchenwald [LRT 9130]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der frischen bis mäßig trockenen, basenreichen bis oberflächlich entkalkten Standorte.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Waldgersten-Buchenwaldes oder Kalk-Buchenwaldes frischer Standorte (Hordelymo-Fagetum), der Fiederzahnwurz-Buchen- und Tannen-Buchenwälder (Dentario hep-taphylli-Fagetum), Alpenheckenkirschen-Buchen- und -Tannen-Buchenwälder (Lonicero alpingenae-Fagetum), Artenarmen Waldmeister-Buchen- und -Tannen-Buchenwälder (Galio odorati-Fagetum) oder des Quirlblattzahnwurz-Buchen- und -Tannen-Buchenwaldes (Dentario enneaphylli-Fagetum), mit buchendominierter Baumartenzusammensetzung und einer artenreichen Krautschicht. Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

##### Entwicklungsziele:

- Förderung der Weißtanne im natürlichen Tannenverbreitungsgebiet.

#### **4.4.10 Schlucht- und Hangmischwälder [LRT\*9180]**

##### Erhaltungsziele:



- Erhaltung der natürlichen Standortverhältnisse insbesondere des standorttypischen Wasserhaushalts, Nährstoffhaushalts und der Geländemorphologie Erhaltung des topografisch beeinflussten, dynamischen Mosaiks an unterschiedlich lichten Sukzessionsstadien.
- Erhaltung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Linden-Ulmen-Ahorn-Waldes oder Eschen-Ahorn-Steinschutthangwaldes (*Fraxino-Aceretum pseudoplatani*), Hochstauden-Bergahorn- oder Ulmen-Ahorn-Waldes (*Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani*), Eschen-Misch- oder Ahorn-Eschen-Waldes (*Adoxo moschatellinae-Aceretum*), Drahtschmielen-Sommerlinden-Waldes auf Silikatblockhalden und –Steinschutthalden (*Quercu petraeae-Tilietum platyphylli*), Drahtschmielen-Bergahorn-Waldes (*Deschampsia flexuosa-Acer pseudoplatanus-Gesellschaft*), Spitzahorn-Sommerlinden-Waldes (*Acer platanoidis-Tilietum platyphylli*) oder Mehlbeer-Bergahorn-Mischwaldes (*Sorbo ariae-Aceretum pseudoplatani*) mit einer artenreichen Krautschicht.
- Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### Entwicklungsziele:

- Entwicklung der natürlichen Standortverhältnisse insbesondere des standorttypischen Wasserhaushalts, Nährstoffhaushalts und der Geländemorphologie Entwicklung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Eschen-Ahorn-Steinschutthangwaldes (*Fraxino-Aceretum pseudoplatani*), Hochstauden-Bergahorn- oder Ulmen-Ahorn-Waldes (*Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani*), Drahtschmielen-Bergahorn-Waldes (*Deschampsia flexuosa-Acer pseudoplatanus-Gesellschaft*), mit einer artenreichen Krautschicht.
- Entwicklung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### **4.4.11 Auenwälder mit Erle und Esche [LRT \*91E0]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der natürlichen Standortverhältnisse, insbesondere des standorttypischen Wasserhaushalts mit Durchsickerung oder regelmäßiger Überflutung Erhaltung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung,

insbesondere mit Arten des Grauerlen-Auwaldes (*Alnetum incanae*), Riesenschachtelhalm-Eschenwaldes (*Equiseto telmatejiae-Fraxinetum*), Winkelseggen-Erlen-Eschenwaldes (*Carici remotae-Fraxinetum*), Schwarzerlen-Eschen-Auwaldes (*Pruno-Fraxinetum*), Hainmieren-Schwarzerlen-Auwaldes (*Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*), Johannisbeer-Eschen-Auwaldes (*Ribeso sylvestris-Fraxinetum*), Bruchweiden-Auwaldes (*Salicetum fragilis*), Silberweiden-Auwaldes (*Salicetum albae*), Uferweiden- und Mandelweidengebüsches (*Salicetum triandrae*), Purpurweidengebüsches (*Salix purpurea*-Gesellschaft) oder Lorbeerweiden-Gebüsches und des Lorbeerweiden-Birkenbruchs (*Salicetum pentandro-cinereae*) mit einer lebensraumtypischen Krautschicht Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Entwicklungs- oder Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Winkelseggen-Erlen-Eschenwaldes (*Carici remotae-Fraxinetum*), Hainmieren-Schwarzerlen-Auwaldes (*Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*) mit einer lebensraumtypischen Krautschicht.
- Entwicklung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Entwicklungs- oder Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### **4.4.12 Bodensaure Nadelwälder [LRT 9410]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der natürlichen, nährstoffarmen, bodensauren Standortverhältnisse, insbesondere des standorttypischen kühl humiden Klimas ohne Nährstoff- oder Kalkeinträge Erhaltung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Peitschenmoos-Fichtenwaldes (*Bazzanio-Piceetum*), Hainsimsen-Fichten-Tannenwaldes (*Luzulo-Abietetum*), Preiselbeer-Fichten-Tannenwaldes (*Vaccinio-Abietetum*) oder Strichfarn- oder Block-Fichtenwaldes (*Asplenio-Piceetum*) mit einer lebensraumtypischen Zwergstrauch- und Moosschicht. Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Preiselbeer-Fichten-Tannenwaldes (Vaccinio-Abietetum) mit einer lebensraumtypischen Zwergstrauch- und Mooschicht.
- Entwicklung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### **4.4.13 Erhaltungs- und Entwicklungsziele für die Lebensstätten von Arten**

Generelles Erhaltungsziel ist die Erhaltung der Lebensstätten der Arten in ihrer räumlichen Ausdehnung sowie die Erhaltung der Arten in einem günstigen Erhaltungszustand. Bezogen auf das jeweilige FFH-Gebiet ist damit gemäß FFH-RL zumindest der Erhaltungszustand zu erhalten, der frühestens zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der FFH-RL vorhanden war. Dies schließt auch die Wiederherstellung von Lebensstätten ein, bei denen im Vergleich zu früheren Kartierungen ein Verlust bzw. eine Verschlechterung des Erhaltungszustands eingetreten ist.

#### **4.4.14 Großes Mausohr (*Myotis myotis*) [1324]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung von großflächigen Laub- und Laubmischwäldern mit einem ausreichenden Anteil an Beständen mit geringer Strauch- und Krautschicht.
- Erhaltung von vielfältigen, reich strukturierten Kulturlandschaften mit Grünland, Äckern, Streuobstwiesen, Bäumen, Hecken und Feldgehölzen Erhaltung der Wochenstubenquartiere, insbesondere in Gebäuden mit großen Dachräumen, sowie von weiteren Sommer- und Zwischenquartieren in Baumhöhlen, Spalten, Gebäuden und Bauwerken, auch im Hinblick auf die Einflugsituation.
- Erhaltung von geeigneten, störungsfreien oder störungsarmen Höhlen und unterirdischen Bauwerken, wie Stollen und Keller, als Winter- und Schwärmquartiere, auch im Hinblick auf die Einflugsituation Erhaltung von geeigneten klimatischen Bedingungen in den Quartieren, insbesondere eine hohe Luftfeuchtigkeit und eine günstige Temperatur in den Winterquartieren.
- Erhaltung eines ausreichenden und dauerhaft verfügbaren Nahrungsangebots, insbesondere Laufkäfer und weitere Insekten im Wald und in den Streuobstwiesen.

- Erhaltung des räumlichen Verbundes von Quartieren und Jagdhabitaten ohne Gefahrenquellen sowie von funktionsfähigen Flugrouten entlang von Leitlinien.

Entwicklungsziele:

Für die Art werden keine Entwicklungsziele formuliert.

#### **4.4.15 Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) [1193]**

Erhaltungsziele:

- Erhalt eines Mosaiks aus ausreichend besonnten, flachen, vegetationsarmen, zumeist temporären Klein- und Kleinstgewässern, wie in Fahrspuren, an Wurzeltellern oder in Abbaubereichen.
- Erhaltung von Laub- und Mischwäldern, Feuchtwiesen und Ruderalflächen, insbesondere mit liegendem Totholz, Kleinsäugerhöhlen und weiteren geeigneten Kleinstrukturen im Umfeld der Fortpflanzungsgewässer als Sommerlebensräume und Winterquartiere.
- Erhaltung des räumlichen Verbundes zwischen den Teillebensräumen Erhaltung einer Vernetzung von Populationen.

Entwicklungsziele:

Für die Art werden keine Entwicklungsziele formuliert.

#### **4.4.16 Groppe (*Cottus gobio*) [1163]**

Erhaltungsziele:

- Erhalt von naturnahen, strukturreichen, dauerhaft wasserführenden Gewässern mit lockerer, kiesiger bis steiniger Gewässersohle und einer natürlichen Gewässerdynamik.
- Erhaltung eines guten chemischen und ökologischen Zustands oder Potentials der Gewässer ohne beeinträchtigende Feinsediment- oder Nährstoffbelastungen.
- Erhaltung von geeigneten Versteck- und Laichmöglichkeiten wie Totholz, ins Wasser ragende Gehölzwurzeln, Uferunterspülungen und Hohlräume.
- Erhaltung von durchgängigen Fließgewässern.
- Erhaltung von Lebensräumen mit ausreichend wirksamen Fischschutzeinrichtungen im Bereich von Wasserkraftanlagen und Wasserentnahmestellen.

Entwicklungsziele:

Für die Art werden keine Entwicklungsziele formuliert.

#### 4.4.17 Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) [\*1093]

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt von naturnahen, reich strukturierten, dauerhaft wasserführenden, vorzugsweise kleinen Fließgewässern mit einer natürlichen Gewässerdynamik und zahlreichen Versteckmöglichkeiten, wie lückige Steinauflagen, ins Wasserragende Gehölzwurzeln, Totholz oder überhängende Uferbereiche.
- Erhaltung eines guten chemischen und ökologischen Zustands oder Potentials der Gewässer ohne beeinträchtigende Feinsediment-, Nährstoff- oder Insektizidbelastungen.
- Erhaltung von standorttypischen Ufergehölzen.
- Erhaltung von Ausbreitungsbarrieren zwischen Vorkommen von Steinkrebsen und invasiven Flusskrebse zur Vermeidung einer Einschleppung der Krebspest oder einer Verdrängung durch Konkurrenz.
- Erhaltung der Art durch die Einhaltung einer strikten Krebspestprophylaxe

##### Entwicklungsziele:

- Wiederansiedlung des Steinkrebses in strukturell geeigneten Bächen.

#### 4.4.18 Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*) [1059]

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt von nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen, frischen bis feuchten, be-sonten Wiesenkomplexen, einschließlich kleinflächigen jungen Brachestadien sowie von Saumstrukturen, mit Beständen des Großen Wiesenknopfs (*Sanguisorba officinalis*) und Kolonien der Wirtsameise aus der Gattung *Myrmica*.
- Erhaltung eines Wasserhaushalts, der langfristig stabile Vorkommen des Großen Wiesenknopfs und Kolonien der Wirtsameise gewährleistet.
- Erhaltung einer lichten Vegetationsstruktur Erhaltung einer an die Ansprüche der Art angepassten Bewirtschaftung oder Pflege.
- Erhaltung der Vernetzung der Populationen.

##### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung geeigneter Habitate durch ein angepasstes Bewirtschaftungssystem auf Flächen mit ausreichenden *Sanguisorba officinalis*-Beständen sowie Vorkommen von Wirtsameisen der Gattung *Myrmica*.

#### 4.4.19 Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*) [1060]

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt von frischen bis nassen, besonnten, strukturreichen Grünlandkomplexen einschließlich Brachestadien sowie von Hochstaudenfluren und Säumen, insbesondere an Gewässerufern und Grabenrändern, mit Vorkommen der Eiablage- und Raupennahrungspflanzen wie Stumpfblatt Ampfer (*R. obtusifolius*) oder Krauser Ampfer (*R. crispus*).
- Erhaltung von blütenreichen Wiesen und Säumen als Nektarhabitat sowie von Vernetzungsstrukturen entlang von Gewässern, Gräben und Wegrändern.
- Erhaltung von Revier- und Rendezvousplätzen, insbesondere von sich vom Umfeld abhebenden Vegetationsstrukturen wie Hochstauden oder Seggen  
Erhaltung einer an die Ansprüche der Art angepassten Bewirtschaftung oder Pflege Erhaltung der Vernetzung der Populationen.

Entwicklungsziele:

- Für die Art werden keine potentiellen Entwicklungsflächen ausgewiesen.

#### **4.4.20 Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*) [1061], (Syn *Maculinea nausithous*, neu *Phengaris nausithous*) [1061]**

##### Erhaltungsziele:

Erhalt von nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen, frischen bis feuchten, besonnten Wiesenkomplexen, einschließlich kleinflächigen jungen Brachestadien sowie von Hochstaudenfluren und Saumstrukturen, mit Beständen des Großen Wiesenknopfs (*Sanguisorba officinalis*) und Kolonien der Wirtsameise aus der Gattung *Myrmica*. Erhaltung eines Wasserhaushalts, der langfristig stabile Vorkommen des Großen Wiesenknopfs und Kolonien der Wirtsameise gewährleistet.

- Erhaltung einer lichten Vegetationsstruktur.
- Erhaltung einer an die Ansprüche der Art angepassten Bewirtschaftung oder Pflege. Erhaltung der Vernetzung der Populationen.

##### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung geeigneter Habitats durch ein angepasstes Bewirtschaftungssystem auf Flächen mit ausreichenden *Sanguisorba officinalis*-Beständen sowie Vorkommen von Wirtsameisen der Gattung *Myrmica*.

#### **4.4.21 Helm-Azurjungfer (*Coenargion mercuriale*) [1044]**

##### Erhaltungsziele:

- Entfällt da keine Lebensstätten abgegrenzt wurden.

##### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung einer Lebensstätte durch die Umgestaltung und Entwicklung eines Abschnitts des Aubächle in der Gemarkung Obersasbach



## 4.5 Weitere Erkenntnisquellen

### 4.5.1 Artenschutzfachbeitrag

Im Rahmen des Artenschutzfachbeitrages [12] wurden auf der Erweiterungsfläche am unmittelbaren Vorhabenstandort eine Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen durchgeführt. Eine Kartierung des angrenzenden Lebensraumtyps 3260 war nicht Bestandteil der Untersuchungen.

Im Ergebnis der Kartierungen des zukünftigen Betriebsgeländes wurde festgestellt:

Gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 15 LNatSchG und § 30 BNatSchG liegen am Standort nicht vor.

Das zukünftige Betriebsgelände Plangebiet ist derzeit eine Verkehrsfläche (Parkplatz) mit Bäumen in Pflanzbeeten und begleitenden Gebüsch- und Gehölzbeständen. Entlang der Bronmattstraße stehen auch vier ältere Einzelbäume. Ansonsten sind intensiv gepflegte Pflanzbeete und Grünflächen vorhanden.

In den Grün- und Pflanzflächen wurden die Arten der artenarmen Trittrasenvegetation festgestellt. Entlang der Uferböschung der Acher befinden sich Ufergehölze (Pappeln und Baumhasel).

Die in der Untersuchungsfläche vorhandenen 8 Bäume werden folgenden Arten zugeordnet:

- 1 x Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*)
- 1 x Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*)
- 2 x Feldahorn (*Acer campestre*)
- 3 x Winterlinde (*Tilia cordata*)
- 1 x Silber-Linde (*Tilia tomentosa*)

Entlang der Uferböschung der Acher wurde ein größerer Bestand von Japanischem Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) festgestellt. Zum Zeitpunkt der Begehungen war dieser bereits abgemäht, war aber erneut dabei auszutreiben. In den Pflanzflächen des Verkehrsbegleitgrüns und in den benachbarten Grünflächen konnten bereits einzelne Pflanzen festgestellt werden.

Der Japanische Staudenknöterich ist eine sehr schnellwüchsige (wuchernde), sommergrüne und ausdauernde (halb)krautige Pflanze. Als Überdauerungsorgane bildet er Rhizome, durch die oft dichte, ausgedehnte Bestände entstehen. In Naturschutzgebieten (insbesondere in Auen und an Bachläufen) ist der Japanische Staudenknöterich problematisch, weil er sich aufgrund seiner außergewöhnlichen Wuchskraft und Robustheit erfolgreich gegen die heimische Flora durchsetzt.

#### **4.5.1.1 Bewertung**

Auf dem Gelände des Parkplatzes selbst, und den überplanten angrenzenden Grünflächen wurden keine geschützten Arten der Flora festgestellt. Die Bäume und Gehölze die zur Umsetzung der geplanten Maßnahmen gerodet werden müssen, stellen einen Verlust an ökologisch bedeutsamen Gehölzbeständen dar.

Die Vorhabensfläche gliedert sich in gering strukturierte Bereiche von geringer Bedeutung. Versiegelte Flächen sind neben städtischen Grünflächen auf den Freiflächen maßgeblich. Flächen mit mittlerer Bedeutung stellen die Übergangsbereiche, z.B. Uferand Vegetation der Vorflut dar. Allerdings ist der Einfluss invasiver Arten vorhanden (Japanischer Knöterich).

#### **4.5.2 Faunistische Ausstattung [12]**

Separate Kartierungen am direkten Standort wurden lediglich im Rahmen des Artenschutzfachbeitrages durchgeführt.

##### **4.5.2.1 Ergebnisse der Kartierungen [12]**

###### **Avifauna**

Der Vorhabenstandort bietet eine Verkehrsfläche als Parkplatz mit Bäumen in Pflanzbeeten und begleitenden Gebüsch- und Gehölzbeständen, als auch ältere Einzelbäume.

Dementsprechend stellt das Untersuchungsgebiet für Vogelarten einen Lebensraum dar, die in Bäumen sowie Gebüsch auch in Siedlungsbereichen brüten oder Nahrung suchen bzw. die umgebenden Zäune und Mauern als Sing- und Ansitzwarten nutzen. Ein Vorkommen störungsempfindlicher und spezialisierter Brutvögel oder Nahrungsgäste erscheint unwahrscheinlich, da das Plangebiet inmitten der Stadt liegt und somit einer Vielzahl von anthropogenen Störeinflüssen ausgesetzt ist. Dementsprechend wurden überwiegend störungsunempfindliche, ubiquitäre Arten erwartet.

###### **Brutvogelkartierung**

Am Vorhabenstandort konnten keine Brutvögel festgestellt werden. Die Bäume und Gehölze im Planbereich und unmittelbar angrenzend im Uferbereich der Acher konnten nicht als Bruthabitat bestätigt werden. Es wurden keine Nester gefunden, geeignete Spalten und Höhlen konnten in den Bäumen nicht gefunden werden. Trotz potenzieller Eignung als Bruthabitat konnten keinerlei Anzeichen für Nestbau in den vergangenen Jahren festgestellt werden. Damit liegt der Schluss nahe, dass das Störpotenzial durch die Nutzung als Parkplatz und die umgebenden intensiv genutzten Verkehrsflächen und Bebauungen auch für unempfindlichere Arten zu hoch ist.

Auch die potenziell vorliegende Eignung als Nahrungshabitat für Vögel konnte nicht bestätigt werden. Lediglich eine Amsel wurde einmalig als Nahrungsgast gesichtet.

### Bewertung

Die offene Fläche des Parkplatzes und der Pflanz- und Grünflächen kann potenziell von verschiedenen Vogelarten zur Nahrungssuche aufgesucht werden. Nachgewiesen wurde eine Amsel als Nahrungsgast. Ein Verlust der offenen Bereiche dieser Fläche stellt somit auch den Verlust eines Nahrungshabitats dar. Da es sich jedoch bei den nachgewiesenen und potenziell zu erwartenden Arten um ubiquitäre und störungsunempfindliche Arten handelt, ist davon auszugehen, dass diese auf andere Flächen ausweichen und somit keine erhebliche Beeinträchtigung vorliegt.

Demgegenüber bieten die Bäume und die am Rande der Fläche bestehenden Gehölze Gebüschbrütern eine Vielzahl an potentiellen Nist- und Brutmöglichkeiten. Durch eine Rodung von Gehölzen kommt es somit zwangsläufig zum Verlust von potentiellen Fortpflanzungsstätten. Da bei beiden Kontrollgängen auch keine Anzeichen für neuen Nestbau gefunden wurden, kann bei einer Baumfällung noch im Jahr 2022 davon ausgegangen werden, dass keine Beeinträchtigung brütender Vögel und keine Beseitigung von Nestern erfolgen wird.

## **Reptilien**

### Kartierung der Reptilien

Bei den Begehungen im Mai und Juni konnten keine Reptilien festgestellt werden.

### Bewertung

Potentiell sind die die Parkplatzflächen und der angrenzende Hang als Teillebensraum, Brut- oder Nahrungshabitat für Reptilien geeignet. Besonders die natürlich gebildete Vegetation bietet Versteckmöglichkeiten. Pflasterflächen könnten geeignete Sonnenplätze für poikilotherme Tiere bilden. Da die betroffenen Grünflächen jedoch intensiv gepflegt werden und häufig gemäht werden, ist die Habitateignung deutlich eingeschränkt. Dennoch stellt der Verlust dieser Flächen den Verlust eines potenziellen Teillebensraumes für Reptilien dar.

Die Begehungen erbrachten keinen Nachweis einer vorhandenen Population. Sollten dennoch Tiere auf dem Gelände vorkommen, ist ein Abwandern in benachbarte Flächen zu erwarten.

## 5 FFH-Vorprüfung

### 5.1 Lagebeziehung des Vorhabens zu den nächstgelegenen Lebensraumtypen:

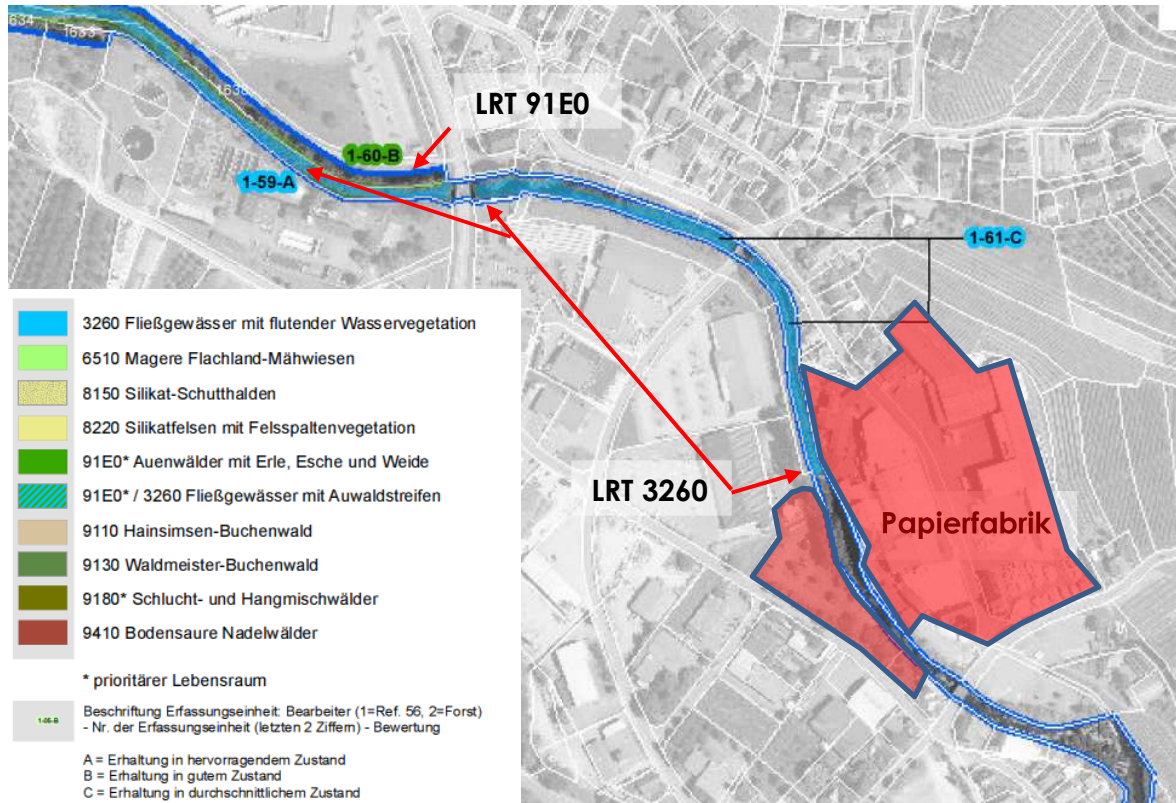


Abbildung 7: Lebensraumtypen im nahen Umfeld des Standortes [aus 17]

## 5.2 Projektspezifische Auswirkungen

### 5.2.1 Baubedingte Wirkungen / Effekte

Von baubedingten Wirkungen auf das FFH-Gebiet und dessen Ausstattung ist nicht auszugehen.

Das überplante Gebiet befindet sich zwar in unmittelbarer Nähe zum Lebensraumtyp 3260 befindet sich aber noch außerhalb der Gebietskulisse des FFH-Gebietes.

Auch der geplante Rohrbrückenbau greift mit seinen Widerlagern baulich nicht in das FFH-Gebiet ein.

Baubedingte Wirkungen im Zuge der Realisierung des projektierten Vorhabens wie

- Baufeldfreimachung,
- Maschineneinsatz auf der Baustelle, Baustellenbetrieb, Baustellenverkehr, Wartung der Maschinen,
- vorübergehende Flächeninanspruchnahme für Baustelleneinrichtungen, Zwischenlager, etc.,
- Bodenaushub, -zwischenlagerung und -einbau

haben aufgrund

- der Entfernung und räumlichen Zuordnung der nächstgelegenen FFH-Teilgebiete
- sowie der topographischen Gegebenheiten

keine Relevanz.

Alle notwendigen Bautätigkeiten im Zuge einer (sukzessiven) Bebauung können und müssen innerhalb des ausgewiesenen Vorhabengebietes abgewickelt werden.

### 5.2.2 Anlagebedingte Wirkungen

Im Zusammenhang mit der Erschließung und Entwicklung der Vorhabensfläche sind keine direkten Konflikte durch Überbauung und Überformung von Flächen innerhalb des FFH-Gebietes vorhanden.

Auch Zerschneidungseffekte / Barriereeffekte für den funktionalen Bezug zwischen Teilflächen des FFH-Gebietes sind - bedingt durch die Lage und räumliche Zuordnung des Vorhabenbereiches - nicht zu erwarten.

Die neuen Gebäude passen sich in das vorhandene Ensemble am Gewerbestandort ein.

### **5.2.3 Betriebsbedingte Effekte**

Potenziell von Relevanz hinsichtlich der Betroffenheit von Natura 2000-Belange sind die vom Vorhaben ausgehenden Lärm- und Luftschadstoffemissionen und den daraus hervorgerufenen Immissionen (hier: Stickstoff- und Säuredepositionen).

#### **5.2.3.1 Lärm [9]**

Die Auswirkungen durch Anlagen- und Verkehrslärm wurden im Rahmen einer Schallimmissionsprognose bewertet.

Im Wirkungsbereich bzw. in räumlicher Zuordnung zum Vorhaben sind für das benachbarte FFH-Gebiet keine lärmempfindlichen / störungssensiblen Arten gemeldet. Auch charakteristische Arten der vorhandenen Lebensräume mit spezifischer Lärm- bzw. Störungsempfindlichkeit sind nicht gegeben.

Nachstehend sind die Isophonenkarten dargestellt:

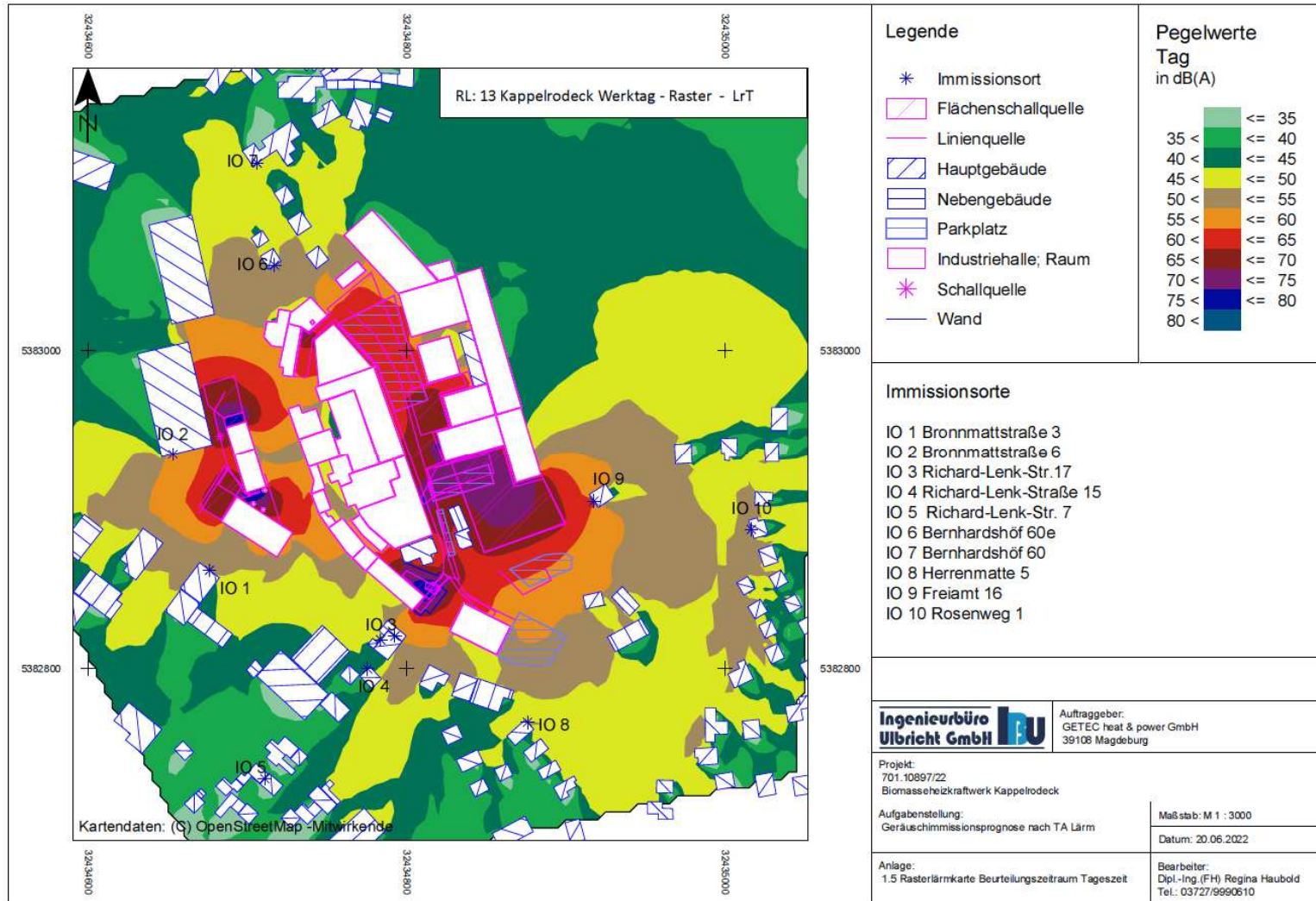


Abbildung 8: Isophonenkarte der Auswirkungen „Tag“ [aus 9]



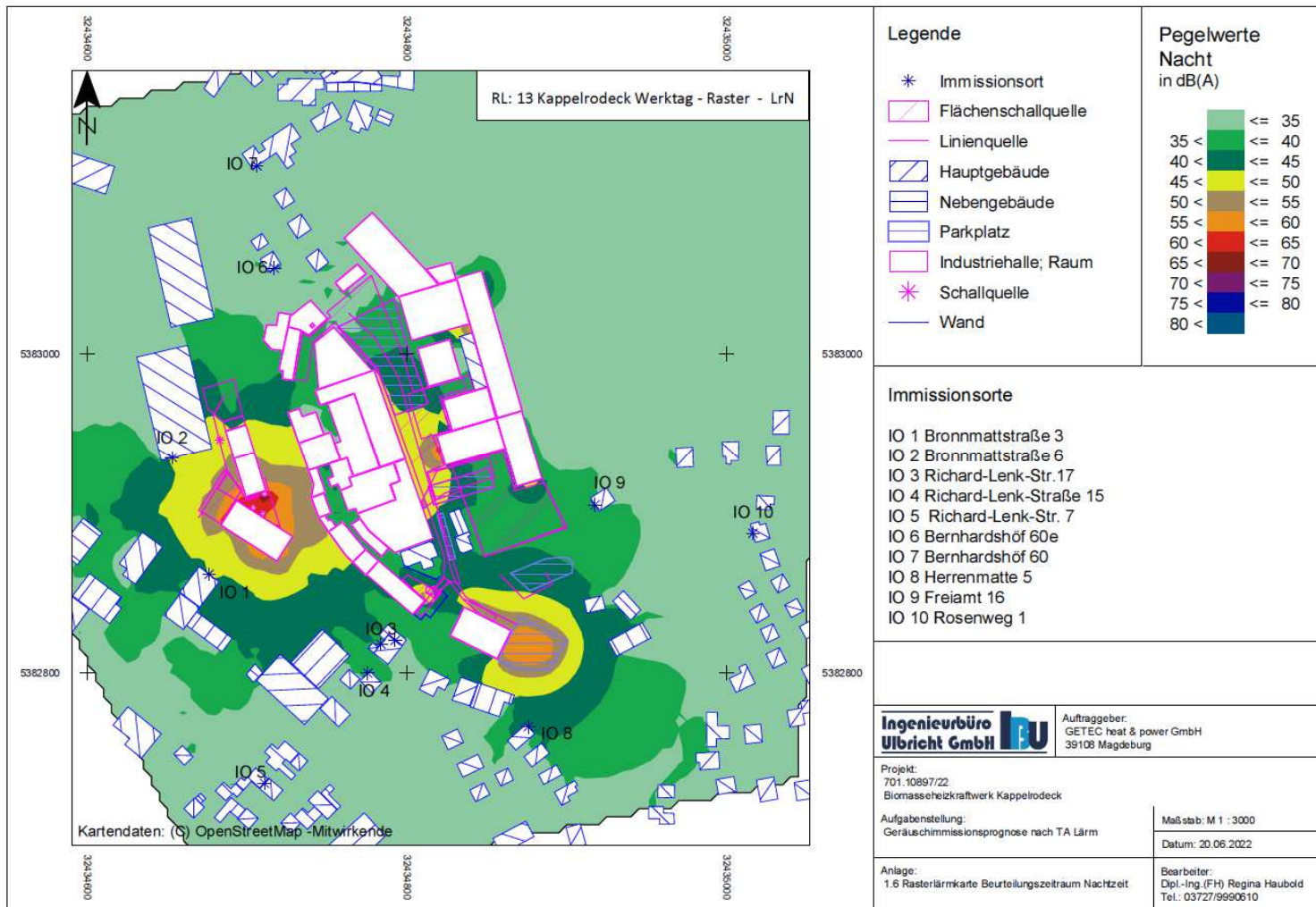


Abbildung 9: Isophonenkarte „Nacht“ [aus 9]

### 5.2.4 Luftschadstoffe / hier: Stickstoff- und Säuredeposition

Im Rahmen eines Luftschadstoffgutachtens [8] wurden Stickstoff- und Säuredepositionen berechnet

#### 5.2.4.1 Stickstoff und Säureeinträge

##### Stickstoff

Aus den Emissionen von Ammoniak und Stickoxiden wurden folgende Stickstoffdepositionen berechnet:

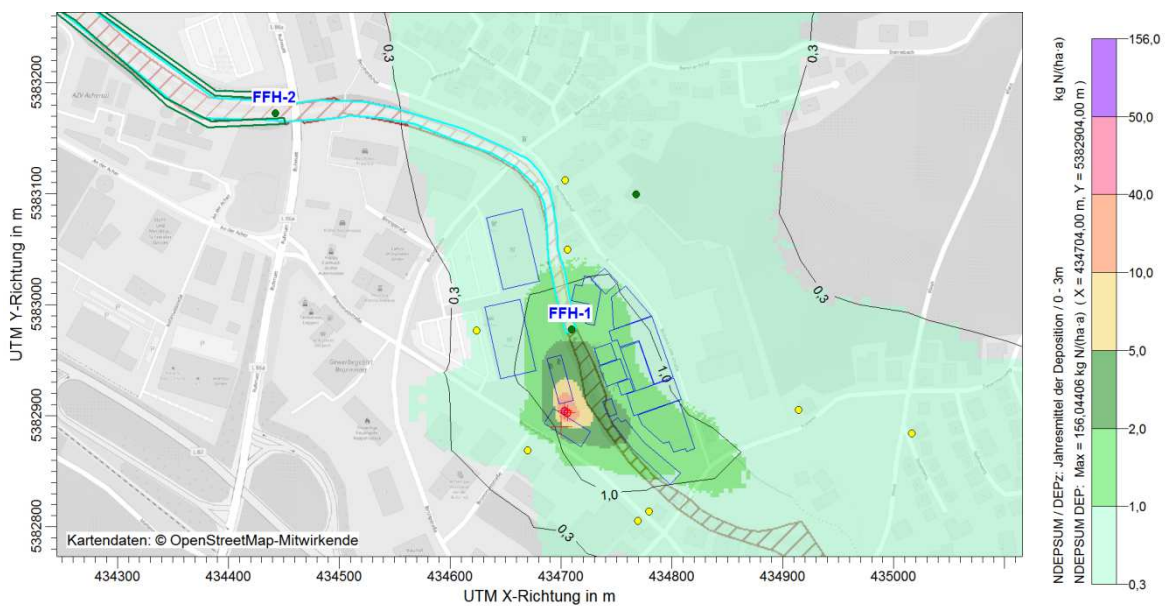


Abbildung 10: Auszug aus den Ergebnissen der Berechnungen des IB Ulbricht [8]

Tabelle 4: Stickstoffdeposition in kg/(ha\*a) an ausgewählten Analysenpunkten

Laufende Nummer	Beschreibung	N <sub>Gesamt</sub> kg/(ha*a)
FFH-1 / ANP_4	Teilabschnitt der Acher 120 m (LRT 3260)	0,3 -1,8
FFH-2	Teilabschnitt der Acher (LRT 91E0)	0,11

Gemäß Anhang 8 der TA Luft [6] ist für die Bewertung der Stickstoffeinträge in FFH-Gebiete die projektspezifische Zusatzbelastung des Vorhabens zugrunde zu legen.

Dabei ist das Abschneidekriterium für Stickstoff mit 0,3 kg / ha\*a heranzuziehen. Gemäß Tabelle 4 überschreitet die projektspezifische Zusatzbelastung am LRT 3260 das Abschneidekriterium nach Anhang 8 der TA Luft für irrelevante Belastungen von 0,3 kg Stickstoff/ha\*a. Der davon betroffene Abschnitt des Lebensraumtyps beträgt ca.

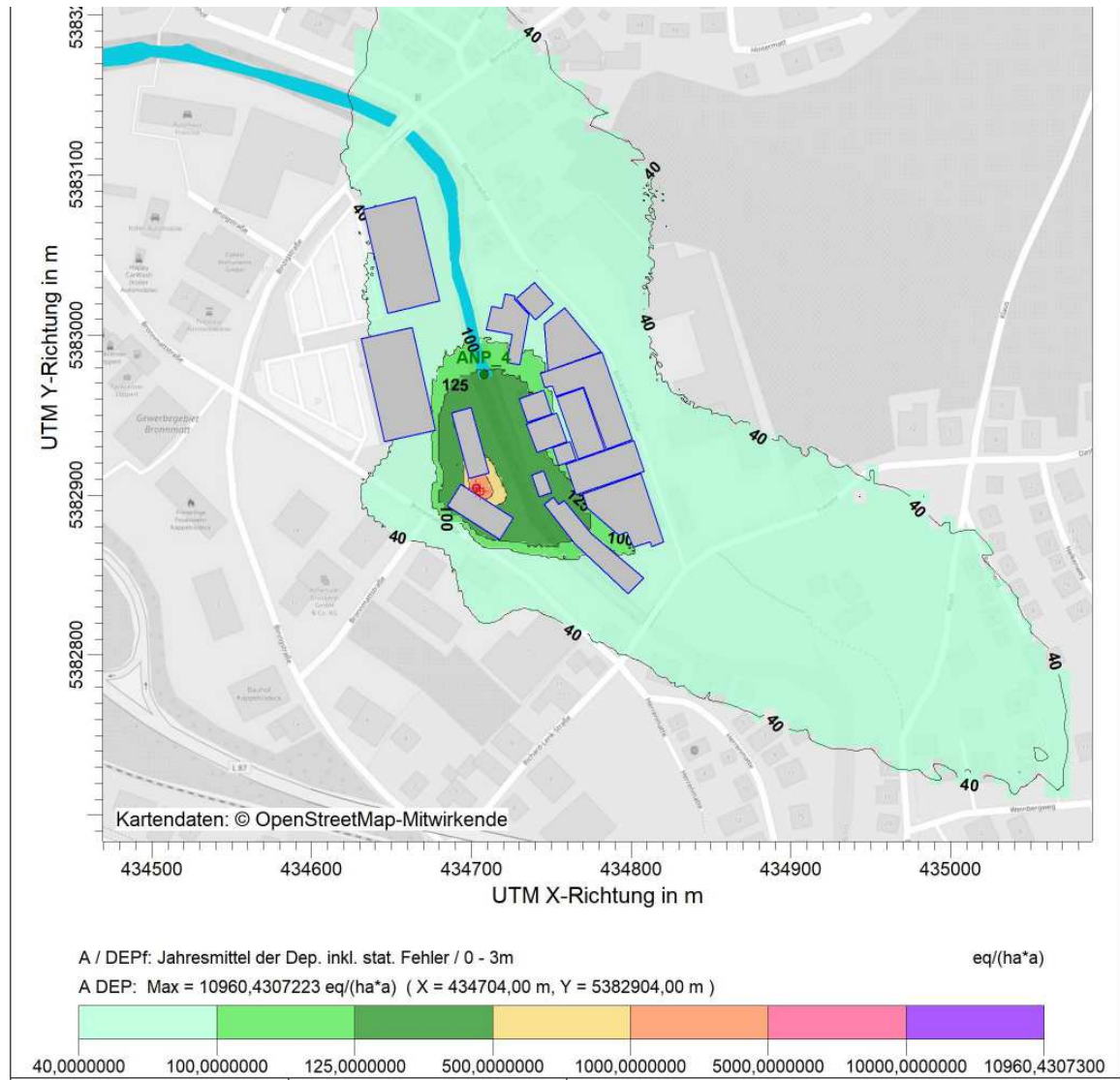
120 m. Im weiteren Verlauf der Acher sind die Stickstoffeinträge irrelevant im Sinne des Anhangs 8 der TA Luft.

Eine mögliche Saldierung aufgrund des Wegfalls der bereits bestehenden Stickstoffeinträge durch den vorhandenen Erdgaskessel wurde bisher nicht berücksichtigt.

Für den LRT 91E0 wird das Abschneidekriterium für Stickstoffeinträge deutlich unterschritten.

Säureeinträge

Aus den Emissionen von Schwefeldioxid, Ammoniak und Stickoxiden wurden folgende Säuredepositionen berechnet:



**Abbildung 11: Säureeinträge aus Stickstoff und Schwefelverbindungen [aus 8]**

**Tabelle 5: Stickstoffdeposition in kg/(ha\*a) an ausgewählten Analysenpunkten**

Laufende Nummer	Beschreibung	Säureäquivalente eq/(ha*a)
FFH-1 / ANP_4	Teilabschnitt der Acher 120 m (LRT 3260)	40 - 125
FFH-2	Teilabschnitt der Acher (LRT 91E0)	8

Das Abschneidekriterium für Säureeinträge beträgt gemäß Anhang 8 TA Luft [6] 40 eq / ha\*a. Für den LRT 3260 sind für einen 120 m Abschnitt flussabwärts Einträge oberhalb des Abschneidekriteriums festgestellt worden.

Für den LRT 91E0 wird das Abschneidekriterium für Säureeinträge deutlich unterschritten.

## 6 Zusammenfassung

Die vorliegende FFH-Verträglichkeitsvorprüfung befasst sich mit der Frage, ob durch die geplante Erweiterung der Papierfabrik durch ein Biomasseheizkraftwerk erhebliche Beeinträchtigungen in das benachbarten FFH-Gebiet hervorrufen werden können.

Dabei wird die Prüfung auf den Wirkpfad der Stickstoff- und Säureeinträge konzentriert, da bau- und anlagenbedingte Wirkungen ausgeschlossen werden.

Die FFH-Verträglichkeitsvorprüfung basiert auf einer Modellierung der trockenen und nassen Deposition von Stickstoff und Schwefel, die von den emittierten Stoffen Stickoxid, Ammoniak und Schwefeldioxid ausgehen können. Auf dieser Grundlage wird eine Beurteilung in Bezug auf die benachbarten FFH-Gebieten durchgeführt.

Als Prüfmaßstab gelten die Abschneidekriterien für Stickstoff- und Säureeinträge gemäß Anhang 8 der TA Luft.

Die ermittelten Zusatzbelastungen liegen im FFH-Gebiet DE 7314- 341 „Schwarzwald Westrand bei Achern“ fast ausschließlich in einer Größenordnung, die gemäß dem aktuellen Stand der naturschutzfachlichen Diskussion als irrelevant eingestuft werden kann.

Lediglich für einen 120 m nördlich an die Betriebsfläche angrenzende Teilabschnitt der Acher, welcher gemäß FFH-Managementplan als Lebensraumtyp 3260 geführt wird, sind Einträge oberhalb des Abschneidekriteriums für Stickstoff- und Säureeinträge von 0,3 kg/ha\*a bzw. 40 eq/ha\*a zu verzeichnen.

Insofern ist im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung zu bewerten, ob die Stoffeinträge im Sinne von §34 BNatSchG als erheblich angesehen werden müssen.

Der zweite im Wirkraum des Vorhabens befindliche Lebensraumtyp 91E0 weist Stickstoff- und Säureeinträge signifikant unterhalb der Abschneidekriterien der TA Luft auf.

Hier sind keine weiteren Prüfungen erforderlich.

## 8 Literaturverzeichnis

1. Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 18.07.2017,
2. Bundes-Naturschutzgesetz (BNatSchG) in der Fassung vom 29.07.2009, zuletzt geändert am 15.09.2017,
3. Naturschutzgesetz (Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft) Artikel 1 des Gesetzes vom 23.06.2015 (GBl. S. 585), in Kraft getreten am 14.07.2015 zuletzt geändert durch Gesetz vom 17.12.2020 (GBl. S. 1233) m.W.v. 31.12.2020)
4. Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten – Vogelschutzrichtlinie, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU vom 10.06.2013,
5. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen - Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU vom 10.06.2013,
6. Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18.08.2021
7. Vierundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes\* (Verordnung über mittelgroße Feuerungs- Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - 44. BImSchV)- Verordnung über mittelgroße Feuerungs- Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen vom 13. Juni 2019 (BGBl. I S. 804), die durch Artikel 3 Absatz 1 der Verordnung vom 6. Juli 2021 (BGBl. I S. 2514) geändert worden ist"
8. Ingenieurbüro Ulbricht GmbH: Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe nach TA Luft LENK Paper GmbH Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in 77876 Kappelrodeck, 21.06.2022
9. Ingenieurbüro Ulbricht GmbH: Geräuschemissionsprognose Lenk Paper GmbH, Erweiterung der Anlage zur Herstellung von Papier um ein Biomasseheizkraftwerk in 77876 Kappelrodeck, 20.06.2022
10. Ingenieurbüro Ulbricht GmbH Genehmigungsantrag LENK Paper GmbH Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in 77876 Kappelrodeck, 29.07.2022
11. Artenschutzfachliches Gutachten Biomasseheizkraftwerk. iSA Ingenieure für Städtebau und Architektur, Juli 2022
12. Artenschutzfachliches Gutachten Biomasseheizkraftwerk.-Rohrbrücke iSA Ingenieure für Städtebau und Architektur, Juli 2022
13. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg 2022: Luftqualität in Baden-Württemberg Auswertung der Jahresdaten 2020
14. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg 2018: Umweltdaten in Baden-Württemberg 2018
15. UBA Texte 15/2013:Erstellung einer methodenkonsistenten Zeitreihe von Stoffeinträgen und ihren Wirkungen in Deutschland Abschlussbericht Teil 2]
16. UBA Hintergrundbelastung der Stickstoffdeposition



17. Regierungspräsidium Freiburg: Managementplan für das FFH-Gebiet 7314-341 „Schwarzwald-Westrand bei Achern
18. UBA 2019: Ermittlung der Critical Levels und Critical Loads für Stickstoff Methodik für die Neufassung der Belastungsgrenzen für in Deutschland vorkommende Vegetationseinheiten (CL Bericht 2019)
19. BALLA, S., MÜLLER-PFAFFENSTIEL, K., UHL, R., KIEBEL, A., LÜTTMANN, J., LORENTZ, H., DÜRING, I., SCHLUTOW, A., FÖRSTER, M., BECKER, C., HERZOG, W. (2012): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotop. Endbericht zu FE 84.0102/2009 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). 427 S. Bergisch Gladbach. im Druck

# FFH-Verträglichkeits- prüfung

im Zuge des Genehmigungsverfahrens für ein Biomasseheiz-  
kraftwerk in Kappelrodeck

Auftraggeber: GETEC heat & power GmbH  
Albert-Vater-Straße 50  
39108 Magdeburg

Verfasser: Ingenieurbüro Berger & Colosser GmbH & Co. KG  
Goethestraße 2  
18055 Rostock

Telefon: 0381 81 70 68 50  
FAX: 0381 81 70 68 520  
Mail: [info@berger-colosser.de](mailto:info@berger-colosser.de)

Berichtsumfang: 70 Seiten + 1 Anhang

Rostock, 01. September 2022

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anlass und Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Rechtliche Rahmenbedingungen.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Beschreibung des Projektes .....</b>	<b>8</b>
3.1	Angaben zum Projekt .....	8
3.2	Anlagen- und Betriebsbeschreibung [aus 10].....	11
<b>4</b>	<b>Übersicht über das Schutzgebiet und die für seine Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile .....</b>	<b>13</b>
4.1	Beschreibung des Schutzgebietes [aus 17] .....	13
4.2	Gebietssteckbrief [17].....	16
4.3	Flächenbilanzen (Kurzfassung) [17] .....	18
4.4	Beschreibung der Lebensraumtypen und der Arten [17].....	21
4.5	Weitere Erkenntnisquellen .....	32
<b>5</b>	<b>Bewertungsmethodik Verträglichkeitsprüfung .....</b>	<b>35</b>
5.1	Angewandte Bewertungsmethodik .....	35
5.2	Grundlagen des Konzepts der Critical Loads und Levels [31] .....	37
5.3	Anwendbarkeit der Critical Loads als Maßstab für die FFH-Verträglichkeitsprüfung .....	39
5.4	Überblick über die Relevanz und pot. Betroffenheit maßgeblicher Bestandteile des Schutzgebietes durch die projektspezifischen Wirkfaktoren..	44
<b>6</b>	<b>Standortbezogene Bewertung pot. betroffener Lebensraumtypen .....</b>	<b>47</b>
6.1	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation [3260].....	47
<b>7</b>	<b>FFH-Verträglichkeitsprüfung .....</b>	<b>54</b>
7.1	Lagebeziehung des Vorhabens zu den nächstgelegenen Lebensraumtypen: .....	54
7.2	Projektspezifische Auswirkungen.....	54
<b>8</b>	<b>Abschließende Prüfung .....</b>	<b>64</b>
8.1	Baubedingte Beeinträchtigungen.....	64
8.2	Anlagebedingte Beeinträchtigungen.....	64
8.3	Betriebsbedingte Beeinträchtigungen.....	64
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>66</b>
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>67</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf einer FFH-Verträglichkeitsprüfung [Quelle: Senatsverwaltung Berlin].....	7
Abbildung 2: Übersichtskarte (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft) .....	8
Abbildung 3: Luftbild des Anlagenstandortes (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft).....	9
Abbildung 4: Übersichtslageplan [Quelle: Vermessungsbüro Gerber/GETEC] .....	10
Abbildung 5: Zusammenfassung Neuplanung Energieversorgung [© Ing-Büro Ulbricht] .....	11
Abbildung 6: Gesamtübersicht des FFH-Gebietes (Quelle: 17).....	15
Abbildung 7: nächstgelegene Lebensraumtypen in Vorhabensnähe [aus 17] .....	45
Abbildung 8: Lebensraumtypen im Einzugsbereich des Standortes [17].....	49
Abbildung 9: Erhebungsbogen zum LRT 3260, Acher westlich Kappelrodeck.....	50
Abbildung 10: Erhebungsbogen LRT 3260, Acher in der Ortslage Kappelrodeck [17] .....	51
Abbildung 11: Lebensraumtypen im nahen Umfeld des Standortes [aus 17].....	54
Abbildung 12: Isophonenkarte der Auswirkungen „Tag“ [aus 9] .....	56
Abbildung 13: Isophonenkarte „Nacht“ [aus 9] .....	57
Abbildung 14: Auszug aus den Ergebnissen der Berechnungen des IB Ulbricht [8] .....	58
Abbildung 15: Hintergrundbelastung Stickstoff [aus 16].....	59
Abbildung 16: Säureeinträge aus Stickstoff und Schwefelverbindungen [8] .....	62

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebietssteckbrief .....	16
Tabelle 2: Flächenbilanz der FFH-Lebensraumtypen (LRT) im FFH-Gebiet und Bewertung ihrer Erhaltungszustände .....	18
Tabelle 3: Flächenbilanz der Lebensstätten (LS) von FFH-Arten im FFH-Gebiet und Bewertung ihrer Erhaltungszustände .....	20
Tabelle 4: Critical Loads in Baden-Württemberg [aus 21] .....	41
Tabelle 5: Erhaltungszustand des FFH-Lebensraumtyps Fließgewässer mit flutender Wasservegetation .....	47
Tabelle 6: Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnung für den eutrophierenden Einfluss von Stickstoffeinträgen CLeutN im Untersuchungsgebiet.....	52
Tabelle 7: Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung für den versauernden Einfluss von Stickstoff und Schwefel CL(S+N) und Minimum aus der Berechnung von 4 Varianten im Untersuchungsgebiet .....	53
Tabelle 8: Stickstoffdeposition in kg/(ha*a) an ausgewählten Analysenpunkten...	58
Tabelle 9: Bilanzierung der Stickstoffeinträge .....	61
Tabelle 10: Säuredeposition in kg/(ha*a) an ausgewählten Analysenpunkten .....	62
Tabelle 11: Bilanzierung der Säureeinträge .....	63

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papierherzeugung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck.

Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus A I / A II / Frischholz (Feuerungswärmeleistung = ca. 16 MW, Brennstoffdurchsatz > 3 t/h errichtet werden. Die Redundanz wird durch einen neuen Erdgaskessel sichergestellt.

Vorliegende Unterlage zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) behandeln die wesentliche Änderung der Papierfabrik.

Das Vorhaben erstreckt sich entlang des Flusslaufes der Acher. Die Acher ist Bestandteil eines „Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung“ (FFH-Gebiet) im Sinne von § 32 BNatSchG in Verbindung mit Art. 3 Abs. 1 FFH-RL unter DE 7314-341 „Schwarzwald-Westrand bei Achern“, welches an die Europäische Kommission gemeldet und gelistet ist. Das FFH-Gebiet stellt ein rechtskräftiges Schutzgebiet dar.

Wesentliches Ziel der FFH-RL ist die Erhaltung und Entwicklung der globalen Kohärenz des europäischen Schutzgebietsnetzes „Natura 2000“. Dessen Aufgabe ist gem. Art. 2 Abs. 2 FFH-RL die Sicherung bzw. die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der relevanten Arten und Lebensräume.

Art. 6 Abs. 2 FFH-RL bzw. § 33 Abs. 1 BNatSchG beinhaltet ein Verschlechterungsverbot für den Erhaltungszustand der Arten und Lebensräume, für welche die Gebiete ausgewiesen sind. Daher lösen Pläne oder Projekte, die geeignet sind, einzeln oder in Zusammenwirken mit anderen Vorhaben, derartige Gebiete erheblich zu beeinträchtigen nach § 34 BNatSchG in Umsetzung von Art. 6 Abs. 3 und Abs. 4 FFH-RL die Verpflichtung zur Durchführung einer FFH-Verträglichkeitsprüfung des Vorhabens mit den Zielen des Schutzgebietes nach Art. 3 Abs. 3 FFH-RL aus.

Vorliegende Unterlage behandelt die Auswirkungen auf das FFH-Gebiet. Die Bearbeitung orientiert sich an den europäischen Vorgaben zur Umsetzung der FFH-RL (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2000).

## 2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Folgende EU-Richtlinien bilden den gesetzlichen Rahmen zum Schutz des europäischen Naturerbes:

- Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-RL),
- Richtlinie 92/67/EG des Rates vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992.

Diese europarechtlichen Vorgaben sind in die §§ 31 - 36 BNatSchG übernommen und in Bundes- und Landesrecht umgesetzt worden.

Geregelt wird die FFH-Verträglichkeitsprüfung im § 34 des Bundesnaturschutzgesetzes. Sie soll sicherstellen, dass die für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungsziele berücksichtigt werden.

Zunächst wird auf Grundlage vorhandener Unterlagen in einer Vorprüfung geklärt, ob erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter in einem Natura 2000-Gebiet zu erwarten sind. Kann dies ausgeschlossen werden, ist eine weiterführende Verträglichkeitsprüfung nicht erforderlich. Die Entscheidung muss nachvollziehbar dokumentiert werden.

Erforderlich wird die Durchführung einer Verträglichkeitsprüfung, wenn ein NATURA 2000-Gebiet durch ein Projekt einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten erheblich beeinträchtigt werden kann.

Wenn das Vorhaben zu erheblichen Beeinträchtigungen eines europäischen Schutzgebietes führen kann, ist es unzulässig. Die Beurteilung der Erheblichkeit erfolgt immer einzelfallbezogen, unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien, u.a. Dauer, Intensität, Umfang der Beeinträchtigung. Ausnahmen sind nur möglich,

- wenn es zwingende Gründe des überwiegend öffentlichen Interesses, einschließlich sozialer oder wirtschaftlicher Art, erfordern und
- wenn es keine zumutbaren Alternativen gibt, die den verfolgten Zweck des Projektes an anderer Stelle oder mit einer anderen Ausführungsart – ohne oder mit geringerem Schaden – erfüllen.

Werden prioritäre Lebensräume oder Arten maßgeblich beeinträchtigt, kann ein Projekt nur bei zwingenden Gründen des öffentlichen Interesses zugelassen werden. Dabei sind nur solche Gründe gemeint, die sich positiv auf die Gesundheit des Menschen, auf die öffentliche Sicherheit bzw. auf die Umwelt auswirken. Andere zwingende Gründe des Gemeinwohls bedürfen einer Stellungnahme der Kommission der Europäischen Union, die über das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eingeholt wird.

Wenn ein Vorhaben trotz Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebietes zugelassen wird, ist der Projektträger zur Durchführung geeigneter Maßnahmen, sog. Kohärenzmaßnahmen, verpflichtet. Ziel ist, die ökologische Funktionsfähigkeit des Euro-



päischen Netzes NATURA 2000 aufrechtzuerhalten. Die Maßnahmen sind vor der Zulassung des Vorhabens verbindlich festzusetzen und noch vor Eintritt der Schädigung umzusetzen.

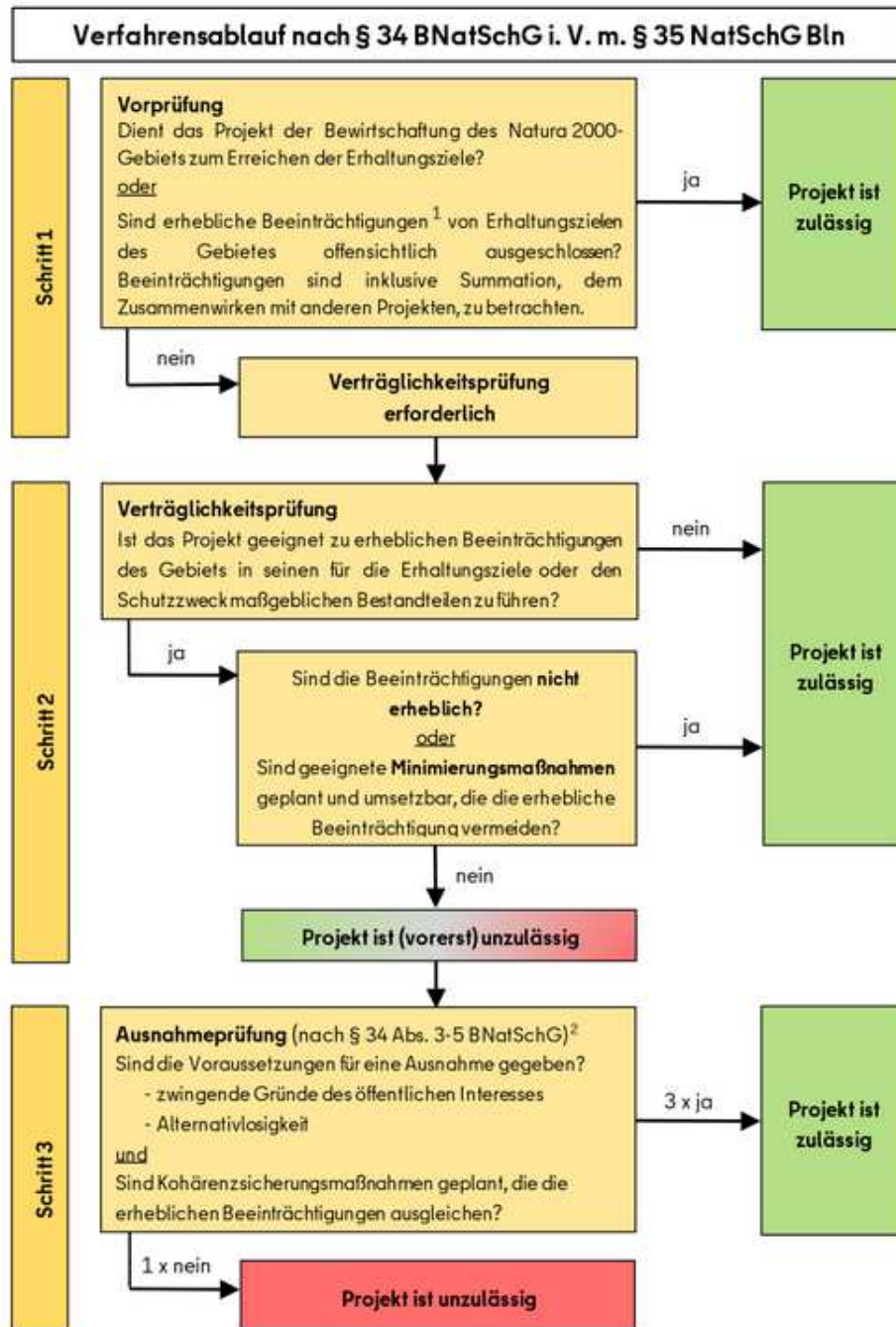


Abbildung 1: Ablauf einer FFH-Verträglichkeitsprüfung [Quelle: Senatsverwaltung Berlin]

### 3 Beschreibung des Projektes

#### 3.1 Angaben zum Projekt

LENK Paper GmbH, Richard-Lenk-Str. 19-23, 77876 Kappelrodeck

Gemarkung: Kappelrodeck

Flurstück: 5039 und 527

Koordinaten des Hauptteils der Anlage nach ETRS89/UTM

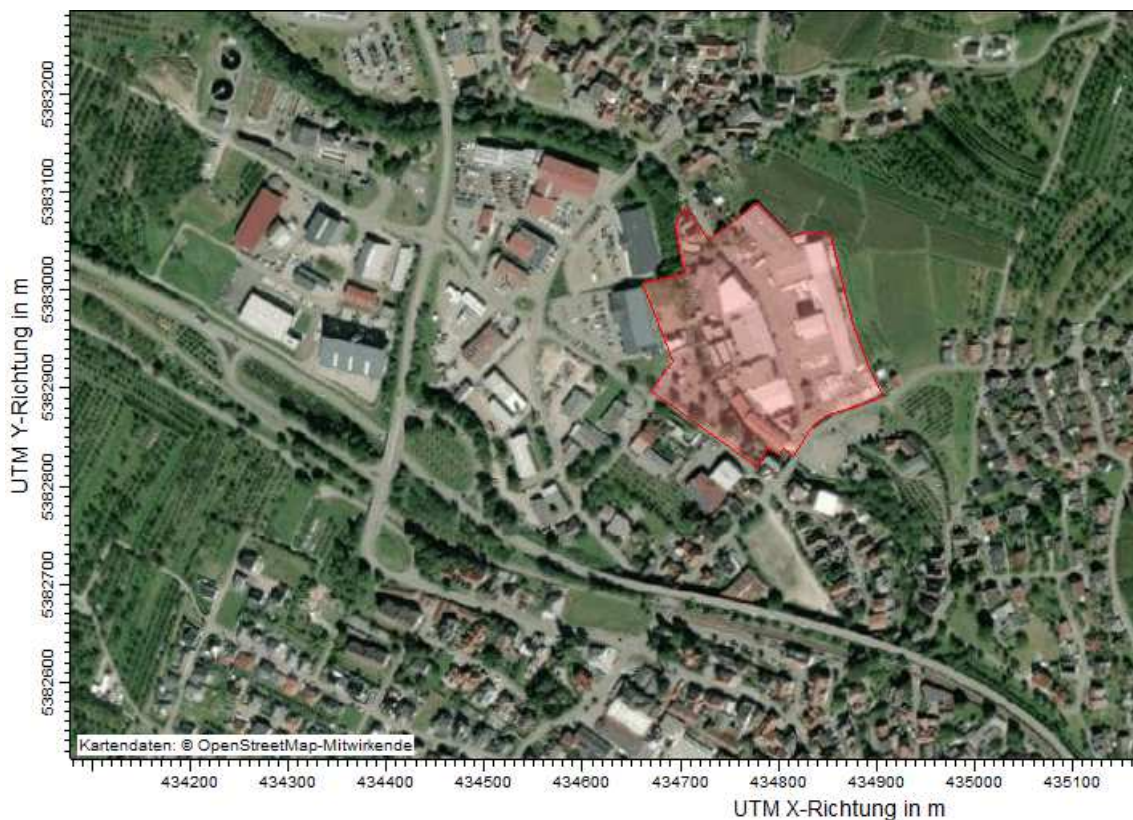
East: 32U 434.702

North: 5.382.887

Der geplante Anlagenstandort befindet sich im nördlichen Teil der Stadt Kappelrodeck. Das Betriebsgelände der Papierfabrik liegt an der Richard-Lenk-Str. 18-23 auf den Flurstücken Nr. 5039 und 527 der Gemarkung Kappelrodeck. Das Grundstück grenzt direkt an den Fluss Acher (nördlich der BMHKW-Anlage) an. Ansonsten wird der geplante Anlagenstandort von weiteren gewerblichen Nutzern begrenzt.



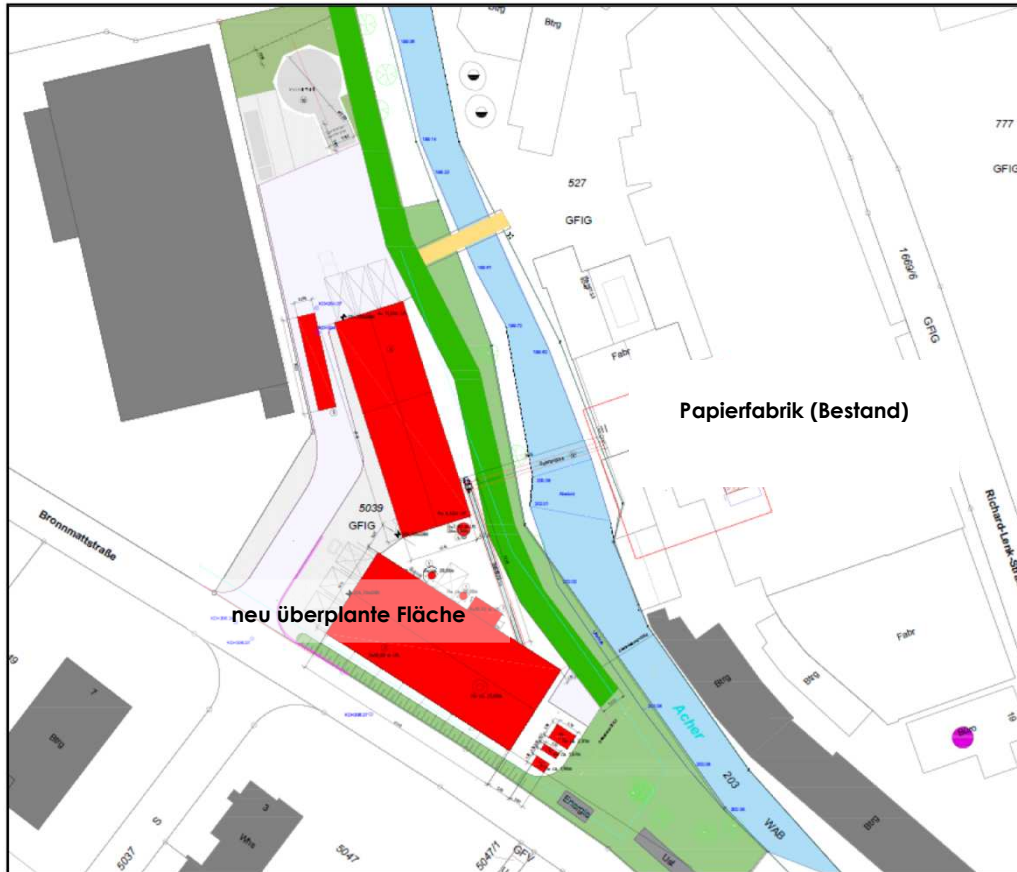
**Abbildung 2: Übersichtskarte (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft)**



**Abbildung 3: Luftbild des Anlagenstandortes (Kartengrundlage ©OpenStreetMap-Mitwirkende, AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft)**

Legende:  zukünftiges Gesamtbetriebsgelände





**Abbildung 4: Übersichtslageplan [Quelle: Vermessungsbüro Gerber/GETEC]**

Im Rahmen des Antrages nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung ist Folgendes vorgesehen:

- Errichtung und Betrieb eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW) zur Dampferzeugung
- Errichtung und Betrieb eines Brennstofflagers (Toploader) zur Lagerung von Brennstoff (Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II).

Der Antrag auf wesentliche Änderung nach § 16 BImSchG soll eine Änderung der Hauptanlage (Papierfabrik) darstellen. Weiterhin soll ein Antrag auf Zulassung zum vorzeitigen Beginn nach § 8a BImSchG gestellt werden.

## 3.2 Anlagen- und Betriebsbeschreibung [aus 10]

### 3.2.1 Allgemeines

#### 3.2.1.1 Dampfversorgung

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Aktuell betreibt der Antragsteller eine Papierfabrik (Papierherstellung mit einer Kapazität von >20 t/d) in Kappelrodeck.

Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt.

Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch einen Erdgaskessel. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse incl. Dampfturbine).

Im Rahmen des neuen Vorhabens soll zur Energieerzeugung ein Biomasseheizkraftwerk auf Basis eines Brennstoffmixes aus A I / A II / Frischholz (Feuerungswärmeleistung = ca. 16 MW, Brennstoffdurchsatz > 3 t/h errichtet werden.

Die Redundanz wird durch einen neu zu errichtenden Erdgaskessel sichergestellt. Die folgende Übersicht zeigt eine Zusammenfassung der Neuplanung am Standort.

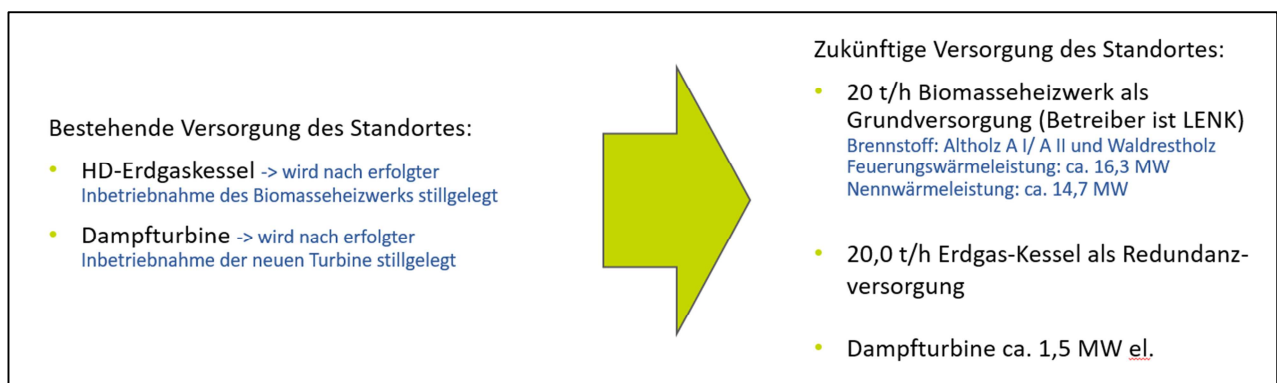


Abbildung 5: Zusammenfassung Neuplanung Energieversorgung [© Ing-Büro Ulbricht]

### **3.2.1.2 Anlagenkapazität**

Das neue BMHKW soll eine Dampfleistung von 20 t/h haben.

Die Feuerungswärmeleistung ist mit 16,3 MW geplant. Der Brennstoffdurchsatz liegt bei > 3 t/h.

Als Brennstoffe sind Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II geplant. Die Brennstofflagerung erfolgt in einer neu zu errichtenden Lagerhalle. Die Anlage soll als Ersatz für die Bestands-Energieversorgung errichtet werden. Die Anlage soll montags bis sonntags von 00:00 bis 24:00 Uhr betrieben werden.

## **4 Übersicht über das Schutzgebiet und die für seine Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile**

### **4.1 Beschreibung des Schutzgebietes [aus 17]**

Das FFH-Gebiet DE 7314- 341 „Schwarzwald Westrand bei Achern“ hat eine Gesamtgröße von 698,80 ha. Es erstreckt sich mit insgesamt 14 Teilgebieten von der Oberrheinebene bis in die Höhenlagen des Grindenschwarzwaldes.

Die dadurch bedingten, sehr heterogenen naturräumlichen und landschaftsökologischen Gegebenheiten führen im Gebiet zu unterschiedlichen naturschutzfachlichen Schwerpunkten. Der Westteil des Gebietes ist dem Naturraum Oberrheingebiet und der Ostteil dem Schwarzwald zugeordnet. In der Oberrheinebene überwiegt Lößlehm als bodenbildendes Ausgangsgestein, was auch den ausgeprägten Weinbau in der Region ermöglicht. Mit dem Anstieg in den Schwarzwald werden die Lößlehmdecken geringer und die Gesteine Granit und Gneis bilden das neue geologische Ausgangsgestein. In den Höhenlagen nahe den Grinden streift das FFH-Gebiet eine Sandsteinschicht, die zur Einheit des Badischen Bausandsteines zählt.

Verbindendes Element des Gebietes sind die Gewässerläufe von Acher, Sasbach und Laufbach, die sich von den Schwarzwald-Hochlagen im Osten als lineare Strukturen bis in die Rheinebene im Westen erstrecken. Die genannten Gewässer haben über den Mühlbach und den Sulzbach Anschluss zum Oberrhein unterhalb der Staustufe Iffezheim und dadurch eine besondere Bedeutung für die Besiedelung durch Wanderfische wie Lachs, Aal und Meerforelle.

Die überwiegend naturnahe bis natürliche morphologische Ausbildung der Fließgewässer mit ihren großblockigen, häufig mit Wassermoosen bewachsenen Substraten, erlauben eine großflächige Erfassung als [3260] naturnahe Fließgewässer mit flutender Wasservegetation. Im Umfeld der Fließgewässer sind [\*91E0] Auwälder mit Erle, Esche und Weide verbreitet.

Die Fließgewässer und ihre sich außerhalb des Gebietes fortsetzenden Zuflüsse sind in einigen Abschnitten Lebensstätte von [1163] Groppe und [\*1093] Steinkrebs. Auch das [1096] Bachneunauge hat im Gebiet aufgrund von Fängen im Rahmen des Fischmonitorings der Fischereiforschungsstelle 2006 mit hoher Wahrscheinlichkeit Vorkommen, die allerdings durch die im Rahmen der MaP-Erstellung durchgeführten Stichprobenerhebung nicht bestätigt werden konnten.

Die flächig ausgebildeten, durch Offenland geprägte Teilgebiete in den tieferen Lagen sind durch artenreiche Bestände von [6510] Mageren Flachland-Mähwiesen, [6412] Pfeifengraswiesen bodensaurer Standorte und gesetzlich geschützte Nasswiesen charakterisiert, die flächendeckend mit individuenreichen Vorkommen des Großen Wiesenknopfes bewachsen sind. Dadurch erhalten diese Wiesen eine besondere naturschutzfachliche Bedeutung als Lebensstätten für die beiden Arten [1059] Heller und [1061] Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling. Auch der [1060] Große Feuerfalter hat Vorkommen in den feuchten bis nassen Wiesen



der tief gelegenen Teilgebiete, so dass sich in einigen Bereichen die Lebensstätten von bis zu drei Arten des Anhang II FFH-Richtlinie räumlich überlagern können.

Die Teilgebiete der höheren Lagen zeichnen sich durch artenreiche und relativ flächenstarke Beständen der nach FFH-Richtlinie Anhang I prioritär geschützten [\*6230] artenreichen Borstgrasrasen aus. Eine besondere naturschutzfachliche Bedeutung erfahren die Borstgrasrasen durch teilweise sehr individuenreiche Bestände der im Nordschwarzwald vom Aussterben

bedrohten Arnika (*Arnica montana*). Das enge Nebeneinander von Bächen, Hochstaudenfluren, Flachmooren, Magerrasen, Nasswiesen und Feldgehölzen kann in den Offenlandbereichen der höheren Lagen als landschaftsökologisch besonders wertvoll angesehen werden.

Der Waldanteil umfasst mit etwas über 500 ha ca. drei Viertel der Gebietsfläche. Der Lebensraumtyp [9130] Waldmeister-Buchenwald nimmt den größten Anteil der Wald-Lebensraumtypen ein. Darauf folgen flächenmäßig die [9410] Bodensauren Nadelwälder sowie [9110] Hainsimsen-Buchenwälder und [\*9180] Schlucht- und Hangmischwälder. Bachbegleitend kommen auch kleinere Bereiche der [6431] Feuchten Hochstaudenfluren der planaren bis montanen Höhenstufe und [\*91E0] Auenwälder vor. Felsen-Lebensraumtypen wie [8220] Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation und [8150] Silikatschutthalden um den Hohenstein, Wolfsbrunnen und Hirschfelsen sind in ihrer Ausprägung bedeutend. Weiterhin gibt es den Lebensraumtyp [8310] Höhlen und Balmen mit insgesamt drei nachgewiesenen Höhlen. Ein Fledermausnachweis konnte bisher nicht erbracht werden.

# Natura 2000-Managementplan

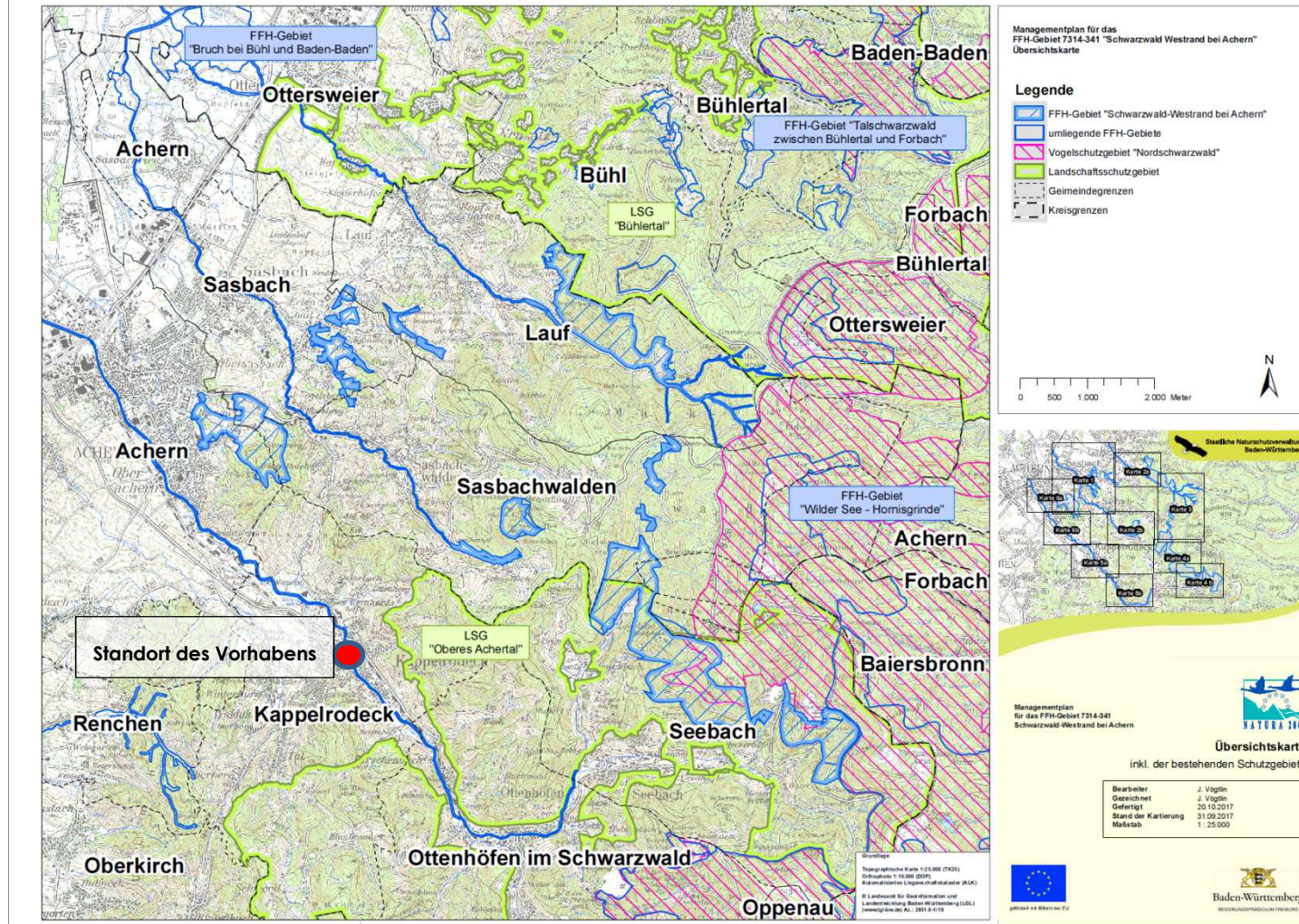


Abbildung 6: Gesamtübersicht des FFH-Gebietes (Quelle: 17)

## 4.2 Gebietssteckbrief [17]

Tabelle 1: Gebietssteckbrief

<b>Natura 2000-Gebiet</b>	FFH-Gebiet:	Schwarzwald-Weststrand bei Achern 7314-341	
	Vogelschutz-Gebiet:	Nordschwarzwald 7415-441	
<b>Größe des Gebiets; Anzahl und Größe der Teilgebiete</b>	Größe Natura 2000- Gebiet:	698,80 ha	
	davon:		
	FFH-Gebiet:	698,80 ha	100 %
	Vogelschutz-Gebiet:	48,94 ha	7 %
	Anzahl der Teilgebiete im FFH-Gebiet:	14	
	Teilgebiet 1:	Legelsau - Wolfsbrunnen	245,97 ha
	Teilgebiet 2:	Laufbach - Glashütte	142,61 ha
	Teilgebiet 3:	Illenbach	94,64 ha
	Teilgebiet 4:	Schwarzenbach	73,24 ha
	Teilgebiet 5:	Klepperhöfe	28,20 ha
	Teilgebiet 6:	Acher	25,26 ha
	Teilgebiet 7:	Sasbach	23,09 ha
	Teilgebiet 8:	Hohenrod	22,46 ha
	Teilgebiet 9:	Breitenbrunnen	13,36 ha
Teilgebiet 10:	Hundsbosch	7,52 ha	
Teilgebiet 11:	Aubach	7,49 ha	
Teilgebiet 12:	Marienheim	5,62 ha	
Teilgebiet 13:	Presteneck	5,05 ha	
Teilgebiet 14:	Brandbach	4,30 ha	
<b>Politische Gliederung (Gemeinden mit Flächenanteil am Natura 2000-Gebiet)</b>	Regierungsbezirk:	Freiburg und Karlsruhe	
	Landkreis:	Ortenaukreis, Rastatt	
	Seebach:	39,6 %	Achern: 9,3 %
	Lauf:	22,1 %	Ottenhöfen 1,1 %
	Sasbachwalden:	16,2 %	Kappelrodeck 1,0 %



	Sasbach: 10,2 %	Bühl: 0,5 %
<b>Eigentumsverhältnisse</b>	Offenland: ca. 180 ha	
	Wald: ca. 519 ha	
	Kommunalwaldwald: 35%	181 ha
	Kirchenwald: 29%	151 ha
	Privatwald: 20%	105 ha
	Landeswald: 16%	82 ha
<b>TK 25</b>	MTB Nr. 7314, 7315, 7414, 7415	
<b>Naturraum</b>	151 Grindenschwarzwald und Enzhöhen, 152 Nördlicher Tal-schwarzwald, 210 Offenburger Rheinebene, 212 Ortenau-Bühler-Vorbergzone,	
<b>Höhenlage</b>	139 bis 940 m ü. NN	
<b>Klima</b>	Klimadaten: Referenzdaten 1961-1990 für den Mittelpunkt des Ge-bietes (564 m Höhe) nach Daten DWD  Jahresmitteltemperatur: 7,5 ° C  Mittlerer Jahresnieder-schlag: 1.363 mm	
<b>Geologie</b>	Junge quartäre Talfüllungen, Löss und Lösslehm (Vorbergzone), Brauner- und Schwarzer Jura, Metamorphe Ganggesteine (haupt-sächlich Paragneis), Granite (paläozoische Magmatite)	
<b>Landschafts-charakter</b>	Rheinebene und schwach hügelige Vorbergzone im Westen mit Obst- und Weinbau, teilweise stark eingeschnittene Talzüge von Acher, Sasbach und Laufbach, steile bewaldete westexponierte Hänge des Schwarzwaldes mit kleinflächigen Grünlandinseln im Osten	
<b>Gewässer und Wasserhaushalt</b>	Ganzjährig regelmäßige Niederschlagsverteilung teilweise mit Starkniederschlägen in Staulage des Schwarzwaldes, Acher entwässert über die Rench in den Rhein. Mühlbach, Sasbach und Laufbach entwässern über den Sulzbach und den Rheinniederungs-kanal unterhalb (!) der Staustufe Iffenzheim in den Rhein	
<b>Böden und Stand-ortverhältnisse</b>	Braune Auenböden und Auengleye in den Ebenen und Tallagen, Parabraunerden aus Löss und Lösslehm in der Vorbergzone, Braunerden aus Schuttdecken und Fließerden über Grundgebirge des Schwarzwaldes	
<b>Nutzung</b>	Stark zersiedelte und durch Ackerbau geprägte Rheinebene	

### 4.3 Flächenbilanzen (Kurzfassung) [17]

Lebensraumtypen oder Arten sind neben der Kurzbezeichnung auch durch eine Code-Nummer gekennzeichnet.

Prioritäre Lebensraumtypen oder Arten tragen einen \* vor der Code-Nummer. Die Bewertung des Erhaltungszustandes eines Lebensraumtyps bzw. einer Art erfolgt in drei Stufen:

**A – hervorragender Erhaltungszustand**

**B – guter Erhaltungszustand**

**C – durchschnittlicher oder beschränkter Erhaltungszustand**

**Tabelle 2: Flächenbilanz der FFH-Lebensraumtypen (LRT) im FFH-Gebiet und Bewertung ihrer Erhaltungszustände**

LRT-Code	Lebensraumtyp	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Erhaltungszustand	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Bewertung auf Gebiets-ebene
3260	Fließgewässer mit flutender Vegetation	14,21	2,03	A	5,69	0,81	B
				B	8,21	1,17	
				C	0,30	0,04	
*6230	Artenreiche Borstgrasrasen	7,29	1,04	A	5,16	0,74	A
				B	2,13	0,30	
				C	--	--	
6412	Pfeifengraswiesen auf bodensauren Standorten	0,36	0,05	A	--	--	B
				B	0,36	0,05	
				C	--	--	
6431	Feuchte Hochstaudenflur, planar bis montan	0,14	0,02	A	0,0065	<0,01	B
				B	0,14	0,02	
				C	--	--	
6510	Magere Flachland-Mähwiese	16,68	2,38	A	--	--	C
				B	7,98	1,14	
				C	8,70	1,24	
8150	Silikatschutt-halden	20,53	2,94	A	19,65	2,81	A
				B	0,88	0,13	
				C	--	--	
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	4,97	0,71	A	2,60	0,37	B
				B	1,71	0,24	
				C	0,66	0,09	

LRT-Code	Lebensraumtyp	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Erhaltungszustand	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Bewertung auf Gebiets-ebene
8310	Höhlen und Balmen	<0,01	<0,01	A	--	--	C
				B	0,0052	<0,01	
				C	0,0030	<0,01	
9110	Hainsimsen-Buchenwald	4,10	0,58	A	--	--	B
				B	4,10	0,58	
				C	--	--	
9130	Waldmeister-Buchenwald	31,94	4,57	A	--	--	B
				B	31,94	4,57	
				C	--	--	
*9180	Schlucht- und Hangmischwälder	2,88	0,41	A	--	--	B
				B	2,88	0,41	
				C	--	--	
*91E0	Auenwälder mit Erle, Esche, Weide	10,00	1,43	A	0,71	0,10	B
				B	9,29	1,33	
				C	--	--	
9410	Bodensaure Nadelwälder	5,46	0,78	A	--	--	B
				B	5,46	0,78	
				C	--	--	

**Tabelle 3: Flächenbilanz der Lebensstätten (LS) von FFH-Arten im FFH-Gebiet und Bewertung ihrer Erhaltungszustände**

Art-Code	Artname	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Erhaltungszustand	Fläche [ha]	Anteil am FFH-Gebiet [%]	Bewertung auf Gebiets-ebene <sup>a</sup>
1324	Großes Mausohr	698,80	100	A			--
				B			
				C			
1381	Grünes Besenmoos	0,00	0,00	A	--	--	--
				B	--		
				C	--	--	
1193	Gelbbauch-unke	11,92	1,71	A	--	--	B
				B	11,92		
				C	--	--	
1096	Bachneun-auge	0,00	0,00	A			--
				B			
				C			
1163	Groppe	0,32	0,04	A	--	--	C
				B	--	--	
				C	0,32	0,04	
*1093	Steinkrebs	0,26	0,04	A	0,26	0,04	(B)
				B	--	--	
				C	--	--	
1059	Heller Wie-senknopf-Ameisen-bläuling	9,20	1,32	A	2,41	0,34	B
				B	4,23	0,61	
				C	2,56	0,37	
1060	Großer Feuerfalter	0,66	0,09	A	--	--	B
				B	0,66	0,09	
				C	--	--	
1061	Dunkler Wiesen-	5,82	0,83	A	1,24	0,18	(B)
				B	2,12	0,30	
	knopf-Ameisen-bläuling			C	2,46	0,35	



## 4.4 Beschreibung der Lebensraumtypen und der Arten [17]

### 4.4.1 Fließgewässer mit flutender Wasservegetation [LRT 3260]

#### Erhaltungsziele:

- Erhaltung einer natürlichen oder naturnahen Gewässermorphologie, Fließgewässerdynamik und eines naturnahen Wasserregimes Erhaltung eines guten chemischen und ökologischen Zustands oder Potentials der Gewässer Erhaltung eines für Gewässerorganismen durchgängigen Fließgewässernetzes.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Fluthahnenfußgesellschaften (Ranunculion fluitantis), Wasserstern-Froschlaichalgen-Gesellschaften (Callitricho-Batrachion) oder flutenden Wassermoosen.

#### Entwicklungsziele:

- Für die Fischfauna Acher besteht in der Acher ein hoher Migrationsbedarf.
- Entsprechend dem Bewirtschaftungsplan (Bewirtschaftungszyklus 2016-2021) der EU-Wasserrahmenrichtlinie wird für die Acher eine Verbesserung der Durchgängigkeit und die Erhöhung des Mindestwasserabflusses in den Ausleitungsstrecken empfohlen.
- Entwicklung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit flutenden Wassermoosen.

### 4.4.2 Artenreiche Borstgrasrasen [LRT \*6230]

#### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Geländemorphologie mit offenen, besonnten, flachgründigen Standorten und charakteristischen Sonderstrukturen wie Felsblöcke oder einzelne Rohbodenstellen Erhaltung der trockenen bis mäßig feuchten, bodensauren, nährstoffarmen Standortverhältnisse.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur einschließlich Saumbereichen und einzelnen Gehölzen wie Weidbäume in beweideten Beständen. Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Borstgras-Rasen (Nardetalia).
- Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten, die Nährstoffarmut begünstigenden Bewirtschaftung oder Pflege.

Entwicklungsziele:

- Neuschaffung von artenreichen Borstgrasrasen in aufgelassenen Grünlandbeständen durch Wiederaufnahme einer bestandsfördernden Nutzung und Pflege

**4.4.3 Pfeifengraswiesen bodensaurer Standorte [LRT 6410]**Erhaltungsziele:

- Erhaltung von lehmigen, anmoorigen bis torfigen Böden auf feuchten bis wechselfeuchten Standorten mit hohen Grund-, Sicker- oder Quellwasserständen.
- Erhaltung der nährstoffarmen basen- bis kalkreichen oder sauren Standortverhältnisse.
- Erhaltung einer mehrschichtigen Vegetationsstruktur und einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Pfeifengras-Wiesen (*Molinion caeruleae*), des Waldbinsen-Sumpfs (*Juncetum acutiflori*) oder der Gauchheil-Waldbinsen-Gesellschaft (*Anagallido tenellae-Juncetum acutiflora*) Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten, die Nährstoffarmut begünstigenden Bewirtschaftung oder Pflege.

Entwicklungsziele:

Für den Lebensraumtyp werden keine Entwicklungsziele formuliert.

**4.4.4 Feuchte Hochstaudenfluren [LRT 6430]**Erhaltungsziele:

- Erhaltung von frischen bis feuchten Standorten an Gewässerufeln und quelligen oder sumpfigen Standorten an Wald- und Gebüschrändern.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen, durch Hochstauden geprägten, gehölzarmen Vegetationsstruktur und der natürlichen Standortdynamik.
- Erhaltung einer lebensraum- und standorttypisch unterschiedlichen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der nassen Staudenfluren (*Filipendulion ulmariae*), nitrophytischen Säume voll besonnter bis halbschattiger und halbschattiger bis schattiger Standorte (*Aegopodion podagrariae* und *Galio Alliarion*), Flussgreiskraut-Gesellschaften (*Senecion fluviatilis*), Zaunwinden Gesellschaften an Ufern (*Convolvulion sepium*), Subalpinen Hochgrasfluren (*Calamagrostion arundinaceae*) oder Subalpinen Hochstaudenfluren (*Adenostyilion alliariae*), ausgenommen artenarmer Dominanzbestände von Nitrophyten.
- Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten Pflege.

Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer lebensraumtypischen, durch Hochstauden geprägten, gehölzarmen Vegetationsstruktur und der natürlichen Standortdynamik

Entwicklung einer lebensraum- und standorttypisch unterschiedlichen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der nassen Staudenfluren (*Filipendulion ulmariae*), nitrophytischen Säume voll besonner bis halbschattiger und halbschattiger bis schattiger Standorte (*Aegopodion podagrariae* und *Galio Alliarion*), Flußgreiskraut-Gesellschaften (*Senecion fluviatilis*), Zaunwinden-Gesellschaften an Ufern (*Convolvulion sepium*), ausgenommen artenarmer Dominanzbestände von Nitrophyten.

#### 4.4.5 Magere Flachland-Mähwiesen [LRT 6510]

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung von mäßig nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen und von mäßig trockenen bis mäßig feuchten Standorten.
- Erhaltung einer mehrschichtigen, durch eine Unter-, Mittel- und Obergrasschicht geprägten Vegetationsstruktur und einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Tal-Fettwiesen, planaren und submontanen Glatthafer-Wiesen (*Arrhenatherion eleatoris*) und einem hohen Anteil an Magerkeitszeigern Erhaltung einer dem Lebensraumtyp angepassten Bewirtschaftung.

##### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung von mageren Flachland-Mähwiesen durch eine bestandsfördernde Nutzung und Pflege.

##### 4.4.5.1.1 Silikatschutthalden [LRT 8150]

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Geländemorphologie mit offenen, natürlichen oder naturnahen Hang- und Blockschutthalden aus Silikatgestein.
- Erhaltung der natürlichen dynamischen Standortverhältnisse mit geringer Bodenbildung.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Submontanen Silikatschutt-Gesellschaften (*Galeopsietalia segetum*) oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften.

Erhaltung eines von Freizeitnutzungen ausreichend ungestörten Zustands.

##### Entwicklungsziele:

- Entwicklung der natürlichen dynamischen Standortverhältnisse mit geringer Bodenbildung.
- Entwicklung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Submontanen Silikatschutt-Gesell-

schaffen (*Galeopsietalia segetum*) oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften.

#### 4.4.6 Silikaffelsen mit Felsspaltenvegetation [ LRT 8220]

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Silikaffelsen mit vielfältigen Felsstrukturen, insbesondere Felsspalten.
- Erhaltung der besonnten bis beschatteten, trockenen bis frischen Standortverhältnisse mit geringer Bodenbildung und natürlich saurer Bodenreaktion.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Silikatfugen-Gesellschaften (*Androsacetalia vandellii*), Blaugras-Felsband-Gesellschaften (*Valeriana tripteris-Sesleria varia* -Gesellschaft) oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften.
- Erhaltung eines von Freizeitnutzungen ausreichend ungestörten Zustands.

##### Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer lebensraumtypischen Vegetationsstruktur und Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Silikatfugen-Gesellschaften (*Androsacetalia vandellii* oder charakteristischen Moos- oder Flechtengesellschaften).

#### 4.4.7 Höhlen und Balmen [LRT 8310]

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der Höhlen und Balmen einschließlich ihrer Höhlengewässer Erhaltung der charakteristischen Standortverhältnisse wie natürliche Licht- und weitgehend konstante Temperatur- und Luftfeuchteverhältnisse.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Scharfkraut-Balmengesellschaft (*Sisymbrio-Asperuginetum*) im Höhleneingangsbereich.
- Erhaltung eines von Freizeitnutzungen ausreichend ungestörten Zustands.

##### Entwicklungsziele:

Es sind keine Entwicklungsziele angegeben.

#### 4.4.8 Hainsimsen-Buchenwald [LRT 9110]

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der frischen bis trockenen, meist sauren und nährstoffarmen Standorte.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Hainsimsen- oder Moder-Buchenwaldes (*Luzulo-Fagetum*), der Bodensauren Hainsimsen-Buchen-Wälder (*Ilici-Fagetum*) oder des Planaren

Drahtschmielen-Buchenwaldes (*Deschampsia flexuosa*-*Fagus*-Gesellschaft), mit buchendominierter Baumartenzusammensetzung.

- Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### Entwicklungsziele:

- Förderung der Weißtanne im natürlichen Tannenverbreitungsgebiet.

### **4.4.9 Waldmeister-Buchenwald [LRT 9130]**

#### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der frischen bis mäßig trockenen, basenreichen bis oberflächlich entkalkten Standorte.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Waldgersten-Buchenwaldes oder Kalk-Buchenwaldes frischer Standorte (*Hordelymo*-Fagetum), der Fiederzahnwurz-Buchen- und Tannen-Buchenwälder (*Dentario hep-taphylli*-Fagetum), Alpenheckenkirschen-Buchen- und -Tannen-Buchenwälder (*Lonicero alpingenae*-Fagetum), Artenarmen Waldmeister-Buchen- und -Tannen-Buchenwälder (*Galio odorati*-Fagetum) oder des Quirlblattzahnwurz-Buchen- und -Tannen-Buchenwaldes (*Dentario enneaphylli*-Fagetum), mit buchendominierter Baumartenzusammensetzung und einer artenreichen Krautschicht. Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### Entwicklungsziele:

- Förderung der Weißtanne im natürlichen Tannenverbreitungsgebiet.

### **4.4.10 Schlucht- und Hangmischwälder [LRT\*9180]**

#### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der natürlichen Standortverhältnisse insbesondere des standorttypischen Wasserhaushalts, Nährstoffhaushalts und der Geländemorphologie Erhaltung des topografisch beeinflussten, dynamischen Mosaiks an unterschiedlich lichten Sukzessionsstadien.
- Erhaltung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standort-verhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Linden-Ulmen-Ahorn-Waldes oder Eschen-Ahorn-Steinschutthangwaldes (*Fraxino-Aceretum pseudoplatani*), Hochstauden-Bergahorn- oder Ulmen-Ahorn-Waldes (*Ulmo glabrae-Aceretum pseudo-platani*), Eschen-Misch- oder Ahorn-Eschen-Waldes (*Adoxo moschatellinae-Aceretum*), Drahtschmielen-Sommerlinden-Waldes auf Silikatblockhalden und –Steinschutthalden (*Quercus*

petraeae-Tilietum platyphylli), Draht-schmielen-Bergahorn-Waldes (Deschampsia flexuosa-Acer pseudo-platanus-Gesellschaft), Spitzahorn-Sommerlinden-Waldes (Acer platanoidis-Tilietum platyphylli) oder Mehlbeer-Bergahorn-Mischwaldes (Sorbo ariae-Aceretum pseudoplatani) mit einer artenreichen Krautschicht.

- Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### Entwicklungsziele:

- Entwicklung der natürlichen Standortverhältnisse insbesondere des standorttypischen Wasserhaushalts, Nährstoffhaushalts und der Geländemorphologie Entwicklung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Eschen-Ahorn-Steinschutthangwaldes (Fraxino-Aceretum pseudoplatani), Hochstauden-Bergahorn- oder Ulmen-Ahorn-Waldes (Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani), Drahtschmielen-Bergahorn-Waldes (Deschampsia flexuosa-Acer pseudoplatanus-Gesellschaft), mit einer artenreichen Krautschicht.
- Entwicklung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

#### **4.4.11 Auenwälder mit Erle und Esche [LRT \*91E0]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung der natürlichen Standortverhältnisse, insbesondere des standorttypischen Wasserhaushalts mit Durchsickerung oder regelmäßiger Überflutung Erhaltung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Grauerlen-Auwaldes (Alnetum incanae), Riesenschachtelhalm-Eschenwaldes (Equiseto telmatejae-Fraxinetum), Winkelseggen-Erlen-Eschenwaldes (Carici remotae-Fraxinetum), Schwarzerlen-Eschen-Auwaldes (Pruno-Fraxinetum), Hainmieren-Schwarzerlen-Auwaldes (Stellario nemorum-Alnetum glutinosae), Johannisbeer-Eschen-Auwaldes (Ribeso sylvestris-Fraxinetum), Bruchweiden-Auwaldes (Salicetum fragilis), Silberweiden-Auwaldes (Salicetum albae), Uferweiden- und Mandelweidengebüsches (Salicetum triandrae), Purpurweidengebüsches (Salix purpurea-Gesellschaft) oder Lorbeerweiden-Gebüsches und des Lorbeerweiden-Birkenbruchs (Salicetum pentandro-cinereae) mit einer lebensraumtypischen Krautschicht Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Entwicklungs- oder Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Winkelseggen-Erlen-Eschenwaldes (*Carici re-motae-Fraxinetum*), Hainmieren-Schwarzerlen-Auwaldes (*Stellario nemo-rum-Alnetum glutinosae*) mit einer lebensraumtypischen Krautschicht.
- Entwicklung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Entwicklungs- oder Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

**4.4.12 Bodensaure Nadelwälder [LRT 9410]**Erhaltungsziele:

- Erhaltung der natürlichen, nährstoffarmen, bodensauren Standortverhältnisse, insbesondere des standorttypischen kühl humiden Klimas ohne Nährstoff- oder Kalkeinträge Erhaltung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Peitschenmoos-Fichtenwaldes (*Bazzanio-Piceetum*), Hainsimsen-Fichten-Tannenwaldes (*Luzulo-Abietetum*), Preiselbeer-Fichten-Tannenwaldes (*Vaccinio-Abietetum*) oder Strichfarn- oder Block-Fichtenwaldes (*Asplenio-Piceetum*) mit einer lebensraumtypischen Zwergstrauch- und Moosschicht. Erhaltung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

Entwicklungsziele:

- Entwicklung einer in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortverhältnissen wechselnden lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten des Preiselbeer-Fichten-Tannenwaldes (*Vaccinio-Abietetum*) mit einer lebensraumtypischen Zwergstrauch- und Moosschicht.
- Entwicklung von lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit verschiedenen Altersphasen sowie des Anteils an Totholz und Habitatbäumen unter Berücksichtigung der natürlichen Entwicklungsdynamik.

**4.4.13 Erhaltungs- und Entwicklungsziele für die Lebensstätten von Arten**

Generelles Erhaltungsziel ist die Erhaltung der Lebensstätten der Arten in ihrer räumlichen Ausdehnung sowie die Erhaltung der Arten in einem günstigen Erhaltungszustand. Bezogen auf das jeweilige FFH-Gebiet ist damit gemäß FFH-RL zumindest der Erhaltungszustand zu erhalten, der frühestens zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der FFH-RL vorhanden war. Dies schließt auch die Wiederherstellung von Lebensstätten



ein, bei denen im Vergleich zu früheren Kartierungen ein Verlust bzw. eine Verschlechterung des Erhaltungszustands eingetreten ist.

#### **4.4.14 Großes Mausohr (*Myotis myotis*) [1324]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhaltung von großflächigen Laub- und Laubmischwäldern mit einem ausreichenden Anteil an Beständen mit geringer Strauch- und Krautschicht.
- Erhaltung von vielfältigen, reich strukturierten Kulturlandschaften mit Grünland, Äckern, Streuobstwiesen, Bäumen, Hecken und Feldgehölzen Erhaltung der Wochenstubenquartiere, insbesondere in Gebäuden mit großen Dachräumen, sowie von weiteren Sommer- und Zwischenquartieren in Baumhöhlen, Spalten, Gebäuden und Bauwerken, auch im Hinblick auf die Einflugsituation.
- Erhaltung von geeigneten, störungsfreien oder störungsarmen Höhlen und unterirdischen Bauwerken, wie Stollen und Keller, als Winter- und Schwärmquartiere, auch im Hinblick auf die Einflugsituation Erhaltung von geeigneten klimatischen Bedingungen in den Quartieren, insbesondere eine hohe Luftfeuchtigkeit und eine günstige Temperatur in den Winterquartieren.
- Erhaltung eines ausreichenden und dauerhaft verfügbaren Nahrungsangebots, insbesondere Laufkäfer und weitere Insekten im Wald und in den Streuobstwiesen.
- Erhaltung des räumlichen Verbundes von Quartieren und Jagdhabitaten ohne Gefahrenquellen sowie von funktionsfähigen Flugrouten entlang von Leitlinien.

##### Entwicklungsziele:

Für die Art werden keine Entwicklungsziele formuliert.

#### **4.4.15 Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) [1193]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt eines Mosaiks aus ausreichend besonnten, flachen, vegetations-armen, zumeist temporären Klein- und Kleinstgewässer, wie in Fahrspuren, an Wurzeltellern oder in Abbaugeländen.
- Erhaltung von Laub- und Mischwäldern, Feuchtwiesen und Ruderalflächen, insbesondere mit liegendem Totholz, Kleinsäugerhöhlen und weiteren geeigneten Kleinstrukturen im Umfeld der Fortpflanzungsgewässer als Sommerlebensräume und Winterquartiere.
- Erhaltung des räumlichen Verbundes zwischen den Teillebensräumen Erhaltung einer Vernetzung von Populationen.

##### Entwicklungsziele:

Für die Art werden keine Entwicklungsziele formuliert.

#### 4.4.16 Groppe (*Cottus gobio*) [1163]

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt von naturnahen, strukturreichen, dauerhaft wasserführenden Gewässern mit lockerer, kiesiger bis steiniger Gewässersohle und einer natürlichen Gewässerdynamik.
- Erhaltung eines guten chemischen und ökologischen Zustands oder Potentials der Gewässer ohne beeinträchtigende Feinsediment- oder Nährstoffbelastungen.
- Erhaltung von geeigneten Versteck- und Laichmöglichkeiten wie Totholz, ins Wasser ragende Gehölzwurzeln, Uferunterspülungen und Hohlräume.
- Erhaltung von durchgängigen Fließgewässern.
- Erhaltung von Lebensräumen mit ausreichend wirksamen Fischschutzeinrichtungen im Bereich von Wasserkraftanlagen und Wasserentnahmestellen.

##### Entwicklungsziele:

Für die Art werden keine Entwicklungsziele formuliert.

#### 4.4.17 Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) [\*1093]

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt von naturnahen, reich strukturierten, dauerhaft wasserführenden, vorzugsweise kleinen Fließgewässern mit einer natürlichen Gewässerdynamik und zahlreichen Versteckmöglichkeiten, wie lückige Steinauflagen, ins Wasserragende Gehölzwurzeln, Totholz oder überhängende Uferbereiche.
- Erhaltung eines guten chemischen und ökologischen Zustands oder Potentials der Gewässer ohne beeinträchtigende Feinsediment-, Nährstoff- oder Insektizidbelastungen.
- Erhaltung von standorttypischen Ufergehölzen.
- Erhaltung von Ausbreitungsbarrieren zwischen Vorkommen von Steinkrebsen und invasiven Flusskrebsen zur Vermeidung einer Einschleppung der Krebspest oder einer Verdrängung durch Konkurrenz.
- Erhaltung der Art durch die Einhaltung einer strikten Krebspestprophylaxe

##### Entwicklungsziele:

- Wiederansiedlung des Steinkrebsses in strukturell geeigneten Bächen.

#### 4.4.18 Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*) [1059]

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt von nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen, frischen bis feuchten, besonnten Wiesenkomplexen, einschließlich kleinflächigen jungen Brachestadien sowie von Saumstrukturen, mit Beständen des Großen Wiesenknopfs

(*Sanguisorba officinalis*) und Kolonien der Wirtsameise aus der Gattung *Myrmica*.

- Erhaltung eines Wasserhaushalts, der langfristig stabile Vorkommen des Großen Wiesenknopfs und Kolonien der Wirtsameise gewährleistet.
- Erhaltung einer lichten Vegetationsstruktur Erhaltung einer an die Ansprüche der Art angepassten Bewirtschaftung oder Pflege.
- Erhaltung der Vernetzung der Populationen.

#### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung geeigneter Habitate durch ein angepasstes Bewirtschaftungssystem auf Flächen mit ausreichenden *Sanguisorba officinalis*-Beständen sowie Vorkommen von Wirtsameisen der Gattung *Myrmica*.

#### **4.4.19 Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*) [1060]**

##### Erhaltungsziele:

- Erhalt von frischen bis nassen, besonnten, strukturreichen Grünlandkomplexen einschließlich Brachestadien sowie von Hochstaudenfluren und Säumen, insbesondere an Gewässerufern und Grabenrändern, mit Vorkommen der Eiablage- und Raupennahrungspflanzen wie Stumpfblatt Ampfer (*R. obtusifolius*) oder Krauser Ampfer (*R. crispus*).
- Erhaltung von blütenreichen Wiesen und Säumen als Nektarhabitat sowie von Vernetzungsstrukturen entlang von Gewässern, Gräben und Wegrändern.
- Erhaltung von Revier- und Rendezvousplätzen, insbesondere von sich vom Umfeld abhebenden Vegetationsstrukturen wie Hochstauden oder Seggen Erhaltung einer an die Ansprüche der Art angepassten Bewirtschaftung oder Pflege Erhaltung der Vernetzung der Populationen.

##### Entwicklungsziele:

- Für die Art werden keine potentiellen Entwicklungsflächen ausgewiesen.

#### **4.4.20 Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*) [1061], (Syn *Maculinea nausithous*, neu *Phengaris nausithous*) [1061]**

##### Erhaltungsziele:

Erhalt von nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen, frischen bis feuchten, besonnten Wiesenkomplexen, einschließlich kleinflächigen jungen Brachestadien sowie von Hochstaudenfluren und Saumstrukturen, mit Beständen des Großen Wiesenknopfs (*Sanguisorba officinalis*) und Kolonien der Wirtsameise aus der Gattung *Myrmica*.  
Erhaltung eines Wasserhaushalts, der langfristig stabile Vorkommen des Großen Wiesenknopfs und Kolonien der Wirtsameise gewährleistet.

- Erhaltung einer lichten Vegetationsstruktur.
- Erhaltung einer an die Ansprüche der Art angepassten Bewirtschaftung oder Pflege. Erhaltung der Vernetzung der Populationen.

##### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung geeigneter Habitate durch ein angepasstes Bewirtschaftungssystem auf Flächen mit ausreichenden *Sanguisorba officinalis*-Beständen sowie Vorkommen von Wirtsameisen der Gattung *Myrmica*.

#### **4.4.21 Helm-Azurjungfer (*Coenargion mercuriale*) [1044]**

##### Erhaltungsziele:

- Entfällt da keine Lebensstätten abgegrenzt wurden.

##### Entwicklungsziele:

- Neuschaffung einer Lebensstätte durch die Umgestaltung und Entwicklung eines Abschnitts des Aubächle in der Gemarkung Obersasbach

## 4.5 Weitere Erkenntnisquellen

### 4.5.1 Artenschutzfachbeitrag [17]

Im Rahmen des Artenschutzfachbeitrages [12] wurden auf der Erweiterungsfläche am unmittelbaren Vorhabenstandort eine Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen durchgeführt. Eine Kartierung des angrenzenden Lebensraumtyps 3260 war nicht Bestandteil der Untersuchungen.

Im Ergebnis der Kartierungen des zukünftigen Betriebsgeländes wurde festgestellt:

Gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 15 LNatSchG und § 30 BNatSchG liegen am Standort nicht vor.

Das zukünftige Betriebsgelände Plangebiet ist derzeit eine Verkehrsfläche (Parkplatz) mit Bäumen in Pflanzbeeten und begleitenden Gebüsch- und Gehölzbeständen. Entlang der Bronmattstraße stehen auch vier ältere Einzelbäume. Ansonsten sind intensiv gepflegte Pflanzbeete und Grünflächen vorhanden.

In den Grün- und Pflanzflächen wurden die Arten der artenarmen Trittrasenvegetation festgestellt. Entlang der Uferböschung der Acher befinden sich Ufergehölze (Pappeln und Baumhasel).

Die in der Untersuchungsfläche vorhandene 8 Bäume werden folgenden Arten zugeordnet:

- 1 x Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*)
- 1 x Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*)
- 2 x Feldahorn (*Acer campestre*)
- 3 x Winterlinde (*Tilia cordata*)
- 1 x Silber-Linde (*Tilia tomentosa*)

Entlang der Uferböschung der Acher wurde ein größerer Bestand von Japanischem Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) festgestellt. Zum Zeitpunkt der Begehungen war dieser bereits abgemäht, war aber erneut dabei auszutreiben. In den Pflanzflächen des Verkehrsbegleitgrüns und in den benachbarten Grünflächen konnten bereits einzelne Pflanzen festgestellt werden.

Der Japanische Staudenknöterich ist eine sehr schnellwüchsige (wuchernde), sommergrüne und ausdauernde (halb)krautige Pflanze. Als Überdauerungsorgane bildet er Rhizome, durch die oft dichte, ausgedehnte Bestände entstehen. In Naturschutzgebieten (insbesondere in Auen und an Bachläufen) ist der Japanische Staudenknöterich problematisch, weil er sich aufgrund seiner außergewöhnlichen Wuchskraft und Robustheit erfolgreich gegen die heimische Flora durchsetzt.

#### 4.5.1.1 Bewertung

Auf dem Gelände des Parkplatzes selbst, und den überplanten angrenzenden Grünflächen wurden keine geschützten Arten der Flora festgestellt. Die Bäume und Gehölze die zur Umsetzung der geplanten Maßnahmen gerodet werden müssen, stellen einen Verlust an ökologisch bedeutsamen Gehölzbeständen dar.

Die Vorhabensfläche gliedert sich in gering strukturierte Bereiche von geringer Bedeutung. Versiegelte Flächen sind neben städtischen Grünflächen auf den Freiflächen maßgeblich. Flächen mit mittlerer Bedeutung stellen die Übergangsbereiche, z.B. Uferrand Vegetation der Vorflut dar. Allerdings ist der Einfluss invasiver Arten vorhanden (Japanischer Knöterich).

#### **4.5.2 Faunistische Ausstattung [12]**

Separate Kartierungen am direkten Standort wurden lediglich im Rahmen des Artenschutzfachbeitrages durchgeführt.

##### **4.5.2.1 Ergebnisse der Kartierungen [12]**

###### **Avifauna**

Der Vorhabenstandort bietet eine Verkehrsfläche als Parkplatz mit Bäumen in Pflanzbeeten und begleitenden Gebüsch- und Gehölzbeständen, als auch ältere Einzelbäume.

Dementsprechend stellt das Untersuchungsgebiet für Vogelarten einen Lebensraum dar, die in Bäumen sowie Gebüsch auch in Siedlungsbereichen brüten oder Nahrung suchen bzw. die umgebenden Zäune und Mauern als Sing- und Ansitzwarten nutzen. Ein Vorkommen störungsempfindlicher und spezialisierter Brutvögel oder Nahrungsgäste erscheint unwahrscheinlich, da das Plangebiet inmitten der Stadt liegt und somit einer Vielzahl von anthropogenen Störeinflüssen ausgesetzt ist. Dementsprechend wurden überwiegend störungsunempfindliche, ubiquitäre Arten erwartet.

###### **Brutvogelkartierung**

Am Vorhabenstandort konnten keine Brutvögel festgestellt werden. Die Bäume und Gehölze im Planbereich und unmittelbar angrenzend im Uferbereich der Acher konnten nicht als Bruthabitat bestätigt werden. Es wurden keine Nester gefunden, geeignete Spalten und Höhlen konnten in den Bäumen nicht gefunden werden. Trotz potenzieller Eignung als Bruthabitat konnten keinerlei Anzeichen für Nestbau in den vergangenen Jahren festgestellt werden. Damit liegt der Schluss nahe, dass das Störpotenzial durch die Nutzung als Parkplatz und die umgebenden intensiv genutzten Verkehrsflächen und Bebauungen auch für unempfindlichere Arten zu hoch ist.

Auch die potenziell vorliegende Eignung als Nahrungshabitat für Vögel konnte nicht bestätigt werden. Lediglich eine Amsel wurde einmalig als Nahrungsgast gesichtet.

###### **Bewertung**

Die offene Fläche des Parkplatzes und der Pflanz- und Grünflächen kann potenziell von verschiedenen Vogelarten zur Nahrungssuche aufgesucht werden. Nachgewiesen wurde eine Amsel als Nahrungsgast. Ein Verlust der offenen Bereiche dieser Fläche stellt somit auch den Verlust eines Nahrungshabitats dar. Da es sich jedoch bei den nachgewiesenen und potenziell zu erwartenden Arten um ubiquitäre und störungsunempfindliche Arten handelt, ist davon auszugehen, dass diese auf andere Flächen ausweichen und somit keine erhebliche Beeinträchtigung vorliegt.

Demgegenüber bieten die Bäume und die am Rande der Fläche bestehenden Gehölze Gebüschbrütern eine Vielzahl an potentiellen Nist- und Brutmöglichkeiten. Durch eine Rodung von Gehölzen kommt es somit zwangsläufig zum Verlust von potentiellen Fortpflanzungsstätten. Da bei beiden Kontrollgängen auch keine Anzeichen für neuen Nestbau gefunden wurden, kann bei einer Baumfällung noch im Jahr 2022 davon ausgegangen werden, dass keine Beeinträchtigung brütender Vögel und keine Beseitigung von Nestern erfolgen wird.

## **Reptilien**

### Kartierung der Reptilien

Bei den Begehungen im Mai und Juni konnten keine Reptilien festgestellt werden.

### Bewertung

Potentiell sind die die Parkplatzflächen und der angrenzende Hang als Teillebensraum, Brut- oder Nahrungshabitat für Reptilien geeignet. Besonders die natürlich gebildete Vegetation bietet Versteckmöglichkeiten. Pflasterflächen könnten geeignete Sonnenplätze für poikilotherme Tiere bilden. Da die betroffenen Grünflächen jedoch intensiv gepflegt werden und häufig gemäht werden, ist die Habitateignung deutlich eingeschränkt. Dennoch stellt der Verlust dieser Flächen den Verlust eines potenziellen Teillebensraumes für Reptilien dar.

Die Begehungen erbrachten keinen Nachweis einer vorhandenen Population. Sollten dennoch Tiere auf dem Gelände vorkommen, ist ein Abwandern in benachbarte Flächen zu erwarten.



## 5 Bewertungsmethodik Verträglichkeitsprüfung

### 5.1 Angewandte Bewertungsmethodik

Grundlage für die Verträglichkeitsprüfung bildet Art. 6 Abs. 3 FFH-RL [4], umgesetzt in Länderrecht durch § 34 Abs. 1, 2 BNatSchG [2]. Die relevanten Wirkfaktoren, unabhängig ob innerhalb oder außerhalb des Schutzgebietes, werden mit dem Bestand maßgeblicher Bestandteile des Schutzgebietes überlagert und so die art- und lebensraumbezogenen, projektspezifischen Beeinträchtigungen ermittelt. In einem ersten Prüfschritt werden für jeden zu prüfenden Belang die Einzelbeeinträchtigungen, in einem zweiten Prüfschritt wird die Gesamtbeeinträchtigung aller Belange bewertet. Diese erfolgen als verbal-argumentative, zweistufige Bewertungen der Erheblichkeit (erheblich - nicht erheblich), wobei alle signifikanten Vorkommen von Lebensraumtypen gem. Anhang I und Arten gem. Anhang II FFH-RL, d. h. alle im SDB gemeldeten, geprüft werden.

Für die Durchführung der Verträglichkeitsuntersuchung, die als Grundlage für die FFH-VP dient, gelten folgende allgemeinen Grundsätze:

- Wesentlich für die Abschätzung sind die Erhaltungsziele, wie sie sich aus den Meldeunterlagen ableiten. Hierbei wird auch die gebietsbezogene Konkretisierung der Erhaltungsziele entsprechend den amtlichen Unterlagen des LUBW. herangezogen.
- Zur Bestimmung der Erheblichkeit sind die Schutzwürdigkeit, die Gefährdung und die Empfindlichkeit der betroffenen Schutzgebietsbestandteile zu beachten und in Bezug zum gesamten Schutzgebiet zu setzen. Wann eine erhebliche Beeinträchtigung vorliegt wird im Einzelfall in Bezug auf die besonderen Merkmale und Umweltbedingungen des Gebietes bestimmt.
- Ein negatives Ergebnis der FFH-VP würde sich ergeben wenn das Schutzgebiet an sich erheblich beeinträchtigt wird. Dies ist der Fall, wenn ein maßgeblicher Bestandteil und/ oder seine ökologisch relevanten Wechsel- und Austauschbeziehungen so beeinflusst werden, dass dadurch mindestens ein Erhaltungsziel erheblich beeinträchtigt werden kann.

Zur Beurteilung, ob eine Schädigung, die nachteilige Auswirkungen in Bezug auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustands von Lebensräumen und Arten hat, erheblich ist, werden anerkannte fachliche Vorgaben, wie etwa die Orientierungswerte zur Bestimmung der Erheblichkeit im Zuge von FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen „Bagatellschwellen“ ([32]) sowie die Vorgaben der EU-Umwelthaftungsrichtlinie (Richtlinie 2004/35/EG) herangezogen.

Letztere sieht vor, dass die Beurteilung „anhand des, zum Zeitpunkt der Schädigung gegebenen Erhaltungszustandes, der Funktionen, die von den Annehmlichkeiten, die diese Arten und Lebensräume bieten, erfüllt werden, sowie ihrer natürlichen Regenerationsfähigkeit“ bewertet werden sollen. Ob sich „erhebliche nachteilige Veränderungen gegenüber dem Ausgangszustand“ aus den projektspezifischen Wirkungen ergeben, soll u. a. mit Hilfe folgender Daten ermittelt werden:

- Anzahl der Exemplare, ihre Bestandsdichte oder ihr Vorkommensgebiet;

- Rolle der einzelnen Exemplare oder des geschädigten Gebiets in Bezug auf die
- Erhaltung der Art oder des Lebensraums, Seltenheit der Art oder des Lebensraums (auf örtlicher, regionaler und höherer Ebene einschließlich der Gemeinschaftsebene); die Fortpflanzungsfähigkeit der Art (entsprechend der Dynamik der betreffenden Art oder Population), ihre Lebensfähigkeit oder die natürliche Regenerationsfähigkeit des Lebensraums (entsprechend der Dynamik der für ihn charakteristischen Arten oder seiner Populationen); die Fähigkeit der Art bzw. des Lebensraums, sich nach einer Schädigung ohne äußere Einwirkung lediglich mit Hilfe verstärkter Schutzmaßnahmen in kurzer Zeit so weit zu regenerieren, dass allein aufgrund der Dynamik der betreffenden Art oder des betreffenden Lebensraums ein Zustand erreicht wird, der im Vergleich zum Ausgangszustand als gleichwertig oder besser zu bewerten ist.

Hingegen müssen folgende Schädigungen i.d.R. nicht als erheblich eingestuft werden:

- Nachteilige Abweichungen, die geringer sind als die natürlichen Fluktuationen, die für den betreffenden Lebensraum oder die betreffende Art als normal gelten.
- Nachteilige Abweichungen, die auf natürliche Ursachen zurückzuführen sind oder aber auf äußere Einwirkung im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung der betreffenden Gebiete, die den Aufzeichnungen über den Lebensraum oder den Dokumenten über die Erhaltungsziele zufolge als normal anzusehen ist oder der früheren Bewirtschaftungsweise der jeweiligen Eigentümer oder Betreiber entspricht.
- Eine Schädigung von Arten bzw. Lebensräumen, die sich nachweislich ohne äußere Einwirkung in kurzer Zeit so weit regenerieren werden, dass entweder der Ausgangszustand erreicht wird oder aber allein aufgrund der Dynamik der betreffenden Art oder des betreffenden Lebensraums ein Zustand erreicht wird, der im Vergleich zum Ausgangszustand als gleichwertig oder besser zu bewerten ist.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, falls durch ein Vorhaben Flächen bzw. Habitate, ggf. auch potenzielle Habitate, in einem Ausmaß verkleinert, gestört oder verändert oder Funktions- und Austauschbeziehungen auf eine Weise vom Vorhaben berührt werden, dass sich die Strukturen, Funktionen oder Wiederherstellungsmöglichkeiten des Habitats der Art oder der Bestand einer Art im Schutzgebiet oder auf (größeren) Teilflächen wesentlich verändert, oder gar der Fortbestand der relevanten Arten nicht mehr gesichert ist, dann ist von einer erheblichen Beeinträchtigung auszugehen. Befindet sich die Art in einem schlechten Erhaltungszustand sind zudem Wirkungen, die eine Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes maßgeblich behindern, als erhebliche Beeinträchtigungen einzustufen. Gleiches gilt für die Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL.

Daher führt einerseits nicht erst die Veränderung des Erhaltungszustandes zu erheblichen Beeinträchtigungen, andererseits löst nicht jeder Flächenverlust von Habitaten grundlegend eine erhebliche Beeinträchtigung aus. Beispielsweise können größere Verluste an Nahrungshabitatsfläche für Tierarten mit großem Aktionsradius durchaus unerheblich sein, wohingegen der Verlust oder die Störung des einzigen geeigneten, kleinflächigen Fortpflanzungshabitats zu einer Erheblichkeit führt.

## 5.2 Grundlagen des Konzepts der Critical Loads und Levels [31]

Die Minderung von für die Vegetation schädlichen diffusen Stickstoffeinträgen steht seit mittlerweile 1979 auf der Agenda internationaler und europäischer Umweltpolitik. Grundlage ist das bereits 1979 verabschiedete Genfer Übereinkommen über weitreichende grenzüberschreitende Luftverschmutzungen sowie das 1999 unterzeichnete Göteborg-Protokoll zur Bekämpfung von Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon. Im Rahmen dieser völkerrechtlichen Vereinbarungen der United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) werden seit vielen Jahren auf europäischer Ebene umfassende wissenschaftliche Grundlagen durch einen europäischen Forschungsverbund (International Cooperative Programme ICP on Modelling and Mapping) erarbeitet und laufend im Internet veröffentlicht (siehe [29]).

Im Zuge der in diesem Kontext durchgeführten europaweiten Forschungsaktivitäten haben sich die sogenannten „Critical Loads“ (im Folgenden kurz „CL“) als maßgebliche Kenngröße zur Beurteilung einer entsprechenden stofflichen Belastung von Ökosystemen etabliert.

Die Critical Loads für Stickstoffeintrag, die u.a. als empirische Critical Loads europaweit regelmäßig aktualisiert werden (siehe [30]) können als der beste wissenschaftlich-empirische Kenntnisstand zur Beschreibung der Empfindlichkeit von Lebensräumen gegenüber eutrophierenden und versauernden Wirkungen bezeichnet werden. Die Critical Loads sind definiert als Depositionsrate (für Stickstoff i.d.R. angegeben als  $\text{kg N/ha}\cdot\text{a}$ ), unterhalb derer nach heutigem Kenntnisstand langfristig keine negativen Effekte für die Funktion und Struktur der Ökosysteme – z.B. Verdrängung standorttypischer Arten – zu befürchten sind (siehe z.B. Nagel und Gregor 1999, zu den CL als Maßstab zur Beurteilung der Empfindlichkeit von Vegetationsbeständen gegenüber Stickstoffeintrag).

Neben den Critical Loads sind im Handbuch des International Cooperative Programme ICP on Modelling and Mapping ([29]) auch kritische Luftschadstoffkonzentrationen, sog. „Critical Levels“ zum Schutz der Vegetation gegenüber direkten Schäden durch Begasung mit stickstoffhaltigen Gasen ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{NH}_3$ ) dokumentiert. Critical Levels sind definiert als diejenige Luftschadstoffkonzentration, bei deren Unterschreitung nach derzeitigem Wissen keine direkten Schäden an der Vegetation zu erwarten sind ([28]). Eine Differenzierung auf der Rezeptorebene, d.h. für bestimmte Vegetationstypen konnte im Gegensatz zu den Critical Loads bisher aber nicht getroffen werden, da ausreichend aussagekräftige Untersuchungen für einzelne Vegetationstypen noch nicht vorliegen.

Grundsätzlich werden die Langzeit-Critical Levels gegenüber den Kurzzeitwerten als die zuverlässigeren Werte eingestuft, denn relevant sind vor allem chronische Effekte (siehe [26]). Die aktuellen NH<sub>3</sub> - und NO<sub>x</sub> -Konzentrationen in Mitteleuropa sind im Allgemeinen zu gering, um akute toxische Effekte bei Pflanzen auszulösen [27]). Bei der auf chronische Effekte bezogenen Ursachenforschung unter realen Bedingungen besteht allerdings grundsätzlich die Problematik, dass sich beobachtete Vegetationsschäden nur schwer eindeutig einer bestimmten Ursache zuordnen lassen. Bei stickstoffhaltigen Verbindungen kommt bspw. die mit Critical Levels beschriebene direkte Exposition zu bestimmten Gaskonzentrationen oder das mit Critical Loads beschriebene dauerhaft erhöhte Stickstoffangebot im Boden in Frage. Da Critical Loads im Gegensatz zu Critical Levels nicht nur für die Vegetation allgemein sondern vegetationstypspezifisch ermittelt wurden, stellen Critical Loads gegenüber Critical Levels grundsätzlich einen sensibleren und spezifischeren Wirkungsindikator für Stickstoffbelastungen von Vegetationsbeständen dar.

Die „größere Aussagekraft“ von Critical Load-Werten gegenüber dem NO<sub>x</sub> Luftkonzentrationswert der RL 1999/30/EG wurde auch bereits durch das BVerwG im Hesisch-Lichtenau II-Urteil anerkannt (Urteil vom 12.03.2008 – Az. 9 A 3.06, NuR 2008, 633-659).

Die Festlegung von Critical Loads und Critical Levels hat sich auch bereits auf die Rechtssetzung der Europäischen Gemeinschaft und in der Folge auf die Gesetzgebung in Deutschland ausgewirkt. Primär zu nennen ist hier die sog. NEC-Richtlinie aus dem Jahr 2001 (RL 2001/81/EG) sowie die Nachfolgerichtlinie NERC, welche nationale Emissionshöchstmengen u.a. für Stickoxide und Ammoniak definiert, die bis 2020 bzw. 2030 erreicht bzw. unterschritten werden müssen. In Deutschland rechtlich verankert sind die Werte bis 2020 in § 33 der 39. BImSchV. Eine solche vorhabensübergreifende Emissionsminderungsstrategie ist der konsequenteste umweltpolitische Ansatz, um die weiträumig und grenzüberschreitend auftretende Eutrophierung zu bekämpfen. Eine weitere EG-Richtlinie, die Regelungen zum Schutz der Vegetation vor eutrophierenden Stickstoffeinträgen enthält, ist die 1. Tochterrichtlinie zur EU-Luftqualitätsrahmenrichtlinie aus dem Jahr 1999 (RL 1999/30/EG). In dieser Richtlinie ist ein dem Critical Level entsprechender NO<sub>x</sub> -Jahresmittel-Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> festgelegt.

Übernommen wurde dieser Wert in die 39. BImSchV sowie die TA Luft [6]. Dieser Wert gilt formal aber nur in Reinluftgebieten, d.h. 20 km entfernt von Ballungsräumen und 5 km entfernt von anderen bebauten Gebieten. Eine rechtliche Pflicht zur Anwendung dieses Grenzwertes im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsbetrachtung in dem hier vorliegenden Fall besteht somit nicht. Speziell für die FFH-Verträglichkeitsprüfung existieren bisher keine verbindlichen rechtlichen Vorgaben, die die Anwendung von Critical-Load- oder Critical-Level-Werten zwingend vorschreiben.

### 5.3 Anwendbarkeit der Critical Loads als Maßstab für die FFH-Verträglichkeitsprüfung

Wie beschrieben wurden Critical Loads und Levels im Kontext des Genfer Übereinkommens über weitreichende grenzüberschreitende Luftverschmutzungen entwickelt. Im Gegensatz zur großräumigen Überwachung des Ökosystemzustandes in der EU ist die Anwendung der CL auf vorhabenbezogene und damit kleinräumige Fragestellungen erst seit einigen Jahren etabliert. Bei der Anwendung in der Anlagengenehmigung ist folgendes zu berücksichtigen (siehe auch [24]):

- CL sind primär für eine kleinmaßstäbliche Beschreibung des grundsätzlichen Gefährdungsrisikos für Ökosystemtypen entwickelt worden, für die sie eine hinreichende Genauigkeit besitzen.
- CL beziehen sich auf ökosystemare Optimalzustände, die in Mitteleuropa außerhalb der Hochgebirgsregion und der Nordseeinseln schon seit Jahrzehnten nicht mehr anzutreffen sind und auch im Rahmen der FFH-Grunddatenerfassungen nach dem Jahr 2000 schon nicht mehr berücksichtigt werden konnten.
- CL schließen sehr langfristige Effekte bzw. Risiken (bis 100 Jahre) ein. CL sind in hohem Maße vorsorgeorientiert, da deren Einhaltung Beeinträchtigungen der Ökosysteme sicher ausschließen, deren Überschreitung aber nicht zwingend zu relevanten Beeinträchtigungen führen müssen. Konkrete Schadensprognosen lassen sich auf der Grundlage von CL-Überschreitungen nicht erstellen.
- Empirische CL ([24]) beruhen auf sehr heterogenen Daten aus unterschiedlichen Quellen mit unterschiedlichem regionalen Bezug und unterschiedlicher Methodik. Sie basieren teilweise auf einer vergleichsweise kurzfristigen Datenbasis (in der Regel Labor- oder Feldversuche mit einer Laufzeit von 3-5 Jahren) und stellen teilweise reine Expertenschätzungen dar. Die angegebenen Werte sind entsprechend ungenau (Wertespanssen von 5-10 kg).
- CL für Stickstoffeinträge in natürliche und naturnahe Ökosysteme sind derzeit nahezu flächendeckend überschritten (ca. 70 % der in Deutschland mit Stand 2015 kartierten Flächen) und stellen daher für den üblichen Prognosehorizont einer Vorhabensplanung (10-15 Jahre) nicht in jedem Fall einen realistisch erreichbaren Zielzustand dar.

CL bieten von Ihrem Ansatz her aber einen vom räumlichen Betrachtungsmaßstab im Prinzip unabhängigen quantitativen Maßstab für die Empfindlichkeit von Ökosystemen gegenüber Stoffeinträgen. Das Critical-Load-Konzept beinhaltet als Grundgedanken einen langfristigen Stabilitätsansatz und ist somit grundsätzlich kompatibel mit dem Schutzkonzept der FFH-Richtlinie, das ebenfalls auf eine langfristige Stabilität der FFH-Lebensraumtypen ausgerichtet ist. Die bisher veröffentlichten CL ermöglichen grundsätzlich eine quantitative Abschätzung von Risiken im Rahmen von Zulassungsverfahren. Alternative quantifizierte Bewertungssysteme für Stickstoffbelastungen existieren nicht.

Insgesamt bietet eine Anwendung der CL in einer FFH-Vor- oder Verträglichkeitsprüfung die Möglichkeit, eine überschlägige, aber quantifizierte Risikoabschätzung vorzunehmen. Dabei ist angesichts der vorsorgeorientierten Definition der CL als „no-effect-level“ und dem oben angesprochenen Bezug der Critical Loads zu völlig unvorbelasteten Ökosystemen, wie sie in Mitteleuropa so in der Regel gar nicht mehr ausgeprägt sind, eine Risikoabschätzung auf der Basis der CL als Worst-Case-Ansatz einzustufen. Die Ungenauigkeiten, die im CL-Ansatz selbst enthalten sind, aber auch die Ungenauigkeiten, die in den Berechnungen der Vor- und Zusatzbelastungen durch Stickstoffeinträge enthalten sind, können durch einen entsprechend vorsichtigen Umgang mit den Zahlenwerten bei einer Anwendung der CL als Maßstab für gebietsbezogene FFH-Prüfungen berücksichtigt werden.

Es existieren inzwischen eine Reihe von fachlichen Empfehlungen, die von einer Anwendung von Critical Loads in Genehmigungsverfahren und für die FFH-Vor- oder Verträglichkeitsprüfung ausgehen (siehe [23]). Auch in der aktuellen Rechtsprechung wird der Maßstab der Critical Loads als grundsätzlich geeignet für die Beurteilung von Stickstoffimmissionen im Rahmen von FFH-VPs eingestuft. Das BVerwG hat mittlerweile in zahlreichen Fällen positive Entscheidungen auf der Grundlage von Verfahrensunterlagen, die eine Beurteilung auf der Grundlage empirischer CL und modellierter CL vorgenommen haben, gefällt. Das BVerwG hat in jüngeren Entscheidungen die Anwendungshinweise der FGSV sowie des BMVBS als angemessene Fachkonventionen zur Beurteilung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung anhand von Critical Loads anerkannt (siehe [22]).

Das Vorgesagte schließt nicht aus, dass im Einzelfall nachgewiesen werden kann, dass der Maßstab der Critical Loads nicht zu angemessenen Ergebnissen führt. Auf der anderen Seite ist aber festzuhalten, dass durch Anwendung von empirischen oder modellierten Critical Loads als Beurteilungsmaßstab jedenfalls eine ausreichend vorsorgliche worst-case-Betrachtung erfolgt.

**Tabelle 4: Critical Loads in Baden-Württemberg [aus 21]**

LRT	LRT-Name (Kurzbezeichnung)	CL <sub>e</sub> NH <sub>3</sub> µg m <sup>-3</sup>	CL <sub>emp</sub> N kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	CL <sub>SMB</sub> N kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	Ø mN <sub>c</sub>	FFH <sub>e</sub> ha DE	FFH <sub>e</sub> ha BW	Projekt CL
2310	Binnendünen mit Heiden	1-2	10-20	8-26	1,6 (1,5)	3.944	3	-
2330	Binnendünen mit Magerrasen	1-2	8-15	5-24	1,6 (1,5)	7.285	87	1;2
3110	Nährstoffarme Stillgewässer	(1-2)	3-10	(-) <sup>M</sup>	1,6	293	120	1;2
3130	Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Stillgewässer	(1-2)	3-10	(-) <sup>M</sup>	3,9	4.235	79	1;2
3140	Kalkreiche, nährstoffarme Stillgewässer mit Armleuchteralgen	(1-2)	3-10	(-) <sup>M</sup>	-	75.563	11.982	1;2
3150	Natürliche nährstoffreiche Seen	(-) <sup>M</sup>	(-) <sup>M</sup>	(-) <sup>M</sup>	-	53.532	3.158	-
3160	Dystrophe Seen	(1-2)	3-10	(-) <sup>M</sup>	2,3	2.140	71	1;2
3180*	Temporäre Karstseen	-	-	-	-	22	3	-
3240	Alpine Flüsse mit Lavendel- Weiden-Ufergehölzen	-	-	(-) <sup>M</sup>	-	1.450	39	-
3260	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation	-	-	(-) <sup>M</sup>	-	20.689	2.328	-
3270	Schlammige Flussufer mit Pioniervegetation	-	-	(-) <sup>M</sup>	-	11.286	35	-
4030	Trockene Heiden	2-3	10-20	8-21	2,0	36.986	453	1;2;5
40A0*	Felsenkirschen-Gebüsche	(-)	15-25	-	-	127	<1	-
5110	Buchsbaumgebüsche trockenwarmer Standorte	(1-2)	(10-20)	11-14	-	62	<1	-
5130	Wacholderheiden	2-3	15-25	8-30	(-)	4.307	2.549	1;2
6110*	Kalk-Pionierrasen	(1-2)	-	7-33	1,7	342	48	1;2
6120*	Blauschillergrasrasen	(1-2)	-	11-21	1,5	944	22	1;2
6150	Boreo-alpines Grasland	(-)	5-10	-	-	2.965	<1	-
6210 <sup>(*)</sup>	Kalk-Magerrasen	(2-3)	15-25	12-35	2,2	28.892	4.881	1;2;5
6230*	Artenreiche Borstgrasrasen	2-3	10-15	10-24	2,1	7.546	2.567	1;2
6240*	Subpannonische Steppenrasen	(1-2)	(15-25)	14-33	1,4	1.227	1	-
6410	Pfeifengraswiesen	(2-3)	15-25	12-36	2,4	7.963	724	1;2
6430	Feuchte Hochstaudenfluren	-	-	11-77	-	14.584	548	-
6440	Brenndoldenwiesen	(2-3)	-	16-58	3,0	5.814	1	-
6510	Magere Flachland-Mähwiesen	(2-3) <sup>E</sup>	20-30	12-43	3,1	157.017	22.162	1;2;3
6520	Berg-Mähwiesen	(2-3) <sup>E</sup>	10-20	17-26	4,6	12.492	1.634	1;2
7110*	Naturnahe Hochmoore	(1-2)	5-10	5-23	1,5	5.506	617	1;2



LRT	LRT-Name (Kurzbezeichnung)	CL <sub>e</sub> NH <sub>3</sub> μg m <sup>-3</sup>	CL <sub>emp</sub> N kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	CL <sub>SMB</sub> N kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	Ø mN <sub>c</sub>	FFH <sub>ie</sub> ha DE	FFH <sub>ie</sub> ha BW	Projekt CL
7120	Geschädigte Hochmoore	(1-2)	5-10	5-23	1,5	24.947	497	1;2
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	1-3	10-15	6-26	2,1	9.660	346	1;2
7150	Torfmoor-Schlenken	1-3	(5-15)	7-17	2,1	473	6	1;2
7210*	Kalkreiche Sümpfe mit Schneidried	(1-3)	(15-25)	(12-36)	3,1	1.355	49	1;2
7220*	Kalktuffquellen	-	-	-	-	370	58	-
7230	Kalkreiche Niedermoore	(1-2)	(10-15)	-	2,3	7.240	181	1;2
8110	Hochmontane Silikatschutthalden	1-2	-	(11-23)	(2,1)	382	3	-
8150	Silikatschutthalden	1-2	-	(5-22)	2,6 (2,7)	551	163	1;2
8160*	Kalkschutthalden	(1-3)	-	(5-15)	3,1 (4,1)	653	80	1;2
8210	Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation	(1-3)	-	(7-23)	2,2 (3,8)	14.927	332	1;2
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	1-2	-	(4-25)	2,0 (1,4)	2.249	303	1;2
8230	Pionierrasen auf Silikatfelskuppen	1-2	-	(6-17)	1,3 (1,9)	592	14	1;2
8310	Höhlen und Balmen	(-)	(-)	-	-	64	4	-
9110	Hainsimsen-Buchenwald	(2-3)	10-20	10-21	3,7	203.912	14.702	1;5;6
9130	Waldmeister-Buchenwald	(2-4)	10-20	9-22	5,7	326.856	65.930	1;6
9140	Subalpine Buchenwälder	(2-4)	10-20	15-27	6,5	1.571	210	-
9150	Orchideen-Buchenwälder	(2-3)	10-20	13-23	3,6	14.598	1.615	1;5;6
9160	Stermieren-Eichen-Hainbuchenwald	(2-4)	15-20	14-21	6,2	33.792	1.734	1
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald	(2-3)	15-20	11-23	4,1	42.234	573	1;6
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder	(2-4)	15-20	8-30	3,7-7,0	13.789	2.711	1
9190	Bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen	(1-2)	10-15	8-14	3,1	16.678	316	1;6
91D0*	Moorwälder	(1-2)	-	7-28	1,6-2,0	24.455	1.778	1;6
91E0*	Auenwälder mit Erle, Esche, Weide	-	(-)	(6-28) <sup>M</sup>	-	54.344	4.522	1
91F0	Hartholzauenwälder	(2-4)	-	11-31	5,9	15.058	481	-
91U0	Kiefernwälder der sarmatischen Steppe	(1-2)	5-15	6-18	2,4	272	11	1
9410	Bodensaure Nadelwälder	(1-2)	10-15	11-27	3,2	23.623	914	1;6
-	Hainsimsen-Traubeneichen-Wald (mit Leimkraut)	(1-2)	10-15	-	2,6	-	-	1;6
-	Steinsamen-Traubeneichen-Wald	(2-3)	15-20	-	3,4	-	-	1;6
Gesamt		-	-	-	-	1.301.858	151.645	-

## Erläuterungen:

LRT	Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie: Code und Kurzbezeichnung (* prioritär)
( )	Wert vorläufig oder Prüfung ob Wert relevant/erforderlich ist
E	Wert gilt bei extensiver Nutzung; LRT 6510, 6520: insbesondere wenn nicht gedüngt.
M	Methodische Weiterentwicklung erforderlich; LRT 91E0: wegen N-Anreicherung über Knöllchen-Bakterien; LRT 3110 bis 3270: wegen Berücksichtigung der Einzugsgebiete.
CL <sub>e</sub>	Critical Level für die Ammoniakkonzentration in der Luft; die angegebenen Spannen für Ammoniak sind als erste grobe Schätzung einzustufen, die sich aus den Empfehlungen von ICP M&M (2017) und den Ergebnissen von Untersuchungen zu den Auswirkungen von Ammoniak auf Pflanzengemeinschaften und empfindliche Arten ableiten (siehe Kapitel 2.2.2); die untere Grenze der Spanne orientiert sich an der Relevanz von Flechten und Moosen für den jeweiligen LRT und die Obergrenze an den ermittelten $mN_c$ -Werten aus Baden-Württemberg. LRT 3110 bis 3160: betrifft Ufer- und Schwimmblattvegetation. LRT 6240: Auslegung analog zu N-empfindlicher Ausprägung des LRT 6210.
CL <sub>emp</sub>	Wertespanne für die empirischen Critical Loads (CL <sub>emp</sub> ) nach BOBBINK & HETTELINGH (2011); zu den Unsicherheiten wird auf die Quelle verwiesen, z.B. verlässlich ## bei Hochmooren und Nadelwäldern oder erhöhter Nitrat- und Ammoniumauswaschung bis Expertenmeinung (#) bei Veränderungen der Mykorrhiza (vgl. auch LAI 2012); Werte in Klammern Einschätzung analog zu ähnlich empfindlichen LRT. LRT 6240: Auslegung analog zu N-empfindlichen Ausprägung des LRT 6210. LRT 7210: orientiert am LRT 6410Pfeifengraswiese
CL <sub>SMB</sub>	Spanne nach BMVBS (2013) und StickstoffBW (2014); zu den Unsicherheiten wird auf Kapitel 1.1.1 und 4.2.5 verwiesen. LRT 7210: orientiert am LRT 6410Pfeifengraswiese
Ø $mN_c$	Ellenberg-Zeigerwert für Nährstoffe (ELLENBERG & LEUSCHNER (2010): Durchschnittlicher Wert hier aller charakteristischen Arten der Farn- und Samenpflanzen eines Lebensraumtyps (nach LUBW 2013 und SSYMANK et al. 1998); in Klammer Durchschnittswert einschließlich der typischen Flechtenarten. „-“ = es liegen keine N-Zeigerwerte vor (die Arten sind unspezifisch in ihrer Reaktion auf N) oder die N-Zeigerwerte der charakteristischen Arten des LRT stehen für mäßig stickstoffreiche (5) bis sehr stickstoffreiche (8) Nährstoffverhältnisse. LRT 5130: Je nach Ausprägung wie LRT 6110, 6210, 6230.
FFH <sub>G</sub> DE	Gemeldete LRT-Fläche innerhalb FFH-Gebieten in Deutschland (Stand Ende 2017) – Angaben aus den Standarddatenbögen der Natura 2000-Gebiete (BfN 2017). Die Meldung der Gesamt-LRT-Flächen auch außerhalb der FFH-Gebiete liegt für 2017 noch nicht vor.
FFH <sub>G</sub> BW	Gemeldete LRT-Fläche innerhalb FFH-Gebieten in Baden-Württemberg (Stand Ende 2017) – Angaben aus den Standarddatenbögen der Natura 2000-Gebiete. Die Meldung der Gesamt-LRT-Flächen für BW (FFH <sub>G</sub> ) liegt für 2017 noch nicht vor.  Die Gesamt-LRT-Fläche für BW variiert im Vergleich zur LRT-Fläche innerhalb der FFH-Gebiete von LRT zu LRT. Manche LRTs kommen fast ausschließlich innerhalb der FFH-Gebiete vor, andere weisen auch außerhalb der FFH-Gebiete große Flächen auf. Die gesamte Fläche aller LRTs in BW als Summe ist rund doppelt so groß wie die gesamte Fläche aller LRTs innerhalb der FFH-Gebiete (Fläche 2012 FFH <sub>G</sub> : 343.731 ha). Sie ist z.B. 3-fach bei den LRT 6510 (FFH <sub>G</sub> 63.390 ha in 2012) und 9110 (FFH <sub>G</sub> 42.863 ha in 2012).  Die Flächen können für die gebietsbezogene Maßnahmenplanung auch dann bedeutsam sein, wenn die kartierte Fläche in ha gering ist. Beispiel: nur 0,4 % der gemeldeten Fläche entfällt auf die LRT 8150 (346 ha), LRT 8160 (133 ha) und LRT 8210 (797 ha) - Verbreitung siehe <a href="https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/ffh-lebensraumtypen">https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/ffh-lebensraumtypen</a>

#### **5.4 Überblick über die Relevanz und pot. Betroffenheit maßgeblicher Bestandteile des Schutzgebietes durch die projektspezifischen Wirkfaktoren**

Da in großen Schutzgebieten und insbesondere in Gebieten mit großer Ausdehnung Beeinflussungen i. d. R. nur in Teilbereichen des Schutzgebietes zu erwarten sind, kann der detailliert zu untersuchende Bereich unter Berücksichtigung der spezifischen Wirkfaktoren des Vorhabens eingegrenzt werden.

Der engere Untersuchungsraum der FFH-VP ist ein Teilausschnitt dieses Gesamttraumes, der so abgegrenzt wurde, dass alle potenziellen, projektspezifischen, unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen auf das Schutzgebiet und seine maßgeblichen Bestandteile berücksichtigt werden.

Aus diesem Grund ist zunächst die Lagebeziehung des Vorhabens zu den umliegenden Lebensraumtypen des FFH-Gebietes zu erfassen.

Wesentlich für die Prüfung der Verträglichkeit des Projektes mit den Erhaltungszielen und dem Schutzzweck des Schutzgebietes ist die detaillierte Analyse projektspezifischer Wirkungen und die Verschneidung dieser Projektwirkungen mit den Vorkommen der natürlichen Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL, einschließlich der charakteristischen wertgebenden Arten, und mit den Lebensräumen (Habitaten, Stand- und Wuchsorten) der Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung nach Anhang II FFH-RL.

Da der überwiegende Teil des FFH-Gebietes keine Lagebeziehung zu dem Vorhabenstandort aufweist, wird der pot. betroffene Bereich des FFH-Gebiets ausgegrenzt. Nachstehend ist ein Auszug aus dem FFH-Bestandspänen aufgeführt.

Für die Auswirkungen sind zu betrachten:

- baubedingte Wirkungen
- anlagebedingte Wirkungen
- betriebsbedingte Wirkungen

Aufgrund der vorliegenden Daten und Gutachten, können pot. bau- und anlagenbedingte Wirkungen nur den direkten Nahbereich treffen, während stoffliche Einträge über verschiedene Pfade (Luft, Wasser, Boden) auch weiterreichende Folgen haben können.

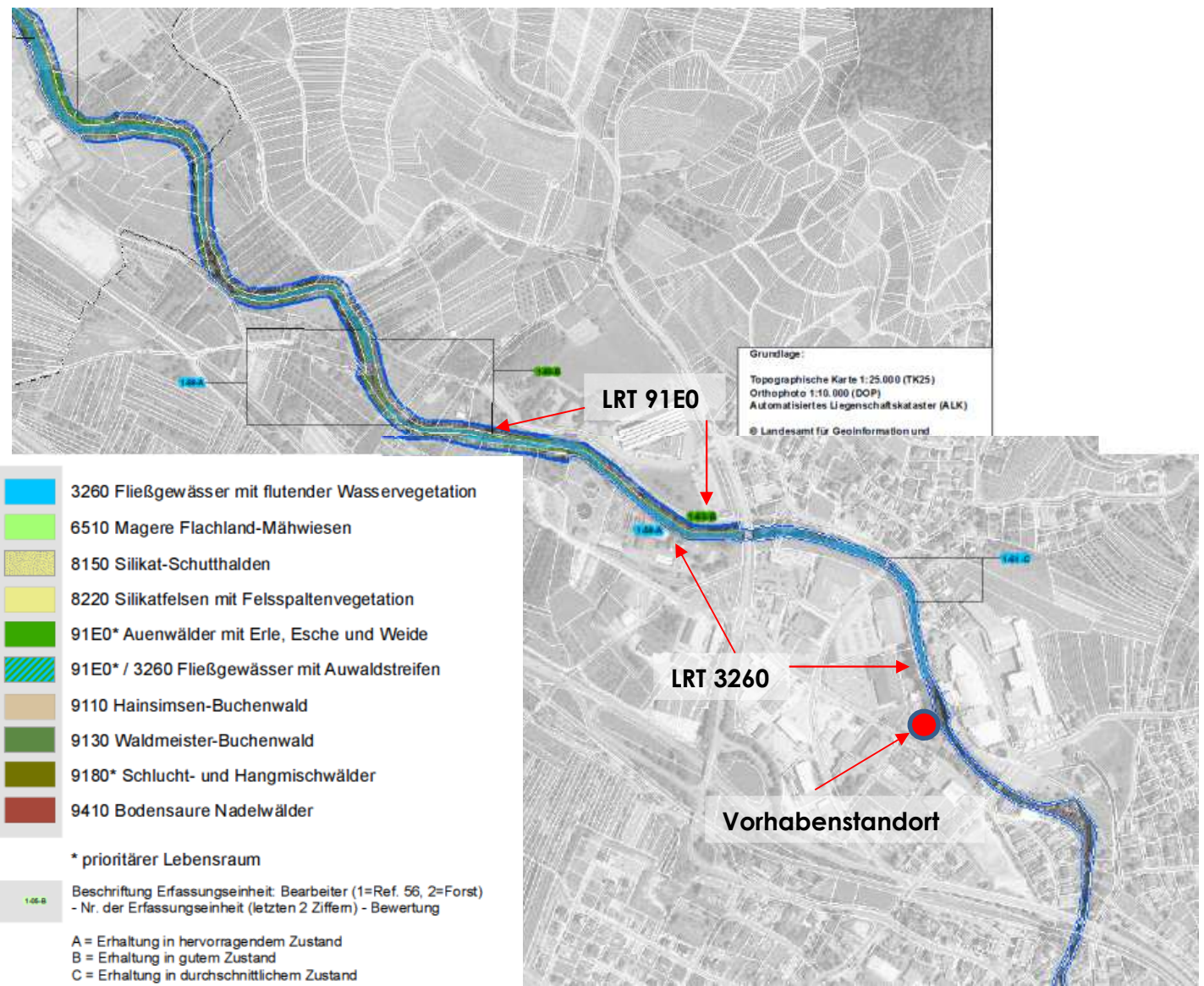


Abbildung 7: nächstgelegene Lebensraumtypen in Vorhabensnähe [aus 17]

Im direkten Einzugsgebiet des Vorhabens und innerhalb des darin befindlichen FFH-Gebietes befinden sich nur zwei Lebensraumtypen.

Dabei handelt es sich um die Lebensraumtypen:

- 91E0\* Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *excellior*
- 3260 Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe

Hinweise auf die gebietsspezifischen Arten liegen im nahen Wirkraum nicht vor.

Damit ergibt sich für die vom Vorhaben hervorgerufenen Projektwirkungen folgendes Ergebnis hinsichtlich ihrer Relevanz zur Prüfung der Verträglichkeit mit den Zielen des FFH-Gebietes:

Von den gebietsspezifischen Lebensraumtypen des FFH-Gebietes befinden sich nur die zwei zuvor aufgeführten LRT im Einwirkungsbereich der Anlage.

Für alle anderen Lebensraumtypen sind projektspezifische Wirkungen ausgeschlossen. Die Prüfung auf Verträglichkeit erfolgte im Rahmen der FFH-Vorprüfung daher nur auf die LRT 3260 und 91E0, da nur hier ein räumlicher Zusammenhang besteht.

Gemäß FFH-Managementplan sind ferner keine der maßgeblichen Arten in dem Vorhaben- und Wirkungsfeld vorhanden.

Gemäß FFH-Vorprüfung konnte für den LRT 91E0\* eine Beeinflussung ausgeschlossen werden. Für den LRT 3260 jedoch nicht.

Insofern ist nur noch für den LRT 3260 die FFH-Verträglichkeitsprüfung durchzuführen

## 6 Standortbezogene Bewertung pot. betroffener Lebensraumtypen

### 6.1 Fließgewässer mit flutender Wasservegetation [3260]

#### 6.1.1 Allgemeiner Zustand im FFH-Gebiet [17]

**Tabelle 5: Erhaltungszustand des FFH-Lebensraumtyps Fließgewässer mit flutender Wasservegetation**

	Erhaltungszustand			Gebiet
	A	B	C	
Anzahl Erfassungseinheiten <sup>a</sup>	10	22	1	33
Fläche [ha]	5,69	8,21	0,30	14,21
Anteil Bewertung vom LRT [%]	40,1	57,8	2,12	100
Flächenanteil LRT am FFH-Gebiet [%]	0,81	1,17	0,04	2,02
<b>Bewertung auf Gebietsebene</b>				<b>B</b>

Anm: a-Anzahl der Erfassungseinheiten richtet sich nach der Nennung in Haupt- und ergänzenden Nebenbögen

Der Lebensraumtyp [3260] Fließgewässer mit flutender Wasservegetation ist in allen Naturräumen und Teilgebieten anzutreffen. In der Rheinebene und in der Vorbergzone sind die größeren Fließgewässer Acher, Sasbach und Laufbach sowie ihre Zuflüsse Aubächle, Sulzbächle und Illenbach anzutreffen. Acher und Sasbach haben bis zu 10 m breite Gewässerbetten, ihre Zuflüsse sind bedeutend schmaler. Die Bäche verfügen über eine hohe Substratdiversität und Tiefenvarianz. Die Laufformen sind in der Ebene überwiegend gestreckt bis schwach pendelnd. Die Ufer sind nur sehr kleinflächig an Straßenböschungen und Brückenbauwerken anthropogen überformt. Häufig ist das Abflussregime durch Ausleitung beeinträchtigt und die Durchgängigkeit nicht gewährleistet. Die submerse Vegetation beschränkt sich in den meisten Fällen auf Wassermoose, die besonders die größeren Blöcke besiedeln. Häufig sind die Fließgewässer von schmalen Auwaldstreifen, in denen die Schwarz-Erle als Baumart dominiert, gesäumt.

Am Westabfall des Schwarzwaldes sind blockreiche, schnellfließende, oft wasserreiche, klare Bergbäche mit hohem Gefälle zu finden. Die Bäche verlaufen in Granit, wenige in Gneis. Häufig sind kleine Kaskaden über Blöcken und „Stromschnellen“ direkt auf anstehendem Gestein ausgebildet. Die Breite der Bäche liegt zwischen einem und acht Metern, wobei gelegentlich die Bachbettbreite im Verlauf des Baches beträchtlich variieren kann. Als lebensraumtypische Vegetation kommen in allen Bächen ausschließlich Wassermoose vor. Deren Deckung ist in den einzelnen Bächen sehr unterschiedlich. Besonders gut entwickelt sind die Wassermoose oft an den Kaskaden und Stromschnellen. Störzeiger sind nicht fest-



zustellen, örtlich besteht jedoch eine starke Beschattung durch dichte Nadelholzbestände. Als Uferbewuchs kommen Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*), Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), Breitblättriger Dornfarn (*Dryopteris dilatata*), Spreuschuppiger Wurmfarne (*Dryopteris affinis*), Gegenblättriges Milzkraut (*Chrysosplenium oppositifolium*) u.a. vor.

Aufgrund der relativen Artenarmut ist das Arteninventar insgesamt mit gut – Wertstufe B bewertet. Als hervorragend eingestuft sind dagegen die wenigen Bäche, die verschiedene Arten von Wassermoosen in hoher Deckung aufweisen – Wertstufe A.

Die Bewertung der Habitatstrukturen des Lebensraumtyps im Gebiet ist gut – Wertstufe B. Zur Abwertung der überwiegend naturnahen und weitgehend unbelasteten Gewässer führen insbesondere Ausleitungen, aber auch Veränderungen der Gewässermorphologie und Einschränkung der natürlichen Dynamik durch begleitende Fahrwege, Brücken oder kurze Verdolungen unter kreuzenden Waldwegen sowie zu starke Beschattung in kleineren Abschnitten, die in relativ dichten Nadelholzforsten verlaufen.

Als Beeinträchtigung ist in einigen Erfassungseinheiten insbesondere die Ansiedlung von invasiven Neophyten (*Fallopia* / *Reynoutria spec.*) zu erwähnen. In den meisten Fällen liegen jedoch keine Beeinträchtigungen vor – Wertstufe A.

### **6.1.2 Verbreitung im Gebiet**

Es sind 33 Erfassungseinheiten mit 52 Teilflächen für den LRT 3260 im gesamten FFH-Gebiet vorhanden, die flächig über das gesamte Gebiet verteilt sind.

#### Kennzeichnende Pflanzenarten

Bewertungsrelevante, charakteristische Arten:

- Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), unbestimmte Laubmoose (Bryophyta), Ufer-Schnabeldeckenmoos (*Rhynchostegium riparioides*),

den Lebensraumtyp abbauende/beeinträchtigende Arten

- Indisches Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Japanischer Staudenknöterich (*Fallopia* / *Reynoutria japonica*), Bastard-Flügelknöterich (*Fallopia* / *Reynoutria x bohemica*)

Arten mit besonderer naturschutzfachlicher Bedeutung

- Arten mit besonderer naturschutzfachlicher Bedeutung sind nicht bekannt

#### Bewertung auf Gebietsebene

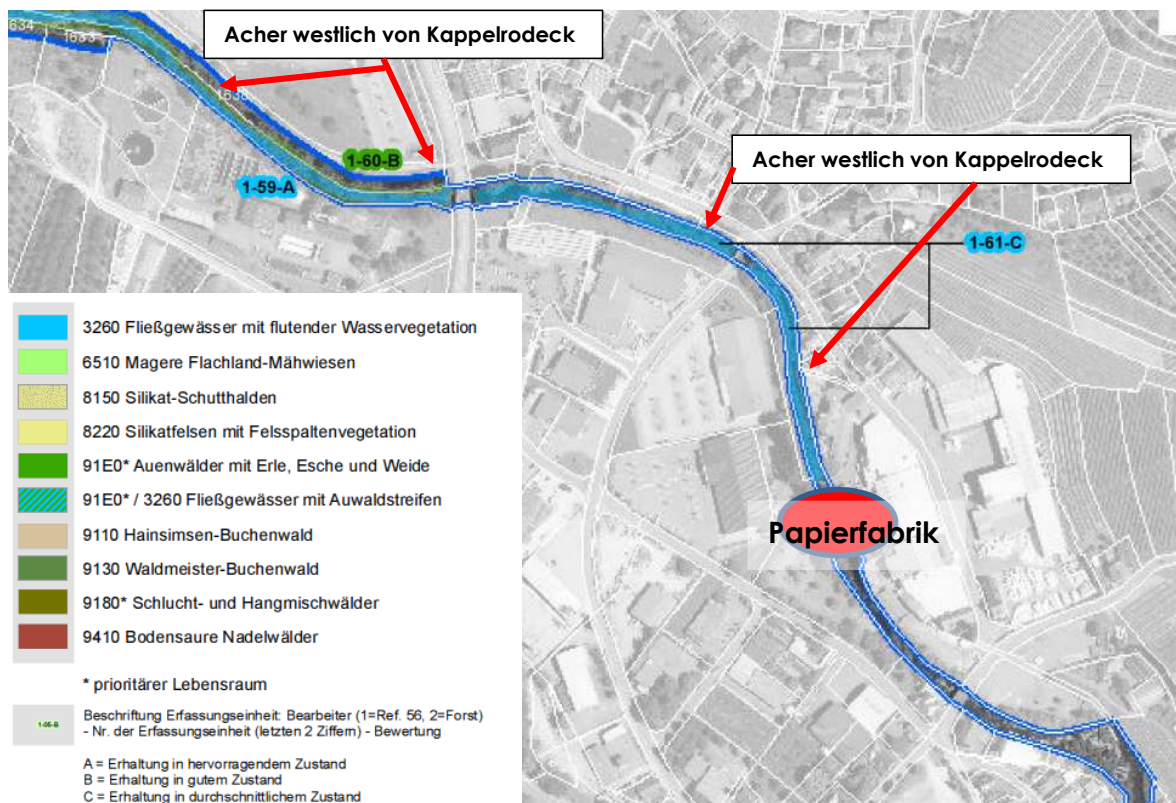
Der Erhaltungszustand des Lebensraumtyps [3260] Fließgewässer mit flutender Wasservegetation wird aufgrund des gut ausgebildeten Arteninventars und der



gut ausgebildeten Habitatstrukturen sowie meist fehlender Beeinträchtigungen auf Gebietsebene insgesamt mit gut (B) bewertet.

### 6.1.3 Spezieller Zustand im Einzugsbereich des Vorhabens

Im Rahmen des FFH-Managementplans wurden die einzelnen Flussgebietsabschnitte detailliert untersucht.



**Abbildung 8: Lebensraumtypen im Einzugsbereich des Standortes [17]**

In und um Kappelrodeck sind zwei Teilabschnitte der Acher als FFH-Lebensraumtyp 3260 eingestuft. Dabei handelt es sich um:

1. Acher westlich von Kappelrodeck
2. Acher in der Ortslage Kappelrodeck

Der Abschnitt „Acher westlich von Kappelrodeck“ wird als besonders naturnaher Abschnitt mit einer sehr hohen Bewertung (A) eingestuft.

Der Abschnitt „Acher in der Ortslage Kappelrodeck“ zeigt einige anthropogene Überformungen aufgrund von Uferverbau und Brückenquerungen auf. Hinsichtlich der Gewässermorphologie wird der Abschnitt noch als naturnah bewertet, weist aber geringe Bewertungen hinsichtlich der Habitatstruktur und des Arteninventars

auf. Aufgrund der vorliegenden Störpotenziale wurde die Gesamtbewertung mit (C) vorgenommen.

### Erhebungsbogen - Lebensraumtyp 7314341 - Acher westlich Kappelrodeck - 27314341300059

14.07.2020

<b>Gebiet</b>	FFH Schwarzwald-Westrand bei Achern
<b>Erfassungseinheit Nr.</b>	27314341300059
<b>Erfassungseinheit Name</b>	Acher westlich Kappelrodeck
<b>LRT/(Flächenanteil):</b>	3260 - Fließgewässer mit flutender Wasservegetation (100%)

<b>Interne Nr.</b>	-	<b>Feld Nr.</b>	-
<b>Teilflächenanzahl:</b>	2	<b>Fläche (m<sup>2</sup>)</b>	7232
<b>Kartierer</b>	Vögtlin, Jürgen	<b>Erfassungsdatum</b>	30.03.2017
		<b>Anzahl Nebenbogen:</b>	0

**Beschreibung** Naturnaher Abschnitt der Acher zwischen Klärwerk bei Kappelrodeck und Mattenmühle. Durch die Stauhaltung Mattenmühle ist die Erfassungseinheit in zwei Teilflächen geteilt. Der Oberer Bereich ist eine Vollwasserstrecke. Insgesamt sehr strukturreich ausgebildetes Bachbett mit hoher Substratvielfalt (blockig-sandig) und zudem mit gestrecktem Verlauf und schwach pendelndem Stromstrich. Hohe Strömungs- und Tiefenvarianz. Verblockung mit submersen Wassermossbewuchs. Überwiegend naturnah ausgebildete Ufer mit bis zu 2 m hohen, teils sehr steilen Uferböschungen. Auf kurzen Abschnitten Ufersicherung an Prallhängen, daneben natürliche Uferabbrüche. Durchgängiger, beidseitiger Auwaldstreifen.

#### Erhaltungszustand Bewertung

	Bewertung	Bemerkung
<b>Arteninventar</b>	B	-
<b>Habitatstruktur</b>	A	-
<b>Beeinträchtigung</b>	A	-
<b>Gesamtbewertung</b>	A	Sehr gut ausgebildeter und sehr strukturreicher Abschnitt der Acher westlich Kappelrodeck.

**Fläche außerhalb Gebiet** nein      **Erläuterung** -

**Naturraum** 212 Ortenau-Bühler Vorberge (100%)

**TK-Blatt**  
7314 (77.461%)  
7414 (22.539%)

**Nutzungen** 1500 Wassernutzung

<b>Beeinträchtigungen</b>	300 Wasserwirtschaft	<b>Grad</b> 1	schwach
	814 Expansive Pflanzenart	2	mittel

#### Bewertungsrelevante Pflanzenarten

wiss. Name	Häufigkeit	Status	Schnellerfassung
Alnus glutinosa			nein
Bryophyta			nein
Fraxinus excelsior			nein

**Abbildung 9: Erhebungsbogen zum LRT 3260, Acher westlich Kappelrodeck**

## Erhebungsbogen - Lebensraumtyp 7314341 - Acher in der Ortslage Kappelrodeck - 27314341300061

14.07.2020

<b>Gebiet</b>	FFH Schwarzwald-Weststrand bei Achern
<b>Erfassungseinheit Nr.</b>	27314341300061
<b>Erfassungseinheit Name</b>	Acher in der Ortslage Kappelrodeck
<b>LRT/(Flächenanteil):</b>	3260 - Fließgewässer mit flutender Wasservegetation (100%)

<b>Interne Nr.</b>	-	<b>Feld Nr.</b>	-
<b>Teilflächenanzahl:</b>	2	<b>Fläche (m²)</b>	3005
<b>Kartierer</b>	Vögtlin, Jürgen	<b>Erfassungsdatum</b>	04.05.2017
		<b>Anzahl Nebenbogen:</b>	0

**Beschreibung** Durch eine Erweiterung des Gewerbegebiets mittlerweile in der Ortslage von Kappelrodeck befindender Abschnitt der Acher. Das ca. 10-15 m breite Bachbett der Acher, die in diesem Abschnitt einen gestreckten Verlauf hat, ist überwiegend naturmah ausgebildet. Größere Verblockung mit submersen Wassermoosen wechseln mit grusig bis sandigen Bereichen. Hohe Strömungsdiversität und Gewässertiefen. Die Erfassungseinheit besteht durch die Brücke an der Binzigstrasse aus zwei Teilflächen (befestigte Ufer durch Brückenwiderlager). Die untere Teilfläche hat beidseitig steile, bis 4 m hohe Uferböschungen, die mit einem geschlossenen Auwaldstreifen bewachsen sind. Die obere Teilfläche hat rechtsseitig ein durchgehend befestigtes Ufer.

### Erhaltungszustand Bewertung

	Bewertung	Bemerkung
<b>Arteninventar</b>	C	-
<b>Habitatstruktur</b>	C	-
<b>Beeinträchtigung</b>	B	-
<b>Gesamtbewertung</b>	C	Mäßig verbauter Abschnitt der Acher. Teilweise mit Ufersicherungen.

**Fläche außerhalb Gebiet** nein      **Erläuterung** -

**Naturraum** 212 Ortenau-Bühler Vorberge (100%)

**TK-Blatt** 7414 (100%)

**Nutzungen** 100 keine Nutzung (erkennbar)

<b>Beeinträchtigungen</b>	322 Uferbefestigung	<b>Grad</b> 2	mittel
	814 Expansive Pflanzenart	2	mittel

### Bewertungsrelevante Pflanzenarten

wiss. Name	Häufigkeit	Status	Schnellerfassung
Alnus glutinosa			nein
Bryophyta			nein
Fraxinus excelsior			nein
Reynoutria bohemica			nein

**Abbildung 10: Erhebungsbogen LRT 3260, Acher in der Ortslage Kappelrodeck [17]**

## 6.1.4 Bestimmung des Critical Loads des LRT 3260

### 6.1.4.1 Critical Load für eutrophierende N-Einträge [20]

In Ermangelung eines Critical-Load Wertes für den LRT 3260 wurde zusätzlich eine „Verträglichkeitsuntersuchung eutrophierender und versauernder Schadstoffeinträge in den FFH-Lebensraumtyp 3260 der Acher am Standort Kappelrodeck“ in Auftrag gegeben (siehe Anhang 1). Dabei wurde neben dem LRT 3260 auch das Biotop 52.32 innerhalb der Pufferzone um den LRT 3260 miteinbezogen.

Critical Loads für den eutrophierenden Stickstoffeintrag (CLEutN) wurden für das Biotop 52.32 in der Pufferzone des Gewässers und für das Gewässer selbst (LRT 3260) standortspezifisch wie folgt ermittelt (Tab. 6).

**Tabelle 6: Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnung für den eutrophierenden Einfluss von Stickstoffeinträgen CLeutN im Untersuchungsgebiet**

LRT/Bio- toptyp	Bodenform	Vegetation	CLeutN
			kg N ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
3260	Protopedon aus Silikatgestein	Callitricho hamutae-Ranunculetum fluitantis OBERDORFER 1957	28,9
52.32	Vorherrschend Vegen bis Auengleye aus Auensand und -lehm über Schotter	Athyrio-Alnetum glutinosae TX. 1943	20,0

Der CLeutN für das Biotop 52.32 in der Pufferzone des Gewässers wird durch die Hintergrundbelastung auf dieser Fläche mit 13,1 kg N/ha\*a weit unterschritten. Somit kann ausgeschlossen werden, dass das Fließgewässer durch laterale Stickstoffeinträge mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone belastet wird. Ein entsprechender Aufschlag auf die Hintergrunddeposition, die direkt von oben auf das Gewässer auftrifft, erübrigt sich daher.

Somit kann festgestellt werden, dass das Gewässer nicht durch die Hintergrunddeposition vorbelastet ist, da der CLeutN für den LRT 3260 weit unterschritten wird.

#### 6.1.4.2 Critical Load für versauernde S+N-Einträge [20]

Die folgende Tabelle zeigt das Ergebnis der Critical-Loads-Berechnung für den versauernden Eintrag von Stickstoff und Schwefel im (semi-)terrestrischen Pufferbereich des LRT 3260 (Tab. 7).

**Tabelle 7: Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung für den versauernden Einfluss von Stickstoff und Schwefel CL(S+N) und Minimum aus der Berechnung von 4 Varianten im Untersuchungsgebiet**

Bio- toptyp	CL(S+N)1 mit Crit-Li- mit: Bc/Al <sub>(crit)</sub>	CL_(S+N)2 mit Crit-Li- mit: pH <sub>(crit)</sub>	CL_(S+N)3 mit Crit-Li- mit: Al <sub>le(crit)</sub>	CL_(S+N)4 mit Crit-Li- mit: BS <sub>crit(phyto)</sub>	Min{CL(S+N)}
	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	
52.32	3473,28	3068,89	8038,00	1630340,36	3069

In der Pufferzone selbst werden für die Neutralisation der dort eingetragenen Hintergrunddeposition 1.256 eq/ha\*a verbraucht“. Es entsteht ein Überschuss an Säureneutralisationskapazität von 1.949 eq/ha\*a.

Die Breite des Flussbettes beträgt am Beurteilungspunkt maximal 15 m. Der Auenwaldstreifen beidseitig ist insgesamt mindestens 60 m breit. Das heißt, die Fläche, auf der Säureneutralisationskapazität produziert wird, ist mindestens 4 mal so groß wie die Fläche, in die überschüssige Säureneutralitätskapazität mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone eingetragen wird.

Der CL(S+N) 3260 beträgt demnach 7.796 eq/ha\*a. Die Hintergrunddeposition (927 eq S+N/ha\*a) unterschreitet diesen Critical Load deutlich.



## 7 FFH-Verträglichkeitsprüfung

### 7.1 Lagebeziehung des Vorhabens zu den nächstgelegenen Lebensraumtypen:

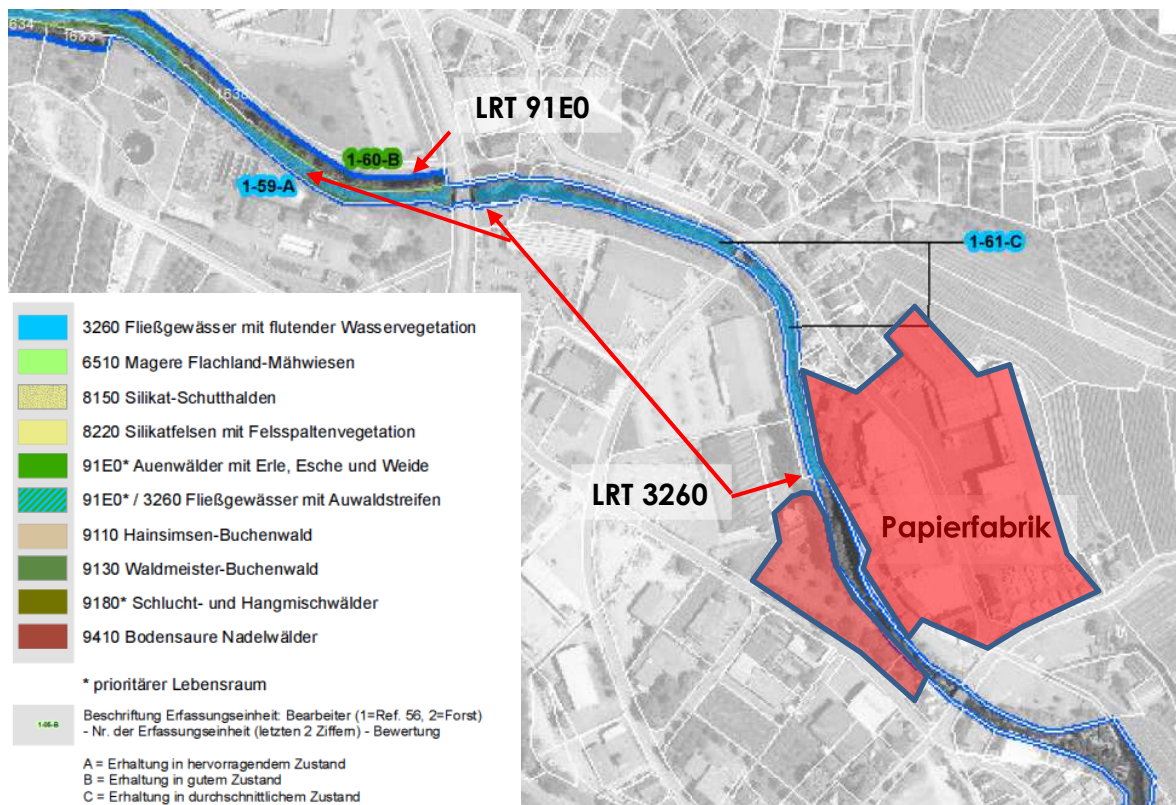


Abbildung 11: Lebensraumtypen im nahen Umfeld des Standortes [aus 17]

### 7.2 Projektspezifische Auswirkungen

#### 7.2.1 Baubedingte Wirkungen / Effekte

Von baubedingten Wirkungen auf das FFH-Gebiet und dessen Ausstattung ist nicht auszugehen.

Das überplante Gebiet befindet sich zwar in unmittelbarer Nähe zum Lebensraumtyp 3260 befindet sich aber noch außerhalb der Gebietskulisse des FFH-Gebietes.

Auch der geplante Rohrbrückenbau greift mit seinen Widerlagern baulich nicht in das FFH-Gebiet ein.

Baubedingte Wirkungen im Zuge der Realisierung des projektierten Vorhabens wie

- Baufeldfreimachung,

- Maschineneinsatz auf der Baustelle, Baustellenbetrieb, Baustellenverkehr, Wartung der Maschinen,
- vorübergehende Flächeninanspruchnahme für Baustelleneinrichtungen, Zwischenlager, etc.,
- Bodenaushub, -zwischenlagerung und -einbau

haben aufgrund

- der Entfernung und räumlichen Zuordnung der nächstgelegenen FFH-Teilgebiete
- sowie der topographischen Gegebenheiten

keine Relevanz.

Alle notwendigen Bautätigkeiten im Zuge einer (sukzessiven) Bebauung können und müssen innerhalb des ausgewiesenen Vorhabengebietes abgewickelt werden.

## 7.2.2 Anlagebedingte Wirkungen

Im Zusammenhang mit der Erschließung und Entwicklung der Vorhabensfläche sind keine direkten Konflikte durch Überbauung und Überformung von Flächen innerhalb des FFH-Gebietes vorhanden.

Auch Zerschneidungseffekte / Barriereeffekte für den funktionalen Bezug zwischen Teilflächen des FFH-Gebietes sind - bedingt durch die Lage und räumliche Zuordnung des Vorhabensbereiches - nicht zu erwarten.

Die neuen Gebäude passen sich in das vorhandene Ensemble am Gewerbestandort ein.

## 7.2.3 Betriebsbedingte Effekte

Potenziell von Relevanz hinsichtlich der Betroffenheit von Natura 2000-Belange sind die vom Vorhaben ausgehenden Lärm- und Luftschadstoffemissionen und den daraus hervorgerufenen Immissionen (hier: Stickstoff- und Säuredepositionen).

### 7.2.3.1 Lärm [9]

Die Auswirkungen durch Anlagen- und Verkehrslärm wurden im Rahmen einer Schallimmissionsprognose bewertet.

Im Wirkungsbereich bzw. in räumlicher Zuordnung zum Vorhaben sind für das benachbarte FFH-Gebiet keine lärmempfindlichen / störungssensiblen Arten gemeldet. Auch charakteristische Arten der vorhandenen Lebensräume mit spezifischer Lärm- bzw. Störungsempfindlichkeit sind nicht gegeben.

Nachstehend sind die Isophonenkarten dargestellt:



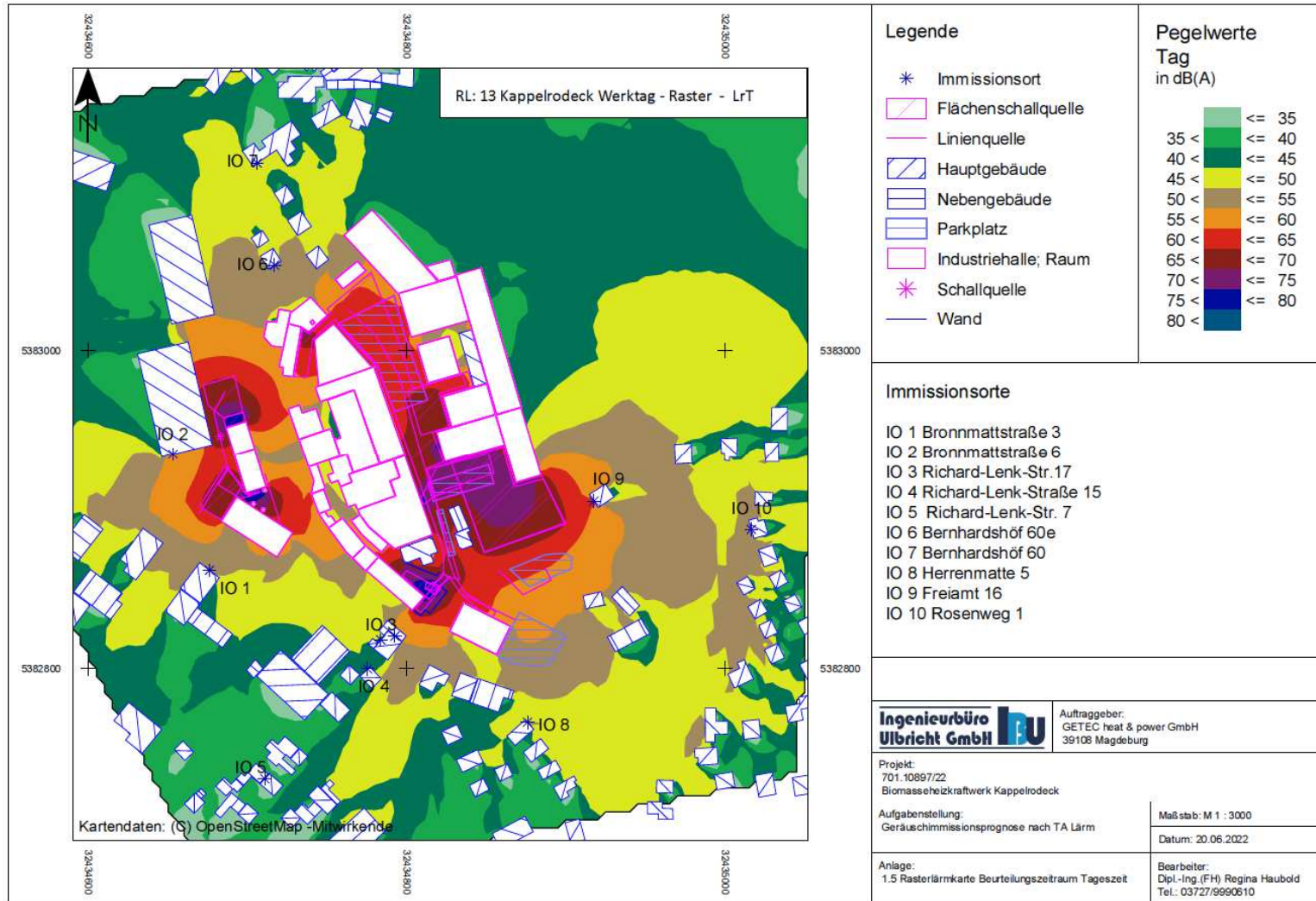


Abbildung 12: Isophonenkarte der Auswirkungen „Tag“ [aus 9]

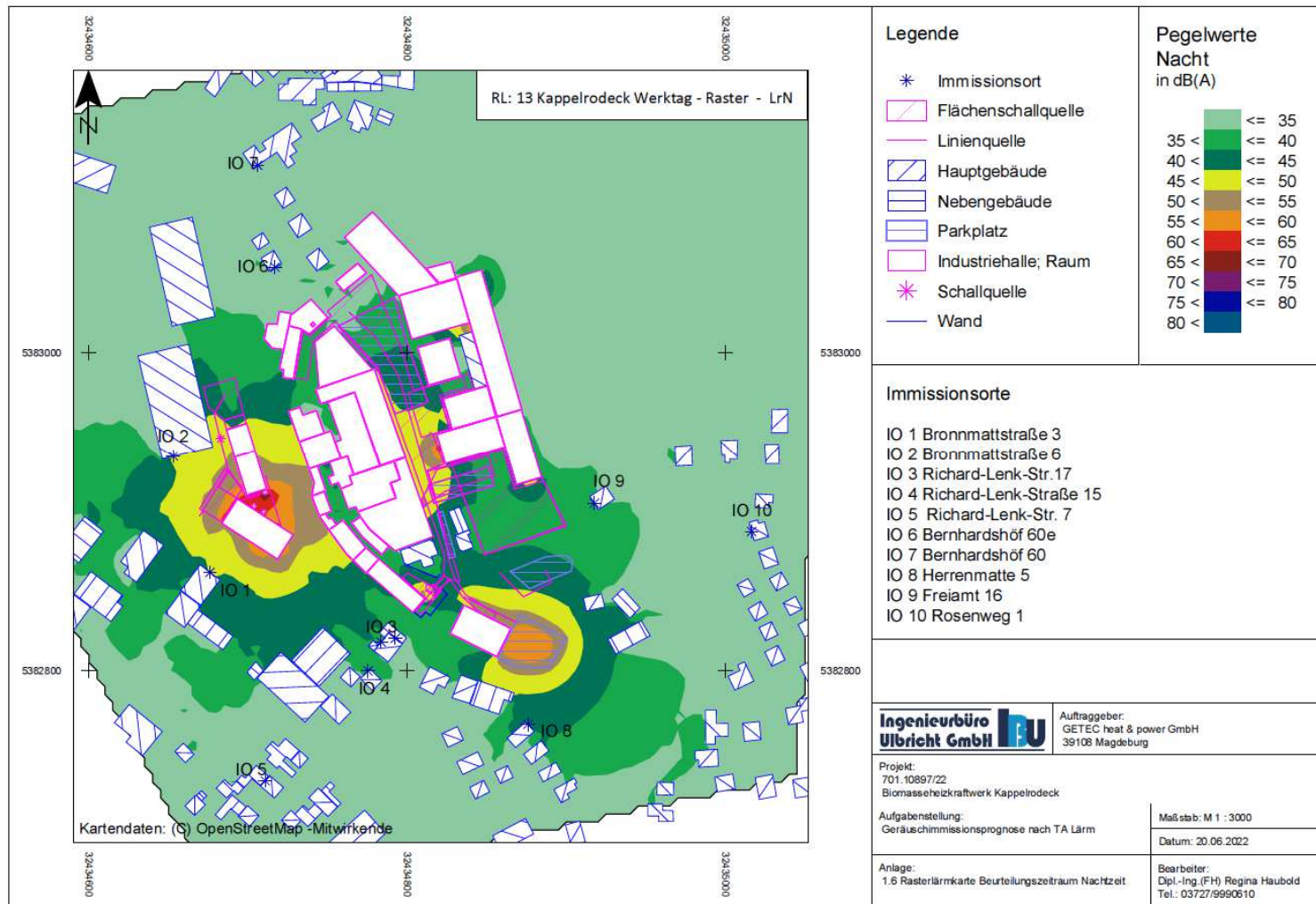


Abbildung 13: Isophonenkarte „Nacht“ [aus 9]

### 7.2.4 Luftschadstoffe / hier: Stickstoff- und Säuredeposition

Im Rahmen eines Luftschadstoffgutachtens [8] wurden Stickstoff- und Säuredepositionen berechnet.

#### 7.2.4.1 Stickstoff und Säureeinträge

##### Stickstoff

Aus den Emissionen von Ammoniak und Stickoxiden wurden folgende Stickstoffdepositionen berechnet:

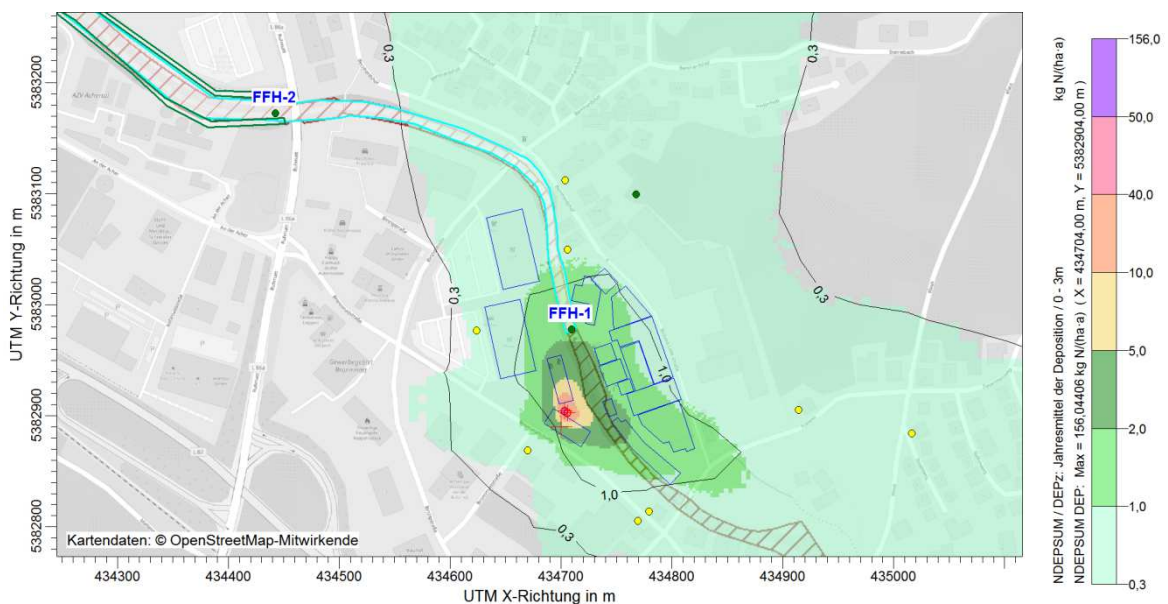


Abbildung 14: Auszug aus den Ergebnissen der Berechnungen des IB Ulbricht [8]

Tabelle 8: Stickstoffdeposition in kg/(ha\*a) an ausgewählten Analysenpunkten

Laufende Nummer	Beschreibung	N <sub>Gesamt</sub> kg/(ha*a)
FFH-1 / ANP_4	Teilabschnitt der Acher 120 m (LRT 3260)	0,3 -1,8
FFH-2	Teilabschnitt der Acher (LRT 91E0)	0,11

Gemäß Anhang 8 der TA Luft [6] ist für die Bewertung der Stickstoffeinträge in FFH-Gebiete die projektspezifische Zusatzbelastung des Vorhabens zugrunde zu legen.

Dabei ist das Abschneidekriterium für Stickstoff mit 0,3 kgN/ha\*a heranzuziehen. Gemäß Tabelle 8 überschreitet die projektspezifische Zusatzbelastung am LRT 3260 das Abschneidekriterium nach Anhang 8 der TA Luft für irrelevante Belastungen von 0,3 kg Stickstoff/ha\*a. Der davon betroffene Abschnitt des Lebensraumtyps beträgt ca. 120 m. Im weiteren Verlauf der Acher sind die Stickstoffeinträge irrelevant im Sinne des Anhangs 8 der TA Luft.



Eine mögliche Saldierung aufgrund des Wegfalls der bereits bestehenden Stickstoffeinträge durch den vorhandenen Erdgaskessel wurde bisher nicht berücksichtigt.

Für den LRT 91E0 wird das Abschneidekriterium für Stickstoffeinträge deutlich unterschritten.

Aufgrund der Überschreitung des Abschneidekriteriums ist eine erweiterte Prüfung der Stickstoffeinträge für den betroffenen 120 m Teilabschnitt unter Berücksichtigung der Gesamtbelastung erforderlich:

Zunächst ist die Gesamtbelastung zu bestimmen, die sich aus Zusatz- und Hintergrundbelastung ergibt.

Dazu ist die Hintergrundbelastung zu ermitteln, welche mittels Datenabfrage beim Umweltbundesamt (UBA) Daten ermittelbar ist [16]. Gemäß UBA Daten [16] beträgt die Hintergrundbelastung am Standort 11 kg N/ha\*a. Dies bestätigen auch die Untersuchungen in [20].



**Abbildung 15: Hintergrundbelastung Stickstoff [aus 16]**

Unter Zugrundelegung dieser UBA Vorbelastungsdatensätze lässt sich für diesen 120 m Teilabschnitt der Acher eine Gesamtbelastung von  $\leq 11,3$  bis  $12,8$  kg/ha\*a ableiten. Für den Lebensraumtyp LRT 3260 werden in Baden-Württemberg keine länderspezifischen Vorgaben für einen stickstoffspezifischen Critical Load gemacht [21]. Auch in den Bundesländern Rheinland-Pfalz und Bayern wird dies so gehandhabt.

Es lässt den Schluss zu, dass hier kein wesentliches Gefährdungspotenzial durch atmosphärische Stickstoffeinträge abgeleitet wird. Dies wird auch durch weitergehende Literatur wie der Stickstoff-Empfindlichkeit verneinende Leitfaden das sog. „BAST-Gutachten“ [33] gestützt.

Aus dem Bericht „Ermittlung der Critical Levels und Critical Loads für Stickstoff Methodik für die Neufassung der Belastungsgrenzen für in Deutschland vorkommende

Vegetationseinheiten (CL Bericht 2019) von der AG2 Critical Loads Baden-Württemberg [21] lässt sich zunächst kein CL ableiten.

Im Rückgriff auf Herangehensweisen anderer Bundesländer wird der LRT 3260 im Rahmen einer Einzelfallprüfung bewertet.

#### Einzelfallprüfung LRT 3260

Für aquatische Ökosysteme können je nach Lebensraumtyp zusätzliche Stickstoffeinträge grundsätzlich gefährdend sein. Dies insbesondere in Zusammenhang mit gleichzeitigen Phosphateinträgen, da Gewässer in der Regel P-limitiert sind, also eutrophierende Wirkungen des Stickstoffes in Zusammenhang mit weiteren Stoffen (insbesondere hier Phosphate) auftreten.

Die Erläuterungen zu den empirischen Critical Loads in Bobbink und Hettelingh 2011 [30] zeigen, dass der Maßstab der Critical Loads vor allem für solche Gewässer gilt, die ein kleines Einzugsgebiet haben und überwiegend durch Regenwasser oder lokale Grundwasservorkommen gespeist sind. Damit einher geht eine lange Aufenthaltsdauer des Wassers in einem Gewässer, so dass die dem Konzept der Critical Loads zugrunde liegende Bedingung langjähriger Anreicherungsprozesse für Stickstoffverbindungen gegeben ist.

Der LRT 3260 wird nach Bobbink und Hettelingh 2011 [30] überhaupt nicht betrachtet. Der Vergleich zum Gewässertyp „Dune slack pools (permanent oligotrophic waters)“ (EUNIS-Typ C.1.16) ist nur sehr eingeschränkt möglich. Für diesen Gewässertyp (oligotrophes Stillgewässer) ist ein Critical Load von 10 - 20 kg N /ha\*a. festgelegt.

In anderen Bundesländern (z.B. Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern) hat man den fehlenden Critical Load für Flusssysteme nach Charakter des LRT 3260 durch Analogieschlüsse versucht Rechnung zu tragen, in dem man CL-Spannen von 10-30 kg N/ha\*a aufgeführt hat. Damit wird dem diffuse Eintragungsgeschehen aus der flächendeckenden intensiven Landwirtschaft Rechnung getragen, da dieser Lebensraumtyp in diesen Bundesländern i.d.R. in intensive landwirtschaftliche Flächen eingebunden ist. Dies ist ein Unterschied zur Lage von Flusssystem des LRT 3260 in Baden-Württemberg und im speziellen der Acher im betroffenen Flussabschnitt.

Dieser Critical Load von 10 – 30 kg/N ha\*a besitzt den Charakter einer Expertenschätzung, d.h. wissenschaftliche Studien, aus denen eine eindeutige Empfindlichkeitsschwelle abgeleitet werden kann, liegen nicht vor.

Obwohl die Acher vom Gewässertyp her den bei Bobbink und Hettelingh 2011 definierten Anwendungsbedingungen für die gewässerbezogenen Critical Loads nicht entspricht, wird hilfsweise eine Critical Load-Betrachtung durchgeführt.

Gemäß [20] lässt sich der Critical Load bestimmen.

Zum Untersuchungsgebiet gehört somit neben dem LRT 3260 auch dessen Einzugsgebiet. Der überwiegende Teil des Einzugsgebietes im Untersuchungsgebiet ist bebaut und daher als Pufferzone für das Gewässer ungeeignet. Beide Flussufer sind jedoch mit einem geschlossenen und relativ breitem Gehölzsaum eingerahmt. Er entspricht dem Biotoptyp 52.32 „Schwarzerlen-Eschen-Auenwald“. Für den FFH-LRT 3260

wurde ein Beurteilungspunkt in der Fläche gesetzt, die der Emissionsquelle am nächsten liegt und somit am höchsten vom Vorhaben betroffen sein wird (= worst case).

Die Berechnung des CLeutN für den LRT 3260 ergibt 28,9 kg N ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>. Somit kann festgestellt werden, dass das Gewässer nicht durch die direkte atmosphärische Hintergrunddeposition (10,6 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) vorbelastet ist, da der CLeutN für den LRT 3260 weit unterschritten wird. Der CLeutN für das Biotop 52.32 in der Pufferzone des LRT 3260 in Höhe von 20,8 kg N ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> wird durch die Hintergrunddeposition auf dieser Fläche (13,1 kg N ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>) deutlich unterschritten.

Somit kann ausgeschlossen werden, dass das Fließgewässer durch laterale Stickstoffeinträge mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone belastet wird.

**Tabelle 9: Bilanzierung der Stickstoffeinträge**

LRT	Stickstoff-zusatzbe-lastung in kg/ha*a	Stickstoffhin-tergrund Belastung in kg/ha*a	Stickstoffge-samt-belastung in kg/ha*a	Critical Load	Beeinträchtigung
120 m Teilab-schnitt LRT 3260	0,3 < 1,8	11	11,3 – 12,8	28,9	nein

Unter Zugrundelegung eine UBA Vorbelastungsdatensatzes (11 kgN/ha \*a) wird für diesen Teilabschnitt der Acher eine Gesamtbelastung von  $\leq 11,3$  bis 12,8 kg/ha\*a abgeschätzt. Damit wird der Critical Load von 28,8 kg/ha\*a deutlich unterschritten.

Eine räumliche und zeitliche Korrektur der ausgewiesenen Hintergrundbelastungsdaten ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich, da die vorhandene Emissionenstruktur im Beurteilungsgebiet keine maßgeblichen Stickstoffvorbelastungen erkennen lassen, die nicht bereits in der Hintergrundbelastung vorhanden sind, erwarten lassen. Hinsichtlich der Ausschöpfung des pot. Critical Load besteht ausreichend Puffer von bis zu 16 kg N/ha\*a.

Ferner nimmt der 120 m Abschnitt nur einen kleinen Teil des Gesamtlebensraums im FFH Gebiet ein, so dass selbst bei ungünstigster Betrachtung eine Gefährdung der Erhaltungsziele des LRT im Speziellen als auch der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes im Allgemeinen besteht.

Säureeinträge

Aus den Emissionen von Schwefeldioxid, Ammoniak und Stickoxiden wurden folgende Säuredepositionen berechnet:

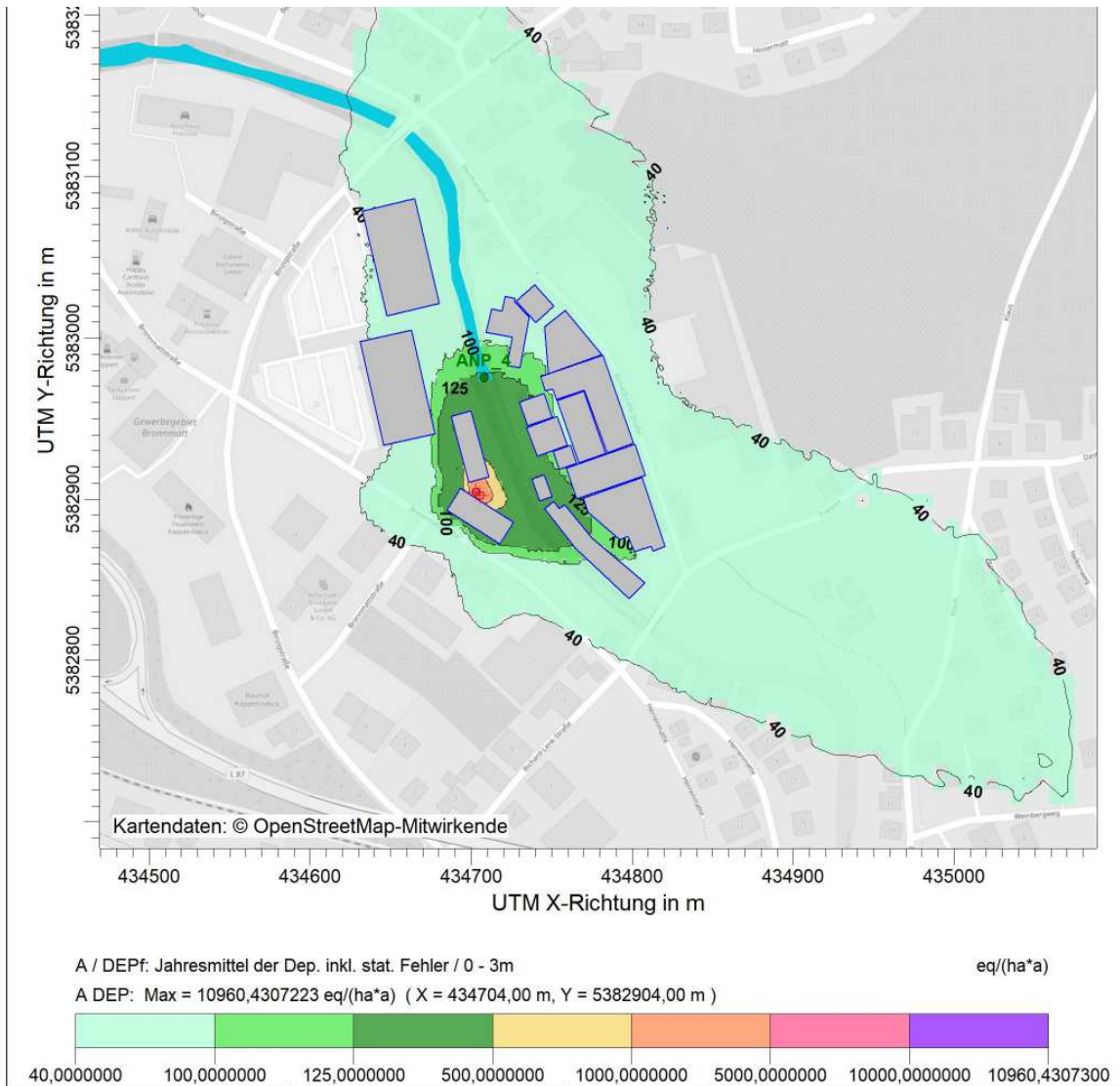


Abbildung 16: Säureeinträge aus Stickstoff und Schwefelverbindungen [8]

Tabelle 10: Säuredeposition in kg/ha\*a an ausgewählten Analysenpunkten

Laufende Nummer	Beschreibung	Säureäquivalente eq/ha*a
FFH-1 / ANP 4	Teilabschnitt der Acher 120 m (LRT 3260)	40 - 125
FFH-2	Teilabschnitt der Acher (LRT 91E0)	<8



Das Abschneidekriterium für Säureeinträge beträgt gemäß Anhang 8 TA Luft [6] 40 eq / ha\*a. Für den LRT 3260 sind für einen ca. 120 m Abschnitt flussabwärts Einträge oberhalb des Abschneidekriteriums festgestellt worden.

Für den LRT 91E0 wird das Abschneidekriterium für Säureeinträge deutlich unterschritten.

Nach [20] ergeben zu den Critical Loads für Säureeinträge folgende Erkenntnisse:

Die Berechnung des CL(S+N) in der Pufferzone des LRT 3260 ergibt 3.069 eq/ha\*a. In der Pufferzone selbst werden für die Neutralisation der dort eingetragenen Hintergrunddeposition 1.256 eq/ha\*a „verbraucht“. Es entsteht ein Überschuss an Säureneutralisationskapazität von 1949 eq/ha\*a. Die Fläche, auf der Säureneutralisationskapazität produziert wird, ist mindestens 4 mal so groß wie die Fläche des LRT 3260, in die überschüssige Säureneutralitätskapazität mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone eingetragen wird. Der CL(S+N)3260 beträgt demnach 7.796 eq /ha\*a. Die Hintergrunddeposition (927 eq S+N/ ha\*a) unterschreitet diesen Critical Load deutlich.

**Tabelle 11: Bilanzierung der Säureeinträge**

LRT	Zusatzbelastung der Säureäquivalente in eq/ha*a	Säureäquivalente Hintergrundbelastung in eq/ha*a	Gesamtbelastung Säureäquivalente in eq/ha*a	Critical Load eq/ha*a	Beeinträchtigung
120 m Teilabschnitt LRT 3260	40 -125	927	967 – 1.052	7.796	<b>nein</b>

Unter Zugrundelegung eine Vorbelastung von 927 eq/ha\*a wird für diesen Teilabschnitt der Acher eine Gesamtbelastung von max. 1.052 eq/ha\*a abgeschätzt. Damit wird der Critical Load von 7.796 eq/ha\*a deutlich unterschritten.

## **8 Abschließende Prüfung**

### **8.1 Baubedingte Beeinträchtigungen**

Unter Bezugnahme auf die zu erwartenden Bautätigkeiten sind keine baubedingten (erheblichen) Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes DE 7314-341 „Schwarzwald Westrand bei Achern“ (bzw. der maßgeblichen Bestandteile sowie der hierauf gerichteten Erhaltungs- und Entwicklungsziele) zu prognostizieren.

### **8.2 Anlagebedingte Beeinträchtigungen**

Es sind keine anlagebedingten (erheblichen) Beeinträchtigungen FFH-Gebiet DE 7314-341 „Schwarzwald Westrand bei Achern“ hat (bzw. der maßgeblichen Bestandteile sowie der hierauf gerichteten Erhaltungs- und Entwicklungsziele) zu prognostizieren.

Dies betrifft die Sachverhalte / Wirkfaktoren

- Flächeninanspruchnahme,
- Zerschneidung funktionaler Bezüge,
- Veränderung standörtlicher Verhältnisse,
- hydraulische Beeinträchtigung oder Qualitätsverschlechterung des Oberflächengewässers.

### **8.3 Betriebsbedingte Beeinträchtigungen**

Erhebliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebiet DE 7314-341 „Schwarzwald Westrand bei Achern“ sind aus den betriebsbedingten Beeinträchtigungen für die maßgeblichen Bestandteile sowie der hierauf ausgerichteten Erhaltungs- und Entwicklungsziele) nicht zu prognostizieren.

Dies betrifft die Sachverhalte / Wirkfaktoren

- Anlagenlärm,
- Luftschadstoffe (Stickstoff- und Säureeinträge)

#### **8.3.1 Lärm**

Im Wirkungsbereich bzw. in räumlicher Zuordnung zum Vorhaben sind für das betroffene FFH-Gebiet keine lärmempfindlichen / störungssensiblen Arten gemeldet.

Auch charakteristische Arten der vorhandenen Lebensräume mit spezifischer Lärm- bzw. Störungsempfindlichkeit sind nicht gegeben.

Auf der anderen Seite ist sind aus dem Schallgutachten durch den prognostizierten Lärm keine von der Intensität her relevanten Neubelastungen ableitbar (vgl. hierzu auch die Kap. 6.2.3.3 Geräusche des Umweltberichtes [34]).

**Stickstoff –und Säureinträge**

Da die zu erwartende Gesamtbelastung (Zusatzbelastung Vorhabens + Hintergrundbelastung) an atmosphärischen Stickstoff- und Säureinträgen die angesetzten Critical Loads von 28,9 kg N/ha\*a deutlich unterschreiten, sind keine erhebliche Beeinträchtigung der FFH-Lebensraumtypen im Speziellen und des FFH-Gebietes im Allgemeinen durch dieses Vorhabens nicht zu erwarten.

## 9 Zusammenfassung

Die vorliegende FFH-Verträglichkeitsprüfung befasst sich mit der Frage, ob durch die geplante Erweiterung der Papierfabrik durch ein Biomasseheizkraftwerk erhebliche Beeinträchtigungen in das benachbarten FFH-Gebiet hervorrufen werden können. Dabei wird die Prüfung auf den Wirkpfad der Stickstoff- und Säureeinträge konzentriert.

Die FFH-Verträglichkeitsprüfung basiert auf einer Modellierung der trockenen und nassen Deposition von Stickstoff und Schwefel, die von den emittierten Stoffen Stickoxid, Ammoniak und Schwefeldioxid ausgehen können.

Als Prüfmaßstab werden vorsorglich Critical Loads für eutrophierenden Stickstoffeintrag und für versauernde Einträge von Stickstoff und Schwefel zugrunde gelegt. Diese Critical Load-Werte und die Vorgehensweise entsprechen dem aktuellen fachlichen Wissensstand. Es wurden ein empirischen Critical Load zugrunde gelegt.

Zur Bestimmung der Hintergrundbelastung mit Stickstoff- und Säuredepositionen werden bundesweite Datensätze des Umweltbundesamtes mit Stand 2013-15 verwendet. Im Ergebnis liegen die vom BMHKW voraussichtlich ausgehenden Stickstoffdepositionen für einen Lebensraumtyp (LRT 3260-Acher in der Ortslage Kappelrodeck) des betrachteten FFH-Gebietes bei maximal 1,8 kg N /ha\*a und die Säureeinträge bei maximal 125 eq / ha \*a.

Die Zusatzbelastungen der Stoffeinträge liegen damit im FFH-Gebiet DE 7314-341 „Schwarzwald Westrand bei Achern“ unter Ausnahme des 120 m Abschnittes des LRT 3260 in einer Größenordnung, die gemäß dem aktuellen Stand der naturschutzfachlichen Diskussion als irrelevant eingestuft werden kann.

Obwohl für den Lebensraumtyp 3260 in Baden-Württemberg keine Critical-Loads ausgewiesen wird, wurden ein auf der Basis einer vorsorglichen Critical-Load-Betrachtung liegenden Untersuchung ein Critical-Load von 28,9 kg/ha\*a für Stickstoff und 7.796 eq /ha\*a für Säureäquivalente hergeleitet. Diese Critical Loads werden auch unter Berücksichtigung der gebietstypischen Hintergrundbelastungen signifikant unterschritten. Hinweise für kumulierende Auswirkungen andere Projekte sind aus der Emittentenstruktur am Standort nicht herzuleiten.

Durch das geplante Biomasseheizkraftwerk sind daher keine (erheblichen) Beeinträchtigungen der maßgeblichen Bestandteile des FFH-Gebiets DE 7314 - 341 „Schwarzwald Westrand bei Achern“, d.h. der

- FFH-Lebensraumtypen gemäß Anhang I, FFH-Richtlinie,
- Arten gemäß Anhang II, FFH-Richtlinie,
- charakteristische Arten

sowie der hierauf gerichteten Erhaltungs- und Entwicklungsziele durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen / Effekte zu prognostizieren.

## 11 Literaturverzeichnis

1. Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 18.07.2017,
2. Bundes-Naturschutzgesetz (BNatSchG) in der Fassung vom 29.07.2009, zuletzt geändert am 15.09.2017,
3. Naturschutzgesetz (Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft) Artikel 1 des Gesetzes vom 23.06.2015 (GBl. S. 585), in Kraft getreten am 14.07.2015 zuletzt geändert durch Gesetz vom 17.12.2020 (GBl. S. 1233) m.W.v. 31.12.2020)
4. Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten – Vogelschutzrichtlinie, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU vom 10.06.2013,
5. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen - Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU vom 10.06.2013,
6. Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18.08.2021
7. Vierundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes\* (Verordnung über mittelgroße Feuerungs- Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - 44. BImSchV)- Verordnung über mittelgroße Feuerungs- Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen vom 13. Juni 2019 (BGBl. I S. 804), die durch Artikel 3 Absatz 1 der Verordnung vom 6. Juli 2021 (BGBl. I S. 2514) geändert worden ist"
8. Ingenieurbüro Ulbricht GmbH: Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe nach TA Luft LENK Paper GmbH Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in 77876 Kappelrodeck, 21.06.2022
9. Ingenieurbüro Ulbricht GmbH: Geräuschimmissionsprognose Lenk Paper GmbH, Erweiterung der Anlage zur Herstellung von Papier um ein Biomasseheizkraftwerk in 77876 Kappelrodeck, 20.06.2022
10. Ingenieurbüro Ulbricht GmbH Genehmigungsantrag LENK Paper GmbH Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in 77876 Kappelrodeck, 29.07.2022
11. Artenschutzfachliches Gutachten Biomasseheizkraftwerk. iSA Ingenieure für Städtebau und Architektur, Juli 2022
12. Artenschutzfachliches Gutachten Biomasseheizkraftwerk.-Rohrbrücke iSA Ingenieure für Städtebau und Architektur, Juli 2022
13. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg 2022: Luftqualität in Baden-Württemberg Auswertung der Jahresdaten 2020
14. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg 2018: Umweltdaten in Baden-Württemberg 2018
15. UBA Texte 15/2013:Erstellung einer methodenkonsistenten Zeitreihe von Stoffeinträgen und ihren Wirkungen in Deutschland Abschlussbericht Teil 2]
16. UBA Hintergrundbelastung der Stickstoffdeposition

17. Regierungspräsidium Freiburg: Managementplan für das FFH-Gebiet 7314-341 „Schwarzwald-Westrand bei Achern
18. UBA 2019: Ermittlung der Critical Levels und Critical Loads für Stickstoff Methodik für die Neufassung der Belastungsgrenzen für in Deutschland vorkommende Vegetationseinheiten (CL Bericht 2019)
19. BALLA, S., MÜLLER-PFAFFENSTIEL, K., UHL, R., KIEBEL, A., LÜTTMANN, J., LORENTZ, H., DÜRING, I., SCHLUTOW, A., FÖRSTER, M., BECKER, C., HERZOG, W. (2012): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope. Endbericht zu FE 84.0102/2009 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). 427 S. Bergisch Gladbach. im Druck
20. IBE GmbH: Verträglichkeitsuntersuchung eutrophierender und versauernder Schadstoffeinträge in den FFH-Lebensraumtyp 3260 der Acher am Standort Kappelrodeck
21. AG2 Critical Loads Baden-Württemberg 2019: Ermittlung der Critical Levels und Critical Loads für Stickstoff ,Methodik für die Neufassung der Belastungsgrenzen für Deutschland vorkommende Vegetationseinheiten (CL Bericht 2019)
22. BVerwG, Urteil vom 23.04.2014, 9 A 25/12 (A49, VKE 20) und BVerwG, Urteil vom 12.06.2019, 9 A 2.18 (A143 Westumfahrung Halle)
23. Ad-hoc-AG des LAI und LANA 2019; FGSV 2019; BMVBS 2013, LAI 2012; LUA Brbg. 2008
24. Empirische Critical Loads Bobbink & Hettelingh 2011
25. kifL (kieLer institut für LandSchHaftsökoLogie) (2008): Bewertung von Stickstoff-einträgen im Kontext der FFH-Verträglichkeitsstudie. URL: <http://www.kifl.de> [access 21-11-2013]
26. ICP 2009: Erklärung zu den internationalen Katalogisierungsprinzipien
27. Gessler, A., Rennenberg, H. (o.J.): Wirkung erhöhter N-Depositionen auf die Ernährung und das Wachstum von Bäumen. In: Umweltbundesamt, Hrsg., Wirkung von Stickstoff auf Ökosysteme – ein Statuskolloquium. Kurzfassungen der Vorträge. Berlin, unveröffentlichtes Manuskript.
28. Nagel, H.-D., Gregor, H.-D. 1999: Ökologische Belastungsgrenzen – Critical Loads & Levels. Ein internationales Konzept für die Luftreinhaltepolitik. Springer-Verlag, Berlin u.a
29. ICP Modelling & Mapping (2004 ff.): Manual on methodologies and criteria for modeling and mapping critical loads & levels. Laufend aktualisiertes Handbuch. Online im Internet: [www.icpmodelling.org](http://www.icpmodelling.org)
30. Bobbink, R. und Hettelingh, J.-P. (Hrsg.) (2011): Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noord-wijkerhout, 23-25 June 2010. Coordination Centre for Effects, RIVM, NL. Online im Internet: <http://www.b-ware.eu/content/project/publicaties/Review-revision-empirical-critical-loads-2011.pdf>
31. Bosch & Partner 2019: Gutachterliche Stellungnahme zur FFH-Verträglichkeit im Rahmen des Änderungsgenehmigungsantrages für die Erweiterung des Heizkraftwerkes im Industriepark Höchst durch den Gasturbinenneubau E 536

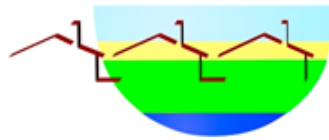
32. LAMBRECHT, H. & TRAUTNER, J. (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP - Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlusstand Juni 2007. - FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 804 82 004 [unter Mitarb. von K. KOCKELKE, R. STEINER, R. BRINKMANN, D. BERNOTAT, E. GASSNER & G. KAULE]. - Hannover, Filderstadt, Juni 2007. <https://www.bfn.de/themen/planung/eingriffe/ffh-vertraeglichkeitspruefung.html>
33. BMVBS – Bundesministerium Für Verkehr, Bauwesen Und Städtebau (2013): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope. Endbericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen, verfasst von Balla, S., Uhl, R., Schlutow, A., Lorentz, H., Förster, M., Becker, C., Scheuschner, Th., Kiebel, A., Herzog, W., Düring, I., Lüttmann, J., Müller-Pfannenstiel, K.= Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1099, BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn
34. Berger & Colosser GmbH & Co. KG 2022: UVP-Bericht zur Errichtung eines BMHKW der Lenk Paper GmbH am Standort Kappelrodeck



# **Anhang 1**

**IBE Dr. Eckhoff GmbH**

**Verträglichkeitsuntersuchung eutrophierender und versauernder  
Schadstoffeinträge in den FFH-Lebensraumtyp 3260 der Acher am  
Standort Kappelrodeck**



**Verträglichkeitsuntersuchung  
eutrophierender und versauernder  
Schadstoffeinträge  
in den FFH-Lebensraumtyp 3260  
der Acher am Standort Kappelrodeck**

Auftraggeber:  
GETEC heat & power GmbH  
Albert-Vater-Straße 50  
DE - 39108 Magdeburg

Bearbeitet von:  
PD Dr.-Ing. habil. A. Schlutow

Ahrensfelde, 26. August 2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Datengrundlagen</b> .....	<b>8</b>
3.1	Vegetation .....	8
3.2	Abiotische Bestandteile der Habitate bzw. Biotope .....	8
3.2.1	Bodenformen .....	8
3.2.2	Klimadaten.....	9
3.3	Hintergrund-Depositionen im Untersuchungsgebiet.....	9
3.4	Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen des LRT 3260.....	10
<b>4</b>	<b>Critical-Loads-Konzept und Modellansätze</b> .....	<b>11</b>
4.1	Das SMB-Modell zur Berechnung von Critical Loads für eutrophierende Stickstoffdepositionen.....	11
4.1.1	Modellansatz und Grundannahmen für (semi-)terrestrische Ökosysteme	11
4.1.2	Modellansatz und Grundannahmen für aquatische Ökosysteme .....	12
4.2	Das SMB-Modell zur Ermittlung von Critical Loads für versauernde Stoffeinträge	12
4.2.1	Modellansatz und Grundannahmen für (semi-)terrestrische Ökosysteme	12
4.2.2	Modellansatz und Grundannahmen für aquatische Ökosysteme .....	13
4.3	Das BERN-Modell als Datenbasis für die Ermittlung von vegetationsspezifischen Eingangswerten für die Modellierung.....	14
4.4	Diskussion der Modelle und Schlussfolgerungen für die Anwendbarkeit.....	16
4.4.1	Gründe für die Wahl der Modelle zur Ermittlung von Critical Loads .....	16
4.4.2	Unsicherheiten der Modelle und der Eingangsdaten.....	16
<b>5</b>	<b>Material und Methoden zur Ermittlung von standortspezifischen Referenzdaten für die Critical Load-Modellierung</b> .....	<b>16</b>
5.1	Kritisches C/N-Verhältnis und kritische Basensättigung ( $C/N_{crit(phyto)}$ , $BS_{crit(phyto)}$ ) ..	16
5.2	Kritische N-Konzentration ( $[N]_{crit}$ ) .....	17
5.3	Kritischer pH-Wert ( $pH_{crit}$ ) .....	19
5.4	Kritisches Verhältnis von basischen Kationen zu Aluminium-Ionen $[Bc/Al]_{crit}$ in der Bodenlösung .....	20
5.5	tolerierbarer Stickstoffaustrag ( $N_{le(acc)}$ ) .....	21
5.6	Auswaschungsrate von Hydrogenkarbonat ( $HCO_{3,le}$ ).....	21
5.7	Immobilisierungsrate ( $N_i$ ) .....	22
5.8	Denitrifikationsrate ( $N_{de}$ ) .....	25
5.9	Bestimmung der Aufnahmerate von basischen Kationen ( $Bc_u$ ) und Stickstoff ( $N_u$ ) in die Vegetation.....	26
5.9.1	Abschätzung des pflanzenphysiologischen Ertragspotenzials der Biomasse .....	26
5.9.2	Ermittlung der bodenspezifischen relativen Ertragspotenziale .....	27
5.9.3	Ermittlung der durchwurzeltten Bodentiefe in Abhängigkeit von vegetations- und bodenspezifischen Durchwurzelungspotenzialen.....	29
5.9.4	Ermittlung der klimaspezifischen Ertragspotenziale .....	29
5.9.5	Berechnung des Biomasse-Ertrages.....	30
5.9.6	Ermittlung des N- und Bc-Entzuges durch Biomasse-Ernte .....	30
5.10	Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung des Ausgangssubstrats .....	31
5.11	Deposition basischer Kationen und Chlorid-Ionen .....	33
5.12	Kritische Austragsrate der Säureneutralisationskapazität mit dem Sickerwasser in terrestrischen Ökosystemen .....	34
<b>6</b>	<b>Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnung</b> .....	<b>39</b>
6.1	Critical Load für eutrophierende N-Einträge.....	39
6.2	Critical Load für versauernde S+N-Einträge.....	39
6.3	Diskussion der Ergebnisse .....	40
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>41</b>

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Pflanzengesellschaften im günstigen Erhaltungzielzustand (Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg 2020, Oberdorfer 1998).....	8
Tab. 2: im Untersuchungsgebiet vorkommende Bodenform der Bk200 bzw. aus KA5 .....	9
Tab. 3: Jahresniederschlagssumme, Jahresmitteltemperatur und Sickerwasserrate im 30jährigen Mittel 1991-2020 (DWD 2021) im Untersuchungsgebiet.....	9
Tab. 4: Hintergrunddepositionen im Mittel der Jahre 2013-2015 (Schaap et al. 2018) im Untersuchungsgebiet.....	9
Tab. 5: Vegetationsspezifische Critical Limits $C/N_{crit(phyto)}$ und $BS_{crit(phyto)}$ der Pflanzengesellschaften im günstigen Ziel-Erhaltungszustand (nach Schlutow et al. 2018) im Untersuchungsgebiet .....	17
Tab. 6: Kritische N-Konzentrationen in der Bodenlösung ( $[N]_{crit}$ ) zur Berechnung von Critical Loads nach Mapping Manual (CLRTAP 2017).....	18
Tab. 7: Eingangsdaten $[N]_{crit(phyto)}$ und Ergebnis der Berechnung des tolerierbaren Stickstoffaustrags mit dem Sickerwasser $N_{le(acc)}$ im Untersuchungsgebiet.....	18
Tab. 8: Kritische untere Spannungsgrenze des $pH(H_2O)$ -Wertes für die Pufferbereiche der Böden (nach Ulrich 1987) .....	19
Tab. 9: Zuordnung der Ausgangsgesteinsklassen zu Pufferbereichen (nach Ulrich 1987).....	19
Tab. 10: Substratspezifische Critical Limits $pH_{crit}$ der Bodenformen im Referenzzustand im Untersuchungsgebiet.....	20
Tab. 11: Vegetationsspezifische Critical Limits $Bc/Al_{crit}$ in Abhängigkeit vom Vegetationstyp im Untersuchungsgebiet.....	21
Tab. 12: Eingangsdaten $[N]_{crit(phyto)}$ und Ergebnis der Berechnung des tolerierbaren Stickstoffaustrags mit dem Sickerwasser $N_{le(acc)}$ im Untersuchungsgebiet.....	21
Tab. 13: Ergebnisse der Berechnung von $HCO_{3,le}$ im Untersuchungsgebiet .....	22
Tab. 14: Kritische Minima und Maxima von C/N-Verhältnissen zur Gewährleistung eines langfristigen Gleichgewichtes von Immobilisierung und Mineralisierung im Humus (Klap et al. 1997) .....	24
Tab. 15: Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung der Netto-Immobilisierungsrate $N_i$ im Untersuchungsgebiet (nach BMVBS 2013).....	25
Tab. 16: Matrix zur Ermittlung der Denitrifikationsfaktoren (CLRTAP 2017).....	25
Tab. 17: Denitrifikationsraten $N_{de}$ in Abhängigkeit von Grund- und Stauwassereinfluss bzw. Tongehalt sowie von der Vegetation im Untersuchungsgebiet.....	26
Tab. 18: Ertragsspannen der Haupt- und Nebenbaumarten.....	27
Tab. 19: Spezifische Dichten von Stammholz und Rinde sowie deren Masseverhältnisse (De Vries et al. 1990) .....	27
Tab. 20: Klassifizierung bodenartabhängiger Bodeneigenschaften bezüglich des Einflusses auf potenzielle Holz- und Grünlanderträge (BMVBS 2013) .....	28
Tab. 21: Haupteinflussfaktoren der Ertragsbildung .....	29
Tab. 22: Länge der Hauptwurzeltracht nach Köstler et al. (1968) .....	29
Tab. 23: Netto-Stoffgehalte der Hauptbaumarten in der Trockensubstanz (TS) von Derbholz mit Rinde (Jacobsen et al. 2002, De Vries et al. 1990) .....	30
Tab. 24: Entzugsraten $N_{u(korr)}$ und $B_{Cu(korr)}$ in Abhängigkeit von Bodenform, Vegetationszeitlänge und Hauptbaumart im Untersuchungsgebiet.....	31
Tab. 25: Zuordnung der im Untersuchungsgebiet typischen Ausgangssubstrate (entsprechend Referenzbodenprofilen der BÜK1000N) zu den Substratklassen entsprechend Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) .....	31
Tab. 26: Matrix zur Bestimmung der Texturklasse aus Sand- und Tongehalten (Eurosoil 1999). .....	31
Tab. 27: Matrix zur Bestimmung der Verwitterungsklasse ( $W_{(class)}$ ) aus der Substrat- und Texturklasse (CLRTAP 2017) .....	32
Tab. 28: Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung der Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung $BC_w (=Ca^{2+}+K^++Mg^{2+}+Na^+)$ und $Bc_w (=Ca^{2+}+K^++Mg^{2+})$ im Untersuchungsgebiet.....	33

Tab. 29: Hintergrunddepositionen von Kalzium-, Kalium- und Magnesium-Ionen im Mittel der Jahre 2013 bis 2015 (Schaap et al. 2018), * seesalzkorrigiert .....	34
Tab. 30: Logarithmischer GAPON-Austausch-Koeffizient Al bzw. H zu Ca+Mg+K [eq m <sup>-3</sup> ] <sup>-1/2</sup> (DeVries und Posch 2003) .....	38
Tab. 31: Ergebnisse der Berechnung der kritischen Auswaschungsraten von Säureneutralisationskapazität nach 4 Kriterien im Untersuchungsgebiet .....	38
Tab. 32: Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnung für den eutrophierenden Einfluss von Stickstoffeinträgen CL <sub>eutN</sub> im Untersuchungsgebiet .....	39
Tab. 33: Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung für den versauernden Einfluss von Stickstoff und Schwefel CL(S+N) und Minimum aus der Berechnung von 4 Varianten im Untersuchungsgebiet.....	39

# 1 Aufgabenstellung

Die LENK Paper GmbH betreibt am Standort Kappelrodeck eine Papierfabrik, welche durch ein Bioheizkraftwerk (BioHKW) erweitert werden soll.

Der nach FFH-Richtlinie, Anhang I, geschützte Lebensraumtyp (LRT) 3260 der Acher am Standort Kappelrodeck im FFH-Gebiet 7314-341 „Schwarzwald-Westrand bei Achern“ könnte möglicherweise von den Immissionen mit Stickstoff- und Schwefelverbindungen aus dem Betrieb des geplanten Biomasseheizwerkes (BMHKW) in Kappelrodeck erheblich betroffen sein.

Das Ziel des Projektes ist die Bewertung der Empfindlichkeit des LRT 3260 gegenüber eutrophierenden und versauernden Schadstoffeinträgen.

Die Critical Loads für den eutrophierenden und den versauernden Luftschadstoffeintrag werden im Gutachten mit Hilfe des international üblichen Einfachen-Massenbilanz-Modells ermittelt. Dabei werden überwiegend die Methoden und Modelle zur Ermittlung der geochemischen Eingangsdaten entsprechend dem Manual des ICP MODELLING & MAPPING (CLRTAP 2017) angewendet (vgl. auch Schlutow in BMVBS 2013 und Schlutow et al. 2018). Die vegetationspezifischen Eingangsdaten werden aus dem bei ÖKO-DATA entwickelten BERN-Modell (**B**ioindication for **E**cosystem **R**egeneration towards **N**atural conditions) eingespeist.

Bei der Bewertung anthropogener Einflüsse auf FFH-Lebensraumtypen muss entsprechend FFH-Richtlinie sowohl dem Verschlechterungsverbot als auch dem Wiederherstellungsgebot eines günstigen Erhaltungszustandes entsprochen werden. Die zu ermittelnden Critical Loads müssen die Garantie geben, dass sich der aktuelle Erhaltungszustand auch nach Inbetriebnahme der geplanten Anlagen zu einem günstigen Erhaltungszustand entwickeln könnte, sobald die allgemeine Luftreinhaltepolitik dies zulässt. Deshalb müssen zunächst die realistischen Entwicklungsziele für die maßgeblichen Bestandteile der Lebensraumtypen mit Hilfe des BERN-Modells ermittelt werden, für die der Critical Load als Indikator für den Erhalt bzw. die Wiederherstellung eines guten ökologischen Zustandes dienen soll. Dabei sind die Entwicklungsziele der FFH-Standarddatenbögen bzw. Managementpläne zu beachten.

Für das Gutachten werden folgende Arbeitsschritte bearbeitet:

1. Bestimmung der Pflanzengesellschaft und der empfindlichsten charakteristischen Art entsprechend dem Entwicklungsziel des LRT und umgebenden Biotops
2. Ermittlung der Belastbarkeitsgrenze (Critical Load) für eutrophierende Stickstoffstoffeinträge
3. Ermittlung der Belastbarkeitsgrenze (Critical Load) für versauernde Schwefel- und Stickstoffstoffeinträge
4. Ermittlung der Hintergrunddeposition von basischen Kationen, Stickstoff- und Schwefeleinträgen im Mittel der Jahre 2013-2015

## 2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet der Luftschadstoff-Verträglichkeitsuntersuchung zum Vorhaben umfasst den FFH-Lebensraumtyp 3260 (Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranuncion fluitantis*) der Acher am Standort Kappelrodeck im FFH-Gebiet 7314-341 „Schwarzwald-Westrand bei Achern“.

Die Acher ist ein rund 54 km langer, orografisch rechter Nebenfluss des Rheins im baden-württembergischen Ortenaukreis und im Landkreis Rastatt, Deutschland. Die Acher fließt aus dem Schwarzwald in nordwestlicher Richtung über die Oberrheinische Tiefebene zum Oberrhein. Ab dem von Süden einmündenden Unterwasser-Tal strebt die Acher in nordwestlicher Richtung, die Gemeinde Kappelrodeck durchfließend, der Oberrheinebene zu, welche sie in Achern erreicht.

In und um Kappelrodeck sind zwei Teilabschnitte der Acher als FFH-Lebensraumtyp 3260 eingestuft. Dabei handelt es sich um:

1. Acher westlich von Kappelrodeck
2. Acher in der Ortslage Kappelrodeck

Der Abschnitt „Acher westlich von Kappelrodeck“ wird als besonders naturnaher Abschnitt mit einer sehr hohen Bewertung (A) eingestuft.

Die Acher in der Ortslage Kappelrodeck weist ein 10-15 m breites Bachbett mit einem überwiegend naturnahen gestreckten Verlauf auf. Größere Blöcke mit submerser Wassermosbesiedlung wechseln sich mit grusig bis sandigen Sedimenten ab.

Der Abschnitt „Acher in der Ortslage Kappelrodeck“ zeigt einige anthropogene Überformungen aufgrund von Uferverbau und Brückenquerungen auf. Hinsichtlich der Gewässermorphologie wird der Abschnitt noch als naturnah bewertet, weist aber geringe Bewertungen hinsichtlich der Habitatstruktur und des Arteninventars auf. Aufgrund der vorliegenden Störpotenziale wurde die Gesamtbewertung mit (C) vorgenommen.

Für die Beurteilung der Erheblichkeit der vorhabensbedingten Zusatzdepositionen wird ein Beurteilungspunkt wie folgt gesetzt: Für den FFH-LRT 3260 wird diejenige Fläche gesucht, die der Emissionsquelle am nächsten liegt und somit am höchsten vom Vorhaben betroffen sein wird (= worst case) (Abbildung 1).

Für die Beurteilung der Empfindlichkeit des Gewässers ist auch die Beurteilung des Einzugsgebietes des LRT 3260 von Bedeutung. Der überwiegende Teil des Einzugsgebietes ist bebaut und daher als Pufferzone für das Gewässer ungeeignet. Beide Flussufer sind jedoch mit einem geschlossenem und relativ breitem Gehölzsaum eingerahmt. Er entspricht dem Biotoptyp 52.32 „Schwarzerlen-Eschen-Auenwald“.





Abbildung 1: Beurteilungspunkt (BP) mit der höchsten Zusatzdeposition im LRT 3260

### 3 Datengrundlagen

#### 3.1 Vegetation

Der Managementplan für das FFH-Gebiet (Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg 2020) sieht als Erhaltungsziel vor: „*Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Fluthahnenfußgesellschaften (Ranunculion fluitantis), Wasserstern-Froschlaichalgen-Gesellschaften (Callitricho-Batrachion) oder flutenden Wassermoosen*“ (vgl. Kap. 3.4). Zu diesen Moosen zählt hier insbesondere das Ufer-Schnabeldeckenmoos (*Rhynchoszegium riparioides*).

Für die Beurteilung der Empfindlichkeit von Gewässer-Ökosystemen spielt die Kenntnis der Vegetation in den Pufferflächen an den Gewässeruferrn eine bedeutende Rolle. Der Erhebungsbogen für den Biotoptyp 52.32 beidseitig der Acher westlich von Kappelrodeck enthält eine Pflanzenartenliste mit Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) als dominanter Hauptbaumart.

Daraus ergeben sich folgende Pflanzengesellschaften, die dem Entwicklungsziel entsprechen (Tab. 1).

Tab. 1: Pflanzengesellschaften im günstigen Erhaltungszielzustand (Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg 2020, Oberdorfer 1998)

LRT/Biotoptyp	Pflanzengesellschaft/-art im günstigen Erhaltungszielzustand	Pot. diagnostische Arten
3260	<i>Callitricho hamutae-Ranunculetum fluitantis</i> OBERDORFER 1957	<i>Rhynchoszegium riparioides</i> <i>Fontinalis antipyretica</i> <i>Callitriche hamulata</i> <i>Callitriche stagnalis</i> <i>Myriophyllum alterniflorum</i> <i>Ranunculus fluitans.</i> <i>Ranunculus peltatus</i> <i>Potamogeton crispus</i> <i>Sparganium fluitans</i> <i>Nuphar lutea</i> <i>Batrachospermum spec.</i>
52.32	<i>Athyrio-Alnetum glutinosae</i> TÜXEN 1943	<i>Alnus glutinosa</i> <i>Athyrium filix-femina</i> <i>Carex elongata</i> <i>Galium palustre</i> <i>Peucedanum palustre</i> <i>Oxalis acetosella</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Lysimachia vulgaris</i> <i>Urtica dioica</i>

#### 3.2 Abiotische Bestandteile der Habitats bzw. Biotope

##### 3.2.1 Bodenformen

Bodentyp und Substrat (= Bodenform) wurde aus der Bk200 (BGR 2013<sup>1</sup>) standortspezifisch entnommen (Tab. 2).

Der Managementplan für das FFH-Gebiet (Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg 2020) enthält auch Angaben zum Sediment der Acher. Größere Blöcke mit submerser Wassermoosbesiedlung wechseln sich mit grusig bis sandigen Sedimenten ab. Die Bodenkarte

<sup>1</sup> [https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de&serviceURL=https://services.bgr.de/wms/boden/buek200/?](https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de&serviceURL=https://services.bgr.de/wms/boden/buek200/)

1:200.000<sup>2</sup> weist darauf hin, dass es sich bei den submersen Blöcken um Kristallinschutt (Silikatgestein) handelt. Nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5 (AG Boden 2005) ist die sybhydri-sche Bodenform Protopedon aus Silikatgestein zutreffend.

Tab. 2: im Untersuchungsgebiet vorkommende Bodenform der Bk200 bzw. aus KA5

LRT/ Bio-toptyp	Bodenformen
3260	Protopedon aus Silikatgestein
52.32	Vorherrschend Vegen bis Auengleye aus Auensand und -lehm über Schotter

Da nicht alle erforderlichen Bodenparameter für die Critical-Load-Berechnung in den Beschreibungen der Bodenformen enthalten sind, mussten einige Daten aus der Datenbank der Referenzprofile der BÜK1000N (BGR 2013) entnommen werden, nachdem die standortspezifischen Bodenformen im Untersuchungsgebiet dem vergleichbaren Referenzprofil der BÜK1000N 340831 zugeordnet worden sind.

### 3.2.2 Klimadaten

Die Jahresniederschlagssumme und die Jahresmitteltemperatur ist den Rasterdaten des DWD-Datensatzes für das jeweils 30-jährige Mittel von 1991-2020 entnommen (DWD 2021). Die Sickerwasserrate, die sich aus der Differenz von Niederschlagssumme und Verdunstungsrate im Jahresmittel ergibt, ist von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) bundesweit im Maßstab 1:200.000 ermittelt und im Internet veröffentlicht<sup>3</sup> worden.

Tab. 3: Jahresniederschlagssumme, Jahresmitteltemperatur und Sickerwasserrate im 30-jährigen Mittel 1991-2020 (DWD 2021) im Untersuchungsgebiet

LRT/ Bio-toptyp	Jahresniederschlagssumme (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )	Jahresmitteltemperatur (°C)	Sickerwasserrate (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )
3260	11350	10,8	0
52.32	11350	10,8	5670

### 3.3 Hintergrund-Depositionen im Untersuchungsgebiet

Die Depositionen sind den Rasterdatensätzen des PINETI 3-Projektes entnommen worden, die im Auftrag des Umweltbundesamtes von Schaap et al (2018) ermittelt bzw. modelliert wurden.

Da die Autorin dieses Berichtes auch Mitautorin des PINETI 3-Projektes war, stehen ihr die Rasterdatensätze der betrachteten Jahre für die relevanten Luftschadstoffe zur Verfügung.

Die Hintergrunddepositionen wurden im Untersuchungsgebiet im Mittel der Jahre 2013-2015 ausgelesen (Tab. 4).

Die beurteilungsrelevante Fläche wurde mit dem Raster der Deposition für den entsprechenden Landnutzungstyp verschnitten.

Tab. 4: Hintergrunddepositionen im Mittel der Jahre 2013-2015 (Schaap et al. 2018) im Untersuchungsgebiet

LRT/ Bio-toptyp	Landnutzungstyp	N <sub>gesamt</sub>	N <sub>gesamt</sub>	S <sub>gesamt</sub>
		eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
3260	Wasser	760	10,6	167
52.32	Laubwald	936	13,1	184

<sup>3</sup> [https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de&tab=boden&cover=boden\\_wasser](https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de&tab=boden&cover=boden_wasser)

Eine raum- und zeitbezogene Korrektur der Hintergrund-Depositionswerte ist nicht erforderlich. Die einzige N- und S-Quelle im beurteilungsrelevanten Wirkraum ist der derzeit noch bestehende Erdgaskessel, der als Energierzeugungsanlage für die Papierfabrik durch die geplante Biogasanlage abgelöst werden soll. Eine mögliche Saldierung aufgrund des Wegfalls der bereits bestehenden Stickstoffeinträge durch Außerbetriebnahme des vorhandenen Erdgaskessel wurde vorsorglich nicht berücksichtigt.

### 3.4 Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen des LRT 3260

Der Managementplan für das FFH-Gebiet 7314-341 „Schwarzwald-Westrand bei Achern“ (Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg 2020) enthält folgende Erhaltungs- und Entwicklungsziele für die Fließgewässer mit flutender Wasservegetation [LRT 3260] im FFH-Gebiet:

Erhaltungsziele:

- Erhaltung einer natürlichen oder naturnahen Gewässermorphologie, Fließgewässerdynamik und eines naturnahen Wasserregimes
- Erhaltung eines guten chemischen und ökologischen Zustands oder Potentials der Gewässer
- Erhaltung eines für Gewässerorganismen durchgängigen Fließgewässernetzes.
- Erhaltung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit Arten der Fluthahnenfußgesellschaften (*Ranunculion fluitantis*), Wasserstern-Froschlaichalgen-Gesellschaften (*Callitricho-Batrachion*) oder flutenden Wassermoosen.

Entwicklungsziele:

- Für die Fischfauna besteht in der Acher ein hoher Migrationsbedarf.
- Entsprechend dem Bewirtschaftungsplan (Bewirtschaftungszyklus 2016-2021) der EU-Wasserrahmenrichtlinie wird für die Acher eine Verbesserung der Durchgängigkeit und die Erhöhung des Mindestwasserabflusses in den Ausleitungsstrecken empfohlen.
- Entwicklung einer lebensraumtypischen Artenausstattung, insbesondere mit flutenden Wassermoosen.

## 4 Critical-Loads-Konzept und Modellansätze

### 4.1 Das SMB-Modell zur Berechnung von Critical Loads für eutrophierende Stickstoffdepositionen

#### 4.1.1 Modellansatz und Grundannahmen für (semi-)terrestrische Ökosysteme

Die von Schlutow (in BMVBS 2013, FGSV 2019) modellierten standorttypischen Critical Loads für FFH-LRT sind für typische Standorte der FFH-LRT in Deutschland modelliert, ohne besondere standortspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen. Einige Ausprägungstypen der LRT fehlen in der Liste der standorttypischen Critical Loads.

Die hier im Folgenden dokumentierte Berechnung standortspezifischer Critical Loads wurde daher mit dem SMB/BERN-Modell durchgeführt (vgl. BMVBS 2013, FGSV 2019, Schlutow et al. 2018), wobei einige Eingangsdaten standortspezifisch erhoben wurden.

Der zulässige Stickstoffeintrag ins Ökosystem (CLeutN) kann als die Einstellung des Gleichgewichts zwischen Stoffein- und -austrägen beschrieben werden. Zeitweilige Abweichungen vom Gleichgewichtszustand sind nur tolerierbar, solange das System aus sich selbst heraus regenerationsfähig bleibt (quasi-stationärer Zustand). Eine modellhafte Beschreibung des Stickstoffhaushalts von Ökosystemen unter diesen Bedingungen stellt die folgende Gleichung dar:

$$CLeutN = N_u + N_i + N_{le(acc)} + N_{de}$$

wobei:

$CLeutN$  = Critical Load für eutrophierenden Stickstoffeintrag [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ]

$N_u$  = Netto-Stickstoff-Aufnahmerate durch die Vegetation [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ]

$N_i$  = Netto-Stickstoff-Immobilisierungsrate [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ]

$N_{le(acc)}$  = tolerierbare Austragsrate von Stickstoff mit dem Sickerwasser [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ]

$N_{de}$  = Denitrifikation von Stickstoff [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ]

Die N-Aufnahmerate in die oberirdische pflanzliche Biomasse ( $N_u$ ) von Bäumen und Sträuchern wird aus dem jährlichen Biomassezuwachs und dem Gehalt an Stickstoff bzw. an basischen Kationen ermittelt. Berücksichtigt wird nur der in der Biomasse festgelegte Stickstoff, der durch langlebige Biomasse dem System entzogen wird, also die Menge an Derbholz, nicht aber der Streufall. Die Berechnungsgrundlagen und -methoden sind in Schlutow et al. (2018) analog zu BMVBS (2013) dokumentiert (vgl. Kap. 5.9).

Die Netto-Immobilisierungsrate  $N_i$  ist der Anteil an N, der mit dem Blatt- bzw. Nadelfall organisch gebunden in die Humusschicht geht und dort dauerhaft organisch gebunden, also ungelöst und damit nicht pflanzenverfügbar verbleibt (vgl. Kap. 5.7). Ein kleiner Anteil an der Immobilisierungsrate resultiert auch aus der Reimmobilisierung von bereits gelöstem (mineralisiertem) N, das wieder von Bodenorganismen aufgenommen und somit organisch gebunden immobilisiert wird.

Die Denitrifikationsrate  $N_{de}$  ist der Anteil an Stickstoffverbindungen, der wieder aus dem Boden in die Atmosphäre ausgegast wird (vgl. Kap. 5.8).

Der Rest an deponiertem und mineralisiertem Stickstoff, der nicht von Pflanzen aufgenommen, durch Denitrifikation in die Atmosphäre ausgegast oder durch Immobilisierung im Humus akkumuliert wird, wird mit dem Niederschlag aus dem Bodenwasser in die tieferen Schichten und letztendlich ins Grund- oder Oberflächenwasser ausgewaschen (= Austrag mit dem Sickerwasser  $N_{le(acc)}$ ). Dieser Austrag wird auf ein tolerierbares Maß begrenzt, indem kritische Schwellenwerte für die Konzentrationen in der Bodenlösung festgelegt wurden (vgl. Kap. 5.5).



Die Netto-Mineralisierung wird - im langfristigen Gleichgewichtszustand – auf Null gesetzt, da eine Überschuss-Mineralisierung nicht zugelassen werden soll.

Die N<sub>2</sub>-Fixierungsrate durch einige Pflanzen (z.B. Erlen) bzw. ihre Symbionten wird als vernachlässigbar eingeschätzt. Dies ist deshalb gerechtfertigt, weil die anthropogen verursachten Depositionsraten von reduzierten und oxidierten N-Verbindungen in Deutschland i.d.R. dazu führen, dass Pflanzen die Aufnahme von molekularem N<sub>2</sub> aus der Luft reduzieren und vorzugsweise NO<sub>x</sub> oder NH<sub>y</sub> aus den Luftverunreinigungen aufnehmen, da für die Verstoffwechslung dieser N-Verbindungen weniger Energie benötigt wird als zur Verwertung von N<sub>2</sub> (Sakalli 2012).

#### 4.1.2 Modellansatz und Grundannahmen für aquatische Ökosysteme

Für aquatische Ökosysteme ist das Prinzip der einfachen Massenbilanz ebenfalls anwendbar, jedoch muss es sich auf das Einzugsgebiet des Gewässers beziehen. Lässt sich nachweisen, dass aus dem (semi-)terrestrischen Einzugsgebiet nicht mit einem Eintrag von Stickstoff in das Gewässer zu rechnen ist, kann die einfache Massenbilanz auf das Gewässer beschränkt werden. Der Modellansatz geht in diesem Fall davon aus, dass die Konzentration von N im Niederschlag, der direkt auf das Gewässer einfällt, nicht höher sein darf als die kritische Konzentration von N im Gewässer, die eine 100%ige Existenzmöglichkeit aller diagnostischen Arten der pot. Zielpflanzengesellschaft garantiert und mit ihr die der vergesellschafteten Fauna. Dies ist ein strenger Ansatz, da er den verdünnenden Effekt im Gewässer vernachlässigt und somit besonders vorsorglich ist.

Eine Biomasseentnahme aus Gewässern (durch Fischfang, Entkrautung) ist nicht kalkulierbar und wird daher vorsorglich auf 0 gesetzt. Die Austragsrate von N durch Versickerung von Flusswasser in den Untergrund ist nicht ermittelbar und wird daher vernachlässigt. Der Eintrag von N im Anstrom des Beurteilungspunktes wird mit dem N-Austrag im Abstrom gleichgesetzt und die Differenz auf 0 gesetzt. Somit wird der kritische N-Austrag mit dem Flusswasser auf den Wasseranteil beschränkt, der mit dem Niederschlag direkt in das Gewässer am Beurteilungspunkt einfällt, abzüglich der Verdunstungsrate. Dieser Wasserstrom von oben auf das Gewässer am Beurteilungspunkt entspricht rechnerisch etwa der Sickerwasserrate.

Die einfache Massenbilanz reduziert sich daher auf die folgenden Terme:

$$CL_{eutN} = N_i + N_{de} + N_{le(acc)}$$

## 4.2 Das SMB-Modell zur Ermittlung von Critical Loads für versauernde Stoffeinträge

### 4.2.1 Modellansatz und Grundannahmen für (semi-)terrestrische Ökosysteme

Die Ermittlung der Critical Loads für die versauernde Wirkung von Stickstoff- und Schwefel-Einträgen und die hieraus abgeleitete Bewertung von möglichen multiplen Wirkungen von N- und S-Einträgen erfolgt im Wesentlichen nach methodischen Grundsätzen und Formeln, wie sie auch im Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) empfohlen werden, jedoch angepasst an die Erfordernisse der standortspezifischen Einzelfallbetrachtung.

Der Critical Load für den aktuellen Säureeintrag wird in Anwendung der Massenbilanz-Methode entsprechend Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) nach folgender Gleichung berechnet, die die wichtigsten Quellen und Senken für Protonen berücksichtigt:

$$CL(S + N) = CL(S) + CL(N) = BC_{dep}^* - Cl_{dep}^* + BC_w - Bc_u + N_i + N_u + N_{de} - ANC_{le(crit)}$$

wobei:

CL	=	Critical Load (Belastungsgrenzwert) [eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]
S	=	Schwefelverbindungen
N	=	Stickstoffverbindungen

$BC_{dep}^*$	=	seesalzkorrigierte Rate der Deposition basischer Kationen $Ca^{2+}+Mg^{2+}+K^++Na^+$ [eq $ha^{-1} a^{-1}$ ]
$Cl_{dep}^*$	=	seesalzkorrigierte Rate der Deposition von Cloridionen [eq $ha^{-1} a^{-1}$ ]
$BC_w$	=	Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung, $Ca^{2+}+Mg^{2+}+K^++Na^+$ [eq $ha^{-1} a^{-1}$ ]
$Bc_u$	=	Nettoaufnahmerate basischer Kationen durch die Vegetation, $Ca^{2+}+Mg^{2+}+K^+$ [eq $ha^{-1} a^{-1}$ ]
$N_i$	=	Stickstoff-Immobilisierungsrate [eq $ha^{-1} a^{-1}$ ]
$N_u$	=	Nettoaufnahmerate von Stickstoff durch die Vegetation [eq $ha^{-1} a^{-1}$ ]
$N_{de}$	=	Denitrifikationsrate von Stickstoff [eq $ha^{-1} a^{-1}$ ]
$ANC_{le(crit)}$	=	Kritische Austragsrate der Säureneutralisationskapazität mit dem Sickerwasser [eq $ha^{-1} a^{-1}$ ]

BC als Summe der basischen Kationen bezieht sich immer auf  $Ca^{2+}+Mg^{2+}+K^++Na^+$  [eq  $ha^{-1} a^{-1}$ ]. Im Unterschied dazu enthält Bc nur die Summe von  $Ca^{2+}+Mg^{2+}+K^+$  [eq  $ha^{-1} a^{-1}$ ], weil Na kein relevanter Pflanzennährstoff ist.

Zu den maßgeblichen Prozessen, die den Säureeinträgen gegenüberstehen, gehören die Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung des anstehenden Substrats (Kap. 5.10) und die Deposition basischer Kationen (Kap. 5.11), die jedoch vermindert werden durch den Stoffentzug mit der Biomasse (Kap. 5.9) sowie durch die Auswaschung von Säureneutralitätskapazität mit dem Sickerwasser (Kap. 5.12 in Verbindung mit Kap. 5.1 bis Kap. 5.11).

#### 4.2.2 Modellansatz und Grundannahmen für aquatische Ökosysteme

Modelle zur Berechnung von CL(S+N) für aquatische Ökosysteme (CLRTAP 2017) gehen davon aus, dass im Einzugsgebiet eines Gewässers ein Überschuss an Säureneutralisationskapazität entsteht, der in das Gewässer mit dem Sickerwasser eingetragen wird und dort die Säureneutralisation von Stickstoff- und Schwefeldepositionen übernimmt.

Die Säureneutralisationskapazität entsteht im Einzugsgebiet durch Verwitterung von Substrat, durch N-Immobilisierung, Denitrifikation, Auswaschung von N in den Untergrund und durch Deposition basischer Kationen aus der Luft, abzüglich der Aufnahmerate von basischen Kationen und Stickstoff durch die Vegetation und der Auswaschungsrate von Basen mit dem Sickerwasser. Positiv zum CL(S+N) kann dann noch die Freisetzungsrates von basischen Kationen durch Ionen-Austauschprozesse im Gewässer angerechnet werden.

Die Berechnung der Freisetzungsrates von basischen Kationen durch Ionen-Austauschprozesse innerhalb des Gewässers erfordert eine Vielzahl von Eingangsdaten, die im vorliegenden Fall nicht bekannt sind. Deshalb wird dieser Term im Folgenden vernachlässigt, wodurch der CL(S+N) niedriger, d.h. strenger ausfällt und damit „auf der sicheren Seite“ liegt.

Das beurteilungsrelevante Einzugsgebiet besteht aus dem uferbegleitenden Erlen-Auenwald, (Biotoptyp 52.32).

Im Folgenden wird somit für den Pufferbereich des Gewässers der CL(S+N) nach dem Modellansatz des Kap. 4.2.1 berechnet und die Hinergrunddeposition abgezogen. Der so berechnete Überschuss an Säureneutralisationskapazität steht dem Gewässer als CL(S+N) zur Verfügung.

Die einfache Massenbilanz enthält daher die folgenden Terme:

$$\begin{aligned}
 CL(S + N)_{32.60} &= CL(S + N)_{52.32} - N_{dep} - S_{dep} \\
 &= BC_{dep}^* - Cl_{dep}^* + BC_w - Bc_u + N_i + N_u + N_{de} - ANC_{le(crit)} - N_{dep} - S_{dep}
 \end{aligned}$$



### 4.3 Das BERN-Modell als Datenbasis für die Ermittlung von vegetationspezifischen Eingangswerten für die Modellierung

Mit Hilfe des BERN-Modells werden die maßgeblichen Bestandteile der Ökosysteme (charakteristische Pflanzenarten, wertgebende Pflanzengesellschaften) hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit analysiert. Die Ergebnisse (pflanzenökologische Critical Limits) werden in das SMB-Modell eingestellt.

Die Datenbasis beruht auf empirischen Erhebungen von Standort-Pflanzengesellschafts-Paaren. Es existiert eine Fülle von Aufnahmen natürlicher und sekundär-natürlicher Pflanzengesellschaften mit überwiegend verbalen Angaben zu Standort- und Klimafaktoren. Bisher wurden ca. 50.000 Vegetationsaufnahmen, davon rund 25 600 Einzelstandortuntersuchungen in Deutschland, ausgewertet. Aus diesen Aufnahmen wurden die Datenbanken für das BERN-Modell entwickelt. So wurde die Struktur der Pflanzengesellschaften (Deckungsgrade der Vegetationsschichten, Charakterarten, hochstete Arten und deren Deckungsgrade innerhalb der Vegetationsschichten, regionale Trennarten sowie weitere typische geschützte Arten) aus den veröffentlichten Stetigkeitstabellen der pflanzensoziologischen Fachliteratur entnommen.

Dabei wurden ausschließlich bereits aggregierte Stetigkeitstabellen aus der entsprechenden Fachliteratur verwendet und auch nur dann, wenn zu ihnen ausreichende Informationen zu den Standorteigenschaften der Fundorte beigefügt wurden. Enthalten sind die spontan vorkommenden Pflanzengesellschaften aus Datensammlungen, die an weitgehend unbelasteten oder an bereits beeinflussten Standorten mit dennoch vorliegendem Gleichgewicht der Standortfaktoren aufgenommen worden waren. So wurden insbesondere sehr frühe Aufnahmen verwendet, vorzugsweise solche, die vor 1960 datiert waren. Es wurden nur die Gesellschaften der Wälder, Weiden (einschließlich Trocken- und Feuchtheiden), der Wiesen (nur extensives Grasland), Moore, Gewässer und Sümpfe in die Datenbank übernommen, die längerfristig (ggf. unter Berücksichtigung bestandserhaltender Pflege) erhalten werden können. Es wurden immer nur die Stetigkeitstabellen für eine (Sub-)Assoziation jeweils nur aus einer Region ausgewertet, um zu vermeiden, dass Vegetationsaufnahmen aggregiert werden könnten, die zwar unter dem gleichen Gesellschaftsnamen, einschließlich gleicher Autorenschaft veröffentlicht wurden, aber jeweils deutlich verschiedene charakteristische Artenkombinationen in verschiedenen Regionen enthalten. Diese Vorgehensweise hat sich bewährt, weil hiermit unter Einbeziehung der Fundortangaben der Standortbezug eindeutig nachvollziehbar bleibt. Aufgrund des Datenmaterials aus der Zeit überwiegend vor 1960 wurden teilweise heute unübliche Gesellschaftsnamen verwendet. In der Datenbank des BERN-Modells werden die Pflanzengesellschaften mit eindeutig abgrenzbarer Standortkonstanz aufgenommen, woraus sich die Notwendigkeit ergab, mitunter Assoziationen auch in regionale Subassoziationen zu untergliedern. Während die ökologischen Nischen von Gesellschaften sich in den Randbereichen (Ökotonen) weit überlappen können, sind doch die Optimumbereiche deutlich voneinander abgegrenzt.

In die Artenliste der BERN-Datenbank werden die Arten mit einer hohen Stetigkeit von 70% oder mehr aufgenommen, weiterhin die Charakterarten, wenn sie eine Stetigkeit von 40% oder mehr aufweisen, sowie die regionalen Differenzialarten. Zu allen Arten wurden die gesellschaftstypischen Deckungsgrade in der jeweiligen Vegetationsschicht übernommen.

Außerdem wurden alle geschützten Pflanzenarten entsprechend BNatSchG, FFH-Richtlinie (Anhang II) und EU-Artenschutz-Richtlinie aufgenommen, die typischerweise, wenn auch nicht höchstet in der Gesellschaft vorkommen.

Mit dem BERN-Modell konnte der Existenzmöglichkeitsbereich jeder Pflanzengesellschaft aus dem Möglichkeitsbereich der hochsteten charakteristischen Arten mit Hilfe eines Minimumoperators der Fuzzy-Logik ermittelt werden (Näheres hierzu siehe Schlutow et al. 2015, 2018).

Die folgenden geo-ökologischen Standortfaktoren wurden als wesentliche vegetationsstypbestimmende Parameter für (semi-)terrestrische Pflanzengesellschaften und ihren diagnostischen Arten ermittelt und den in der Datenbank erfassten 720 europäischen Pflanzengesellschaften sowie 2210 Pflanzenarten zugeordnet:

- Bodentyp, Ausgangsmaterial, Substrat, Humusform

- Höhe des Standorts über NN
- Hangneigung [°]
- Exposition [grd:min:sec]
- Wassergehalt bei Feldkapazität [ $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$ ], mittl. Grundwasserflurabstand, mittl. Stauwasserstufe
- Basensättigung nach Kappen-Adrian [%]
- pH-Wert, gemessen in  $\text{CaCl}_2$
- C/N-Verhältnis [-]
- Klimatische Wasserbilanz [ $\text{mm Vegetationsmonat}^{-1}$ ] (Niederschlag minus Evapotranspiration); dieser Parameter ist korreliert mit  $R^2 = 1$  mit dem Parameter der Humidität (Bowen-Wert = potenzielle Evaporation in der Vegetationszeit / Niederschlag in der Vegetationszeit; dieser Parameter ist ebenfalls korreliert mit  $R^2 = 0,98$  mit dem Parameter für die Kontinentalität (De Martonne-Index = Niederschlag in der Vegetationszeit / Mitteltemperatur in der Vegetationszeit + 10)
- Vegetationszeitlänge [ $\text{d a}^{-1}$ ] (mittlere Anzahl der Tage pro Jahr mit einer Tagesmitteltemperatur von über  $10^\circ\text{C}$ )
- Nutzbare Solarstrahlung [ $\text{kWh m}^{-2} \text{a}^{-1}$ ] (Summe der Lichtenergie in der Vegetationszeit), dieser Parameter beinhaltet den zeitlichen Verlauf der Sonneneinstrahlung in Abhängigkeit vom Einstrahlwinkel entsprechend dem Breitengrad, die Modifikation des Einstrahlwinkels in Abhängigkeit von Hangneigung und Exposition, die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit im Jahresmittel, die Überschattung durch überlagernde Vegetationsschichten in Abhängigkeit von deren typischem Deckungsgrad in der Gesellschaft
- Temperatur [°] vom Minimum (Frost-Härte) über Minimum und Maximum des Optimumplateaus (Beginn und Ende der Photosynthese) bis zum Maximum (Hitzestress).

Den 165 erfassten aquatischen Pflanzengesellschaften und ihren diagnostischen Arten wurden die Wertespanssen zu folgenden Standortfaktoren zugeordnet:

- Klimastufe
- Einzugsgebiet ( $\text{km}^2$ )
- Wassererneuerungszeit (d)
- Bodensubstrat
- Wassertiefe (m)
- Wasserspiegelschwankung/Tidenhub (m)
- Lichtanteil (%)
- Säure-Basen-Status (pH)
- Kalzium-Gehalt ( $\text{mg l}^{-1}$ )
- Magnesium-Gehalt ( $\text{mg l}^{-1}$ )
- Karbonathärte ( $^\circ\text{dH}$ )
- TOC ( $\text{mg l}^{-1}$ )
- Gesamt-Stickstoffgehalt ( $\text{mg l}^{-1}$ )
- Gesamt-Phosphatgehalt ( $\text{mg l}^{-1}$ )
- Sauerstoffgehalt ( $\text{mg l}^{-1}$ )
- Salzgehalt ‰

Diese Datenbasis mit den integrierten Abfragemodulen ermöglicht die Ermittlung der aktuellen ökosystemaren Regenerierungspotenziale, der aktuellen und potenziellen floralen Biodiversität sowie von möglichen Regenerierungszielen, die Berechnung von kritischen Schwellenwerten für naturnahe und halbnatürliche Vegetationsgesellschaften, die Rekonstruktion und Prognose des Vegetationswandels in Abhängigkeit von der Nutzungs- und Depositionsgeschichte bzw. deren Zukunftsszenarien und der Prognose des Klimawandels.

Die BERN-Datenbank wurde stetig weiterentwickelt. Der jeweilige Stand der Entwicklungen wurde publiziert (BERN1: Schlutow in Achermann u. Bobbink (2003); Schlutow u. Hübener in

UBA-Texte 22/2004; Schlutow u. Kraft 2006; BERN2: Schlutow in deVries et al. (2007), Nagel et al. in UBA-Texte 08/2010; BERN3: Schlutow et al. in BMVBS (2013), Schlutow et al. in deVries et al. (2015)). Nunmehr liegt die Datenbank in der Version 4.0 vor (Schlutow et al. 2018).

## **4.4 Diskussion der Modelle und Schlussfolgerungen für die Anwendbarkeit**

### **4.4.1 Gründe für die Wahl der Modelle zur Ermittlung von Critical Loads**

Empirische Critical Loads sind in der Regel als Wertebereiche angegeben, wobei ein kaum verifizierbarer Beurteilungsspielraum bestehen bleibt. Deshalb werden sie in diesem Gutachten nicht unmittelbar herangezogen.

Der BImSchG-Stickstoffleitfaden (LAI/LANA 2019) empfiehlt die Anwendung von CL, die mittels SMB ermittelt wurden.

Für die Berechnung des Critical Loads für eutrophierende und versauernde Einträge wird das SMB-Modell verwendet. Dabei werden überwiegend die Methoden und Modelle zur Ermittlung der geochemischen Eingangsdaten entsprechend dem Manual des ICP MODELLING & MAPPING (CLRTAP 2017) angewendet, jedoch ergänzt mit vegetationspezifischen Eingangswerten, die mittels BERN-Modell bestimmt wurden.

### **4.4.2 Unsicherheiten der Modelle und der Eingangsdaten**

Modelle und Eingangsdaten, die zur Ermittlung von Critical Loads nach den oben beschriebenen Methoden verwendet werden, basieren i. d. R. auf – wenn auch möglichst genauen – Näherungen an exakte Standortbedingungen, Messungen auf vergleichbaren Standorten sowie auf Expertenschätzungen. So sind Eingangsdaten immer mit einer gewissen Unsicherheit aufgrund von Verallgemeinerungen der Standortcharakteristika, bezogen auf den konkret zu untersuchenden Standort, behaftet.

Der Critical Load muss für einen angestrebten Referenzzustand bezüglich Bodenqualität und Vegetationsstruktur ermittelt werden, der für die geschützten Lebensraumtypen die Existenz einer stabilen standorttypischen Pflanzengesellschaft in ihren typischen Strukturen und Funktionen nachhaltig garantiert. In diesem Fall muss auf idealtypische Referenzwerte zurückgegriffen werden, deren Übertragbarkeit auf den konkreten Standort naturgemäß mit Ungenauigkeiten verbunden ist, auch wenn dies nach bestem Wissen geschieht. Die BERN-Datenbank, die auf der Auswertung von bisher rund 25 600 Einzelstandortuntersuchungen in Deutschland beruht (vgl. Kap. 4.3 und Schlutow et al. 2018), bietet hierfür eine repräsentative Datenbasis, wodurch der Ungenauigkeitsgrad auf ein Minimum reduziert wird.

## **5 Material und Methoden zur Ermittlung von standortspezifischen Referenzdaten für die Critical Load-Modellierung**

Die im Folgenden dargestellten Methoden und Modelle dienen der Ermittlung von Eingangsdaten für die Critical-Loads-Berechnung mit dem SMB-Modell.

### **5.1 Kritisches C/N-Verhältnis und kritische Basensättigung ( $C/N_{crit(phyto)}$ , $BS_{crit(phyto)}$ )**

Die beiden vegetationspezifischen Schwellenwerte  $C/N_{crit(phyto)}$  und  $BS_{crit(phyto)}$  werden mit dem BERN4.0-Modell ermittelt.

Entsprechend der Definition des ökologischen Belastbarkeitsgrenzwertes („Critical Load“) gegenüber Stoffeinträgen (CLRTAP 2004, 2014, 2017), die besagt, dass die Belastbarkeitsgrenzen eingehalten werden, solange keine Veränderungen der Struktur und der Funktionen der Vegetation zu verzeichnen sind, muss der Belastbarkeitsgrenzwert sich aus einem Schwellenwert der Existenzmöglichkeitsfunktion der Referenz-Pflanzengesellschaft zum Standortparameter ergeben. Ein sinnvoller Schwellenwert ist der Zugehörigkeitsgrad von 1. An diesem Parameterwert hat die Referenz-Vegetationseinheit die uneingeschränkte Möglichkeit ihrer Existenz, also die maximal

mögliche volle Funktionstüchtigkeit. Die „uneingeschränkte Möglichkeit“ und die „volle Funktionstüchtigkeit“ beziehen sich auf Möglichkeit und Funktion der Selbstregenerierbarkeit eines hervorragenden Erhaltungszustandes, der durch das Vorhandensein einer selbstregenerierungsfähigen natürlichen bzw. naturnahen oder halbnatürlichen Pflanzengesellschaft gekennzeichnet ist. Auch dies ist ein Vorsorgewert, oberhalb dessen mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass ein hervorragender Erhaltungszustand vorhanden ist oder erreicht werden kann und auch langfristig erhalten bleibt. Ziel der FFH-Richtlinie ist die Erhaltung bzw. Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes, zu dessen Erhaltung bzw. Entwicklung auch Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen beitragen können und sollen. Insofern ist die Zielsetzung, eine Selbstregenerierungskraft von 100% des maximalen Potenzials zu erhalten, ein hoch gestecktes Ziel.

Für die Ermittlung von Critical Loads für Stickstoff- und Schwefelverbindungen, die für den Erhalt der Biodiversität zumindest eingehalten werden sollten, sind die Standortparameter C/N und Basensättigung von besonderem Interesse. Da die Stickstoff- und Schwefeldepositionen sich verändernd auf diese Bodenparameter auswirken, werden als vegetationspezifische Schwellenwerte das kritische C/N-Verhältnis ( $C/N_{crit(phyto)}$ ) und die kritische Basensättigung ( $BS_{crit(phyto)}$ ) für jede Pflanzengesellschaft bestimmt, bei dem die Pflanzengesellschaft gerade noch ohne Verlust der typischen Biodiversität selbstregenerierungsfähig existieren kann (Schlutow et al. 2018). Als typische Biodiversität wird die Artenliste der diagnostischen Arten der Gesellschaft, d. h. die Charakter- und hochsteten Begleitarten definiert, wie sie in der BERN4-Datenbank in Auswertung der veröffentlichten Stetigkeitstabellen enthalten sind (Schlutow et al. 2018).

$C/N_{crit(phyto)}$  und  $BS_{crit(phyto)}$  der Pflanzengesellschaften werden dort angesetzt, wo der stickstoff- und schwefelinduzierte Standortgradient den Optimumbereich der Pflanzengesellschaft verlässt. Dieser Gradient weist unterhalb des Optimumbereichs auf ein zunehmendes Nährstoffungleichgewicht hin. Beide Critical Limits ergeben sich aus dem höchsten unteren Optimumwert aller diagnostischen Arten der Gesellschaft. Das heißt, die empfindlichste diagnostische Art bestimmt mit ihrer (engen) ökologischen Nische die Critical Limits der Gesellschaft.

Die so bestimmten Critical Limits für das vegetationspezifische C/N-Verhältnis für jede Pflanzengesellschaft gehen ein in die Berechnung der Netto-Immobilisierungsrate (vgl. Kap. 5.7). Das vegetationspezifische Critical Limit für die Basensättigung geht ein in die Ermittlung der kritischen Austragsrate von Säureneutralisationskapazität nach Variante 4 (vgl. Kap. 5.12).

Folgende vegetationspezifischen Critical Limits wurden mit dem BERN-Modell im Untersuchungsgebiet ermittelt (Tab. 5):

Tab. 5: Vegetationspezifische Critical Limits  $C/N_{crit(phyto)}$  und  $BS_{crit(phyto)}$  der Pflanzengesellschaften im günstigen Ziel-Erhaltungszustand (nach Schlutow et al. 2018) im Untersuchungsgebiet

LRT/ Bio- toptyp	Vegetation im günstigen Erhaltungszu- stand	$C/N_{crit(phyto)}$	$BS_{crit(phyto)}$
		%/%	%
3260	Callitricho hamutae-Ranunculetum fluitantis OBERDORFER 1957	10	13
52.32	Athyrio-Alnetum glutinosae TX. 1943	8	13

## 5.2 Kritische N-Konzentration ( $[N]_{crit}$ )

Der Stickstoffaustrag mit dem Sickerwasser erfolgt zum überwiegenden Teil in Nitratform. Da in jedem Fall dabei Protonen ( $H^+$ ) frei werden, ist die Auswaschung von gebildetem oder deponiertem  $HNO_3$  in der Regel mit Versauerungsprozessen gekoppelt (Schachtschabel et al. 1998).

Das Manual zur Kartierung und Modellierung von Critical Loads (CLRTAP 2017) enthält eine Zusammenstellung der kritischen Stickstoffkonzentrationen in der Bodenlösung verschiedener (terrestrischer) Vegetationstypen (Tab. 6).

Im Manual (CLRTAP 2017) wird jedoch darauf hingewiesen, dass keine direkte Abhängigkeit von N-Auswaschungsrate und Vegetationswandel nachweisbar ist. Literaturdaten weisen darauf hin,

dass Nährstoff-Ungleichgewichte auftreten, wenn die N-Auswaschungsrate die natürlichen Hintergrundwerte übersteigt (van Dam 1990) und solange das Sickerwasser sich noch in der durchwurzelten Bodenschicht befindet.

Da die kritischen N-Konzentrationen im Manual (CLRTAP 2017) als Wertespanssen aufgelistet sind, erfolgte im vorliegenden Fall für die Critical Load-Berechnung eine eindeutige Zuordnung, wie in Tab. 6 angegeben. Die im Manual angegebenen Spannen basieren auf unterschiedlichen Ergebnissen mehrerer qualitativ abgesicherter Studien zu Dosis-Wirkungs-Experimenten an gleichen Arten bzw. Vegetationstypen.

Tab. 6: Kritische N-Konzentrationen in der Bodenlösung ( $[N]_{crit}$ ) zur Berechnung von Critical Loads nach Mapping Manual (CLRTAP 2017)

Vegetation	$[N]_{crit}$	
	mg N l <sup>-1</sup>	kg m <sup>-3</sup>
Lichens to cranberry (lingonberries)	0.2–0.4	0,0003
Cranberry to blueberry	0.4–0.6	0,0005
Blueberry to grass	1–2	0,0015
Grass to herbs	3–5	0,003
Ground vegetation in coniferous forest	2.5–4	0,003
Ground vegetation in deciduous forest	3.5–6.5	0,005
Grass lands	3	0,003
Heath lands	3–6	0,004
Other impacts on forests:		
Nutrient imbalances	0.2–0.4	0,0004
Elevated nitrogen leaching/N saturation	1	0,001
Fine root biomass/root length	1–3	0,002
Sensitivity to frost and fungal diseases	3–5	0,003

Gleichzeitig wird mit diesen  $[N]_{crit(phyto)}$ -Werten auch das Grundwasser geschützt. Der höchste verwendete kritische Grenzwert von 5 mg N l<sup>-1</sup> ist deutlich strenger als der EU-Grenzwert für Trinkwasser von 50 mg Nitrat pro Liter (= 11 mg N l<sup>-1</sup>).

Für Wasserpflanzengesellschaften sind Spannen der verträglichen Stickstoffkonzentrationen  $[N]_{crit(phyto)}$  in der entsprechenden Literatur zu finden (Schubert et al. 1995, Ellenberg 1996, Pott 1992, Liebert 1988, Pottgießer u. Sommerhäuser 2004, Scheffer und Schachtschabel 1998, Passarge 1964, Hrivnak 2002, Oberdorfer 1998, Oberdorfer 2001, Ssymank et al 1998). Aus diesen Angaben wurde mit dem BERN-Modell die gesellschaftsspezifische kritische N-Konzentration ermittelt.

Für die Wasserpflanzengesellschaft am Beurteilungspunkt (LRT 3260) ergibt sich eine Spanne für NH<sub>4</sub>-N bis 1 mg N l<sup>-1</sup> und eine Spanne für NO<sub>3</sub> bis 9 mg l<sup>-1</sup> (=2 mg N l<sup>-1</sup>) (vgl. auch Ellenberg 1996, S. 460). Vorsorglich wird die Grenzkonzentration für Ammonium angenommen (Tab. 7).

Da geprüft werden soll, ob aus dem Pufferbereich laterale N-Einträge in die Acher in dem Maße stattfinden, die zu einer Beeinträchtigung des Gewässer-Ökosystems führen könnten, ist auch für den Erlenwald (Biotop 52.32) dieselbe kritische Grenzkonzentration anzusetzen (Tab. 7).

Tab. 7: Eingangsdaten  $[N]_{crit(phyto)}$  und Ergebnis der Berechnung des tolerierbaren Stickstoffausstrags mit dem Sickerwasser  $N_{e(acc)}$  im Untersuchungsgebiet

LRT/ Bio-toptyp	Vegetation im günstigen Erhaltungszustand	$[N]_{crit}$
		kg N m <sup>-3</sup>
3260	Callitricho hamutae-Ranunculetum fluitantis OBERDORFER 1957	0,001
52.32	Athyrio-Alnetum glutinosae TX. 1943	0,001

### 5.3 Kritischer pH-Wert ( $\text{pH}_{\text{crit}}$ )

Die Einhaltung eines kritischen pH-Wertes ist notwendig zur Vermeidung der Degradation von Böden.

Stickstoff- und Schwefeleinträge haben eine versauernde Wirkung, insbesondere im Mineralboden durch Austausch und Auswaschung von basischen Kationen bei gleichzeitiger Erhöhung der  $\text{H}^+$ -Konzentration, wodurch der pH-Wert sinkt.

Dem Eintrag bzw. der Bildung von Protonen wird seitens des Bodens durch diverse Puffermechanismen entgegengewirkt, die pH-Wert-abhängig sind (vgl. Tab. 8). Reicht die Wirkung einer Puffersubstanz nicht mehr aus, den Protoneneintrag zu kompensieren, findet eine Absenkung des pH-Wertes statt und der im folgenden pH-Bereich befindliche Puffer wird wirksam. Die Geschwindigkeit der pH-Wert-Absenkung ist sowohl von der Menge der deponierten Protonen als auch von diversen anderen Faktoren wie der Mineralverwitterung des Bodensubstrats, dem Klima, der Vegetation u. a. abhängig.

Tab. 8: Kritische untere Spannungsgrenze des  $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ -Wertes für die Pufferbereiche der Böden (nach Ulrich 1987)

Puffersubstanz	pH ( $\text{H}_2\text{O}$ )-Bereich	niedrigster akzeptabler pH-Wert ( $\text{H}_2\text{O}$ )
Karbonat-Pufferbereich ( $\text{CaCO}_3$ )	8,6 - > 6,2	6,2
Silikat-Pufferbereich (primäre Silikate)	> 5,0	5,0
Austauscher-Pufferbereich Tonminerale	5 - 4,5	4,5
Austauscher-Pufferbereich Mangan-Oxide	5 - 4,2	4,2
Aluminium-Puffer ( $n [\text{Al}(\text{OH})_x(3-x)^+]$ , Aluminium-Hydroxosulfate)	< 4,2	3,8
Aluminium-Eisen-Puffer (wie Aluminium-Puffer, „Boden- $\text{Fe}(\text{OH})_3$ “)	< 3,8	3,2
Eisen-Puffer (Eisenhydrit)	< 3,2	(2,8)

Basenreiche Böden puffern eingetragene Protonen über die Freisetzung basischer Kationen ab. Wird infolge von versauernden Schadstoffeinträgen in einem Boden der bodentypische natürliche Pufferbereich verlassen, ist der Boden degradiert. Dies soll durch Setzung von Critical Limits verhindert werden. Das anzusetzende Critical Limit ist der niedrigste akzeptable pH-Wert ( $\text{pH}_{\text{crit}}$ ) des Pufferbereichs, dem ein Boden natürlicherweise im unbelasteten Zustand angehört (Spalte 2 der Tab. 8).

Die Datenbank der Referenzbodenprofile der BÜK 1000N enthält keine pH-Wert-Angaben. Die Zuordnung der Referenzbodenprofile zu den Pufferbereichen erfolgte daher anhand der Angaben zu den Ausgangsgesteinen. Zu beachten ist ferner, dass es sich um Annahmen für den Status im Referenzzustand handelt und nicht immer um den aktuellen Zustand, wenn dieser aktuell durch anthropogene Einflüsse nicht mehr dem idealtypischen (günstigen Erhaltungs-)Zustand entspricht.

Es wurde folgende Zuordnung getroffen (Tab. 9):

Tab. 9: Zuordnung der Ausgangsgesteinsklassen zu Pufferbereichen (nach Ulrich 1987)

Puffersubstanz	Zuordnung der Ausgangsgesteine
Karbonat-Pufferbereich	Carbonatgesteine (Kalk- und Mergelgesteine), Kalk-Marsch, kalkhaltige Auensedimente
Silikat-Pufferbereich	Silikatgesteine, Kleimarsch, Geschiebemergel/ -lehme, Löss und Lössderivate (entkalkt), entkalkte Auensedimente, Terrassen- und Schotterablagerungen

Puffersubstanz	Zuordnung der Ausgangsgesteine
Austauscher-Pufferbereich	Basische Magmatite und Metamorphite, Tongesteine, Sandlössе, Bimstuff Sande und mächtige Sand-Deckschichten, Niedermoortorf
Aluminium-Puffer	Sande und mächtige Sand-Deckschichten, Saure Magmatite und Metamorphite, Sandsteine
Aluminium-Eisen-Puffer	Sehr stark saure Sande und mächtige Sand-Deckschichten, Sehr saure Magmatite und Metamorphite, Sehr saure Sandsteine
Eisen-Puffer	Hochmoor-Torf

Für die Wasserpflanzengesellschaft am Beurteilungspunkt (LRT 3260) ergibt sich aus dem BERN-Modell eine Spanne für pH-Werte von 6,5 bis 7,7 (vgl. auch Ellenberg 1996, S. 460) (Tab. 10).

Im Untersuchungsgebiet ergeben sich demzufolge die  $pH_{crit}$  entsprechend Tab. 10:

Tab. 10: Substratspezifische Critical Limits  $pH_{crit}$  der Bodenformen im Referenzzustand im Untersuchungsgebiet

LRT/ Bio-toptyp	Bodenform	$pH_{crit}$
3260	Protopedon aus Silikatgestein	6,5
52.32	Vorherrschend Vegen bis Auengleye aus Auensand und -lehm über Schotter	5

Für die Berechnung von CL(S+N) für die Wasserpflanzengesellschaft im LRT 3260 ist dieses Kriterium irrelevant und ist hier nur informativ mit aufgelistet.

#### 5.4 Kritisches Verhältnis von basischen Kationen zu Aluminium-Ionen [Bc/Al<sub>(crit)</sub>] in der Bodenlösung

Sinkt der pH-Wert durch Basenauswaschung infolge von Versauerung in den Aluminium- oder sogar in den Aluminium-Eisen-Pufferbereich (vgl. Kap. 5.3), gehen Aluminium-Ionen in großer Menge in Lösung über. Eine zu hohe Al<sup>3+</sup>-Konzentration im Bodenwasser kann toxisch auf die Pflanzen des Ökosystems wirken, wenn nicht gleichzeitig genügend basische Kationen als Alternative für die Aufnahme durch die Pflanzen in der Bodenlösung zur Verfügung stehen. Grenzkriterium für den Verlust an Säureneutralisationskapazität ist deshalb das Verhältnis der durch Verwitterung freigesetzten pflanzenverfügbaren basischen Kationen Bc = Ca+Mg+K zu Al<sup>3+</sup>-Ionen. Dieses kritische (gerade noch nicht toxisch in der Pflanze wirkende) Bc/Al-Verhältnis ist pflanzenartspezifisch. In organischen Böden, die aluminiumarm bzw. -frei sind, d. h. in mächtigen Torfschichten, wirkt ein zu niedriges Verhältnis von basischen Kationen zu freien Protonen Bc/H<sub>crit</sub> toxisch.

Im revidierten Manual (CLRTAP 2017) ist eine Tabelle enthalten, in der für ausgewählte Arten Bc/Al<sub>crit</sub>-Werte in Abhängigkeit von der Wachstumsdepressionsrate der Art angegeben werden. In diesem Projekt werden die kritischen Bc/Al-Verhältnisse unter Berücksichtigung einer akzeptablen Wachstumsdepression von nicht mehr als 2 % angenommen

In diesem Projekt wird das kritische Bc/Al-Verhältnis nunmehr für die Laubwaldgesellschaft auf 2,5 gesetzt.



Rein organische Torfböden, die über die gesamte Durchwurzelungstiefe keine mineralischen Bestandteile aufweisen, kommen im Betrachtungsgebiet nicht vor, so dass die Anwendung des  $Bc/H_{crit}$  nicht erforderlich ist.

Im Untersuchungsgebiet ergeben sich demzufolge die  $Bc/Al_{crit}$ -Werte entsprechend CLRTAP (2017) wie folgt (Tab. 11):

Tab. 11: Vegetationsspezifische Critical Limits  $Bc/Al_{crit}$  in Abhängigkeit vom Vegetationstyp im Untersuchungsgebiet

LRT/ Biotoptyp	Hauptbaumart bzw. Offenlandtyp	$Bc/Al_{crit}$
3260	Wasserpflanzen	6,4
52.32	Roterle	2,5

Für die Berechnung von CL(S+N) für die Wasserpflanzengesellschaft im LRT 3260 ist dieses Kriterium irrelevant und ist hier nur informativ mit aufgelistet.

### 5.5 tolerierbarer Stickstoffaustrag ( $N_{le(acc)}$ )

Die Berechnung des tolerierbaren Stickstoffaustrags mit dem Sickerwasser  $N_{le(acc)}$  (Tab. 12) erfolgt durch Multiplikation der Sickerwasserrate mit einer gesetzten Grenz-Konzentration von Stickstoff im Sickerwasser wie folgt:

$$N_{le(acc)} = PS \cdot [N]_{crit(phyto)}$$

wobei:

PS = Sickerwasserrate [ $m^3 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ]

$[N]_{crit(phyto)}$  = kritische N-Konzentration im Sickerwasser [ $\text{kg N m}^{-3}$ ]

Für den (semi-)terrestrischen Erlen-Eschen-Auenwald im Pufferbereich der Acher (Biotoptyp 52.32) wird die Sickerwasserrate standortspezifisch aus der Karte der BGR (s. Kap. 3.2.2) übernommen.

Der Wasserstrom von oben auf das Gewässer am Beurteilungspunkt entspricht rechnerisch ebenfalls etwa der Sickerwasserrate (s. Kap. 3.2.2).

Die Ermittlung der kritischen N-Konzentration im Sicker- bzw. Niederschlagswasser ist in Kap. 5.2 beschrieben.

Tab. 12: Eingangsdaten  $[N]_{crit(phyto)}$  und Ergebnis der Berechnung des tolerierbaren Stickstoffaustrags mit dem Sickerwasser  $N_{le(acc)}$  im Untersuchungsgebiet

LRT/ Bio- toptyp	Vegetation im günstigen Erhaltungszustand	$N_{le(acc)}$	$N_{le(acc)}$
		$\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	$\text{eq N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
3260	Callitricho hamutae-Ranunculetum fluitantis OBERDORFER 1957	5,67	405
52.32	Athyrio-Alnetum glutinosae TX. 1943	5,67	405

### 5.6 Auswaschungsrate von Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_{3,le}$ )

Eine vollständige Säureneutralisation findet im Boden statt, wenn ein Gleichgewicht zwischen basischen Ionen und sauren Ionen in der Bodenlösung herrscht (CLRTAP 2004, 2014, 2017):



$[RCOO]$  = Konzentration organischer Anionen [ $\text{eq m}^{-3}$ ]

$[HCO_3]$  = Konzentration von Hydrogencarbonationen [ $\text{eq m}^{-3}$ ]

Als Maß für die Säureneutralisationskapazität kann die Konzentration der basischen Reaktionsprodukte des Neutralisationsvorganges in der Bodenlösung herangezogen werden (CLRTAP 2004, 2014, 2017):

$$ANC_{le} = +HCO_3^-_{le} + RCOO^-_{le} - H^+_{le} - Al^{3+}_{le}$$

Die Berechnung von  $[HCO_3^-]_{le} + [RCOO^-]_{le}$  wird im Manual als optionale Erweiterung des einfachen-Massenbilanz-Ansatzes vorgeschlagen. Die resultierenden Werte sind meist sehr klein. Unter besonderen Standortverhältnissen können sich aber nicht zu vernachlässigende Werte für  $[HCO_3^-]_{le}$  ergeben, die den Critical Load vermindern, während  $[RCOO^-]_{le}$  mit Werten regelmäßig unter  $1 \text{ eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  vernachlässigt werden kann.

**Im vorliegenden Projekt wird daher nur  $HCO_3^-_{le}$  berechnet.**

Die Auswaschungsrate von Hydrogenkarbonat (Tab. 13) wurde nach folgenden Formeln berechnet (CLRTAP 2004, 2014, 2017):

$$HCO_{3,le} = PS [HCO_3]$$

$$[HCO_3] = \frac{K_1 \cdot K_H \cdot p_{CO_2}}{[H]}$$

wobei:

$K_1$  = 1. Dissoziations-Konstante

$K_H$  = Henrys Konstante

$p_{CO_2}$  = Partialdruck von  $CO_2$  in der Bodenlösung (im Mittel das 15fache des Drucks über dem Boden)

$$K_1 \cdot K_H = 0,02 \text{ eq}^2 \text{ m}^{-6} \text{ atm}^{-1}$$

$p_{CO_2}$  ist signifikant abhängig von der Bodentemperatur T, die hier näherungsweise der Jahresdurchschnittstemperatur gleichgesetzt wird (siehe Tab. 3):

$$\log_{10} p_{CO_2} = -2.38 + 0.031 \cdot T$$

Tab. 13: Ergebnisse der Berechnung von  $HCO_{3,le}$  im Untersuchungsgebiet

LRT/Biotoptyp	$HCO_{3,le}$
	$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
3260	323
52.32	10

Für die Berechnung von CL(S+N) für die Wasserpflanzengesellschaft im LRT 3260 ist dieses Kriterium irrelevant und ist hier nur informativ mit aufgelistet.

## 5.7 Immobilisierungsrate ( $N_i$ )

Die N-Immobilisierung führt zu einer Stickstoffentlastung des Systems, weil die immobilen ungelösten organischen N-Verbindungen nicht pflanzenverfügbar sind, also nicht eutrophierend wirken und gleichzeitig nicht zur Auswaschung basischer Kationen beitragen können.

Eine Netto-Immobilisation von Stickstoff im Oberboden findet immer dann statt, wenn die Mineralisationsrate kleiner als die Immobilisationsrate in der mittelfristigen Jahressumme ist.

Die jährliche Zuwachsrate an immobilisierbaren N-Verbindungen setzt sich zusammen aus dem Anteil der nicht innerhalb eines Jahres mineralisierten organischen Substanz, die durch abgestorbene Biomasse in die Humusaufgabe bzw. in den Oberboden gelangt und dem Anteil, der aus bereits zuvor mineralisierten N-Vorräten von Bodenorganismen aufgenommen und damit reimmobilisiert wurde.

Die Faktoren, die eine Mineralisierung/Immobilisierungs-Bilanz beeinflussen, sind nach Walse et al. (1998) und Belyazid (2006): tote Biomasse, Abbaubarkeit der organischen Kompartimente in der Biomasse, ihre Anteile in der Biomasse, Jahresdurchschnittstemperatur, pH-Wert des Oberbodens, volumetrischer Wassergehalt, Konzentration von Aluminium in der Bodenlösung und N-Gehalt in den Streufall-Kompartimenten. Den größten Einfluss auf die Mineralisierungsrate haben jedoch das C/N-Verhältnis und die Temperatur (Schachtschabel et al. 1998). Bodenfeuchte und pH-Wert haben dagegen nur einen modifizierenden Einfluss, wenn sie die jeweils optimale Spanne verlassen (ebenda). Deshalb werden bei der Ermittlung der Immobilisierungsrate (bisher) nur der Einfluss von Temperatur und C/N-Verhältnis wie folgt berücksichtigt:

In zahlreichen Studien wurde die positive Korrelation zwischen Temperatur und Mineralisationsraten nachgewiesen (Stanford et al. 1973, Tietema et Verstraten 1991, Foster 1989, Zogg et al. 2000, Stuhmann 2000). Bei 0°C ist die Mineralisierungsrate annähernd 0 und steigt bis ca. 50°C an (Schachtschabel et al. 1998). Dieser temperaturbedingt mögliche Anstieg wird jedoch begrenzt von anderen Faktoren, insbesondere vom Vorrat organischer Substanz und deren Zersetzbarkeit. Im Umkehrschluss ist die Immobilisierungsrate desto höher, je niedriger die Jahresdurchschnittstemperatur ist. Demzufolge kann man umgekehrt von einer negativen Korrelation zwischen Temperatur und Immobilisierung ausgehen.

Zur Bestimmung der akzeptablen Netto-Immobilisierungsrate mit dem SMB-Modell kann man in grober Abschätzung davon ausgehen, dass in Mitteleuropa die temperaturabhängige Netto-Immobilisierungsrate in der Spanne von 0,5 kg N ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> (vom CCE verwendeter Hintergrundwert, vgl. CCE 2016) und 5 kg N ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> bei < 5 °C Jahresdurchschnittstemperatur (Hornung et al. 1995) angesetzt werden kann.

Daraus ergibt sich folgende empirisch ermittelte Formel:

$$N_{i(T)} = 0,5 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}, \text{ wenn } T \leq 1,5^\circ\text{C}$$

$$N_{i(T)} = 1,5 \cdot T - 1,75 \text{ wenn } T > 1,5^\circ\text{C}; T \leq 4,5^\circ\text{C}$$

$$N_{i(T)} = 0,0893 \cdot T^2 - 2,0071 \cdot T + 11,793 \text{ wenn } T > 4,5^\circ\text{C}; T \leq 11^\circ\text{C}$$

$$N_{i(T)} = 0,5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}, \text{ wenn } T > 11^\circ\text{C}$$

Der Anteil an der Immobilisierungsrate von Stickstoff im Boden, der durch die unterschiedliche Zersetzbarkeit der toten Biomasse bedingt ist, wird durch das C/N-Verhältnis der Biomasse und das bodenspezifisch mögliche C/N-Verhältnis, folglich durch das C/N-Verhältnis in der Humusaufgabe und in der obersten Mineralbodenschicht gesteuert. Unter Steady-state-Bedingungen, wie sie dem SMB-Modell zugrunde liegen, soll eine Verringerung des C/N-Verhältnisses durch N-Akkumulation langfristig nicht zugelassen werden (vgl. Manual – CLR-TAP 2017). Deshalb ist für die Bestimmung des CLeutN die Netto-Immobilisierungsrate auf das Maß zu beschränken, das einer natürlichen Rate unter nicht erhöhten anthropogen bedingten N-Einträgen entspricht.

Das C/N-Verhältnis ist ein Summenindikator für eine Vielzahl von Standortfaktoren, die die Mineralisierungs-/Immobilisierungs-Bilanz beeinflussen. Innerhalb einer standorttypischen sehr weiten Spanne des C/N-Verhältnisses entwickeln sich unterschiedliche Pflanzengesellschaften in deutlich engeren C/N-Spannen. Denn das standorttypische C/N-Verhältnis prägt nicht nur die Vegetationsstruktur, sondern umgekehrt wird das C/N-Verhältnis auch von der Vegetation geprägt. So sorgt die unterschiedliche Zersetzbarkeit (in Abhängigkeit von den Zellulose-, Lignin-, Harz- und sonstigen Anteilen) der toten Biomasse für unterschiedliche Immobilisierungsraten. Das heißt, je höher das CN<sub>crit(Phyto)</sub>, desto höher die Immobilisierungsrate (Gundersen et al. 1998) und umgekehrt. So ist die Immobilisierungsrate insbesondere in Laubwald-Flächen mit einem atypischen Anteil von Nadelgehölzen punktuell deutlich höher als im reinen Laubwald auf jeweils gleichem Standorttyp.

Die vegetationsbestimmte Netto-Immobilisierungsrate wird wie folgt berechnet:

Zwischen den natürlichen und deshalb zulässigen Werten für ein bodentypabhängiges Maximum CN<sub>max(geo)</sub>, und dem entsprechenden Minimum-C/N-Verhältnis CN<sub>min(geo)</sub>, ist die Nettomenge an

$N_i$ , die immobilisiert werden darf, eine lineare Funktion des C/N-Verhältnisses, das für die Vegetation im Zielzustand gerade noch akzeptabel ist (= unterste Spannungsgrenze der ökologischen Nische der Gesellschaft hinsichtlich des C/N-Verhältnisses).

Nur ein Standort, dessen C/N-Verhältnis im bodenartenspezifischen ausbalancierten Bereich über  $C/N_{\min(\text{geo})}$  und unter  $C/N_{\max(\text{geo})}$  liegt, gewährleistet ein langfristig sich selbst organisierendes Fließ-Gleichgewicht von Mineralisierung und Immobilisierung und somit ein langfristig stabiles ausbalanciertes Nährstoffangebot für die Vegetation und die Bodenorganismen.

$$N_i = N_{i(T)} + N_{i(\text{Phyto})}$$

$$N_{i(\text{Phyto})} = f_{i(\text{phyto})} \cdot N_{av}$$

$$f_{i(\text{Phyto})} = \frac{CN_{\text{crit}(\text{Phyto})} - CN_{\min(\text{geo})}}{CN_{\max(\text{geo})} - CN_{\min(\text{geo})}} \quad \text{für} \quad CN_{\min(\text{geo})} < CN_{\text{crit}(\text{Phyto})} < CN_{\max(\text{geo})}$$

$$f_{i(\text{Phyto})} = 1 \quad \text{für} \quad CN_{\text{crit}(\text{Phyto})} \geq CN_{\max(\text{geo})}$$

$$f_{i(\text{Phyto})} = 0 \quad \text{für} \quad CN_{\text{crit}(\text{Phyto})} \leq CN_{\min(\text{geo})}$$

wobei:

$N_{i(T)}$  = temperaturabhängige Immobilisierungsrate

$N_{i(\text{Phyto})}$  = vegetationsabhängige Immobilisierungsrate

$N_{av}$  = verfügbarer Stickstoff ( $N_{av} = N_{dep} - N_u - N_{i(T)}$ ) mit  $N_{dep} \equiv CLeutN$

$CN_{\min(\text{geo})}$  = niedrigstes akzeptables (boden spezifisches) C/N-Verhältnis

$CN_{\max(\text{geo})}$  = höchstes akzeptables (boden spezifisches) C/N-Verhältnis

$CN_{\text{crit}(\text{phyto})}$  = kritischer Schwellenwert für das C/N-Verhältnis (pflanzengesellschaftsspezifisch)

$N_{i(\text{Phyto})}$  ergibt sich nunmehr wie folgt:

$$N_{i(\text{phyto})} = \frac{f_i}{1-f_i} N_{le}$$

Wenn  $N_{i(T)} + N_{i(\text{Phyto})} > 5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ , dann  $N_{i(T)} + N_{i(\text{Phyto})} = 5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$

Der akzeptable niedrigste und höchste Grenzwert des C/N-Verhältnisses im Oberboden wird entsprechend Tab. 14 in die Critical-Loads-Berechnung eingestellt.

Tab. 14: Kritische Minima und Maxima von C/N-Verhältnissen zur Gewährleistung eines langfristigen Gleichgewichtes von Immobilisierung und Mineralisierung im Humus (Klap et al. 1997)

Bodenart des mineralischen Oberbodens	Minimum des C/N-Verhältnisses zur Gewährleistung der Immobilisierung $C/N_{\min(\text{geo})}$	Kritisches Maximum des C/N-Verhältnisses zur Gewährleistung der Mineralisierung $C/N_{\max(\text{geo})}$
Hochmoortorf	20	60
Niedermoor	15	40
großporige Bodenarten (Sand, Lehm)	15	35
feinporige Bodenarten (Ton)	10	25
vulkanische Böden	10	20
Kalk-Böden	10	20

Die Bestimmung der pflanzengesellschaftsspezifischen C/N-Schwellenwerte  $CN_{\text{crit}(\text{phyto})}$  erfolgt mit Hilfe des BERN-Modells anhand der statistischen Auswertung der Vegetations-/Standortangaben aus der pflanzensoziologischen Fachliteratur (vgl. Kap. 5.1 in Verbindung mit 4.3 und Schlutow et al. 2018).

Eine Immobilisierung von N im Sediment der Acher wird im vorliegenden Fall vernachlässigt, da die Acher mit einem Protopedon eine annähernd humusfreie Sedimentschicht aufweist.

Die Eingangsdaten und die Ergebnisse der Berechnung der Netto-Immobilisierungsrate  $N_i$  im Untersuchungsgebiet zeigt Tab. 15.

Tab. 15: Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung der Netto-Immobilisierungsrate  $N_i$  im Untersuchungsgebiet (nach BMVBS 2013)

LRT/ Bio- toptyp	$N_{i(T)}$	$C/N_{\min(\text{geo})}$	$C/N_{\max(\text{geo})}$	$N_{i(\text{phyto})}$	$N_{i(\text{gesamt})}$	$N_{i(\text{gesamt})}$
	$\text{kg ha}^{-1} \text{a}^{-1}$	%/%	%/%	$\text{kg ha}^{-1} \text{a}^{-1}$	$\text{kg ha}^{-1} \text{a}^{-1}$	$\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$
3260	0	10	20	0	0	0
52.32	0,532	10	25	0	0,532	38

## 5.8 Denitrifikationsrate ( $N_{de}$ )

Wesentliche Einflussfaktoren auf die Stickstoff-Denitrifikationsrate ( $N_{de}$ ) sind die Bodenfeuchte, d. h. das Vorliegen sauerstofffreier Verhältnisse, der Humusgehalt, die Bodentemperatur und die Basensättigung. Ein einfacher, aber validierter Ansatz von de Vries et al. (2007) geht von folgendem linearen Zusammenhang zwischen Denitrifikationsrate und dem N-Eintrag unter Berücksichtigung der Immobilisierungsrate und dem N-Entzug durch die Vegetation aus. Dieser Ansatz geht vereinfachend davon aus, dass die Immobilisierung und der N-Entzug schneller vonstatten gehen als die Denitrifikation, was zwar in der Regel, aber nicht immer zutrifft.

$$N_{de} = \begin{cases} f_{de}(N_{dep} - N_u - N_i) & \text{wenn } N_{dep} > N_u + N_i \\ 0 & \text{andernfalls} \end{cases}$$

wobei:

- $N_{de}$  = Stickstoff-Denitrifikationsrate [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]
- $f_{de}$  = Denitrifikationsfaktor (Funktion der Bodentypen mit einem Wert zwischen 0 und 1)
- $N_{dep}$  = atmosphärische Stickstoffdeposition [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ], mit  $N_{dep} \equiv CL_{nut}(N)$
- $N_i$  = Netto-Stickstoff-Immobilisierung [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]
- $N_u$  = Stickstoff-Aufnahme durch die Vegetation [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

Für die Erhaltung der Masse muss gelten:

$$CL_{nut}N - N_u - N_i = N_{de} + N_{le(acc)}$$

Daraus lässt sich  $N_{de}$  wie folgt bestimmen:

$$N_{de} = \frac{f_{de}}{1 - f_{de}} N_{le(acc)}$$

mit  $N_{le(acc)}$  = tolerierbare N-Auswaschungsrate mit dem Sickerwasser (Tab. 7)

Für anhydromorphe Böden wird der Denitrifikationsfaktor  $f_{de}$  anhand des Tongehaltes des Bodens nach De Vries (1991) ermittelt (Tab. 16). Für die hydromorphen Böden des UG wurde der Denitrifikationsfaktor  $f_{de}$  entsprechend Manual (CLRTAP 2017) nach dem Stau- bzw. Grundwassereinfluss ermittelt (Tab. 16).

Tab. 16: Matrix zur Ermittlung der Denitrifikationsfaktoren (CLRTAP 2017)

CLRTAP 2017		Anwendung auf BP im UG		
Boden-Parameter		$f_{de}$	Boden-Parameter	$f_{de}$
Dränagestatus excessiv		0	OO	0
Dränagestatus gut	Tongehalt <20 %	0,1	RQn, RN, PP	0,1
Dränagestatus moderat	Tongehalt >20% bis < 25%	0,2	BBn	0,15
Dränagestatus moderat	Tongehalt > 25% bis < 30%	0,2	BB-LL, BB-LF	0,2
Dränagestatus moderat	Tongehalt >30% bis < 62,5%	0,3	LLd, LLn, TT, RR, RZ	0,3
Dränagestatus imperfect	Tongehalt > 62,5%	0,4	TT	0,4

CLRTAP 2017		Anwendung auf BP im UG		
Boden-Parameter		$f_{de}$	Boden-Parameter	$f_{de}$
Dränagestatus imperfect		0,4	SS-BB, SS-PP	0,4
Dränagestatus schlecht bis imperfekt		0,5	SS-LL, SS-GG	0,5
Dränagestatus schlecht		0,7	GG-BB, GG-SS, GG-AB	0,6
Dränagestatus schlecht		0,7	GG, GH, GN, AB-GG	0,7
Dränagestatus sehr schlecht		0,8	HN, HH, Oberflächen-Wasser	0,8

Im Untersuchungsgebiet im UG ergeben sich demzufolge Denitrifikationsraten in Abhängigkeit von Tongehalt, Grund- und Stauwassereinfluss sowie unter Berücksichtigung der Vegetation wie folgt (Tab. 17).

Tab. 17: Denitrifikationsraten  $N_{de}$  in Abhängigkeit von Grund- und Stauwassereinfluss bzw. Tongehalt sowie von der Vegetation im Untersuchungsgebiet

LRT/ Bio-toptyp	Bodenform	Vegetation	$f_{de}$	$N_{de}$	
			-	kg N $ha^{-1} a^{-1}$	eq N $ha^{-1} a^{-1}$
3260	Protopedon aus Silikatgestein	Callitricho hamutae-Ranunculetum fluitantis OBERDORFER 1957	0,8	22,680	1620
52.32	Vorherrschend Vegen bis Auengleye aus Auensand und -lehm über Schotter	Athyrio-Alnetum glutinosae TX. 1943	0,6	8,505	607

## 5.9 Bestimmung der Aufnahmerate von basischen Kationen ( $B_{cu}$ ) und Stickstoff ( $N_u$ ) in die Vegetation

Die Entzugsrate von Stoffen mit der Ernte von Biomasse ergibt sich aus dem Ertrag der zu erntenden Biomasse multipliziert mit dem darin befindlichen Stoffgehalt.

Eine Biomasseentnahme aus Gewässern (durch Fischfang, Entkrautung) ist nicht kalkulierbar und wird daher vorsorglich auf 0 gesetzt. Der folgende Ansatz bezieht sich daher ausschließlich auf die Festlegungsrate von Stickstoff und basischen kationen in der Biomasse des Ufergehölzes in der Pufferzone der Acher.

Die Berechnungsgrundlagen und -methoden sind in Schlutow et al. (2018) analog zu BMVBS (2013) dokumentiert.

### 5.9.1 Abschätzung des pflanzenphysiologischen Ertragspotenzials der Biomasse

Die Critical Loads sollen definitionsgemäß langfristig keine schädlichen Wirkungen auf Struktur und Funktion von Ökosystemen zulassen. Somit sollen sie auch den langfristig geltenden Grundsätzen der Erhaltungsziele folgen (siehe Kap. 3.4).

Der Entzug von Stoffen durch Biomasse wird aus der Biomasseproduktivität in Abhängigkeit vom Ertragspotenzial des Standortes unter Berücksichtigung des pflanzenphysiologisch möglichen Biomassezuwachses abgeschätzt.

#### Erlen-Eschen-Auenwald

Die N- und Bc-Aufnahmerate in die oberirdische pflanzliche Biomasse ( $N_u$ ,  $B_{cu}$ ) von Bäumen und Sträuchern wird aus dem jährlichen Biomassezuwachs und dem Gehalt an Stickstoff ermittelt. Berücksichtigt wird nur der in der Biomasse festgelegte Stickstoff bzw. die Summe basischer Kationen, die durch langlebige Biomasse dem System entzogen wird, also die Menge an Derbholz, nicht aber der Blatt- und Streufall.

Als Grundlage für die baumartenspezifische Abschätzung des potenziellen Holzertrages in den Wald-Biotopen dienen Ertragstafeln des laufenden Zuwachses der Baumarten. Über 100 Jahre wird der durchschnittliche Zuwachs pro Jahr jeweils für die beste Ertragsklasse I ( $E_{\max(\text{phyto})}$ ) und die schlechteste Ertragsklasse der Baumart ( $E_{\min(\text{phyto})}$ ) aus den Ertragstafeln entnommen. Die so ermittelten potenziellen Festmaß-Zuwächse (DGZ 100) werden in Gewichtsmaß-Zuwächse mit Hilfe der baumartenspezifischen Holz- und Rindendichte umgerechnet (Tab. 18 und Tab. 19). Es wird angenommen, dass die Rinde, wie derzeit allgemein üblich, ebenfalls dem Bestand entzogen wird. Die hier ausgewerteten alten Ertragstafeln ermöglichen eine sehr konservative Schätzung der Biomasseentzüge, so dass die sich ergebenden Spannen Mindesterträge im Spektrum der Standortbedingungen darstellen, mithin den worst case.

Tab. 18: Ertragsspannen der Haupt- und Nebenbaumarten

Baumart	Durchschnittliche jährliche Zuwachsraten (Trockensubstanz TS) nach 100 Jahren [DGZ 100]				Ertragstafel von:
	Ertragspotenzial der Ertragsklasse I für Stammholz mit Rinde $E_{\max(\text{Phyto})}$		Ertragspotenzial der schlechtesten Ertragsklasse für Stammholz mit Rinde $E_{\min(\text{Phyto})}$		
	$\text{m}^3 \text{ha}^{-1} \text{a}^{-1}$	$\text{t TS ha}^{-1} \text{a}^{-1}$	$\text{m}^3 \text{ha}^{-1} \text{a}^{-1}$	$\text{t TS ha}^{-1} \text{a}^{-1}$	
Erle, Esche	8,0	4,3	4,5	2,5	Schober 1975

Tab. 19: Spezifische Dichten von Stammholz und Rinde sowie deren Masseverhältnisse (De Vries et al. 1990)

Baumart	Trockensubstanz-Dichte von Stammholz	Trockensubstanz-Dichte von Rinde	Verhältnis von Rinde zu Stammholz
	$\text{m}^3 \text{t}^{-1} \text{TS}$	$\text{m}^3 \text{t}^{-1} \text{TS}$	$\text{t t}^{-1} \text{TS}$
Erle, Esche	0,625	0,33	0,20

### 5.9.2 Ermittlung der bodenspezifischen relativen Ertragspotenziale

Innerhalb der vegetationstypspezifischen potenziellen Ertragsspanne (Tab. 18) kann dann unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Bodeneigenschaften, also anhand des relative Ertragspotenzials des Bodens ( $EP_{\text{geo}}$ ), das relative Ertragspotential des jeweiligen Standortes konkretisiert werden.

Dazu ist zunächst die bestmögliche Abschätzung der Bodenfruchtbarkeit in Abhängigkeit von den Bodenarten (S=Sand, s=sandig, L=Lehm, l=lehmig, U=Schluff, u=schluffig, T=Ton, t=tonig, H=Torf, h=hochmoorig, n=niedermoorig) der Horizonte notwendig (Tab. 20).

Verschiedene Eigenschaften der Bodenarten werden im Hinblick auf die Ertragsbildung jeweils als sehr ungünstig (Wert 1) bis sehr günstig (Wert 5) eingeschätzt (ausführlich hierzu in BMVBS 2013, S. 182 ff.). Diese Werte beziehen sich auf die jeweilige Bodenart der Horizonte der Referenzbodenprofile aus der BÜK-1000N-Datenbank.

Die zur Bewertung des relativen Ertragspotenzials  $EP_{\text{geo}}$  herangezogenen Einzelparameter (Tab. 20) sind nicht gleichgewichtet in die Abschätzung des bodenspezifischen Ertragspotenzials eingegangen, weil einzelne Kriterien einen größeren Einfluss als andere auf das Pflanzenwachstum haben und mitunter auch auf mehrere verschiedene physiologische Vorgänge einwirken. Aus diesem Grunde wurden die einzelnen Parameter der Tab. 20 entsprechend der folgenden Übersicht zu Haupteinflussfaktoren der Ertragsbildung zusammengefasst (Tab. 21). Aus den Mittelwerten für die 3 Haupteinflussfaktoren konnte abschließend ein mittleres relatives Ertragspotenzial ( $EP_{\text{geo}}$ ) abgeleitet werden (Tab. 20, letzte Spalte). Das relative Ertragspotenzial des Referenzprofils  $EP_{(\text{geo})}$  wurde nun für jeden Horizont des Referenzbodenprofils der BÜK 1000N basierend auf den Angaben zur Bodenart zugeordnet und dann bis zur Durchwurzelungstiefe (vgl. Kap. 5.9.3) tiefenstufengewichtet gemittelt.



Tab. 20: Klassifizierung bodenartabhängiger Bodeneigenschaften bezüglich des Einflusses auf potenzielle Holz- und Grünlanderträge (BMVBS 2013)

Bodenarten	Entstehung	Bodenwasserhaushalt									Relatives Ertragspotenzial $EP_{(geo)}$
		Nährstoffhaushalt						Bodengefüge			
Nach bodenkundlicher Kartieranleitung 5. Auflage, S. 144ff und Vergleich Text		Porenanteil <0,2 µm mit Totwasser (pF>4,2) / Staunässebildung	Austrocknungsgefährdung	Grund- o. Stauwasserereinfluss	Nutzbare Feldkapazität (Porenanteil 0,2-50 µm mit pflanzenverfügbarem Haftwasser pF4,2-1,8)	Humusspiegel in Abhängigkeit von der Bodenart	Kationenaustauschkapazität	Gründigkeit	Durchwurzelbarkeit (Porenanteil >50 µm mit Luft, pF<1,8)	Verfestigung im B-Horizont	
Ss	D	5	1	1	1	1	1	3	5	1	2,00
	Al	5	1	4	1	1	1	4	5	1	2,36
	K	5	1	1	1	1	1	2	5	1	1,89
	V	5	1	1	1	1	1	2	5	1	1,89
Su2, Sl2, Sl3, St2	D	4	2	1	3	1	2	3	5	1	2,50
	Al	4	2	5	3	1	2	4	5	1	2,94
	K	4	2	4	3	1	2	3	5	1	2,75
	V	4	2	3	3	1	2	2	5	1	2,56
Su3, Su4	D	3	3	2	4	2	2	3	5	2	3,00
	Lö	3	3	2	4	2	2	5	5	2	3,22
	Al,K	3	3	5	4	2	2	4	5	2	3,36
	V	3	3	3	4	2	2	2	5	2	2,97
	Vg	3	3	1	4	2	2	1	5	2	2,69
Slu, Sl4, St3	D	3	4	2	5	2	3	3	4	3	3,39
	Lö	3	4	2	5	2	3	5	4	3	3,61
	Al,K	3	4	5	5	2	3	5	4	3	3,86
	V	3	4	3	5	2	3	2	4	3	3,36
	Vg	3	4	1	5	2	3	1	4	3	3,08
Ls2-4, Lt2, Lts, Ts4, Ts3	D	3	4	3	5	3	4	3	3	4	3,69
	Lö	3	4	2	5	3	4	5	3	4	3,83
	Al	3	4	5	5	3	4	5	3	4	4,08
	K	3	4	4	5	3	4	3	3	4	3,78
	V	3	4	3	5	3	4	2	3	4	3,58
	Vg	3	4	1	5	3	4	1	3	4	3,31
Uu, Us, Ut2-4, Uls, Lu	D	2	3	3	4	4	3	3	2	5	3,33
	Al	2	5	5	4	4	4	5	2	5	4,00
	Lö	2	3	2	4	4	4	5	2	5	3,58
	K	2	3	4	4	4	3	4	2	5	3,53
	V	2	3	3	4	4	3	2	2	5	3,22
	Vg	2	3	1	4	4	3	1	2	5	2,94
Lt3, Tu2-4, Ts2, Tl, Tt	D	1	1	2	3	5	5	3	1	5	3,03
	Al	1	1	5	3	5	5	4	1	5	3,39
	Lö	1	1	2	3	5	5	5	2	5	3,36
	K	1	1	4	3	5	5	1	1	5	2,97
	V	1	1	3	3	5	5	2	1	5	3,00
	Vg	1	1	2	3	5	5	1	1	5	2,81
Hh		1	1	1	1	5	1	1	1	1	1,44
Hn		1	1	1	2	5	3	4	3	1	2,42

Erläuterung: 1= sehr ungünstig, 2= ungünstig, 3= mäßig günstig, 4= günstig, 5= sehr günstig  
D= diluviale Böden des wellig-hügeligen Flachlandes und der Hügelländer  
Lö= Böden der Lößgebiete  
Al= alluviale Böden der breiten Flusstäler, einschließlich Terrassenflächen und Niederungen

- K= Böden der Küstenregionen  
 V= Verwitterungsböden aus Festgesteinen und deren Umlagerungsdecken der Berg- und Hügelländer sowie der Mittelgebirge;  
 Vg= gesteinsreiche Verwitterungsböden des Hochgebirges

Tab. 21: Haupteinflussfaktoren der Ertragsbildung

<b>Einzelparameter</b>	<b>Synthese zu Haupteinflussfaktoren:</b>
Nutzbare Feldkapazität Porenanteil mit Totwasser (Staunässeneigung) Austrocknungsgefährdung Grund- und Stauwassereinfluss	Bodenwasserhaushalt
Kationenaustauschkapazität Nutzbare Feldkapazität Humusspiegel	Nährstoffhaushalt
Gründigkeit Durchwurzelbarkeit Verfestigungsneigung	Bodengefüge

### 5.9.3 Ermittlung der durchwurzelten Bodentiefe in Abhängigkeit von vegetations- und bodenspezifischen Durchwurzelungspotenzialen

Anhand der Pflanzengesellschaft (vgl. Kap. 3.1) konnte die vegetationsspezifische Durchwurzelungstiefe der dominanten und charakteristischen Arten abgeschätzt werden. Die von Pflanzen durchwurzelte Tiefe hängt aber auch von der durchwurzelbaren Tiefe des Bodens ab. Geht man zunächst von der potenziellen Länge der Hauptwurzeltracht (= 80% der Gesamtwurzelmasse) der charakteristischen Hauptbaumart bzw. der charakteristischen dominanten Art der Krautschicht aus, kann man folgende potenzielle Durchwurzelungstiefen für die Hauptbestände angeben (Tab. 22). Diese potenziellen Wurzellängen werden bei den meisten Vegetationstypen (außer bei den Pionierbaumarten Bergkiefer, Espe und Birke) eingeschränkt durch den oberen Rand nicht durchwurzelbarer Horizonte wie z.B. Fels, bei nässemeidenden Baumarten durch den oberen Rand des sauerstofffreien (reduzierten) Grundwasser- bzw. Stauwasserhorizontes (Gr/Sr-Horizonte) oder bei allen Vegetationstypen durch den oberen Rand des durch Reduktgase geprägten Horizontes (Y-Horizonte). Das bedeutet, die vegetationstypische potenzielle Wurzellänge wird durch das standortspezifische Bodenprofil in den Fällen abgeschnitten, bei denen die potenzielle Wurzellänge größer ist als die obere Tiefe des obersten nicht durchwurzelbaren Horizontes (= physiologische Gründigkeit).

Tab. 22: Länge der Hauptwurzeltracht nach Köstler et al. (1968)

<b>Vegetationstyp/ Hauptbaumart</b>	<b>Potenzielle Hauptwurzellänge [cm]</b>
Erle, Esche	80

Die obere Tiefe der anstehenden schneidenden Horizonte wurde der Profilbeschreibung zu den Referenz-Bodenformen der BÜK1000N entnommen (vgl. Kap. 3.2). Die Mittelwertbildung der bodenspezifischen relativen Ertragspotenziale  $EP_{geo}$  der einzelnen Horizonte erfolgt dann tiefenstufengewichtet bis zur realen Durchwurzelungstiefe.

Anschließend wird das Ergebnis noch in Abhängigkeit von Klimaparametern korrigiert, wie im nachfolgenden Kapitel beschrieben wird.

### 5.9.4 Ermittlung der klimaspezifischen Ertragspotenziale

Neben den bodenspezifischen Parametern ist eine Einbeziehung klimatischer Bedingungen ebenfalls geboten.

Ein klimaökologisch hochsignifikanter Einflussfaktor ist vor allem die Länge der Vegetationszeit. Je länger die Vegetationszeitdauer im Jahr (Anzahl der Tage im Jahr mit einer durchschnittlichen

Lufttemperatur von  $\geq 10$  °C), desto größer die Nettoprimärproduktion. Gute bis sehr gute Zuwachseleistungen werden durch Vegetationszeiten von 100 Tagen (mittlere montane Lagen) bis 200 Tagen (planare Tieflandlagen) gefördert, während im hochmontanen und alpinen Raum (60-100 Tage) die Nettoprimärproduktion deutlich unter das bodenspezifische Ertragspotenzial sinkt.

Deshalb wird das bodenspezifische Ertragspotenzial mit der Vegetationszeitdauer wie folgt in Beziehung gesetzt:

$$EP_{Klima-korr} = EP_{geo} \cdot \left(1 + \frac{VZ-165}{200-100}\right)$$

wobei:

$EP_{(Klima-korr)}$  = klimakorrigiertes Ertragspotenzial  
 $EP_{geo}$  = bodenspezifisches Ertragspotenzial (zwischen 1...5)  
 VZ = Vegetationszeitdauer (Anzahl der Tage im Jahr mit einer durchschnittlichen Lufttemperatur von  $\geq 10$  °C).

Für den Betrachtungsraum in diesem Projekt wurde eine Vegetationszeitlänge von 195 Tagen im Jahr mit einer durchschnittlichen Lufttemperatur von  $\geq 10$ °C angesetzt (vgl. BMVBS 2013).

### 5.9.5 Berechnung des Biomasse-Ertrages

Der Bereich, der sich zwischen Minimum und Maximum der pflanzenphysiologisch möglichen Erträge laut Ertragstafeln (Tab. 18) ergibt, wird nun entsprechend dem relativen boden- und klimaspezifischen Ertragspotenzial  $EP_{(Klima-korr)}$  interpoliert.

Der Ertrag ergibt sich somit unter Berücksichtigung der vegetationspezifischen Ertragsspannen und des standortspezifischen relativen Ertragspotenzials wie folgt:

$$E = E_{\min(Phyto)} + (((E_{\max(Phyto)} - E_{\min(Phyto)})/4) \cdot (EP_{(Klima-korr)} - 1))$$

### 5.9.6 Ermittlung des N- und Bc-Entzuges durch Biomasse-Ernte

$N_u$  und  $Bc_u$  ergeben sich somit in diesem Projekt aus dem geschätzten Biomasseentzug durch den Jahreszuwachs, multipliziert mit den Durchschnittsgehalten an Nährelementen in Derbholz und Rinde (Tab. 23).

$$Bc_u = E \cdot (Ca+Mg+K)_{\text{Gehalt}}$$

$$N_u = E \cdot N_{\text{Gehalt}}$$

Tab. 23: Netto-Stoffgehalte der Hauptbaumarten in der Trockensubstanz (TS) von Derbholz mit Rinde (Jacobsen et al. 2002, De Vries et al. 1990)

Art	Ca	Mg	K	N
	eq t <sup>-1</sup> TS			
Erle, Esche	84,83	24,7	33,3	99,95

Allerdings kann der Entzug die verfügbaren Mengen an Nährstoffen im Boden nicht übersteigen. Eine Aufnahme basischer Kationen bei Konzentrationen von  $\leq 5$  meq Ca<sup>2+</sup> m<sup>-3</sup> sowie  $\leq 5$  meq K<sup>+</sup> m<sup>-3</sup> ist nicht mehr möglich. Deshalb sind gegebenenfalls folgende Korrekturen notwendig:

wenn  $Bc_u > Bc_w + Bc_{dep} - PS \cdot [Bc]_{\min}$  mit  $[Bc]_{\min} = 0,01$  eq m<sup>-3</sup>, dann  $Bc_{u(korr)} = Bc_w + Bc_{dep} - PS \cdot [Bc]_{\min}$ ,  
 ansonsten  $Bc_{u(korr)} = E \cdot (Ca+Mg+K)_{\text{Gehalt}}$

wenn  $N_u > N_{dep}$ , dann  $N_{u(korr)} = N_{dep}$ , ansonsten  $N_{u(korr)} = E \cdot N_{\text{Gehalt}}$

Für den Erlen-Eschen-Auenwald in der Pufferzone des Beurteilungspunktes ergeben sich demzufolge Entzugsraten in Abhängigkeit von Bodenform und Vegetationszeitlänge (vgl. Kap. 3.2) sowie von der Vegetation (vgl. Kap. 3.1) wie folgt (Tab. 24).

Tab. 24: Entzugsraten  $N_{u(korr)}$  und  $BC_{u(korr)}$  in Abhängigkeit von Bodenform, Vegetationszeitlänge und Hauptbaumart im Untersuchungsgebiet

LRT/Bio-toptyp	Bodenform	Hauptbaumart bzw. Vegetationstyp	E <sub>klima-korr</sub>	BC <sub>u(korr)</sub>	N <sub>u(korr)</sub>	
			t TS ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
52.32	Vorherrschend Vegen bis Auengleye aus Auensand und -lehm über Schotter	Roterle	3,77	538	5,27	377

### 5.10 Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung des Ausgangssubstrats

Die Freisetzung basischer Kationen durch Verwitterung ( $BC_w$ ), im Folgenden auch kurz als Verwitterungsrate bezeichnet, wird entsprechend Mapping Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) im ersten Schritt anhand der Verknüpfung von Ausgangssubstrat und Tongehalt (Texturklasse) bestimmt, wie im Folgenden dargestellt. Die Zuordnung der Ausgangssubstrate zu den Substratklassen erfolgte aus den Angaben zu den Referenzbodenprofilen der BÜK 1000N (BGR 2013) (Tab. 25).

Tab. 25: Zuordnung der im Untersuchungsgebiet typischen Ausgangssubstrate (entsprechend Referenzbodenprofilen der BÜK1000N) zu den Substratklassen entsprechend Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017)

Bodenausgangsgestein	Substratklasse
Sande und mächtige Sand-Deckschichten	sauer
Sande und mächtige Sand-Deckschichten über Geschiebemergel u. -lehme	neutral
Sandlöss/Löss	neutral
Auensedimente	basisch

Neben dem Ausgangssubstrat wird die Höhe der Verwitterung basischer Kationen entscheidend durch die Textur des Bodens bestimmt, die die verwitterungswirksame Oberfläche des Ausgangsmaterials charakterisiert. So ermittelte Sverdrup (1990) einen linearen Zusammenhang zwischen dem Ton- und Sandgehalt eines Bodens, welche als Indikatoren für dessen Textur dienen, und der Verwitterungsrate.

Da die zur Verfügung stehenden Bodeninformationen (Kap. 3.2) zum Tonanteil keine Angaben enthalten, wird hierzu auf die Referenzwerte der Datenbank zur BÜK 1000N (BGR 2013) zurückgegriffen (vgl. Schlutow et al. 2018).

Tab. 26: Matrix zur Bestimmung der Texturklasse aus Sand- und Tongehalten (Eurosoil 1999).

Texturklasse	Name	Definition
1	grob	Ton < 18 % und Sand ≥ 65 %
2	mittelgrob	Ton < 35 % und Sand > 15 %, aber Ton ≥ 18 % wenn Sand ≥ 65 %
3	mittelfein	Ton < 35 % und Sand < 15 %
4	fein	35 % ≤ Ton < 60 %
5	sehr fein	Ton ≥ 60 %

Die Bestimmung der Freisetzung basischer Kationen durch Verwitterung erfolgte nun anhand der Verknüpfung von Ausgangssubstrat (Substratklassen, Tab. 25) und Tongehalt (Texturklasse, Tab. 26) durch Zuordnung zu einer Verwitterungsklasse.

Das Manual (CLRTAP 2017) enthält folgende Matrix zur Bestimmung der Verwitterungsklasse aus den zuvor erläuterten Parametern Substratklasse und Texturklasse (vgl. Tab. 27).

Tab. 27: Matrix zur Bestimmung der Verwitterungsklasse ( $W_{(class)}$ ) aus der Substrat- und Texturklasse (CLRTAP 2017)

Verwitterungsklasse:	Texturklasse				
Substratklasse	1	2	3	4	5
sauer	1	3	3	6	6
neutral	2	4	4	6	6
basisch	2	5	5	6	6
kalkhaltig	20				
organisch	$W_{(class)} = 6$ für basenreich, ansonsten $W_{(class)} = 1$				

Für jeden Horizont des Referenz-Bodenprofils aus der BÜK1000N wurden Verwitterungsklassen abgeleitet. Dann erfolgte eine tiefenstufengewichtete Mittelwertbildung über die Verwitterungsklassen der Horizonte.

De Vries et al. (1993) haben für die Ableitung der Verwitterungsrate als Term des Critical Loads eine Bodenschicht von 0,5 m zugrunde gelegt. Die von der Hauptwurzeltracht eines Vegetationstyps durchwurzelte Tiefe kann aber deutlich davon abweichen. Deshalb wurden die Verwitterungsraten für die BP im UG über die Horizonte berechnet und anschließend gemittelt, die tatsächlich hauptsächlich durchwurzelte sind (vgl. Kap. 5.9.3).

Eine weitere Modifizierung ergibt sich aus der Abhängigkeit der Verwitterungsrate auch von der Differenz der lokalen Temperatur zur Referenztemperatur, die den Verwitterungsraten nach De Vries et al. (1993) zugrunde lag ( $8\text{ °C} = 281\text{ K}$ ). Die temperatur- und wurzeltiefenkorrigierte Verwitterungsrate wird unter Einbeziehung der tatsächlichen Durchwurzelungstiefe nach folgender Gleichung berechnet (CLRTAP 2017):

$$BC_w(T) = z \cdot 500 \cdot (W_{(class)} - 0,5) \cdot 10^{\frac{A}{281} - \frac{A}{273+T}}$$

wobei:

- $BC_w(T)$  = temperaturkorrigierte Verwitterungsrate [ $\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ]
- $z$  = durchwurzelte Tiefe [m]
- $W_{(class)}$  = Verwitterungsklasse
- $T$  = Jahresmitteltemperatur im 30-jährigen Mittel 1991-2020 nach DWD (2021) [ $^{\circ}\text{C}$ ]
- $A$  = Quotient aus Aktivierungsenergie und idealer Gaskonstante (= 3600 K)

### Bestimmung der Verwitterungsrate der pflanzenverfügbaren basischen Kationen ( $BC_w$ )

Dem Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) entsprechend wurde die Verwitterungsrate basischer Kationen zunächst als Summe über alle vorkommenden basischen Kationen bestimmt ( $BC_w$ ). Die konkrete Ausweisung der einzelnen Anteile der Ionen des Kalziums, des Magnesiums, des Kaliums und des Natriums ist nach dieser Methode nicht möglich und auch anderweitig nicht verfügbar. Deshalb muss der Anteil der pflanzenverfügbaren Kationen Ca, Mg und K an der Gesamtsumme der Verwitterungsrate abgeschätzt werden als Voraussetzung für die Berechnung der kritischen Austragsrate von Säureneutralisationskapazität (vgl. Kap. 5.12).

Der Anteil der pflanzenverfügbaren basischen Kationen Ca + Mg + K ( $BC_w$ ) beträgt laut Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) ca. 70% bei nährstoffarmen Böden und bis zu 85% bei nährstoffreichen Böden. Um die Verwitterungsrate für Ca + Mg + K lokal zuzuordnen zu können, wurde eine Abschätzung des natriumfreien Anteils durchgeführt, für den zunächst die Abschätzung der Nährkraft notwendig ist. Der Anteil der pflanzenverfügbaren Ca + Mg + K-Ionen an der Gesamtmenge verwitternder basischer Kationen, ergibt sich aus

$$BC_w = x_{CaMgK} BC_w.$$

Der Berechnungsfaktor  $x_{CaMgK}$  wird im Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) mit 0,7 - 0,85 angegeben.

Daraus ergibt sich folgende empirische Funktion:

$$x_{CaMgK} = 0,038 * EP_{(geo)} + 0,664$$

mit  $EP_{geo}$  = bodenspezifisches Ertragspotenzial (zwischen 1...5) (Tab. 24)

## Ergebnis

Für den Beurteilungspunkt im UG und in seiner Pufferzone ergeben sich demzufolge Verwitterungsraten in Abhängigkeit von der Bodenform (vgl. Kap. 3.2) wie folgt (Tab. 28):

Tab. 28: Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung der Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung  $BC_w (=Ca^{2+}+K^++Mg^{2+}+Na^+)$  und  $Bc_w (=Ca^{2+}+K^++Mg^{2+})$  im Untersuchungsgebiet

LRT/ Bio- toptyp	Bodenform	Verwitterungs- klasse	Rel. Ertrags- potenzial $EP_{(geo)}$	$BC_w$	$Bc_w$
		-	-	$eq\ ha^{-1}\ a^{-1}$	
3260	Protopedon aus Silikatgestein	6		1472	
52.32	Vorherrschend Vegen bis Auengleye aus Auensand und -lehm über Schotter	5	2,94	2408	1868

Für die Berechnung von  $CL(S+N)$  für die Wasserpflanzengesellschaft im LRT 3260 ist dieses Kriterium irrelevant und ist hier nur informativ mit aufgelistet.

## 5.11 Deposition basischer Kationen und Chlorid-Ionen

Zu den Eingangsdaten für die Modellierung der Critical Loads für Versauerung zählen Angaben zur Deposition von basischen Kationen ( $Ca^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ) und Chlorid ( $Cl^-$ ), jeweils seesalzkorrigiert ( $Ca^*_{dep}$ ,  $K^*_{dep}$ ,  $Mg^*_{dep}$ ,  $Na^*_{dep}$  und  $Cl^*_{dep}$ ) und nicht seesalzkorrigiert ( $Ca_{dep}$ ,  $K_{dep}$ ,  $Mg_{dep}$ ). Die Depositionen ergeben sich aus der Summe von nasser, im Niederschlag gebundener, und trockener, im Staub gebundener, Anteile. Die seesalzkorrigierten Depositionen enthalten nur die anthropogen erzeugten basisch wirkenden Stoffeinträge.

Das OVG Münster hat im Trianel-Verfahren im Urteil vom 16.6.2016 die Auffassung vertreten, dass entsprechend (altem) Manual (CLRTAP 2004) nur der anthropogen erzeugte Anteil der Deposition von Basen in der CL-Berechnung berücksichtigt werden sollte. Zudem war das OVG Münster 2016 der Auffassung, dass der Meereseinfluss bei der Natriumdeposition nach dem ihm bekannten Kartenmaterial des Umweltbundesamts überwiegt und nicht in nennenswertem Umfang von anthropogenen Einträgen überlagert wird und deshalb nach Auffassung des OVG auf 0 zu setzen sei, da nur Basen aus anthropogenen Quellen berücksichtigt werden sollten<sup>4</sup>.

Allerdings ist im UBA-Datensatz im Mittel der Jahre 2013 bis 2015 (Schaap et al. 2018) weder der seesalzkorrigierte Na- oder Cl-Anteil, noch die trockene Cl-Deposition ermittelt worden. Auf-

<sup>4</sup> Diese Vorgehensweise entspricht nach wie vor nicht der Auffassung der Autorin. M.E. verstößt die Auffassung, nur anthropogen erzeugte basische Kationen, z.B. basenhaltigen Feinstaub aus der Kohleverbrennung, als Säureneutralisationskapazität zu berücksichtigen, gegen umweltethische Grundsätze. Die Belastung von Ökosystemen durch anthropogen erzeugte Säuren sollte nicht durch andere anthropogen erzeugte Luftschadstoffe wie Stäube ausgeglichen werden dürfen. Noch unverständlicher ist für mich die Auffassung, dass natürliche Gehalte von basisch wirkenden Luftbestandteilen wie Seesalz im Norden oder Saharastaub in Mittel- und Süddeutschland nicht als Säureneutralisation berücksichtigt werden sollten.

grund fehlender Daten im UBA-Hintergrunddatensatz wurde in Übereinstimmung mit der Festlegung des UBA zur Berechnung des CL-Datensatzes für Deutschland (Schlutow et al. 2018) auch für dieses Projekt Na und Cl in der CL-Berechnung vernachlässigt (vgl. auch Schlutow et al. 2018).

Es gilt daher:

$$\text{Na}^*_{\text{dep}} \text{ und } \text{Cl}^*_{\text{dep}} = 0$$

Außerdem werden – dem OVG Münster 2016 folgend - nur die seesalzkorrigierten, also anthropogen erzeugten Kalzium-, Kalium- und Magnesium-Ionen in die Berechnung des Terms  $\text{BC}^*_{\text{dep}}$  eingestellt:

$$\text{BC}^*_{\text{dep}} = \text{Ca}^*_{\text{dep}} + \text{K}^*_{\text{dep}} + \text{Mg}^*_{\text{dep}}$$

Die Vernachlässigung des Na-Eintrages sowie des Eintrages der essentiellen basischen Kationen aus nicht anthropogenen, d. h. aus natürlichen Quellen, führt zu einer Unterschätzung der Säureneutralisationskapazität. Die CL sind daher als besonders konservativ zu bewerten.

Die Deposition basischer Kationen wurde im Rahmen des UBA-Projektes „Ermittlung und Bewertung der Einträge von versauernden und eutrophierenden Luftschadstoffen in terrestrische Ökosysteme (PINETI3) im Mittel der Jahre 2013 bis 2015 wie folgt ermittelt (Tab. 29).

Tab. 29: Hintergrunddepositionen von Kalzium-, Kalium- und Magnesium-Ionen im Mittel der Jahre 2013 bis 2015 (Schaap et al. 2018), \* seesalzkorrigiert

LRT/ Bio- toptyp	Landnutzungstyp	$\text{BC}^*_{\text{dep}}$	$\text{Bc}_{\text{dep}}$
		eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	
3260	Wasser	171	200
52.32	Laubwald	181	286

Für die Berechnung von CL(S+N) für die Wasserpflanzengesellschaft im LRT 3260 ist dieses Kriterium irrelevant und ist hier nur informativ mit aufgelistet.

## 5.12 Kritische Austragsrate der Säureneutralisationskapazität mit dem Sickerwasser in terrestrischen Ökosystemen

Als letzter Term der SMB-Formel für den Critical Load für versauernde Einträge ist die Auswaschungsrate von  $[\text{H}]^+_{\text{le}}$  und  $[\text{Al}]^{3+}_{\text{le}}$  zu berechnen. Diese sauer wirkenden Kationen sind im engeren Sinne für die versauernden Wirkungen in den Ökosystemen verantwortlich. Ihre Konzentrationen in der Bodenlösung können kritische Werte annehmen, die bei der Berechnung der Critical Loads einbezogen werden müssen. Diese müssen daher durch die Setzung von Critical Limits (nach kritischen chemischen Kriterien – wie im Folgenden beschrieben) begrenzt werden.

Somit ergibt sich die kritische Auswaschungsrate von ANC:

$$\text{ANC}_{\text{le(crit)}} = -\text{Al}_{\text{le(crit)}} - \text{H}_{\text{le(crit)}} + \text{HCO}_{3\text{le}} = -\text{PS} \cdot ([\text{Al}]_{\text{crit}} + [\text{H}]_{\text{crit}} + [\text{HCO}_3])$$

wobei:

$$[\text{H}]_{\text{(crit)}} = \text{Kritische Konzentration H+-Ionen [eq m}^{-3}\text{]}$$

$$[\text{Al}]_{\text{(crit)}} = \text{Kritische Konzentration von Al}^{3+}\text{-Ionen [eq m}^{-3}\text{]}$$

$$\text{PS} = \text{Sickerwasserrate [m}^3 \text{a}^{-1}\text{]}$$

Das Verhältnis von H und Al wird als Gibbsit-Gleichgewicht wie folgt bestimmt:

$$[\text{Al}] = K_{\text{gibb}} \cdot [\text{H}]^3 \quad \text{or} \quad [\text{H}] = ([\text{Al}] / K_{\text{gibb}})^{1/3}$$

wobei  $K_{\text{gibb}}$  die Gibbsit-Gleichgewichts-Konstante ist und wie folgt eingesetzt wird:

- ▶ für sehr humusarme (<5% OM) mineralische Böden  $K_{\text{gibb}} = 950 \text{ m}^6 \text{ eq}^{-2}$ ,
- ▶ für humusarme (<15% OM) mineralische Böden  $K_{\text{gibb}} = 300 \text{ m}^6 \text{ eq}^{-2}$ ,



- ▶ für humusreiche (15-30 % OM) mineralische Böden  $K_{gibb} = 100 \text{ m}^6 \text{ eq}^{-2}$  und
- ▶ für Torfböden (>70% OM)  $K_{gibb} = 9,5 \text{ m}^6 \text{ eq}^{-2}$ .

**Um  $ANC_{le(crit)}$  für die CL Versauerung zu berechnen, gibt es 4 Ansätze**, die verschiedene kritische Kriterien auf Basis der Massenbilanz berücksichtigen (vgl. CLRTAP 2004, 2014, 2017):

- ▶ Kriterium 1: Schutz der Pflanzen vor Aluminium-Intoxikation
- ▶ Kriterium 2: Erhaltung des bodentypischen pH-Pufferbereiches
- ▶ Kriterium 3: Erhaltung der Boden-Stabilität
- ▶ Kriterium 4: Erhaltung einer vegetationspezifischen akzeptablen Basensättigung

### Variantenvergleich

Der Critical Load zum Schutz vor Versauerung wird nach allen 4 Kriterien gesondert berechnet. Um die jeweils empfindlichste Komponente des Ökosystems wirksam mit Hilfe des Critical Loads zu schützen, ist nun ein Vergleich der Ergebnisse der 4 CL-Varianten notwendig.

**Als Critical Load für Versauerung (CL(S+N)) wird der niedrigste Wert, der sich für ein Ökosystem aus den Variantenrechnungen ergibt, übernommen:**

$$CL(S+N) = \min\{ CL(S+N) (1); CL(S+N) (2); CL(S+N) (3); CL(S+N) (4) \}$$

### Kriterium 1: Schutz der Pflanzen vor Intoxikation ( $Bc/Al_{crit}$ )

Eine zu hohe  $Al^{3+}$ -Konzentration kann toxisch auf die Pflanzen des Ökosystems wirken, wenn nicht gleichzeitig genügend basische Kationen für die Pflanzen in der Bodenlösung zur Verfügung stehen. Grenzkriterium für den Verlust an Säureneutralisationskapazität ist deshalb das Verhältnis der durch Verwitterung freigesetzten pflanzenverfügbaren basischen Kationen  $Bc = Ca + Mg + K$  zu  $Al^{3+}$ -Ionen. Diese Schwelle zur Schädigung ist pflanzenartsspezifisch unterschiedlich hoch. Die kritische Aluminium-Auswaschungsrate, die sich ergibt, wenn ein kritisches (beginnend toxisch zu wirkendes)  $Bc/Al$ -Verhältnis in der Bodenlösung für den Vegetationstyp erreicht ist, lässt sich wie folgt ermitteln (CLRTAP 2004, 2014, 2017):

$$Al_{le(crit)} = 1,5 \cdot \frac{Bc_{le}}{\left(\frac{Bc}{Al}\right)_{crit}} = 1,5 \cdot \frac{Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u}{\left(\frac{Bc}{Al}\right)_{crit}} - HCO_{3le}$$

Die Basenauswaschung  $Bc_{le}$  ergibt sich aus der Massenbilanz:

$$Bc_{le} = Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u$$

wobei:

$$Bc_{le} = \text{Basenauswaschung [eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}]$$

$$Bc_{dep} = \text{Rate der Deposition pflanzenphysiologisch wirksamer basischer Kationen, nicht seesalzkorrigiert (Ca, Mg, K) [eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}]$$

$$Bc_w = \text{Freisetzungsrate pflanzenphysiologisch wirksamer basischer Kationen durch Verwitterung [eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}]$$

$$Bc_u = \text{Netto-Aufnahmerate pflanzenphysiologisch wirksamer basischer Kationen durch die Vegetation [eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}]$$

$Bc_{le}$  muss mindestens  $0,01 \text{ eq m}^{-3}$  Bodenwasser betragen, sonst kann die Vegetation bei Unterschreitung dieser Minimum-Konzentration keine basischen Kationen mehr aufnehmen. D. h. folgende Prüfung wird durchgeführt:

$$\text{WENN}(Bc_{dep} + Bc_w - Bc_{u(korr)}) < 0,01 * PS, \text{ dann } Bc_{le} = 0,01 * PS, \text{ ansonsten } Bc_{le} = Bc_{dep} + Bc_w - Bc_{u(korr)}$$

**$Bc_{dep}$  geht in dieser Formel nicht seesalzkorrigiert ein**, denn auch die seesalzbürtigen Basen werden von der Vegetation aufgenommen und bestimmen die vegetationsabhängige akzeptable Auswaschungsrate mit.

Die Ermittlung der Verwitterungsrate basischer Kationen  $Bc_w$  wird in Kap. 5.10,  $Bc_{dep}$  in Kap. 5.11 und der Entzug basischer Kationen in Kap. 5.9 erläutert.

Durch Einsetzen in die Ausgangsgleichung ergibt sich in Anwendung der Massenbilanz folgende allgemeine Gleichung zur Bestimmung des kritischen Austrags von Protonen:

$$-ANC_{le(crit)} = PS^{2/3} \cdot \left( 1,5 \cdot \frac{Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u}{K_{gibb} \cdot \left(\frac{Bc}{Al}\right)_{crit}} \right)^{\frac{1}{3}} + 1,5 \cdot \frac{Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u}{\left(\frac{Bc}{Al}\right)_{crit}} - HCO_{3le}$$

In organischen Böden, die aluminiumarm bzw. -frei sind, d. h. in mächtigen Torfschichten, wirkt ein zu niedriges Verhältnis von basischen Kationen zu freien Protonen toxisch. In diesen Fällen wird die kritische Auswaschungsrate von Protonen bestimmt durch:

$$H_{le(crit)} = 0,5 \cdot \frac{Bc_{le}}{(Bc/H)_{crit}}$$

wobei der Faktor 0,5 sich aus der Umrechnung der Maßeinheiten mol in eq ergibt.

Demzufolge ist

$$-ANC_{le(crit)} = 0,5 \cdot \left( \frac{Bc_w + Bc_{dep} - Bc_u}{(Bc/H)_{crit}} \right) - HCO_{3le}$$

### **Kriterium 2: Erhaltung des bodentypischen pH-Wertes ( $pH_{crit}$ )**

Versauernden Luftschadstoffeinträgen werden im Boden verschiedene Puffermechanismen entgegengesetzt. Die verschiedenen Puffermechanismen unterscheiden sich hinsichtlich der Puffersubstanzen, die für die Neutralisation von Säuren zur Verfügung stehen und sie unterscheiden sich hinsichtlich der Pufferkapazität. Zur Kennzeichnung der Puffermechanismen und Pufferkapazität erfolgte die Zuordnung der Bodenformen zu Pufferbereichen nach Ulrich (1987). Das Konzept der Pufferbereiche ist ein in Deutschland in der Ökosystem- bzw. Waldschadensforschung weithin angewandter Ansatz. Die angegebenen pH-Grenzen sind dabei nicht als strenge Grenzen aufzufassen. Der pH-Wert ist eine Intensitätsgröße. Die Abnahme des Vorrats an basischen Kationen, d.h. an Pufferkapazität kann auch bei konstantem pH-Wert erfolgen.

Erst bei Über- bzw. Unterschreitung des Grenzwertes des Pufferbereiches reagiert der pH-Wert signifikant. Der natürliche Pufferbereich würde dabei verlassen werden, was zu einer Degradierung des Bodens zur Folge hat. Ein Austrag von Säureneutralisationskapazität darf also bei allen Böden nur bis zur Erreichung der unteren Grenze des pH-Wertes des natürlichen Pufferbereiches zugelassen werden, zu dem die Bodenform nach Bodenart, Muttersubstrat und Horizontfolge im unbelasteten Zustand gehört.

Da gilt:

$$pH = -\log_{10}([H]_{crit})$$

wobei:

$[H]_{crit}$  = kritische Protonenkonzentration in der Bodenlösung [eq l<sup>-1</sup>]

ergibt sich:

$$-ANC_{le(crit)} = PS \cdot (K_{gibb} \cdot [H]_{crit}^3 + [H]_{crit}) - HCO_{3le}$$

Der kritische pH-Wert zum Schutz des Bodens wurde aus der unteren Spannungsgrenze der pH-Referenz-Werte der Pufferbereiche der Böden nach Ulrich (1987; vgl. AG Boden 2005: KA5, S. 368) abgeleitet (siehe Kap. 5.2).

### **Kriterium 3: Erhaltung der Boden-Stabilität ( $Al_{le(crit)}$ )**

Als Kriterium für die Bestimmung eines kritischen Aluminium-Austrages mit dem Sickerwasser muss auch der notwendige Mindest-Gehalt an sekundären Aluminium-Phasen und -Komplexen benutzt werden, da diese Komponenten wichtige Strukturelemente des Bodens darstellen und die Bodenstabilität von der Stabilität dieses Reservoirs an Substanzen abhängt. Eine Verminderung des Aluminium-Gehaltes findet statt, wenn Säureeinträge zu einer übermäßigen Auswaschung von Aluminium führen, das durch Verwitterung primärer Mineralien im Aluminium-Pufferbereich freigesetzt wurde. Verliert der Boden durch fortschreitende Versauerung zu viele Aluminium-Ionen und geht in den Eisen-Pufferbereich über, geht die typische Kolloid-Struktur der Bodenfestphase verloren und ist auch nicht mehr wieder herstellbar. Der Boden wird bei Überschreitung der zulässigen Al-Auswaschungsrate irreversibel in seiner Struktur degradiert. Deshalb wird festgelegt (CLRTAP 2004, 2014, 2017), dass die kritische Auswaschungsrate von Al mit dem Sickerwasser nicht höher sein darf als die Freisetzungsrate von Al durch Verwitterung der primären Mineralien, d. h. ein ständiger Nachschub von Al in die Bodenlösung muss gewährleistet sein. Der Schwellenwert für die Ermittlung des Critical Load wird demnach festgesetzt (CLRTAP 2004, 2014, 2017) mit:

$$Al_{le(crit)} = Al_w$$

wobei:  $Al_w$  = Verwitterungsrate von Al aus primären Mineralien [ $eq\ ha^{-1}\ a^{-1}$ ]

Die Freisetzung von Al steht in einem mehr oder weniger konstanten Verhältnis zur Verwitterungsrate basischer Kationen, so dass man unter Berücksichtigung der Stöchiometrie einen Faktor  $p$  bestimmen kann, der dieses Verhältnis angibt:

$$Al_w = p \cdot BC_w$$

Der Critical Load für den Säureeintrag ergibt sich unter Berücksichtigung des notwendigen sekundären Al-Komplex-Gehaltes im Boden als Voraussetzung für dessen Stabilität wie folgt:

$$-ANC_{le(crit)} = p \cdot BC_w + PS \frac{2}{3} \left( \frac{p \cdot BC_w}{K_{gibb}} \right)^{\frac{1}{3}} - HCO_{3le}$$

mit:

$p$  = Verhältnis von  $BC_w$  zu  $Al_w$ ,

wobei in Mitteleuropa  $p = 2$  gesetzt wird (Manual, CLRTAP 2004, 2014, 2017).

$BC_w$  wird wie in Kap. 5.10 dargestellt ermittelt.

Dieser  $ANC_{crit}$  findet keine Anwendung für Boden-/Vegetationsformen, deren durchwurzelter Bereich überwiegend aus organischer Substanz besteht, d. h. natürlicherweise kein Aluminium enthält (z. B. nicht für Torfmoore, Heiden mit mächtigen Rohhumusaufgaben). Derartige Böden kommen im UG nicht vor, weshalb dieses Kriterium hier angewendet wird.

### **Kriterium 4: Erhaltung einer vegetationspezifischen akzeptablen Basensättigung ( $BS_{crit(phyto)}$ )**

Für die Ermittlung von Critical Loads für Stickstoff- und Schwefelverbindungen, die für den Erhalt der Biodiversität zumindest eingehalten werden sollten, ist der Standortparameter Basensättigung von besonderem Interesse. Da die Stickstoff- und Schwefeldepositionen sich verändernd auf diesen Bodenparameter auswirken, wird als vegetationspezifischer Schwellenwert die kritische Basensättigung ( $BS_{crit(phyto)}$ ) für jede Pflanzengesellschaft bestimmt (siehe Kap. 5.1)

Die Critical Limits  $BS_{crit(phyto)}$  ergeben sich aus dem höchsten unteren Optimumwert aller diagnostischen Arten der Gesellschaft. Das heißt, die empfindlichste charakteristische Art bestimmt mit ihrer (engen) ökologischen Nische die Critical Limits der Gesellschaft (vgl. BMVBS 2013, S. 147).

Um den Zusammenhang zwischen dem Schwellenwert (Critical Limit) der Basensättigung [ $BS_{crit(phyto)}$ ] des Bodens für eine optimale Existenz der Pflanzengesellschaft und einem Grenzwert

für den Eintrag von Säurebildnern herzustellen, muss in das Massenbilanzmodell ein Schwellenwert für den Austrag von Säureneutralisationskapazität aufgenommen werden, der sich über empirisch ermittelte GAPON-Austausch-Koeffizienten und das ebenfalls empirisch festgelegte Verhältnis von  $H^+$ -Ionen zu  $Al^{3+}$ -Ionen errechnen lässt.

$$[H]_{crit} = K_{Gap} \cdot \sqrt{[Bc]} \cdot \left( \frac{1}{E_{Bc(crit)}} - 1 \right) \text{ mit } K_{gap} = \frac{1}{k_{HBc} + k_{AlBc} \cdot K^{\frac{1}{3}}_{gibb}}$$

wobei:

$k_{AlBc}$	=	GAPON-Austausch-Koeffizient Al zu Ca+Mg+K
$k_{HBc}$	=	GAPON-Austausch-Koeffizient H zu Ca+Mg+K
$E_{Bc(crit)}$	=	$BS_{(crit)} / 100$
$[Bc]$	=	Konzentration basischer Kationen Ca+Mg+K in der Bodenlösung

Die Konzentration basischer Kationen in der Bodenlösung wird ermittelt nach:

$$[Bc] = Bc_{le} / PS$$

$$\text{mit } Bc_{le} = \text{Max}\{0, Bc_{dep} + Bc_w - Bc_{u(korr)} - PS \cdot [Bc]_{min}\}$$

$$\text{mit } [Bc]_{min} = 0,01 \text{ eq m}^{-3}$$

Die kritische Austragsrate von Säureneutralisationskapazität  $ANC_{le(crit)}$  ergibt sich damit wie folgt:

$$-ANC_{le(crit)} = H_{le(crit)} + Al_{le(crit)} - HCO_{3le} = PS \cdot ([H]_{crit} + [Al]_{crit} - [HCO_3]) \text{ mit}$$

$$[Al]_{crit} = K_{gibb} \cdot [H]_{crit}^3$$

Für die GAPON-Austausch-Koeffizienten Al bzw. H zu Ca+Mg+K stehen derzeit nur Referenzwerte aus den Niederlanden zur Verfügung (Tab. 30). Eine Verifizierung an deutschen Referenzstandorten steht noch aus.

Für die in Deutschland repräsentativen Bodentypen wurden die GAPON-Koeffizienten anhand der Angaben zum Sand-, Schluff- und Tongehalt anhand der Datenbank zur BÜK 1000N (BGR 2013) berechnet, wobei davon ausgegangen wird, dass Löss im Wesentlichen aus Schluff besteht (AG Boden 2005). Die Werte für Torf werden für Hoch- und Niedermoore angewendet.

Tab. 30: Logarithmischer GAPON-Austausch-Koeffizient Al bzw. H zu Ca+Mg+K [ $\text{eq m}^{-3}$ ]<sup>-1/2</sup> (DeVries und Posch 2003)

	Sand	Löss/Lehm	Ton	Torf
kHBc	3,296	3,193	3,616	2,809
kAlBc	0,503	0,292	-0,595	-0,497

### Ergebnisse der Berechnung von $ANC_{le(crit)}$

Für den Pufferbereich am Beurteilungspunkt im Untersuchungsgebiet ergeben sich demzufolge kritische Auswaschungsraten von Säureneutralisationskapazität nach 4 Kriterien in Abhängigkeit von der Bodenform und der Vegetation (vgl. Kap. 3.1 und 3.2) wie folgt (Tab. 31):

Tab. 31: Ergebnisse der Berechnung der kritischen Auswaschungsraten von Säureneutralisationskapazität nach 4 Kriterien im Untersuchungsgebiet

Bio-top-typ	- $ANC_{le(crit)}$ Krit:1	- $ANC_{le(crit)}$ Krit: 2	- $ANC_{le(crit)}$ Krit: 3	- $ANC_{le(crit)}$ Krit: 4
	$Bc/Al_{crit}$	$pH_{crit}$	$[Al]_{crit}$	$BS_{crit}$
	$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$			
52.32	400,0	-4,4	4964,7	1627267,1

## 6 Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnung

### 6.1 Critical Load für eutrophierende N-Einträge

Critical Loads für den eutrophierenden Stickstoffeintrag (CLeutN) wurden für das Biotop 52.32 in der Pufferzone des Gewässers und für das Gewässer selbst (LRT 3260) standortspezifisch wie folgt ermittelt (Tab. 32).

Tab. 32: Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnung für den eutrophierenden Einfluss von Stickstoffeinträgen CLeutN im Untersuchungsgebiet

LRT/Bio-toptyp	Bodenform	Vegetation	CLeutN
			kg N ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
3260	Protopedon aus Silikatgestein	Callitricho hamutae-Ranunculetum fluitantis OBERDORFER 1957	28,9
52.32	Vorherrschend Vegen bis Auengleye aus Auensand und -lehm über Schotter	Athyrio-Alnetum glutinosae TX. 1943	20,0

Der CLeutN für das Biotop 52.32 in der Pufferzone des Gewässers wird durch die Hintergrundbelastung auf dieser Fläche mit 13,1 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> weit unterschritten. Somit kann ausgeschlossen werden, dass das Fließgewässer durch laterale Stickstoffeinträge mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone belastet wird. Ein entsprechender Aufschlag auf die Hintergrunddeposition, die direkt von oben auf das Gewässer auftrifft, erübrigt sich daher.

Somit kann festgestellt werden, dass das Gewässer nicht durch die Hintergrunddeposition vorbelastet ist, da der CLeutN für den LRT 3260 weit unterschritten wird.

### 6.2 Critical Load für versauernde S+N-Einträge

Die folgende Tabelle zeigt das Ergebniss der Critical-Loads-Berechnung für den versauernden Eintrag von Stickstoff und Schwefel im (semi-)terrestrischen Pufferbereich des LRT 3260 (Tab. 33).

Tab. 33: Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung für den versauernden Einfluss von Stickstoff und Schwefel CL(S+N) und Minimum aus der Berechnung von 4 Varianten im Untersuchungsgebiet

Bio-toptyp	CL(S+N)1 mit Crit-Limit: Bc/Al <sub>(crit)</sub>	CL_(S+N)2 mit Crit-Limit: pH <sub>(crit)</sub>	CL_(S+N)3 mit Crit-Limit: Al <sub>le(crit)</sub>	CL_(S+N)4 mit Crit-Limit: BS <sub>crit(phyto)</sub>	Min{CL(S+N)}
	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	
52.32	3473,28	3068,89	8038,00	1630340,36	3069

In der Pufferzone selbst werden für die Neutralisation der dort eingetragenen Hintergrunddeposition 1256 eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> „verbraucht“. Es entsteht ein Überschuss an Säureneutralisationskapazität von 1949 eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>.

Die Breite des Flussbettes beträgt am Beurteilungspunkt maximal 15 m. Der Auenwaldstreifen beidseitig ist insgesamt mindestens 60 m breit. Das heißt, die Fläche, auf der Säureneutralisationskapazität produziert wird, ist mindestens 4 mal so groß wie die Fläche, in die überschüssige Säureneutralitätskapazität mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone eingetragen wird.

Der CL(S+N)<sub>3260</sub> beträgt demnach 7796 eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>.

Die Hintergrunddeposition (927 eq S+N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) unterschreitet diesen Critical Load deutlich.

### 6.3 Diskussion der Ergebnisse

Der Forschungsbericht (BMVBS 2013) und der daraus abgeleitete Stickstoff-Leitfaden Straße (FGSV 2019) enthält in der anhängenden Liste der standorttypischen Critical Loads für FFH-LRT keine Critical Loads für den LRT 3260. Hierzu wird in beiden Veröffentlichungen darauf hingewiesen, dass Fließgewässer außerhalb der Alpen eher unempfindlich gegenüber Stickstoffeinträgen sind.

*“Für Fließgewässer-LRT liegen weder empirische noch modellierte CL vor. Die verfügbaren empirischen CL kennzeichnen die Versauerungsgefahr für nordskandinavische Flüsse (Bobbink und Hettelingh (2011, S. 58) und sind weder auf die Eutrophierung noch auf andere Klimazonen übertragbar. Nach derzeitigem Stand lässt sich für Fließgewässer-LRT keine relevante eutrophierende Wirkung der N-Deposition über den Luftpfad belegen.”* (Zitat aus FGSV 2019, S. 62)

Diese relative Unempfindlichkeit von Fließgewässern in Deutschland außerhalb der Alpen wird auch bestätigt durch den hohen  $CL_{LeutN}$ , der sich aus der standortspezifischen Modellierung am Beurteilungspunkt in der Acher ergeben hat. Dies ist auch plausibel, da die Denitrifikationsrate mit zunehmendem Wasseranteil im Boden steigt und somit in Gewässern am höchsten ist.

Die in der Pufferzone der Acher (Erlen-Eschen-Auenwaldbiotop 52.32) festzustellende Kombination aus Waldgesellschaft, Bodenform und Klimaregionaltyp ist in der Langfassung der Liste der CL unter Berücksichtigung der Vegetation in FGSV (2019) so nicht enthalten. In der Kurzliste ohne Vegetation kann man den Biotoptyp 52.32 der Kombination

“91E0 Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) / sommerwarm-winterkühl / hohe Luftfeuchte / hydromorph / mesotroph / mittelbasisch” zuordnen. Der gelistete standorttypische  $CL_{LeutN}$  entspricht mit  $20-21 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  ziemlich genau dem hier standortspezifisch ermittelten  $CL_{LeutN}$ .

Der gelistete standorttypische Critical Load für den versauernden Stickstoffeintrag in Höhe von  $104 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ , umgerechnet  $7429 \text{ eq S+N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  liegt weit über dem standortspezifisch ermitteltem  $CL(S+N)$  für den Erlen-Eschen-Auwald in der Pufferzone. Daraus folgt, dass der standortspezifisch ermittelte  $CL(S+N)$  sehr vorsorglich streng ausfällt. Dies ist darin begründet, dass im Zweifelsfall, d. h. bei fehlenden oder ungenauen Eingangsdaten immer der Worst case angenommen wurde.

## 7 Zusammenfassung

Die LENK Paper GmbH betreibt am Standort Kappelrodeck eine Papierfabrik, welche durch ein Bioheizkraftwerk (BioHKW) erweitert werden soll. Die derzeitige Energieerzeugung mit einem Erdgaskessel wird außer Betrieb genommen.

Der nach FFH-Richtlinie, Anhang I, geschützte Lebensraumtyp (LRT) 3260 der Acher am Standort Kappelrodeck im FFH-Gebiet 7314-341 „Schwarzwald-Westrand bei Achern“ könnte möglicherweise von den Immissionen mit Stickstoff- und Schwefelverbindungen aus dem Betrieb des geplanten Biomasseheizwerkes (BMHKW) in Kappelrodeck erheblich betroffen sein, was zu untersuchen ist.

Das Ziel des Projektes ist die Bewertung der Empfindlichkeit des LRT 3260 gegenüber eutrophierenden und versauernden Schadstoffeinträgen.

Die Critical Loads für den eutrophierenden und den versauernden Luftschadstoffeintrag werden im Gutachten mit Hilfe des international üblichen Einfachen-Massenbilanz-Modells ermittelt. Dabei werden überwiegend die Methoden und Modelle zur Ermittlung der geochemischen Eingangsdaten entsprechend dem Manual des ICP MODELLING & MAPPING (CLRTAP 2017) angewendet (vgl. auch Schlutow in BMVBS 2013 und Schlutow et al. 2018). Die vegetationspezifischen Eingangsdaten werden aus dem bei ÖKO-DATA entwickelten BERN-Modell (**B**ioindication for **E**cosystem **R**egeneration towards **N**atural conditions) eingespeist.

Für aquatische Ökosysteme ist das Prinzip der einfachen Massenbilanz ebenfalls anwendbar, jedoch muss es sich auf das Einzugsgebiet des Gewässers beziehen. Lässt sich nachweisen, dass aus dem (semi-)terrestrischen Einzugsgebiet nicht mit einem Eintrag von Stickstoff in das Gewässer zu rechnen ist, kann die einfache Massenbilanz zur Ermittlung des Critical Loads für den eutrophierenden Stickstoffeintrag (CLEutN) auf das Gewässer beschränkt werden. Der Modellansatz geht in diesem Fall davon aus, dass die Konzentration von N im Niederschlag, der direkt auf das Gewässer einfällt, nicht höher sein darf als die kritische Konzentration von N im Gewässer, die eine 100%ige Existenzmöglichkeit aller diagnostischen Arten der potenziellen Zielpflanzengesellschaft im günstigen Erhaltungszustand garantiert und mit ihr die der vergesellschafteten Fauna. Dies ist ein strenger Ansatz, da er den verdünnenden Effekt im Gewässer vernachlässigt und somit besonders vorsorglich ist.

Modelle zur Berechnung des Critical Loads für den versauernden Schwefel- und Stickstoffeintrag (CL(S+N)) für aquatische Ökosysteme (CLRTAP 2017) gehen davon aus, dass im Einzugsgebiet eines Gewässers ein Überschuss an Säureneutralisationskapazität entsteht, der in das Gewässer mit dem Sickerwasser eingetragen wird und dort die Säureneutralisation von Stickstoff- und Schwefeldepositionen übernimmt.

Zum Untersuchungsgebiet gehört somit neben dem LRT 3260 auch dessen Einzugsgebiet. Der überwiegende Teil des Einzugsgebietes im Untersuchungsgebiet ist bebaut und daher als Pufferzone für das Gewässer ungeeignet. Beide Flussufer sind jedoch mit einem geschlossenen und relativ breitem Gehölzsaum eingerahmt. Er entspricht dem Biototyp 52.32 „Schwarzerlen-Eschen-Auenwald“. Für den FFH-LRT 3260 wurde ein Beurteilungspunkt in der Fläche gesetzt, die der Emissionsquelle am nächsten liegt und somit am höchsten vom Vorhaben betroffen sein wird (= worst case).

Die Berechnung des CLeutN für den LRT 3260 ergibt  $28,9 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ . Somit kann festgestellt werden, dass das Gewässer nicht durch die direkte atmosphärische Hintergrunddeposition ( $10,6 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ) vorbelastet ist, da der CLeutN für den LRT 3260 weit unterschritten wird.

Der CLeutN für das Biotop 52.32 in der Pufferzone des LRT 3260 in Höhe von  $20,8 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  wird durch die Hintergrunddeposition auf dieser Fläche ( $13,1 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ) deutlich unterschritten. Somit kann ausgeschlossen werden, dass das Fließgewässer durch laterale Stickstoffeinträge mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone belastet wird.

Die Berechnung des CL(S+N) in der Pufferzone des LRT 3260 ergibt  $3069 \text{ eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ . In der Pufferzone selbst werden für die Neutralisation der dort eingetragenen Hintergrunddeposition



1256 eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> „verbraucht“. Es entsteht ein Überschuss an Säureneutralisationskapazität von 1949 eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>. Die Fläche, auf der Säureneutralisationskapazität produziert wird, ist mindestens 4 mal so groß wie die Fläche des LRT 3260, in die überschüssige Säureneutralitätskapazität mit dem Sickerwasser aus der Pufferzone eingetragen wird. Der CL(S+N)<sub>3260</sub> beträgt demnach 7796 eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>. Die Hintergrunddeposition (927 eq S+N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) unterschreitet diesen Critical Load deutlich.

Ahrensfelde, am 26.08.2022



PD Dr. habil. Angela Schlutow

## Quellen:

- Achermann, B., Bobbink, R. (eds.) (2003): Empirical critical loads for nitrogen: Expert workshop, Berne, 11-13 November 2002. Environmental Documentation 164, Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape.
- AG Boden (Arbeitsgruppe Bodenkunde) (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und den Geologischen Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.), Hannover.
- Aherne J, Kelly-Quinn M, Farrell EP (2002) A survey of lakes in the Republic of Ireland: Hydrochemical characteristics and acid sensitivity. *Ambio* 31: 452-459.
- Batterbee RW, Allot TEH, Juggins S, Kreiser AM (1995) Estimating the base critical load: The diatom model. In: CLAG (1995) op. cit., pp.3-6.
- Belyazid, S. (2006): Dynamic modelling of biogeochemical processes in forest ecosystems. Doctoral Thesis. Lund Institut of Technology, Lund University, Sweden, p. 19-24
- BGR (Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe) (Hrsg.) (2003): Landnutzungsdifferenzierte mittlere jährliche Sickerwasserrate aus dem Boden. [https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de&tab=boden&cover=boden\\_wasser](https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de&tab=boden&cover=boden_wasser) ; Zugriff 25.8.2022
- BGR (Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe) (Hrsg.) (2013): Nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte 1 : 1 000 000 (BÜK1000N) für Deutschland (Wald, Grünland, Acker). <https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/OpenSearch.do?search=45E74823-606B-4BB7-866E-5E84DA81301F&type=/Query/OpenSearch.do>; Zugriff 25.8.2022
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (2009): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148).
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bauwesen und Städtebau (2013): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotop. Endbericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen, verfasst von Balla, S., Uhl, R., Schlutow, A., Lorentz, H., Förster, M., Becker, C., Scheuschner, Th., Kiebel, A., Herzog, W., Düring, I., Lüttmann, J., Müller-Pfannenstiel, K.= Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1099, BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn. 362 S.
- Bobbink, R., Hettelingh, J.-P. (Hrsg.) (2011): Review and revision of Empirical Critical Loads and dose-response relationships. Proceedings of the Expert workshop in Nordwijkerhout 23-25 June 2010. National Institute for Public Health and the Environment Bilthoven, Netherlands
- Brakke DF, Henriksen A, Norton SA (1989) Estimated background concentrations of sulfate in dilute lakes. *Water Resources Bulletin* 25(2): 247-253.
- Brakke DF, Henriksen A, Norton SA (1990) A variable F-factor to explain changes in base cation concentrations as a function of strong acid deposition. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 24: 146-149.
- CCE – Coordination Centre for Effects (2016): Modelling and Mapping the Impacts of Atmospheric Deposition of Nitrogen and Sulphur, CCE Status Report 2015, Coordination Centre for Effects, RIVM, Bilthoven, The Netherlands.
- CLRTAP (2004): Manual on Methodologies and Criteria for Modelling and Mapping Critical Loads and Levels and Air Pollution Effects, Risks and Trends. Druckversion in UBA-Texte 52/2004
- CLRTAP (2014): Guidance on mapping concentrations levels and deposition levels, Manual on methodologies and criteria for modelling and mapping critical loads and levels and air pollution effects, risks and trends. UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Online-Version unter [www.icpmapping.org](http://www.icpmapping.org).
- CLRTAP (2017): Latest update of Guidance on mapping concentrations levels and deposition levels, Manual on methodologies and criteria for modelling and mapping critical loads and levels and air pollution effects, risks and trends. UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Online-Version unter [www.icpmapping.org](http://www.icpmapping.org). Zugriff: 25.8.2022
- De Vries, W. (1991): Methodologies for the assessment and mapping of the Critical Loads and of the impact of abatement strategies on forest soils. Wageningen 46

- De Vries, W., Hettelingh, J.-P., Posch, M. (eds) (2015): Critical Loads and Dynamic Risk Assessments: Nitrogen, Acidity and Metals in Terrestrial and Aquatic Ecosystems. Springer, 662 S.
- De Vries, W., Hol, A., Tjalma, S., Voogd, J. C. (1990): Amounts and turnover rates of elements in forest ecosystems: A literature study. Winand Staring Center Report. Wageningen, the Netherlands
- De Vries, W., Kros, J., Reinds, G. J., Wamelink, W., Mol, J., van Dobben, H., Bobbink, R., Emmett, B., Smart, S., Evans, C., Schlutow, A., Kraft, P., Belyazid, S., Sverdrup, H., van Hinsberg, A., Posch, M., Hettelingh, J.-P. (2007): Developments in modelling critical nitrogen loads for terrestrial ecosystems in Europe. Wageningen, the Netherlands, Alterra Green World Research, Report 1382, 206 p.
- De Vries, W., Posch, M. (2003): Derivation of cation exchange constants for sand, loess, clay and peat soils on the basis of field measurements in the Netherlands. Alterra-Rapport 701, Alterra Green World Research, Wageningen, The Netherlands, 50 p.
- De Vries, W., Posch, M., Reinds, G. J., Kämäri, J. (1993): Critical Loads and their exceedance on forest soils in Europe. The Winand Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research, Wageningen, The Netherlands, 58 p.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2021): Durchschnittliche Tagesmitteltemperatur und jahresniederschlagssumme der Referenzperiode 1991-2020. Rasterdatei. [https://open-data.dwd.de/climate\\_environment/CDC/grids\\_germany/multi\\_annual/temperature/](https://open-data.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/multi_annual/temperature/); Zugriff: 25.8.2022
- Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht, 5. stark veränd. und verb. Aufl., Ulmer, Stuttgart., 1096 S.
- Eurosoil (1999): Metadata: Soil Geographical Data Base of Europe v.3.2.8.0. Joint Research Centre, Ispra, Italy.
- FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehr) (2019): Hinweise zur Prüfung von Stickstofffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen (H PSE) - Stickstoffleitfaden Straße. Ausgabe 2019. Verfasst von Balla, S., Uhl, R., Schlutow, A., Lorentz, H., Garniel, A., Bernotat, D., Köhler, S., Reichart, U., Battefeld, K.-U., Geupel, M., Jürgens, D., Kirst, E., Otto, I., Pies, B., Rabe-Lockhorn, B., Schmiedel, M., Stania, R.. FGSV-Verlag Köln. 75 S.
- Foster, N. W. (1989): Influences of seasonal temperature on nitrogen and sulfur mineralization/Immobilization in a maple-birch forest floor in central Ontario. In: Can. J. Soil Science 69:501-514.
- Gundersen, P.; Callesen, I.; De Vries, W. (1998): Nitrate leaching in forest ecosystems is controlled by forest floor C/N ratio. Environmental Pollution 102:403-407.
- Hornung, M., Sutton, M. A., Wilson, R. B. (1995): Mapping and Modelling of Critical Loads for Nitrogen: a Workshop Report. Grange-Over-Sands Workshop, 24-26 October 1994.
- Hrivnák, R. (2002): Aquatic plant communities in the catchment area of the Ipeľ river in Slovakia and Hungary. Part I. Classes Lemnetaea and Charetea fragilis. T H A I S Z I A JOURNAL OF BOTANY Thaiszia - J. Bot., Košice, 12: 25-50, 2002.
- Jacobsen, C., Rademacher, P., Meeseburg, H., Meiwes, K. J. (2002): Element-Gehalte in Baumkompartimenten: Literatur-Studie und Datensammlung. Göttingen: Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt, Report, p 80
- Klap, J. M., De Vries, W., Erisman, J. W., Van Leeuwen, E. P. (1997): Relationships between forest condition and natural and anthropogenic stress factors on the European scale; pilot study. DLO Winard Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research, Report 150
- Köstler, J. N., Brückner, E. Bibelriether, H. (1968): Die Wurzeln der Waldbäume. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin . 284 Seiten
- LAI/LANA (2019): Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz - Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen - Ad-hoc-AG „Leitfaden zur Auslegung des § 34 BNatSchG im Rahmen immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren“ 19. Februar 2019
- Liebert, H.-P. (1988): Umwelteinfluss auf Wachstum und Entwicklung von Wasserpflanzen sowie deren Rolle bei der Reinhaltung unserer Gewässer. Bibliografische Mitteilungen der Universität Jena 35, Jena.

- Nagel, H.-D., Schlutow, A., Kraft, Ph., Scheuschner, T. Weigelt-Kirchner, R. (2010): Modellierung und Kartierung räumlich differenzierter Wirkungen von Stickstoffeinträgen in Ökosysteme im Rahmen der UNECE-Luftreinhaltekonvention. Teilbericht II: Das BERN-Modell – ein Bewertungsmodell für die oberirdische Biodiversität. UBA-Texte 08/2010
- Oberdorfer, E. (1957): Süddeutsche Vegetationsgesellschaften. Pflanzensoziologie 10, 564 S. Jena.
- Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete, 8. stark überarb. und ergänzte Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart, 1051 S.
- Oberdorfer, E. (Hrsg.) (1998): Süddeutsche Vegetationsgesellschaften. Teil I 4. Aufl. 1998, Gustav-Fischer-Verlag, Jena Stuttgart New York, Tabelle 18/4Bb
- Passarge, H. (1964): Vegetationsgesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Pflanzensoziologie 13. Jena.
- Passarge, H., Hofmann, G. (1968): Vegetationsgesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes. II. Pflanzensoziologie 16. Jena 324 p.
- Pott, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Ulmer Verlag, Stuttgart, 427 S.
- Pottgiesser, T. und Sommerhäuser, M. (2004): Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. In: Steinberg, C., Calmano, W., Wilken, R.-D., Klapper, H. (Hrsg.): Handbuch der Limnologie. 19. Erg.Lfg. 7/04. VIII-2.1: 1-16 + Anhang.
- Sakalli, A. (2012): Globale Modellierung der Erlenverteilung und der Leguminosendichte zur Verwendung in globalen N<sub>2</sub>-Fixierungsmodellen. Inaugural Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen. 156 S.,
- Schaap M., Hendriks C., Kranenburg R., Kuenen, J., Segers A., Schlutow, A., Nagel, H.-D., Ritter, A., Banzhaf S. (2018): PINETI-3: Modellierung atmosphärischer Stoffeinträge von 2000 bis 2015 zur Bewertung der ökosystem-spezifischen Gefährdung von Biodiversität durch Luftschadstoffe in Deutschland. UBA-Texte 79/2018 i. V. m. Rasterdatensätzen. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/pineti-3-modellierung-atmosphaerischer>; Zugriff 25.8.2022
- Schachtschabel, P., Auerswald, K., Brümmer, G., Hartke, K. H., Schwertmann, U. (1998): Lehrbuch der Bodenkunde, Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.
- Scheffer, F. und Schachtschabel, P. (1998): Lehrbuch der Bodenkunde. 14. Aufl. Stuttgart.
- Schlutow, A. (2013): Beurteilungsmaßstäbe für Stickstoffdepositionen (Critical Loads und Critical Levels). In: BMVBS (2013). Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffdepositionen in empfindliche Biotope“, FE 84.0102/200 BASt, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1099, BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn. 362 S.
- Schlutow, A., Bouwer, Y., Nagel, H.-D. (2018): Bereitstellung der Critical Load Daten für den Call for Data 2015-2017 des Coordination Centre for Effects im Rahmen der Berichtspflichten Deutschlands für die Konvention über weitreichende grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRT/BIOTOPTYPAP). Im Auftrag des UBA, Abschlussbericht Projekt-Nr. UBA/43848. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/critical-load-daten-fuer-die-berichterstattung-2015>
- Schlutow, A., Dirnböck, T., Pecka, T., Scheuschner, T. (2015): Use of an empirical model approach for modelling trends of ecological sustainability (Chapter 14). In: De Vries, W., Hettelingh, J.-P., Posch, M. (eds). Critical Loads and Dynamic Risk Assessments: Nitrogen, Acidity and Metals in Terrestrial and Aquatic Ecosystems. Springer, 662 S.
- Schlutow, A., Hübener, P. (2004): The BERN Model: Bioindication for Ecosystem Regeneration towards Natural conditions. UBA-Texte 22/04. Umweltbundesamt Berlin, 50 S.
- Schlutow, A., Kraft, P. (2006): Bioindication of ecosystems regeneration ability thresholds – a model for analysis current damage degree and recovery of harmonious balanced natural conditions. UNESCO Encyclopedia of living systems. [www.EOLS/E4-20-01-08](http://www.EOLS/E4-20-01-08)
- Schober, R. (1975): Ertragstabellen wichtiger Baumarten bei verschiedenen Durchforstungen. Frankfurt a. M.: Verlag Sauerländer
- Schubert, R., Klotz, W., Hilbig, S. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. Fischer Jena, 403 S.

- Ssymank, A., Hauke, U., Rückriem, C., Schröder, E., Messer, D. 1998: Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna- Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 53, Bonn-Bad Godesberg.
- Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg (Hrsg.) (2020): Managementplan für das FFH-Gebiet 7314-341 „Schwarzwald Westrand bei Achern“. Autor: Vögtlin, J. (ProECO Umweltplanung), 140 Seiten + Anhänge. [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/map-endfassungen-uebersicht/-/document\\_library\\_display/OU6Z5CnGUlw8/view/843390](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/map-endfassungen-uebersicht/-/document_library_display/OU6Z5CnGUlw8/view/843390). Zugriff: 25.8.2022
- Stanford, G., Frere, M.H., Schwaninger D.H. (1973): Temperature coefficient of soil nitrogen mineralization. In: Soil science 115(4):321-323.
- Stuhrmann, M. (2000): Verbleib eingetragenen Stickstoffs in Waldböden entlang eines klimatischen Transektes durch Europa. In: Bayreuther Forum Ökologie, Band 79, 2000. 154 S.
- Sverdrup H, Warfvinge P (1993): The effect of soil acidification on the growth of trees, grass and herbs as expressed by the (Ca+Mg+K)/Al ratio. Reports in Ecology and Environmental Engineering, 1993:2.
- Sverdrup, H. (1990): The kinetics base of cation release due to chemical weathering. Lund University Press,
- Sverdrup, H., Warfvinge, P. (1988): Weathering of primary minerals in the natural soil environment in relation to a chemical weathering model. In: Water, Air Soil Pollut. 38, pp. 387-408.
- Tietema, A., Verstraten, J. M. (1991): Nitrogen cycling in an acid forest ecosystem in the Netherlands under increased atmospheric input. The nitrogen budget and the effect of nitrogen transformations on the proton budget. Biogeochemistry 15:21-46.
- Tüxen, E. (1943): Athyrio-Alnetum glutinosae. In: Passarge et Hofmann (1968) Table 4d
- UBA – Umweltbundesamt (2018): Hintergrundbelastungsdaten - Ergebnisse und Daten des PINETI3-Projekts. Erläuterungen des Umweltbundesamtes. Online im Internet: <http://gis.uba.de/website/depo1>; Zugriff: 25.8.2022
- Ulrich, B. (1987): Stabilität, Elastizität und Resilienz von Waldökosystemen unter dem Einfluss saurer Deposition, Forstarchiv 58, S. 232-239.
- UM [MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG] (Hrsg.) 2019: Ermittlung der Critical Levels und Critical Loads für Stickstoff. Methodik für die Neufassung der Belastungsgrenzen für in Deutschland vorkommende Vegetationseinheiten (CL Bericht 2019) – ID Umweltbeobachtung U26-S7-N19. – 62 S.; Karlsruhe.
- Van Dam, D. (1990): Atmospheric deposition and nutrient cycling in chalk grassland. PhD Thesis, University of Utrecht, Utrecht, The Netherlands, 119 pp.
- Walse, C., Berg, B., Sverdrup, H. (1998): Review and synthesis on experimental data on organic matter decomposition with respect to the effect of temperature, moisture and acidity. In: Environmental Review 6, pp. 25-40.
- Zogg, G. P., Zak, D. R., Pregitzer, K. S., Burton, A. J. (2000): Microbial Immobilization and the Retention of Anthropogenic Nitrate in a Northern Hardwood Forest, Ecology, 81(7): 1858–1866.

Antragsteller:



**LENK Paper GmbH**

Richard-Lenk-Str. 19-23

77876 Kappelrodeck

**Antrag  
nach § 16 Bundes-  
Immissionsschutzgesetz**

**- Wesentliche Änderung einer Papierfabrik -  
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW)**

**Standort:**

Richard-Lenk-Str. 19-23  
77876 Kappelrodeck

**Projekt Nr.:**

101.10895/22

Verfasser:



**Ingenieurbüro Ulbricht GmbH**


**Albert-Schweitzer-Straße 22**

**09648 Mittweida**

Telefon: 03727 999061-0

Telefax: 03727 999061-9

Mail: [info@ib-ulbricht.de](mailto:info@ib-ulbricht.de)

	<b>LENK Paper GmbH 77876 Kappelrodeck</b>	<b>Kapitel 14</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## 14 Bauantrag



## Inhaltsverzeichnis Bauantrag Lenk Kappelrodeck:

<b><u>Abschnitt 1:</u></b>	Format	Seitenanzahl
Antrag auf Baugenehmigung	A4	4
Antrag auf Ausnahme-Befreiung	A4	2
Bestätigung Architekt	A4	1
Bescheinigung über die Mitgliedschaft	A4	1
Checkliste Gebäudeklassen und Sonderbauten	A4	2
Erklärung über die Erfüllung des Kriterienkatalogs gem. Anlage	A4	2
Liegenschaftskarte Kappelrodeck Original	A3	1
Liegenschaftskarte Kappelrodeck mit Eintrag	A3	1
BPLAN Nr. 1 Bronnmatt Binzig-Nord	A3	1
BPLAN Nr. 1 Festsetzungen	A3	1
BPLAN Nr. 1 Leimet u.a. Bebauungsvorschriften	A4	12
<b><u>Abschnitt 2:</u></b>		
Baubeschreibung	A4	4
Baubeschreibung (GA)	A4	4
Baubeschreibung (ausführlich)	A4	5
Nutzungsbeschreibung CO <sup>2</sup> -neutrale Dampfversorgung	A4	8
Techn. Angaben zu Feuerungsangaben, Biomasseheizkessel- Schornstein	A4	2
Techn. Angaben zu Feuerungsangaben, Gaskessel- Schornstein	A4	2
Grundfläche	A4	1
BRI	A4	1
Nutzfläche	A4	5
Berechnung der anrechenbaren Bauwerte	A4	2
<b><u>Abschnitt 3:</u></b>		
Kampfmittelfreigabe Luftbildauswertung	A4	12
Kampfmittelfreigabe Freigabe	A4	1
Geotechnischer Bericht	A4	36
Entsorgungsdeklaration	A4	18
Brandschutzkonzept 2022-06-21	A4	21
Brandschutz BS 01 Lageplan	Sonder	1
Brandschutz BS 02 Kesselhaus Grundriss	A3	1
Brandschutz BS 03 Kesselhaus Schnitt	A3	1
Brandschutz BS 04 Grundriss Brennstofflager	A3	1

**Abschnitt 4:**

Notstrom	A4	5
Wanne für Notstrom	A4	1
Trafostation Turbine	A4	5
Bandförderer Auszug	A4	2
LKW-Waage	A4	1
Trafostation	A4	1
Deckblatt Einbauzeichnung	A4	1
Einbauzeichnung Turbogenerator (für Fundamenterstellung Bestandsgeb. 5)	A0	3
Umverlegung Wasserkanal (Schriftverkehr [Mail] Gemeinde Kappelrodeck)	A4	6
Rohrbrückenentwurf	A0	1
Statistik BW Baugenehmigung	A4	6
Bewertung DWA-M 153	A4	1
Niederschlagswasserabfluß	A4	2

**Abschnitt 5:**

1086760-003-002-012 LP	A0	1
1086760-003-004-001 Toploader	A0	1
1086760-003-005-003 GR KH	A1	1
1086760-003-006-004 Schnitte	A1	1
1086760-003-007-003 Ansichten	A0	1
1086760-003-010-002 Medienplan	A0	1
Maschinenaufstellplan Grundrisse	A0	1
Maschinenaufstellplan Schnitte (Risse)	A0	1
Berechnung Abstand	A4	1
Berechnung GF	A4	1
Berechnung GR	A4	1
Lageplan Schriftlicher Teil	A4	4
Amtlicher LP	A3	1
Amtlicher LP mit Abstandsflächen und Nachweis GRZ BMZ	A3	1
Außenanlagenplan	A1	1
Außenanlagenplan Schnitt	A1	1
Regelquerprofil / Leichtflüssigkeitsabscheider	Sonder	1
Entwässerungsplan	A1	1

## Anlage 4

Über die Gemeinde Kappelrodeck	Eingangsvermerk der Gemeinde
an die untere Baurechtsbehörde Landratsamt Ortenaukreis, Baurechtsamt Badstraße 20 77652 Ofenburg	Eingangsvermerk der Baurechtsbehörde
<b>Antrag auf</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Baugenehmigung (§ 49 LBO)</b> <input type="checkbox"/> <b>Bauvorbescheid (§ 57 LBO)</b>	Aktenzeichen
	Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen

Über den Bauantrag kann nur entschieden werden, wenn die aufgrund § 53 Abs. 1 und 2 LBO in Verbindung mit der Verfahrensverordnung zur LBO notwendige Angaben im Bauantrag und in den Bauvorlagen enthalten sind. Sind Bauantrag oder Bauvorlagen unvollständig oder entsprechen sie nicht den Formanforderungen, kann der Bauantrag nach ergebnisloser Fristsetzung zurückgewiesen werden (§ 54 Abs. 1 LBO)

## 1. Bauherr/in

Name, Vorname bzw. Firma <sup>1</sup> , Anschrift, Telefon, E-Mail <sup>2</sup> , Fax <sup>2</sup> Schuldt, Dirk, LENK Paper GmbH Richard-Lenk-Straße 19-23, 77876 Kappelrodeck 07842 8010, dschuldt@lenk.de,
--

## 2. Baugrundstück

Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstück, Straße, Haus-Nr. Kappelrodeck, Kappelrodeck, 5039 / 527, Richard-Lenk-Straße 19-23
---

## 3. Bauvorhaben

Errichtung  Änderung  Nutzungsänderung  Sonderbau gemäß § 38 Abs. 2 Nr.

Gebäudeklasse<sup>3</sup>

Genauere Bezeichnung des Vorhabens / der mit dem Bauvorbescheid zu klärende Einzelfragen Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus sowie Toploader (Brennstofflager), zwei Kamine, Additivsilos, Trafos, Notstromaggregat, LKW-Waage, Rohrbrücke und deren Fundamente inkl. Turbinenfundament im Bestandsgebäude 5
--

## 4. Entwurfsverfasser/in

Name, Vorname bzw. Firma <sup>1</sup> , Anschrift, Telefon, E-Mail <sup>2</sup> , Fax <sup>2</sup> GETEC Building GmbH, Villard, Liane An der Steinkuhle 2b, 39128 Magdeburg 0391 54414 226 liane.villard@getec-building.de, 0391 54414 229
---

**Bauvorlageberechtigt**

- als Architekt/in nach § 43 Abs. 3 Nr. 1 LBO, Architektenliste Nr.
- als Innenarchitekt/in nach § 43 Abs. 3 Nr. 2 LBO, Architektenliste Nr.
- als Ingenieur/in der Fachrichtung Bauingenieurwesen nach § 43 Abs. 3 Nr. 3 LBO, Liste der Ingenieurkammer Nr.
- als
- mit Bauvorlageberechtigung nach
- § 43 Abs. 4 LBO                       § 43 Abs. 5 LBO
- § 43 Abs. 7 LBO, Verzeichnis der Ingenieurkammer Nr.
- § 43 Abs. 8 LBO, Verzeichnis der Ingenieurkammer Nr.
- § 77 Abs. 2 LBO

**Hinweis zum barrierefreien Bauen:**

Die Vorschriften zur Barrierefreiheit nach § 35 Abs. 1 und § 39 LBO sind zu beachten. Die Einzelanforderungen (Aufzüge, Bewegungsflächen etc.) an barrierefreie Anlagen ergeben sich aus den in der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwVTB) bekanntgemachten Normen DIN 18040 Teil 1 und Teil 2.

**5. Bautechnische Bauvorlagen**

Die bautechnischen Nachweise (§ 9 LBOVVO) sind angeschlossen bzw. werden nachgereicht.

- Das Bauvorhaben bedarf der bautechnischen Prüfung (§ 17 LBOVVO)
- Das Bauvorhaben bedarf keiner bautechnischen Prüfung (§ 18 LBOVVO)

**Erklärung zum Standsicherheitsnachweis nach § 10 Abs. 2 i.V.m § 10 Abs. 1 LBOVVO**

Ich habe Herrn / Frau

Name, Vorname, Anschrift, Telefon, E-Mail<sup>2</sup>, Fax<sup>2</sup> des/der Verfassers/in des Standsicherheitsnachweises  
Gutheil, Florian, Zum Eckardtsanger 49, 07318 Saalfeld, 03971/4559898, f.gutheil@ib-gutheil.de

mit der Erstellung des Standsicherheitsnachweises beauftragt.

Bauherr/in  
LENK Paper GmbH, Schuldt Dirk

Datum, Unterschrift<sup>4</sup>  
17.06.2022

  
LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
7476 Kappelrodeck  
Germany

Ich bin Verfasser/in des Standsicherheitsnachweises für das unter 3. angeführte Bauvorhaben und erfülle die Qualifikationsanforderungen nach

§ 18 Abs. 3 Nr. 1 LBOVVO

(Bauingenieur/in mit einer Berufserfahrung auf dem Gebiet der Baustatik von mind. fünf Jahren.)

§ 18 Abs. 3 Nr. 2 LBOVVO

(Bestätigung der höheren Baurechtsbehörde, dass ich in den letzten fünf Jahren vor dem 31.05.1985 hauptberuflich auf dem Gebiet der Baustatik ohne wesentliche Beanstandungen Standsicherheitsnachweise verfasst habe.)

Verfasser/in des Standsicherheitsnachweises  
Gutheil, Florian

Datum, Unterschrift<sup>4</sup>  
17.06.2022



## 6. Bauvorlagen und sonstige Anlagen

(Die Anzahl der Ausfertigungen ergibt sich aus § 2 Abs. 2 LBOVVO.)

- 6.1  -fach Lageplan (§ 4 LBOVVO) vom
- 6.2  -fach Bauzeichnungen (§ 6 LBOVVO) vom
- 6.3  -fach Baubeschreibung (§ 7 LBOVVO)
- 6.4  -fach technische Angaben zu Feuerungsanlagen (§ 7 LBOVVO)
- 6.5  -fach Angaben zu gewerblichen Anlagen, die keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedürfen (§ 7 Abs. 2 LBOVVO)
- 6.6  -fach Darstellung der Grundstücksentwässerung (§ 8 LBOVVO)
- 6.7  -fach bautechnische Nachweise (§ 9 LBOVVO)
- 6.8  -fach Benennung eines/r Bauleiters/in (§ 42 LBO) Name, Anschrift, Unterschrift, soweit bestellt

### Sonstige Unterlagen

- 6.9  -fach statistischer Erhebungsbogen (für jedes Gebäude getrennt)
- 6.10  Abfallverwertungskonzept nach § 3 Abs. 4 LKreiWiG
- 6.11  Bodenschutzkonzept nach § 2 Abs. 3 LBodSchAG
- 6.12  -fach sonstige Anlagen

Maschinenaufstellpläne

Die Bauvorlagen Nr. 6.6 bis 6.8 können nachgereicht werden; sie sind der Baurechtsbehörde vor Baubeginn vorzulegen. Die Darstellung der Grundstücksentwässerung und die bautechnischen Nachweise sind so rechtzeitig vorzulegen, dass sie noch vor Baubeginn geprüft werden können.

## 7. Unterschriften

Entwurfsverfasser/in GETEC Building GmbH, Villard, Liane,	Datum, Unterschrift <sup>4</sup> 17.06.2022
Bauherr/in LENK Paper GmbH, Schuldt Dirk	Datum, Unterschrift <sup>4</sup> 17.06.2022 LENK Paper GmbH Richard-Lenk-Straße 19-23 77876 Kappelrodeck Germany



**Hinweis:** Soweit die Unterschriften von am Bau Beteiligten vorstehend fehlen, erklärt der/die Bauherr/in mit der Einreichung auch, dass die entsprechenden Erklärungen und Bestätigungen ihm/ihr vorliegen oder mündlich abgegeben wurden.

## 8. Datenschutz – Einwilligungserklärung

Daten über Bauvorhaben dürfen nur veröffentlicht oder an Dritte zur Veröffentlichung weitergegeben werden, wenn der/die Bauherr/in hierzu seine/ihre Einwilligung erteilt hat. Aus der Verweigerung der Einwilligung entstehen keine rechtlichen Nachteile. Die Nichtabgabe einer Erklärung gilt als Verweigerung. Als Bauherr/in bin ich damit einverstanden, dass die Angaben in den Nr. 1 bis 3 zur Veröffentlichung weitergegeben werden.

- ja
  nein
- an das örtliche Amtsblatt bzw. die örtliche Zeitung
- an Verlage für Bautennachweise

Die Gemeinde ist unabhängig von der Einwilligung des/ der Bauherrn/in zur Bekanntgabe des Bauvorhabens in der Tagesordnung des Gemeinderats oder des zuständigen Ausschusses verpflichtet und zudem berechtigt, über die Sitzung im örtlichen Amtsblatt zu berichten.

Bauherr/in LENK Paper GmbH, Schuldt Dirk	Datum, Unterschrift <sup>4</sup> 17.06.2022 LENK Paper GmbH Richard-Lenk-Straße 19-23 77876 Kappelrodeck Germany
---	---

<sup>1</sup> bitte Ansprechpartner/in anführen

<sup>2</sup> Angabe freiwillig

<sup>3</sup> gemäß § 2 Abs. 4 LBO

<sup>4</sup> nicht erforderlich bei Einreichung in Textform gemäß § 126 b BGB

<b>An die untere Bauaufsichtsbehörde</b> Landratsamt Ortenaukreis Baurechtsamt Badstraße 20 77652 Ofenburg	Eingang
	Verz. Nr.
<b>Über die Gemeinde</b> (bei Ausnahmen oder Befreiungen nach § 31 BauGB) Kappelrodeck	

## Antrag auf Ausnahme/Befreiung/Abweichung

<b>Bauvorhaben</b>	Kurze Bezeichnung Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus sowie ch Toploader (Brennstofflager), zwei Kamine, Additivsilo, Trafos, Notstromaggregat, LKW-Waage, Rohrbrücke und deren Fundamente inkl. Turbinenfundament Bestandsgebäude 5
--------------------	--

<b>Baugrundstück</b>	Gemeinde/Stadt Kappelrodeck		Gemarkung Kappelrodeck
	Flur	Flst. Nr. 5039 / 527	Straße/Haus-Nr. Richard-Lenk-Straße 19-23

<b>Bauherr</b>	Name Schuldt Dirk, LENK Paper GmbH	Anschrift Richard-Lenk-Straße 19-23, 77876 Kappelrodeck	Telefon m. Vorwahl 07842 8010
			Fax

**Für das o.g. Bauvorhaben wird eine**

- Ausnahme nach § 31 (1) BauGB und § 56 (3, 4) LBO BW**
     
  **Befreiung nach § 31 (2) BauGB und § 56 (5) LBO BW**
     
  **Abweichung nach § 56 (1, 2) LBO BW**

von der/den Festsetzung(en)

des Bebauungsplans

von der/den bauordnungsrechtlichen Anforderung(en)

1.) von der Einhaltung der Abstandsflächen der Stahlhalle Kesselhaus zu den Abstandsflächen der Anlagenkomponenten (Toploader, zwei Kamine, Additivsilo, Trafo, Notstromaggregat, Rohrbrücke).

2.) von der Umfangsberechnung (m<sup>2</sup>) bei Überschneidungen von Abstandsflächen.

nach § 5 Abstandsflächen

beantragt.



Zutreffendes bitte ankreuzen  oder ausfüllen

**Umfang, Begründung**

Umfang der Ausnahmen/Befreiungen/Abweichungen (Gegenüberstellung zulässig – geplant)  
 zu 1.) Für den Betrieb der Anlage ist es notwendig, dass das neue Gebäude (Stahlhalle Kesselhaus) sowie die Anlagenkomponenten (Toploader, zwei Kamine, Additivsilo, Trafo, Notstromaggregat, Rohrbrücke) als untergeordnete neue Gebäude in unmittelbarer Nähe zueinander angeordnet sind.  
 zu 2.) Es handelt sich hier um überlagerte Überschneidungen der Abstandsflächen der Stahlhalle Kesselhaus sowie der Abstandsflächen der Anlagenkomponenten untereinander.

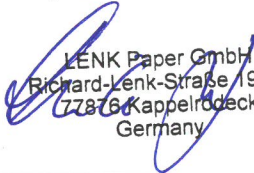
Begründung (auch Stellungnahme zur Würdigung nachbarrechtlicher Interessen und öffentlicher Belange)

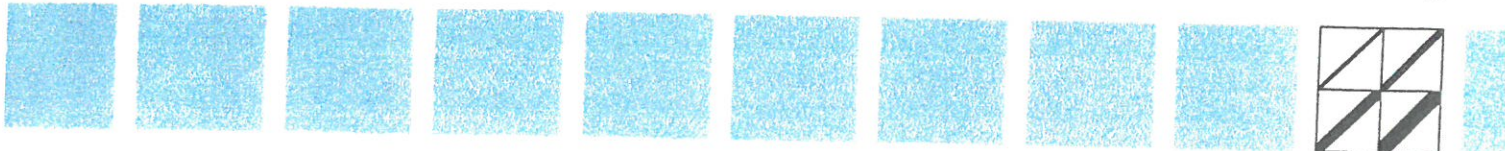
**Nachbarschaft**

Betroffen sind die Eigentümer/-innen folgender Nachbargrundstücke:

Name, Vorname	Gemarkung, Flur, Flurstück	<input type="checkbox"/> Bauvorlagen sind unterschrieben	<input type="checkbox"/> Schriftliche Zustimmung ist beigefügt
Name, Vorname	Gemarkung, Flur, Flurstück	<input type="checkbox"/> Bauvorlagen sind unterschrieben	<input type="checkbox"/> Schriftliche Zustimmung ist beigefügt
Name, Vorname	Gemarkung, Flur, Flurstück	<input type="checkbox"/> Bauvorlagen sind unterschrieben	<input type="checkbox"/> Schriftliche Zustimmung ist beigefügt

weitere Nachbarn siehe separates Beiblatt

Ort, Datum Kappelrodeck, 17.06.2022	Unterschrift des Bauherrn LENK Paper GmbH, Schuldt Dirk  LENK Paper GmbH Richard-Lenk-Straße 9-23 77876 Kappelrodeck Germany
--	---



Architektin  
Frau Dipl.-Ing.  
Liane Villard  
Drübecker Weg 6  
39118 Magdeburg

**Bestätigung über die Umtragung in der Architekten- und Stadtplanerliste der Architektenkammer Sachsen-Anhalt**

Eintragsnummer **1625-03-3-a**

Sehr geehrte Frau Villard!

Der Eintragungsausschuß der Architektenkammer Sachsen-Anhalt

hat in seiner Sitzung am **23.09.2008**

Ihre Umtragung als **Architektin**

in der Tätigkeitsart **angestellt**

in der bei der Architektenkammer Sachsen-Anhalt geführte Architekten- und Stadtplanerliste vorgenommen.

Magdeburg, den 06.10.2008

Mit kollegialem Gruß

*C. Hoffmeister*  
Präsident/Vizepräsidentin





Architektin  
Frau Dipl.-Ing. Liane Villard  
Drübecker Weg 6  
39118 Magdeburg

Die Architektenkammer bestätigt, dass  
Frau **Dipl.-Ing. Liane Villard**, Magdeburg, mit der Nummer 1625-03-3-a  
in der Architekten- und Stadtplanerliste des Landes Sachsen-Anhalt eingetragen ist.

Dipl.-Ing. Liane Villard ist Mitglied der Architektenkammer Sachsen-Anhalt, berechtigt, die  
Berufsbezeichnung „Architektin“ zu tragen und nach § 64 Abs. 2 Landesbauordnung  
bauvorlageberechtigt.

Diese Bescheinigung gilt bis einschließlich 31. März 2023. Sie verliert ihre Gültigkeit mit Löschung der  
Eintragung aus dem Berufsverzeichnis.

Prof. Axel Teichert  
Präsident

Petra Heise  
Geschäftsführerin

Magdeburg, den 6. April 2022

# Checkliste Gebäudeklassen und Sonderbauten

Baden-Württemberg (§§ 2, 38 LBO)

## 1. Bauvorhaben

<b>Bauvorhaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung <input type="checkbox"/> Änderung <input type="checkbox"/> Nutzungsänderung <input type="checkbox"/> Abbruch			
	Vorhaben Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus			
<b>Baugrundstück</b>	PLZ 77876	Ort Kappelrodeck	Straße Richard-Lenk-Straße 19-23	Haus-Nr. 18-23
	Gemarkung Kappelrodeck		Flur	Flurstück 5039 /527
	Name Schuldt, Dirk	Vorname LENK Paper GmbH		Telefon 07842 8010
<b>Bauherr/Bauherrin</b>	PLZ 77876	Ort Kappelrodeck	Telefax	
	Straße Richard-Lenk-Straße 19-23		Haus-Nr. 19-23	E-Mail-Adresse

Zutreffendes bitte ankreuzen

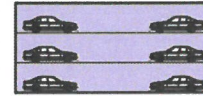
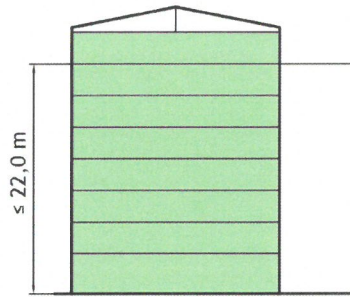
## 2. Gebäudeklassen (§ 2 Abs. 4 LBO)

<b>Gebäudeklasse 1:</b> frei stehende Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m <sup>2</sup> und frei stehende land- oder forstwirtschaftlich genutzte Gebäude		<input type="checkbox"/>
<b>Gebäudeklasse 2:</b> Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m <sup>2</sup>		<input type="checkbox"/>
<b>Gebäudeklasse 3:</b> sonstige Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Gebäudeklasse 4:</b> Gebäude mit einer Höhe bis zu 13 m und Nutzungseinheiten mit jeweils nicht mehr als 400 m <sup>2</sup>		<input type="checkbox"/>



### Gebäudeklasse 5:

sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude



- 1) Höhe ist das Maß der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses, in dem ein Aufenthaltsraum möglich ist, über der Geländeoberfläche im Mittel.
- 2) Die Grundflächen der Nutzungseinheiten im Sinne dieses Gesetzes sind die Brutto-Grundflächen; bei der Berechnung der Brutto-Grundflächen bleiben Flächen in Kellergeschossen außer Betracht.

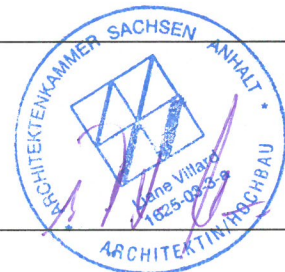
### 3. Sonderbauten (§ 38 Abs. 2 LBO)

<input type="checkbox"/>	1. Hochhäuser (Gebäude mit einer Höhe nach § 2 Abs. 4 Satz 2 LBO von mehr als 22 m)	<input type="checkbox"/>	11. Fliegende Bauten
<input type="checkbox"/>	2. Verkaufsstätten, deren Verkaufsräume und Ladenstraßen eine Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m <sup>2</sup> haben	<input type="checkbox"/>	12. Camping-, Wochenend- und Zeltplätze
<input checked="" type="checkbox"/>	3. bauliche Anlagen und Räume, die überwiegend für gewerbliche Betriebe bestimmt sind, mit einer Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	13. Gemeinschaftsunterkünfte und Beherbergungsstätten mit mehr als 12 Betten
<input type="checkbox"/>	4. Büro- und Verwaltungsgebäude mit einer Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	14. Freizeit- und Vergnügungsparks
<input type="checkbox"/>	5. Schulen, Hochschulen und ähnliche Einrichtungen	<input type="checkbox"/>	15. Gaststätten mit mehr als 40 Gastplätzen
<input type="checkbox"/>	6. Einrichtungen zur Betreuung, Unterbringung oder Pflege von Kindern, Menschen mit Behinderung oder alten Menschen, ausgenommen Tageseinrichtungen für Kinder und Kindertagespflege für nicht mehr als acht Kinder	<input type="checkbox"/>	16. Spielhallen
<input type="checkbox"/>	7. Versammlungsstätten und Sportstätten	<input type="checkbox"/>	17. Justizvollzugsanstalten und bauliche Anlagen für den Maßregelvollzug
<input type="checkbox"/>	8. Krankenhäuser und ähnliche Einrichtungen	<input type="checkbox"/>	18. Regallager mit einer Oberkante Lagerguthöhe von mehr als 7,50 m
<input checked="" type="checkbox"/>	9. bauliche Anlagen mit erhöhter Brand-, Explosions-, Strahlen- oder Verkehrsgefahr	<input type="checkbox"/>	19. bauliche Anlagen mit einer Höhe von mehr als 30 m
<input type="checkbox"/>	10. bauliche Anlagen und Räume, bei denen im Brandfall mit einer Gefährdung der Umwelt gerechnet werden muss	<input type="checkbox"/>	20. Gebäude mit mehr als 1.600 m <sup>2</sup> Grundfläche des Geschosses mit der größten Ausdehnung, ausgenommen Wohngebäude

### 4. Aufgestellt

Ort, Datum  
Magdeburg, 17.06.2022

Unterschrift



<b>An</b> (untere Bauaufsichts- / Abgrabungsbehörde) Landratsamt Ortenaukreis, Baurechtsamt Badstraße 20 77652 Ofenburg	Nr. im Bau- / Abgrabungsantragsverzeichnis der unteren Bauaufsichtsbehörde	Eingangsstempel der unteren Bauaufsichtsbehörde
		Zutreffendes bitte ankreuzen <input type="checkbox"/> oder ausfüllen

## Erklärung über die Erfüllung des Kriterienkatalogs gemäß Anlage 2 der BauVorIV

<b>1. Bauherr</b>	
Name Schuldt, Dirk	Vorname LENK Paper GmbH
Straße, Hausnummer Richard-Lenk-Straße, 19-23	PLZ, Ort 77876, Kappelrodeck
Telefon (mit Vorwahl) 07842 8010	Fax
E-Mail dschuldt@lenk.de	
<b>Vertretung</b> des Bauherrn	
Name	Vorname
Straße, Hausnummer	PLZ, Ort
Telefon (mit Vorwahl)	Fax
E-Mail	

<b>2. Tragwerksplaner, der den Standsicherheitsnachweis erstellt hat</b>	
(Werden die Standsicherheitsnachweise durch mehrere Tragwerksplaner erstellt, erfolgt die Koordinierung durch die unterzeichnende Person)	
Name Gutheil	Vorname Florian
Straße, Hausnummer Zum Eckardtsanger, 49	PLZ, Ort 07318, Saalfeld
Telefon (mit Vorwahl) 03971/4559898	Fax
E-Mail f.gutheil@ib-gutheil.de	
Nachweisberechtigung nach Art. 62a Abs. 1 BayBO	
<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	Beruf

<b>3. Baugrundstück</b>		
Gemarkung Kappelrodeck	Flur-Nr. 5039 / 527	Gemeinde Kappelrodeck
Straße, Hausnummer Richard-Lenk-Straße 19-23	Gemeindeteil	
Verwaltungsgemeinschaft		



#### 4. Vorhaben

(Besteht ein Vorhaben aus mehreren baulichen Anlagen, so ist der Kriterienkatalog für jede bauliche Anlage gesondert auszufüllen)

Genauere Bezeichnung des Vorhabens

Erichtung eines Biomasseheizkraftwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus sowie Toploader, zwei Kamine, Additivsilo, Trafos, Notstromag., LKW-Waage, Rohrbrücke u. deren Fundamente inkl. Turbinenfundament im BG 5

#### 5. Kriterienkatalog gemäß Anlage 2 der BauVorIV

Nr. 1	a)	Die Baugrundverhältnisse sind eindeutig und erlauben eine übliche Flachgründung entsprechend DIN 1054.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
	b)	Es liegen keine Gründungen auf setzungsempfindlichem Baugrund vor.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Nr. 2	a)	Bei erddruckbelasteten Gebäuden beträgt die Höhendifferenz zwischen Gründungssohle und Erdoberfläche maximal 4 m.	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	b)	Einwirkungen aus Wasserdruck müssen rechnerisch nicht berücksichtigt werden.	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Nr. 3	a)	Angrenzende bauliche Anlagen oder öffentliche Verkehrsflächen werden nicht beeinträchtigt.	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	b)	Nachzuweisende Unterfangungen oder Baugrubensicherungen sind nicht erforderlich.	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Nr. 4	a)	Die tragenden und aussteifenden Bauteile gehen im Wesentlichen bis zu den Fundamenten unversetzt durch.	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	b)	Ein rechnerischer Nachweis der Gebäudeaussteifung, auch für Teilbereiche, ist nicht erforderlich.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Nr. 5	a)	Die Geschossdecken sind linienförmig gelagert und dürfen für gleichmäßig verteilte Lasten (kN/m <sup>2</sup> ) und Linienlasten aus nichttragenden Wänden (kN/m) bemessen werden.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
	b)	Geschossdecken ohne ausreichende Querverteilung erhalten keine Einzellasten.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Nr. 6	a)	Die Bauteile der baulichen Anlage oder die bauliche Anlage selbst können mit einfachen Verfahren der Baustatik berechnet oder konstruktiv festgelegt werden. Räumliche Tragstrukturen müssen rechnerisch nicht nachgewiesen werden.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
	b)	Besondere Stabilitäts-, Verformungs- und Schwingungsuntersuchungen sind nicht erforderlich.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Nr. 7	a)	Außergewöhnliche sowie dynamische Einwirkungen sind nicht vorhanden.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
	b)	Beanspruchungen aus Erdbeben müssen rechnerisch nicht verfolgt werden.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Nr. 8		Besondere Bauarten wie Spannbetonbau, Verbundbau, Leimholzbau und geschweißte Aluminiumkonstruktionen werden nicht angewendet.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein


Die vorgenannten Kriterien wurden ausnahmslos mit ja beantwortet.

ja  
 nein

Eine Prüfung des Standsicherheitsnachweises ist daher

nicht erforderlich.  
 erforderlich.

#### 6. Unterschriften

Tragwerksplaner-Ingenieur  
  
Florian Gutheil  
Ing. Büro für Statik  
und Baukonstruktion

17.06.2022  
Zum Eckardtanger 49, 07318 Saalfeld

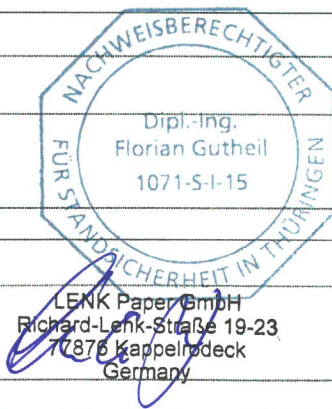
Datum, Unterschrift

Bauherr

Vertretung

17.06.2022

Datum, Unterschrift



Die in der BayBO eingeführten Begriffe Bauherr und Tragwerksplaner werden im Formular in der dem Gesetz entsprechenden, männlichen Form verwendet.

Stand: Februar 2021



Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg

Landratsamt Ortenaukreis  
Vermessungsbehörde

Kronenstraße 29  
77652 Offenburg

# Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Liegenschaftskarte 1 : 1500

Erstellt am 09.03.2022

Flurstück: 5039, 525, 526, 527, 777  
Flur: Kappelrodeck  
Gemarkung: Kappelrodeck

Gemeinde: Kappelrodeck  
Kreis: Ortenaukreis  
Regierungsbezirk: Freiburg

## Gerbersbühn



Die Basisinformationen und Basisdaten des Liegenschaftskatasters unterliegen dem Verwendungsvorbehalt nach § 2 Abs. 3 und 4 des Vermessungsgesetzes vom 1. Juli 2004 (GBl. S. 469, 509), zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. November 2010 (GBl. S. 989). Sie dürfen vom Empfänger nur für den Zweck verwendet werden, zu dem sie übermittelt worden sind. Eine Verwendung für andere Zwecke ist nur zulässig, wenn die Vermessungsbehörde eingewilligt hat.

Maßstab 1:1500 0 15 30 45 Meter







amtl. FP Nr. 22  
H = 197.754

ellen zur Versorgung  
franz. Streitkräfte  
au - Achern,  
utzzone ist nicht  
händen  
ellschächte

IV

FP 6  
H = 200.782  
Grenzstein

FP 7  
H = 203.17  
Grenzstein

*Bochener Wald  
ca. 23ar*

Grube  
Masseiter  
DN 300



Bronnma

Langma

Binzig





ANLAGE NR 3

# PLAN NR. 1

4: FERTIGUNG

## GEMEINDE KAPPELRODECK BEBAUUNGSPLAN

MASSTAB 1:1000

NEUBAUGEBIET GEWANN:  
LEIMET  
BERNHARDSHÖFE  
STEINEBACH  
BRONNMATT  
OBERE BINZIG

KAPPELRODECK, DEN 25. JUNI 1975

Bürgermeisteramt



*Handwritten signature*

LAUF, DEN 4. 6. 1975

geändert am:

17. Juli 1989

29. April 1994

21. Juni 1996

14. Juni 2007

BEBAUUNGSVORSCHRIFTEN UND  
ZEICHENERKLÄRUNGEN SIEHE ANLAGE NR 3.1

I	WA	II		II			
		GRZ	0.25	GRZ	0.25		
		GFZ	0.4	GFZ	0.5		
		○	△	○	△		
II	WA	II		II			
		GRZ	0.25	GRZ	0.25		
		GFZ	0.6	GFZ	0.5		
		○	△	○	△		
III	MD	II					
		GRZ	0.4				
		GFZ	0.6				
		○	△				
IV	GE	II		III		V	
		GRZ	0.4	GRZ	0.6	GRZ	0.6
		GFZ	0.8	GFZ	1.2	GFZ	2.0
		○	△	○	△	○	△
VIa	GI	VI		IV		Vib	
		GRZ	0.8	GRZ	0.8		
		BMZ	9.0	BMZ	9.0		
		○	g	○	g		
VII	MI	II		II			
		GRZ	0.4	GRZ	0.4		
		GFZ	0.6	GFZ	0.6		
		○	△	○	△		

SICHTDREI-  
ECKE

BAURICHTUNG

GEMEINDE K A P P E L R O D E C K

LANDKREIS O R T E N A U K R E I S

## B E B A U U N G S V O R S C H R I F T E N

ÜBER DEN BEBAUUNGSPLAN FÜR DIE GEWANNE LAUT PLAN NR. 1

LEIMET, BERNHARDSHÖFE, STEINEBACH, BRONNMATT, OBERE BINZIG

### 1. Rechtsgrundlagen

- 1.1 §§ 1 und 2, 8 und 9 des Bundesbaugesetzes vom 23. Juni 1960 (BGBl. I S. 341) - BBauG -.
- 1.2 §§ 1 - 23 der Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Lernutzungsverordnung - BauNVO -) vom 26. Juni 1962 (BGBl. I S. 429) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.11.1968 (BGBl. I S. 1237), Berichtigung vom 20.12.1968 (BGBl. I S. 117).
- 1.3 §§ 1 bis 3 der VO über die Ausarbeitung der Bauleitpläne sowie über die Darstellung des Planinhaltes (Planzeichenverordnung) vom 19. Januar 1965 (BGBl. I S. 21).
- 1.4 § 1 der 2. Verordnung der Landesregierung zur Durchführung des BBauG vom 27. Juni 1961 (Ges.Bl. S. 108), geändert durch Verordnung vom 16.3.1965 (Ges.Bl. S. 62).
- 1.5 §§ 3 Abs. 1, 7, 9, 16 und 111 Abs. 1, 2 der Landesbauordnung für Baden-Württemberg vom 6.4.1964 (Ges.Bl. S. 151) - LBO - in der Fassung vom 20.6.1972 (Ges.Bl. S. 351).



## 2. Ausnahmen

Ausnahmsweise können zugelassen werden

- 2.1. im Baugebiet I - "allgemeines Wohngebiet" (WA)  
gemäß § 4 Abs. 3 Nr. 1 und 3 BauNVO:

Betriebe des Beherbergungsgewerbes,

- Anlagen für Verwaltungen sowie für sportliche Zwecke,  
- Kleinbrennereien, die jedoch mit nichtfesten Brennstoffen  
und einer geschlossenen Schlempegrube betrieben werden.
- 2.2. im Baugebiet II - "Allgemeines Wohngebiet" (WA)  
gemäß § 4 Abs. 3 Nr. 1, 2, 3, 4 und 6 BauNVO:

Betriebe des Beherbergungsgewerbes,

Sonstige nicht störende Gewerbebetriebe,

Anlagen für Verwaltungen sowie sportliche Zwecke,

Gartenbaubetriebe,

Ställe für Kleintierhaltung als Zubehör zu Kleinsiedlungen

und landwirtschaftlichen Nebenerwerbsstellen.

- Kleinbrennereien, die jedoch mit nichtfesten Brennstoffen  
und einer geschlossenen Schlempegrube betrieben werden.
3. im Baugebiet III - "Dorfgebiet" (MD)

- keine -

4. im Baugebiet IV - "Gewerbegebiet" (GE)  
gemäß § 8 Abs. 3 Nr. 1 BauNVO:

Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen  
sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter.

5. im Baugebiet V - "Sondergebiet" (SO)

- entfällt -

6. im Baugebiet VIa und VIb - "Industriegebiet" (GI)  
gemäß § 9 Abs. 3 Nr. 1 BauNVO

Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen  
sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter.

- 2.7. im Baugebiet VII - "Mischgebiet" (MI)

- entfällt -

## 3. Nebenanlagen

- 3.1. Nebenanlagen für Baugebiet I, II

Nebenanlagen im Sinne des § 14 Abs. 1 BauNVO sind  
nur im folgendem Umfang zulässig:

zwischen rückwärtiger Grundstücksgrenze und hinterer  
Gebäudeflucht.

2.3. im Baugebiet III - Dorfgebiet (MD)  
nur gültig für Bereich Bernhardshöf (Hirtel) Änderungsbeschuß der  
Satzung vom 8.7.1985

In Verbindung mit § 1 Abs. 5 der BauNVO wird § 5 Abs. 2 der BauNVO  
in folgenden Punkten eingeschränkt bzw. zugelassen :

- Ziff. 1) Wein- und Obstbaubetriebe sind nur bis zu 3 Stück Großvieh  
zulässig; die ortsüblichen Kleinbrennereien werden zugelassen.
- Ziff. 2) Kleinsiedlungen und landwirtschaftliche Nebenerwerbsstellen,
- Ziff. 3) sonstige Wohngebäude,
- Ziff. 5) nur Betriebe des Beherbergungsgewerbes,
- Ziff. 7) sonstige nicht störende Gewerbebetriebe,
- Ziff. 8) Anlagen für kulturelle, soziale und gesundheitliche Zwecke,
- Ziff. 9) Gartenbaubetriebe
- Ziff. 4), 6) und 10) des § 5 Abs.2 BauNVO werden nicht zugelassen.





3a.2 Baugebiete VIa und VIb GI (für Flst.Nr. 5039)

Gewerbebetriebe sind nur zulässig, soweit sie nicht erheblich belästigend im Sinne von § 8 BauNVO sind. Maschinen zur Herstellung und Verarbeitung von Pappe und Papier einschließlich zugehöriger Nebenanlagen sind zulässig, wenn zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes besondere Anlagen und Vorkehrungen getroffen sind. In den dafür erforderlichen Genehmigungsverfahren ist jeweils im Einzelfall durch Sachverständigengutachten der Nachweis zu erbringen, daß im Einwirkungsbereich der Anlagen außerhalb der Werksgrundstücksgrenzen die zulässigen Immissionswerte nicht überschritten werden können.



- 3.2 Neuanlagen für Baugebiet IV und VIa + b im Sinne des § 14 Abs. 1 BauNVO sind nur zwischen der straßenseitigen Baugrenze und hinteren Grundstücksgrenze zulässig.
- 3.3 Nebenanlagen im Sinne des § 14, Abs. 1 BauNVO sind in dem von der Bebauung freizuhaltenden 20 m breiten Schutzstreifen entlang von klassifizierten Straßen unzulässig. (gezackte Umrandung).

### 3a. Art der baulichen Nutzung

3a.1 Im Baugebiet IV (GE) mit Beschränkung gemäß § 8 Abs. 4 BauNVO sind nur Betriebe gemäß § 6 Abs. 2 BauNVO zulässig.

~~3a.2 Im Baugebiet VIa und b (GI) mit Beschränkung gemäß § 9 Abs. 4 BauNVO sind nur Betriebe nach § 8 Abs. 2 BauNVO zulässig.~~

### 4. Maß der baulichen Nutzung

4.1 Soweit die zulässige GFZ nicht im Plan festgesetzt ist, ergibt sie sich aus der Vervielfachung von festgesetzter GRZ und Z, wobei aber die Werte nach § 17 BauNVO nicht überschritten werden dürfen.

4.2 Im Baugebiet VIa darf die sechsgeschossige Bebauung die bestehenden Betriebsgebäude der Fa. Lenk am östlichen Acherufer um nicht mehr als 3,0 m überragen.

4.3 Von der Zahl der Vollgeschosse ist eine Ausnahme gemäß § 17 Abs. 5 BauNVO im Baugebiet I und II unzulässig. Im Baugebiet III, IV, VIa und VIb ist sie nur zulässig, wenn es betriebstechnisch erforderlich ist.

### 5. Überbaubare Grundstücksfläche

5.1 Auf der nicht überbaubaren Grundstücksfläche sind Nebenanlagen die nach 2 dieser Bebauungsvorschriften zulässig sind, nur dort zulässig, wo sie im Plan festgesetzt sind.

### 6. Grenz- und Gebäudeabstand

6.1 Summe der auf einem Grundstück einzuhaltenden seitlichen Grenzabstände mindestens 8,00 m.

6.2 Dabei geringster Grenzabstand 3,00 m soweit im Bebauungsplan durch die Baugrenzen bzw. Baulinien keine größeren Abstände festgesetzt sind.

6.2 Weitergehende Fenster- und Gebäudeabstände nach der LBO bleiben unberührt.

6.4 Die Summe der Grenzabstände nach Ziffer 6.1 mit 8,00 m darf unterschritten werden, wenn bei traufseitiger Stellung des Gebäudes zur Straße das Grundstück weniger als 21 m Breite und bei giebelseitiger Stellung weniger als 18 m Breite hat.

### 7. Baugestaltung

7.1 Mindestlänge der Gebäudelängsseite

7.11 bei eingeschossigen Gebäuden 9 m

9.12 bei zweigeschossigen Gebäuden 11 m - 12 m



7.2 Doppelhäuser und Hausgruppen müssen einheitlich gestaltet werden.

7.3 Höhe der Gebäude vom höchsten Punkt des umgebenden Geländes bis zur höchsten Traufe höchstens:

7.31 bei eingeschossigen Gebäuden 3,50 m im WA - 4,00 m im GE

7.32 bei zweigeschossigen Gebäuden 6,50 m im WA - 8,00 m im GE

7.33 bei dreigeschossigen Gebäuden 9,50 m im WA - 12,00 m im GE

7.34 bei vier- fünf- und sechs  
Geschossen, je Geschoss 4,00 m im GE und G1a + b

7.4 Geländeschnitte

Jedem Bauantrag ist zur Genehmigung ein Geländeschnitt M. 1:100 (auf Verlangen auch mehrere) mit eingezeichnetem Straßenprofil und ~~genauer~~ Höhereintragung des gewachsenen Geländes beizufügen. Die höhenmäßige Einordnung des Gebäudes und der Garagen ist gleichzeitig eindeutig klarzustellen. Sofern Nachbargebäude bereits vorhanden sind, sind die Sockelhöhen diesen anzupassen.

7.5 Dächer

Sie sind als Satteldächer auszubilden. Die Dachneigungen sind im Bebauungsplan im einzelnen festgesetzt. Bei Doppelhäuser und Hausgruppen muß die Dachneigung gleich sein.

Für die Dachdeckung ist dunkles nicht glänzendes Material zu verwenden. Dachaufbauten sind bei flach geneigten Dächern nicht gestattet.



7.6 Kniestöcke

7.61 Kniestöcke sind bis 0,80 m zulässig, soweit die zulässige Traufhöhe nicht überschritten wird.

7.7 Dachgaupen, Dachaufbauten und Negativgaupen

7.71 Dachgaupen, Dachaufbauten und Negativgaupen sind zulässig, wenn ihr Maß  $\frac{5}{10}$  der jeweiligen Gebäudelängsseite nicht überschreitet und sich harmonisch in die Dachfläche einfügt. Schleppgaupen sind nur bei Dachneigungen von mindestens  $35^\circ$  zulässig.



### 7.8 An- und Vorbauten

Sie sind nur erlaubt, wenn sie in angemessenem Größenverhältnis zum Hauptgebäude stehen und sich architektonisch einfügen.

## 8. Nebengebäude und Garagen

8.1 Die Nebengebäude müssen sich hinsichtlich Baumasse und Baugestaltung dem Hauptgebäude unterordnen und in guter baulicher Zuordnung zum Hauptgebäude stehen.

8.2 Nebengebäude (ausgenommen Garagen und landwirtschaftliche Gebäud.

8.21 Geschößzahl: I

8.22 Höchste Traufhöhe: 3,50 m

### 8.3 Garagen

8.31 Die LBO Baden-Württemberg in der jeweils gültigen Fassung ist anzuwenden.

## 9. Einfriedigungen

9.1 Zulässig an öffentlichen Straßen und Plätzen:

Sockel bis 0,30 m Höhe mit Heckenhinterpflanzung oder Holzzäune (Lattenzäune) mit Heckenhinterpflanzung bis zu einer Höhe von höchstens 0,80 m.

9.2 Zulässig an den sonstigen Grundstücksgrenzen:

Sockel bis 0,30 m Höhe mit Heckenhinterpflanzung oder Holzzäune (Lattenzäune) mit Heckenhinterpflanzung bzw. Drahtgeflechte bis zu einer Höhe von höchstens 1,50 m

9.3 Verwendung von Stacheldraht unzulässig.

9.4 Treten zwischen Baugrundstücken und Straßen Höhenunterschiede auf, so sind diese durch Böschungen zu überwinden. Die Böschungen sind auf den Baugrundstücken anzulegen. Stütz- oder Einfriedigungsmauern sind nur nach besonderer baurechtlicher Genehmigung gestattet und auf den jeweiligen Baugrundstücken auf Kosten des Grundstückseigentümers zu errichten.



10. Ergänzungen bzw. Änderungen zu § 89 LBO

Entgegen der LBO werden als genehmigungspflichtig folgende Anlagen bzw. Einrichtungen festgelegt:

10.1 **Stützmauern** auch kleiner als 1 m (§ 89 Abs. 12)

10.2 **Aufschüttungen und Abgrabungen** über 1 m Höhe (§ 89 Abs. 23)

10.3 **Werbeanlagen an Gebäuden und baulichen Anlagen:**

Baugebiet IV – „Gewerbegebiet“ (GE)

Werbeanlagen sind zulässig innerhalb der überbaubaren Flächen. Eigenständige

Werbeanlagen sind nur zulässig, wenn sie eine Höhe von 5 Meter nicht überschreiten.

Werbeanlagen an Gebäuden sind auf eine Höhe von maximal 2 Meter über der Höhe vorhandener Gebäude zu beschränken.

11. Garagen und Stellplätze (§ 9 (1) 1e BBauG):

Garagen sind im gesamten räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplanes auf den Grundstücken zugelassen. Sie sind vorzugsweise unmittelbar an den Erschließungsstraßen unter Einhaltung eines Mindestabstandes von 5,0 m von der Straßenbegrenzungslinie bzw. auf den im Bebauungsplan vorgesehenen Hinweisflächen anzuordnen. Stellplätze dürfen nicht in dem im Bebauungsplan eingezeichneten Sichtfeld hergestellt werden.

12. Stromversorgung

12.1 Die Stromversorgung erfolgt im Bereich des bereits bestehenden Niederspannungsfreileitungsnetzes über das Freileitungsnetz. Soweit es sich durchführen läßt, ist für Teilgebiete die niederspannungsseitige Versorgung durch Verkabelung vorgesehen.

12.2 "Elektrizitätsversorgungseinrichtungen" wie Kabelverteilerschränke, Masten und Masttrafostationen in der erforderlichen Anzahl auf hierfür im Bebauungsplan nicht vorgesehenen Stellen und Flächen, also auch auf als nicht überbaubar ausgewiesenen Flächen, dürfen errichtet werden.

13. Sichtdreiecke

Die im Bebauungsplan eingezeichneten Sichtfelder (Sichtdreiecke) sind von jeder sichtbehinderten Bebauung, Bepflanzung, Einzäunung und Benützung freizuhalten.

Eine Sichtbehinderung liegt nicht vor, wenn Einzäunungen und dergl. nicht mehr als 0,80 m über die Straßenhöhe hinausragen.

14. Grundstücksgestaltung und Vorgärten

14.1 Die Anfüllungen und Abtragungen auf dem Grundstück sind so durchzuführen, daß die gegebenen natürlichen Geländeverhältnisse möglichst wenig beeinträchtigt werden. Die Geländeverhältnisse der Nachbargrundstücke sind dabei zu berücksichtigen.

14.2 Vorgärten sind nach Erstellung der Gebäude als Ziergärten oder Rasenflächen anzulegen und zu unterhalten. Bei Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern sollen bodenständige Gehölze verwendet werden.

14.3 Vorplätze müssen planiert und befestigt werden

15. Schutzmaßnahmen für das Quellgebiet im Gewann "Bronnmatt - Obere Binzig"

15.1 Ableitung aller anfallenden Abwässerung in dichten Rohrleitungen

Verbot aller Handlungen, die das Eindringen von Treibstoffen, Ölen, giftigen Stoffen (auch wassergefährdende Verwendung von Schädlings- und Unkrautbekämpfungsmitteln) radioaktiven Stoffen oder wassergefährdender Stoffe in das Grundwasser ermöglichen.

15.2 Alle Baumaßnahmen sind so durchzuführen, daß keine Ableitung von Grundwasser durch Dränagen, Dränagewirkung von Rohrleitungsgräben aus dem betroffenen Gebiet erfolgen kann.

16. Ausnahmen und Befreiungen

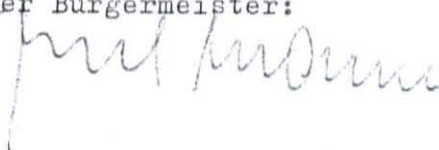
Für Ausnahmen und Befreiungen von den Festsetzungen des Bebauungsplanes und den Bebauungsvorschriften gilt § 31 BBauG bzw. § 94 LBO.

17. Schutz für die angrenzende Altbebauung und deren Nutzungsart im Gewann "Bernhardshöfe"

Ansiedler aus dem Wohngebiet im Bereich von Punkt K - K1 und J können keine Einsprüche über Belästigungen jeglicher Art aus dem südlich anschließenden Kerngebiet des Gewannes "Bernhardshöfe" geltend machen, die aus der heutigen Nutzungsart entstehen, d.h. die heutige Nutzungsart ist auch weiterhin von den Anliegern zu dulden.

Kappelrodeck, den 20.6.1975

Der Bürgermeister:

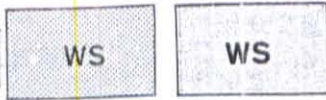




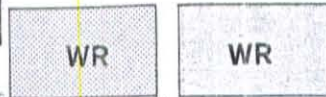
# Zeichenerklärung zum Bebauungsplan



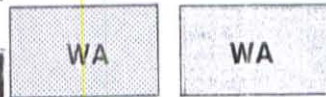
## WOHNBAUFLÄCHEN



Kleinsiedlungsgebiete  
§ 2 BauNVO

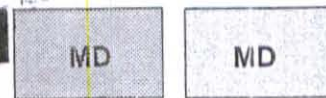


Reine Wohngebiete  
§ 3 BauNVO

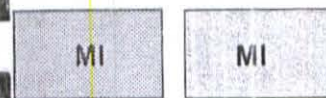


Allgemeine Wohngebiete  
§ 4 BauNVO

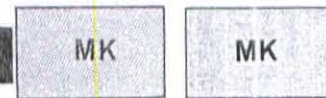
## GEMISCHTE BAUFLÄCHEN



Dorfgebiete  
§ 5 BauNVO

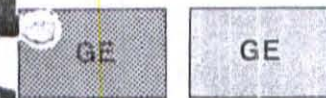


Mischgebiete  
§ 6 BauNVO

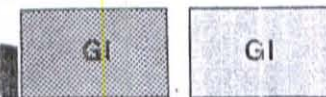


Kerngebiete  
§ 7 BauNVO

## GEWERBLICHE BAUFLÄCHEN



Gewerbegebiete  
§ 8 BauNVO



Industriegebiete  
§ 9 BauNVO

## SONDERBAUFLÄCHEN



Wochenendhausgebiete  
§ 10 BauNVO



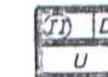
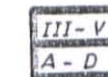
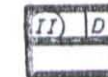
Sondergebiete, z. B. Hoch-  
schul-, Klinik-, Kur-, Hafen-  
oder Ladengebiete  
§ 11 BauNVO

## GEBÄUDETYPEN

(Dachform, Firstrichtung  
Geschoßzahl)



Vollgeschosse  
25° - 35° Dachneigung



1 Vollgeschöß zuzüglich  
anrechenbares ausgebautes  
Untergeschoß  
25° - 35° Dachneigung



## HINWEIS

Diese Zeichen gelten bei höheren Geschoßzahlen entsprechend. Es ändern sich jeweils nur die römische Ziffer im Kreis, welche immer die Gesamtzahl der Vollgeschosse (Vollgeschosse + anrechenbare Dach- und Untergeschosse) festsetzt.

\* Sofern im Symbol für das Haus die Buchstaben A + B gleichzeitig eingetragen sind, sind Dachneigungen von 8° - 18° zulässig.

## MASS DER BAULICHEN NUTZUNG

(§ 9 Abs. 1 Nr.1 Buchst. a BBauG sowie §§ 16 und 17 BauNVO)

röm. Ziffer, z. B. III  
röm. Ziffer in einem Kreis, z. B. III

Zahl der Vollgeschosse  
als Höchstgrenz  
zwingend

Dezimalzahl, z. B. 0,4  
oder GRZ mit Dezimalzahl, z. B. GRZ 0,4

Grundflächen

Dezimalzahl im Kreis, z. B. 0,7  
oder GFZ mit Dezimalzahl, z. B. GFZ 0,7

Geschoßfläche



Dezimalzahl im Rechteck, z. B. 3,0  
oder BMZ mit Dezimalzahl, z. B. BMZ 3,0

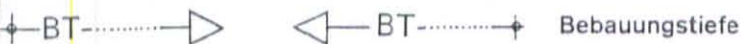
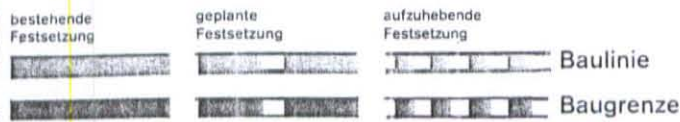
Baumassenz



## BAUWEISE, BAULINIEN, BAUGRENZEN

(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 Buchst. b BBauG und §§ 22 und 23 BauNVO)

- o** Offene Bauweise
-  nur Einzel- und Doppelhäuser zulässig
-  nur Hausgruppen zulässig
- g** Geschlossene Bauweise




## BAULICHE ANLAGEN UND EINRICHTUNGEN FÜR DEN GEMEIN BEDARF

(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 Buchst. f BBauG)

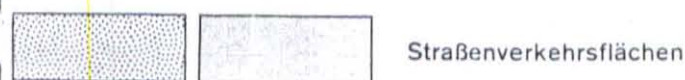
Baugrundstücke für den Gemeinbedarf



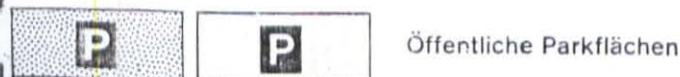
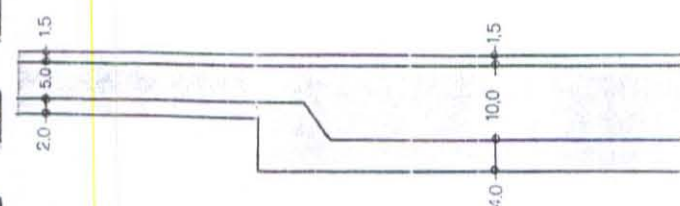
- |  |                              |   |                                   |
|--|------------------------------|---|-----------------------------------|
|   | Verwaltungsgebäude           |   | Kirche                            |
|  | Schule                       |  | Hallenbad                         |
|  | Krankenhaus                  |  | Kindertagesstätte<br>Kindergarten |
|  | Theater                      |  | Schutzraum                        |
|  | Jugendheim<br>Jugendherberge |  | Feuerwehr                         |
|  | Post                         |   |                                   |

## VERKEHRSFLÄCHEN

(§ 9 Abs. 1 Nr. 3 BBauG)



Unterscheidung zwischen Fahrbahn- und Gehwegflächen



## Begrenzungslinie für Straßen und sonstige Verkehrsflächen



## FLÄCHEN FÜR VERSORGUNGSANLAGEN ODER FÜR DIE VERWERTUNG ODER BESEITIGUNG VON ABWASSER ODER FESTEN ABFALLSTOFFEN

(§ 9 Abs. 1 Nrn. 5 und 7 BBauG)



- |   |                        |   |              |
|---|------------------------|---|--------------|
|    | Elektrizitätswerk      |    | Fernheizwerk |
|    | Gaswerk                |    | Wasserwerk   |
|   | Wasserbehälter         |   | Umspannwerk  |
|  | Umformerstation        |  | Brunnen      |
|  | Pumpwerk               |  | Kläranlage   |
|  | Müllbeseitigungsanlage |   |              |

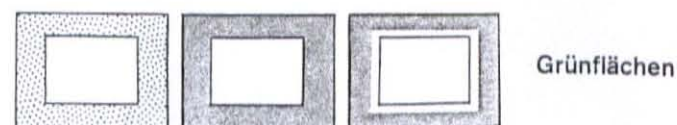
## FÜHRUNG OBERIRDISCHER VERSORGUNGSANLAGEN UND LEITUNGEN

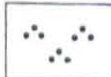
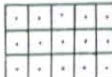
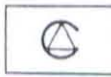
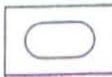


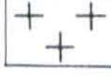
(§ 9 Abs. 1 Nr. 6 BBauG)



## GRÜNFLÄCHEN

(§ 9 Abs. 1 Nr. 8 BBauG)



- |   |            |   |                  |
|---|------------|---|------------------|
|  | Parkanlage |  | Dauerkleingärten |
|  | Zeltplatz  |  | Sportplatz       |
|  | Badeplatz  |  | Spielplatz       |
|  | Friedhof   |   |                  |

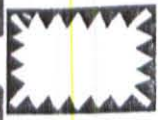


**FLÄCHEN FÜR AUFSCHÜTTUNGEN, ABGRABUNGEN ODER FÜR DIE GEWINNUNG VON BODENSCHÄTZEN**

(§ 9 Abs. 1 Nr. 9 BBauG)



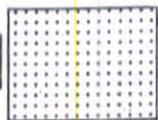
Flächen für Aufschüttungen



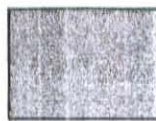
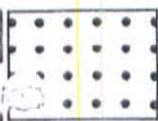
Flächen für Abgrabungen oder für die Gewinnung von Bodenschätzen

**FLÄCHEN FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT UND FÜR DIE FORSTWIRTSCHAFT**

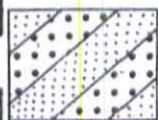
(§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BBauG)



Flächen für die Landwirtschaft



Flächen für die Forstwirtschaft



Flächen für Land- oder Forstwirtschaft

**SONSTIGE FESTSETZUNGEN**



Flächen für Stellplätze oder Garagen  
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe e und Nr. 12 BBauG)

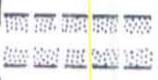
St Stellplätze  
Ga Garagen

GSt  
GGa

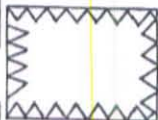
Gemeinschaftsstellplätze  
Gemeinschaftsgaragen



Baugrundstücke für besondere bauliche Anlagen, die privatwirtschaftlichen Zwecken dienen  
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe h BBauG)



Mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Flächen  
(§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BBauG)



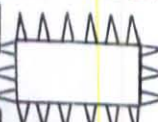
Von der Bebauung freizuhalten Grundstücke  
(§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BBauG)



Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung, z. B. von Baugebieten, oder Abgrenzung des Maßes der Nutzung innerhalb eines Baugebietes  
(§ 16 Abs. 4 BauNVO)

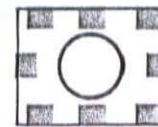
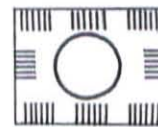


Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes  
(§ 9 Abs. 5 BBauG)



Von der Bebauung freizuhalten Schutzflächen  
(§ 9 Abs. 1 Nr. 14 BBauG)

**KENNZEICHNUNGEN UND NACHRICHTLICHE ÜBERNAHM**



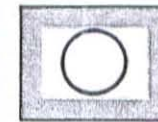
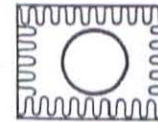
Umgrenzung der Flächen dem Natur- oder Landschaftschutz unterliegen  
(§ 9 Abs. 4 BBauG)



Naturschutzgebiet



Dem Landschaftsschutz unterliegende Flächen



Umgrenzung der Flächen wasserrechtlichen Festsetzungen  
(§ 9 Abs. 4 BBauG)



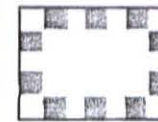
Wasserschutzgebiet



Quellenschutzgebiet



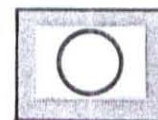
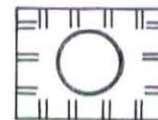
Überschwemmungsgebiet



Umgrenzung der Flächen, deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen oder bei denen besondere bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind, sowie Flächen, unter denen der Bergbau umgehend oder die für den Abbau von Mineralien bestimmt sind  
(§ 9 Abs. 3 BBauG)



Flächen für Bahnanlagen  
(§ 9 Abs. 4 BBauG)



Umgrenzung der Flächen für den Luftverkehr  
(§ 9 Abs. 4 BBauG)



Flughafen



Segelfluggelände



Landeplatz

**Erläuterungen zu Bebauungsplanänderungen**

**Baubeschreibung**

Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen

**1. Bauherr/in**

Name, Vorname bzw. Firma<sup>1</sup>, Anschrift, Telefon, E-Mail<sup>2</sup>, Fax<sup>2</sup>  
 Schuld, Dirk, LENK Paper GmbH  
 Richard-Lenk-Straße 19-23, 77876 Kappelrodeck  
 07842 8010, ,

**2. Baugrundstück**

Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstück, Straße, Haus-Nr.  
 Kappelrodeck, Kappelrodeck  
 , 5039 / 527  
 Richard-Lenk-Straße 19-23

**3. Bauvorhaben**

**Errichtung**    **Änderung**    **Nutzungsänderung**

Genauere Bezeichnung des Vorhabens  
 Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus sowie Toploader (Brennstofflager), zwei Kamine, Additivsilos, Trafos, Notstromaggregat, LKW-Waage, Rohrbrücke und deren Fundamente inkl. Bestandsgebäude 5

Bauwert<sup>3</sup> 902.649,00 €

davon Rohbaukosten €

Brutto-Rauminhalt nach DIN 277 Teil 1 6395 m<sup>3</sup>      Kosten für 1 m<sup>3</sup>   €

**4. Angaben zur Nutzung**

Art der Nutzung (z.B. Wohnungen, Büroräume)	notwendige KFZ-Stellplätze*		davon in Garagen*		notwendige Fahrradstellplätze*	
	vorhanden	geplant	vorhanden	geplant	vorhanden	geplant
1. -	-	-	-	-	-	-
2. -	-	-	-	-	-	-
3.						
4.						

**\* Hinweis:**

Bei anderen Nutzungen als Wohnnutzungen ist nach § 37 Abs.1 Satz 2 LBO die Zahl der notwendigen KFZ-Stellplätze unter Berücksichtigung des ÖPNV sowie nach § 37 Abs. 2 Satz 2 die Zahl der notwendigen Fahrradstellplätze zu ermitteln. Die jeweiligen Stellplatzzahlen ergeben sich aus der VwV Stellplätze in der jeweils gültigen Fassung.

Nebenanlagen:

-

**Außenanlagen:**
 Einfriedigungen (Höhe, Material): 

 Kinderspielplatz bei Wohngebäuden (§ 9 LBO, § 1 LBOAVO): Größe:  m<sup>2</sup>

Sonstige:

**5. Grundstücksbeschaffenheit**

Baugrund (Angaben insb. nach DIN EN 1997 und DIN 1054 sh. Baugrundgutachten	Beschaffenheit und Tragfähigkeit sh. Baugrundgutachten
--	---

**6. Konstruktion des Gebäudes**

Gründungsart Bodenplatten mit Frostschürze
---

Gebäudeklasse nach § 2 Abs. 4 LBO

 GK 1

 GK 2

 GK 3

 GK 4

 GK 5

Bauteil	Art und Material der Konstruktion (Dämmstoffe, Verkleidungen)	Brandschutzqualität nach LBOAVO	
		Feuerwiderstand (soweit gefordert)	Baustoffeigenschaft
Tragkonstruktion (§§ 4, 7 und 8 LBOAVO)	KH, Stahlkonstruktion BL, Stahlbeton, Stahl		nichtbrennbar
Außenwände (§ 5 LBOAVO)	KH, Sandwich-Paneele BL, Stahlb., Paneele, Drahtzaun		schwerrent- flammbar
Trennwände (§ 6 LBOAVO)	KH, Hohlwand Stahlbeton BL, Stahlbeton		
Wände notwendiger Treppenräume (§ 11 LBOAVO)	-		
Wände notwendiger Flure (§ 12 LBOAVO)	-		
Dach (§ 9 LBOAVO)	KH, Sandwich-Paneel BL, Sandwich- Paneel		harte Bedachung
Notwendige Treppen (§ 10 LBOAVO)	offenes Treppenhaus Stahlterasse		nichtbrennbar

Entsprechen Feuerwiderstand und / oder Baustoffeigenschaften von Bauteilen nicht mindestens den Anforderungen der LBOAVO, sind auf einem Zusatzblatt qualifizierte Ausgleichsmaßnahmen nachzuweisen, die eine Abweichung nach § 56 Abs. 1 LBO rechtfertigen.

## 7. Feuerungsanlagen – Heizung und Warmwasserbereitung -

(Zusätzliche Angaben mit dem Vordruck „Technische Angaben über Feuerungsanlagen“ sind erforderlich)

Feuerstätten mit Abgasanlage

Art der Feuerungsanlage  Nennwärmeleistung  > 50kW  < 50kW

Brennstoff  Offener Kamin  ja  Stück  nein

Sonstige Wärmeerzeugung

Genauere Bezeichnung mit Angabe der Energieart

Biomassekesselanlage: Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt, Altholz Kategorie A I und A II)

Gaskesselanlage: Erdgas

## 8. Lagerbehälter für Brennstoffe

Stück Lagerbehälter  Heizöl  Flüssiggas  feste Brennstoffe (z.B. Pellets)

m<sup>3</sup> bzw.  kg Fassungsvermögen insgesamt

Lagerort  unterirdisch  oberirdisch  im Freien  im Gebäude

Schutzvorkehrungen

Auffangwanne / Auffangraum mit  m<sup>3</sup> Fassungsvermögen  doppelwandiger Behälter

## 9. Haustechnische Anlagen z.B. Lüftungsanlagen werden

eingebaut  **nicht** eingebaut

Art der Anlage (Erläuterung auf einem gesonderten Blatt)

-Dachventilatoren

-Klimageräte, Schall

## 10. Löschwasser – Rückhalteinrichtungen

(Soweit nach der „Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser – Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe“ vom 10.02.1993 (GABl. S207) erforderlich.)

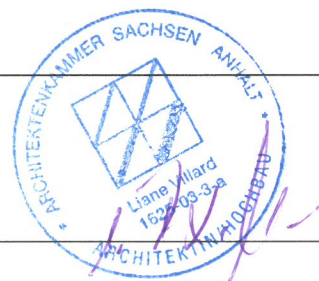
Zusätzliche Angaben auf einem gesonderten Blatt zu folgenden Punkten:

- Größe und Fläche des Lagerabschnitts und Lagermenge
- Art der Feuerwehr (Berufs-, Werks- oder Freiwillige Feuerwehr)
- Art der Feuerlöschanlage
- Art der Branderkennung und Brandmeldung
- Maß und Bemessung der Abstände
- Anordnung, Berechnung und Ausbildung der Löschwasser-Rückhalteinrichtung

## 11. Gewerbliche Anlagen, die keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedürfen

Zusätzliche Angaben mit Vordruck „Angaben zu gewerblichen Anlagen“ sind erforderlich.

Entwurfsverfasser/in GETEC Building GmbH, Villard, Liane	Datum, Unterschrift <sup>4</sup> 17.06.2022
---	--



<sup>1</sup> bitte Ansprechpartner/in anführen

<sup>2</sup> Angabe freiwillig

<sup>3</sup> Berechnung nach Gebührenordnung der zuständigen Baurechtsbehörde

<sup>4</sup> nicht erforderlich bei Einreichung in Textform gemäß § 126 b BGB

An die untere Bauaufsichtsbehörde  
 Landratsamt Ortenaukreis, Baurechtsamt  
 Badstraße 20  
 77652 Ofenburg

Aktenzeichen der Genehmigungsbehörde  
 Eingangsstempel der Genehmigungsbehörde

**Baubeschreibung (Gewerbliche Anlagen)**      Anlage zum Bauantrag vom: 17.06.2022

**1. Antragsteller(in) / Bauherr(in) / Bauherrengemeinschaft**

Name, Vorname Schuldt Dirk, LENK Paper GmbH		
Telefon (mit Vorwahl) 07842 8010	Fax (mit Vorwahl)	E-Mail-Adresse
Straße, Hausnummer, PLZ, Ort Richard-Lenk-Straße 19-23, 77876 Kappelrodeck		
Der / Die Bauherr(in) / Bauherrengemeinschaft ist Eigentümer(in) Erbbauberechtigte(r) des Baugrundstückes		<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Vertreter(in) der Bauherrengemeinschaft: Name, Vorname		
Telefon (mit Vorwahl)	Fax (mit Vorwahl)	E-Mail-Adresse
Straße, Hausnummer, PLZ, Ort		

**2. Genaue Bezeichnung des Vorhabens**

Angaben zum Bauvorhaben Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus sowie Toploader (Brennstofflager), zwei Kamine, Additivsilo, Trafos, Notstromaggregat, LKW-Waage, Rohrbrücke und deren Fundamente inkl. Turbinenfundament im Bestandsgebäude 5	
<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung	<input type="checkbox"/> Änderung <input type="checkbox"/> Nutzungsänderung <input type="checkbox"/>

**3. Baugrundstück**

Gemeinde Kappelrodeck	Gemeindeteil
Straße, Haus-Nr. Richard-Lenk-Straße 19-23	Gemarkung Kappelrodeck
Flur	Flurstück 5039 /527

**4. Bauvorlagenberechtigte(r)/Entwurfsverfasser(in)**

Name, Vorname, Firma GETEC Building GmbH, Villard, Liane,		
Straße, Hausnummer, PLZ, Ort An der Steinkuhle 2b, 39128 Magdeburg		
Telefon (mit Vorwahl) 0391 54414 226	Fax (mit Vorwahl) 0391 54414 229	E-Mail-Adresse liane.villard@getec-building.de

**5. Genaue Bezeichnung des beantragten Vorhabens**

Art des Betriebes oder der Anlage	Dampferzeugungsanlage auf der Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse und Erdgas inkl. Dampfturbine)
Erzeugnisse	Dampf
Rohstoffe, Materialien, Betriebsstoffe, Reststoffe	siehe Bau- und Nutzungsbeschreibung
Arbeitsabläufe	zur Inbetriebnahme
<input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsablaufplan ist beigefügt	
Maschinen, Apparate, Fördereinrichtungen	
<input checked="" type="checkbox"/> Maschinenaufstellplan ist beigefügt	



## 6. Betriebszeit

an Werktagen	von – bis 00:00-24:00	Uhrzeit Uhr	Zahl der Schichten 4
an Sonn- und Feiertagen	von – bis 00:00-24:00	Uhrzeit Uhr	Zahl der Schichten 4

## 7. Anzahl der Beschäftigten

	männlich		weiblich		insgesamt	
	über 18 Jahre	unter	über 18 Jahre	unter	über 18 Jahre	unter
im bestehenden Betrieb	-	-	-	-	-	-
davon in der stärksten Schicht	-	-	-	-	-	-
nach Durchführung des Vorhabens	-	-	-	-	-	-
davon in der stärksten Schicht	-	-	-	-	-	-

## 8. Arbeitsräume


Besondere Einwirkungen und Gefahren	Art und Ursache	Bezeichnung des Raumes	Schutzvorkehrungen
Gesundheitlich unzutragliche Temperaturen, Wärmestrahlung	-	-	-
Gefährliche Dämpfe, Nebel oder Stäube	sh. BImSchG	sh. BImSchG	sh. BImSchG
Gefährliche Stoffe (z.B. feuer- oder explosionsgefährliche, giftige, ätzende Stoffe)	sh. BImSchG	sh. BImSchG	sh. BImSchG
Lärm	sh. BImSchG	sh. BImSchG	sh. BImSchG
Sonstige Gesundheits- und Unfallgefahren (z.B. mechanische Schwingungen, elektrostatische Aufladung, ionisierende Strahlung)	sh. BImSchG	sh. BImSchG	sh. BImSchG

## 9. Sozialräume

	im bestehenden Betrieb		nach Durchführung des Vorhabens	
	m <sup>2</sup>	Plätze	m <sup>2</sup>	Plätze
Pausenräume	-	-	-	-
Sanitätsräume	-	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>
Liegeräume für Frauen	Zahl der Liegen: -	Raum-inhalt: - m <sup>3</sup>	Zahl der Liegen: -	Raum-inhalt: - m <sup>3</sup>
Umkleieräume	für Männer	für Frauen	für Männer	für Frauen
Grundfläche	- m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>
Zahl der Kleiderablagen	-	-	-	-
Waschräume	für Männer	für Frauen	für Männer	für Frauen
Zahl der Waschbecken	-	-	-	-
Zahl der Duschen	-	-	-	-
Toilettenräume	für Männer	für Frauen	für Männer	für Frauen
Zahl der Toilettenräume	-	-	-	-
Zahl der Bedürfnisstände	-	-	-	-

## 10. Umweltschutz

10.1 Luftverunreinigung	<input checked="" type="checkbox"/> Rauch <input type="checkbox"/> Ruß <input checked="" type="checkbox"/> Staub <input type="checkbox"/> Gase			
	<input type="checkbox"/> Aerosole <input type="checkbox"/> Dämpfe <input checked="" type="checkbox"/> Gerüche <input type="checkbox"/> Sonstige			
	Bezeichnung der Stoffe sh. BImSchG			
	Art der Verunreinigung sh. BImSchG			
	Lage der Emissionsöffnungen (Grundriss- und Höhenangaben) sh. BImSchG			
Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Luftverunreinigungen sh. BImSchG				
10.2 Geräusche (z.B. durch Anlagen, Tätigkeiten, Fahrzeugverkehr auf dem Grundstück)	Ursache, Dauer, Häufigkeit		Tageszeit (von-bis)	Nachtzeit 22 bis 06 Uhr (von-bis)
	sh. Schallgutachten		06:00-22:00	22:00-06:00
	Lage der Geräuschquellen (Austrittsöffnungen, ggf. Richtungsangaben)			
	sh. Schallgutachten			
Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Geräusche				
sh. Schallgutachten				
10.3 Erschütterungen, mechanische Schwingungen	Art, Ursache, Dauer und Häufigkeit		Tageszeit (von-bis)	Nachtzeit 22 bis 06 Uhr (von-bis)
	-		--	-
	Lage der Erschütterungs- und Schwingungsquellen			
	-			
Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Erschütterungen oder Schwingungen				
-				

10.4 Abfallstoffe	Art, Menge pro Zeiteinheit sh. BImSchG	
	Zwischenlagerung (Art, Ort, Menge) sh. BImSchG	
	Art der ordnungsgemäßen Entsorgung sh. BImSchG	
10.5 Besonders zu behandelnde Abwässer	Art, Menge pro Zeiteinheit sh. BImSchG	
	Art und Ort der Behandlung sh. BImSchG	
	Art der ordnungsgemäßen Entsorgung der Rückstände sh. BImSchG	
11. Besondere Verfahren	Verfahren nach anderen Rechtsvorschriften (z.B. Genehmigung, Erlaubnis, Eignungsfeststellung nach Wasser-, Gewerbe-, Immissionsschutzrecht) -	
	Art des Verfahrens, Gegenstand, Antragsdatum -	
12. Sonstiges	Angaben und Hinweise, die zur Beurteilung des Vorhabens notwendig sind -	
13. Unterschriften	Ort, Datum Kappelrodeck, 17.06.2022	Ort, Datum Magdeburg, 17.06.2022
	Unterschrift Bauherr(in), Antragsteller(in), Vertreter(in) LENK Paper GmbH, Schuldt Dirk  LENK Paper GmbH Richard Lenk-Straße 19-23 77876 Kappelrodeck Germany	Unterschrift Entwurfsverfasser(in), Bauvertragsbeauftragte(r) 



**Bauvorhaben:** Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus sowie Toploader (Brennstofflager), zwei Kamine, Additivsilos, Trafos, Notstromaggregat, LKW-Waage, Rohrbrücke und deren Fundamente inkl. Turbinenfundament im Bestandsgebäude 5

**Bauort:** Straße: Richard-Lenk- Straße 19-23  
Ort: 77876 Kappelrodeck  
Gemeinde: Kappelrodeck  
Gemarkung: Kappelrodeck  
Flurstück: 5039/527

**Bauherr:** LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Str. 19-23  
77876 Kappelrodeck

## **Ausführliche Baubeschreibung bei gewerblichen Betrieben**

### **1. Baubeschreibung:**

#### **1.1 Stahlhalle Kesselhaus**

Das zu errichtende Kesselhaus für ein Biomasseheizkraftwerk besteht aus einer Halle in geschlossener Bauweise mit genormten Stahlprofilen in verzinkter Ausführung.

Die Dachhaut besteht aus Dachpaneelen 8,0 cm mit Mineralwolle, welche auf Unterkonstruktion und den unterstützenden Stahlträgern gelagert ist.

Die Wandverkleidungen sind aus isolierten Sandwichpaneelen 6,0 cm mit Mineralwolle inkl. den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne und Fallrohre herzustellen.

Die tragende Stahlkonstruktion wird feuerverzinkt und korrosionsgeschützt ausgeführt.

In der Außenwandverkleidung sind Türen, Tore, Fenster, Lichtbänder und Lüftungsöffnungen integriert.

Zur Erschließung / Rettungsweg und für einen sicheren Aufstieg auf das Kesselhallendach dient eine offene Treppenanlage, die auf einer Bodenplatte aus Stahlbeton über OK Gelände ihre Aufstellung findet.

Um sich sicher auf dem Dach zu bewegen, wird ein Sekurantensystem zur Absturzsicherung montiert. In der Dachfläche integriert sind eine Notentlastungsklappe, RWA-Elemente und Dachventilatoren.

Die bewehrte Hallenbodenplatte wird (gem. statischen Erfordernissen) auf einer Sauberkeitsschicht mit umlaufender Frostschräge ca. 1,00 m gegründet.

Die Stahlbetonplatte erhält umlaufend eine Aufkantung  $b \times h = 0,15 \times 0,40$  m als Spritzwasserschutz.

Das Bauwerk hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite	18,15 m
- Länge	41,42 m
- Höhe i.M.	18,68 m

## **1.2 offenes Treppenhaus am Kesselhaus**

Das offene Treppenhaus dient zur Erschließung der technischen Ausstattung des Kesselhauses.

Das Bauwerk hat nachfolgende Abmessungen:

- Breite	3,00 m
- Gesamtlänge	6,00 m
- Höhe Dach	i.M. 18,33 m

## **1.4 Toploader (Brennstofflager)**

Das Brennstofflager ist in drei 4,0 m breite Schüttbereiche eingeteilt, die seitlich mit 5,50 m hohen Stahlbetonwänden eingefasst sind.

Auf die Stahlbetonwände ist eine Stahl- inkl. Dachkonstruktion aufgesetzt.

Diese wird feuerverzinkt und korrosionsschutz ausgeführt.

Die Dachhaut besteht aus Trapezblech.

An den Seitenwänden unterhalb des Daches wird zur Be- und Entlüftung ein offenes 50 cm hohes Gitter vorgesehen.

Die Wandverkleidungen in der Höhe von 5,50 m bis 10,00 m im höheren Teil des Gebäudes, sowie die Front- und Rückseite sind aus Trapezblech und den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne / Fallrohre herzustellen.

An der Vorderseite des Gebäudes befinden sich drei Tore für die Zufahrt der LKW in die drei Schüttbereiche.

Die Lager-/Schütthöhe beträgt max. ca. 4 m.

Die Sohle des Lagers besteht aus einer wasserundurchlässigen Stahlbetonplatte.

Bruttogrundfläche des Brennstofflagers beträgt  $43,12 \times 13,20 \text{ m} \times 3 = 569,18 \text{ m}^2$

Nettogrundfläche des Brennstofflagers beträgt  $43,12 \times 4,00 \text{ m} \times 3 = 516,00 \text{ m}^2$ .

- Höhe Dach	i.M.	11,29 m
	i.M.	6,46m

Im Lager sollen maximal  $1500 \text{ m}^3$  Brennstoff mit einer Lagerungsdichte von ca.  $175 - 400 \text{ kg/m}^3$  kurzzeitig zwischengelagert werden.

## 1.5 Kamin

Zur Abführung der Abgase werden zwei Kamine mit einer Höhe von 28 m als stehende selbst tragende Stahlzylinder errichtet.

Im Stahlzylinder befindet sich 1 Innenzug aus Edelstahl.

Die Kamine werden mit einem Stahlankerkorb, der in das Stahlbetonfundament eingelassen ist, verankert.

### Kamin Biomassekessel:

- Innenrohrdurchmesser 1,20 m
- Außenrohrdurchmesser 1,45 m

### Kamin Gaskessel:

- Innenrohrdurchmesser 0,95 m
- Außenrohrdurchmesser 1,20 m

## 1.6 Additivsilo

Zur Ausführung kommt ein Stahlbehälter mit folgenden Abmessungen:

- Höhe ca. +7,87 m,
- mit einem Durchmesser von ca. 2,50 m und
- einer Steigleiter,

## 1.7 Trafostation (nicht begehbar)

- Der Baukörper ist eine Stahlbetonmontagekonstruktion mit den Grundbauteilen Kellerelement, Wandelemente und Dachelement,
- Beton mit Festigkeitsklasse C30/37, wasserundurchlässig,
- Traforaum als geschlossene Wanne, öldichter Anstrich,

Der Stationskörper hat folgende äußere Abmessung:

l x b x h 2,80 m x 1,92 m x 2.37 m incl. Kabelkeller, Höhe über Gelände =1,67 m

## 1.8 Trafostation für Turbine

Aufgestellt wird außen eine Transformatorenstation 20kV/6kV, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, begehbar. Der Traforaum ist als geschlossene Wanne aus öldichtem Beton ausgeführt. Zum Einsatz kommt ein Drehstrom-Gießharztransformator mit einer Leistung von 3150 kVA. Der Transformator hat keine wassergefährdenden Eigenschaften.

Der Baukörper ist eine Fertigbetonstation mit folgenden Artikeln:

- Stationskörper,
- Türen,
- Dach,
- Fassadengestaltung,
- Lüfter,
- Durchführungen und
- Elektroausbau.

Der Stationskörper hat folgende äußere Abmessung:

l x b x h 4,18 m x 2,98 m x 3.32 m, Höhe über Gelände =2,81 m

## 1.9 Notstromaggregat

Kompakter Stromerzeuger

Der Stationskörper hat folgende äußere Abmessung:

l x b x h 3,30 m x 1,20 m x 1,96 m

## 1.10 Waage

Leistungsmerkmale



- flachbauend,
- leichte Versetzbarkeit,
- geschützte Einbausituation der Messtechnik,
- bewährter Blitzschutz,
- ein-/ zweiteilige Fahrzeugwaage,
- gute Entwässerungseigenschaft,
- gut zugängliche Fahrzeugwaagegrube,
- entspricht der DIN 8119 und der europäischen Norm EN 45501.

Die Waage hat folgende Abmessung

l x b 18,36 m x 3,355 m

### **1.11 Brennstoffförderer**

Der Toploader wird über ein Brennstofffördersystem mit dem Kesselhaus verbunden.

Die Halterung erfolgt an der Rohrbrücke.

### **1.12 Rohrbrücke (Rohrleitungsanlage)**

Die neue Rohrleitungsanlage inklusive Kabeltrasse (Leitungen aller Art) führt oberirdisch mit diversen Überbrückungen vor den geplanten Gebäuden entlang, überquert den Fluss die „Acher“ und bindet in ein bestehendes Fabrikgebäude ein.

Die Rohrleitungsanlage besteht aus Rohrleitungen und den übrigen Anlagenteilen wie z.B. Absperr-, Abzweig-, Entlastungsanlagen usw., diese werden auf Tragkonstruktionen aus Stahl und Stahlbeton montiert. Die Tragkonstruktion wird nach statischen Erfordernissen geplant und frostfrei gegründet.

### **1.13 Fundament für neue Turbine im Bestandsgebäude 5**

Das neue Fundament wird im Bereich eines alten Turbinenfundamentes nach statischen Erfordernissen und technischen Anforderungen der neuen Turbine bemessen und ausgeführt.



**Nutzungsbeschreibung**  
**CO<sub>2</sub>-neutrale Dampfversorgung**  
**(auf Brennstoffbasis Altholz A I + A II und Waldrestholz)**

am Standort

**LENK Paper GmbH**  
Richard Lenk Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck

**GETEC heat & power GmbH**

Albert-Vater-Straße 50  
39108 Magdeburg  
erstellt durch:

Herr Carsten Diekhaus,  
Tel. 03 91 / 25 68-500, e-mail: [carsten.diekhaus@getec.de](mailto:carsten.diekhaus@getec.de)

## Inhalt

<b>1 Veranlassung .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Konzept .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Technische Anlagenbeschreibung .....</b>	<b>4</b>
3.1 Biomasse .....	4
3.2 Brennstoffvorhaltung (Biomasse) .....	5
3.3 Dampfkesselanlage (Biomasse) .....	5
3.4 Dampfkesselanlage (Erdgas).....	5
3.5 Dampfturbine .....	6
3.6 Speisewasseraufbereitung und -anbindung .....	6
3.7 Dampf- und Kondensatanbindung.....	6
3.8 Anbindung.....	6
3.9 Automatisierungs- und Personalkonzept .....	7
3.10 Weitere Komponenten und Nebenanlagen.....	7

## 1 Veranlassung

Die LENK Paper GmbH ist Hersteller von gebleichtem, ungebleichtem und farbigem Papier in Rollen und richtet sich in Zukunft zusätzlich auf den Ersatz von Kunststoffverpackungen aus. Für diese Produktion wird am Standort Kappelrodeck Energie in Form von Dampf benötigt. Aktuell erfolgt die Dampfversorgung durch eine Bestandsanlage auf Erdgasbasis. Im Rahmen der unternehmenseigenen Nachhaltigkeitsstrategie wird angestrebt, den Carbon Foot Print zu optimieren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, errichtet die GETEC heat & power GmbH für die LENK Paper TN GmbH am Produktionsstandort in Kappelrodeck ein neues Biomasseheizwerk (BMHW), bestehend aus einer Dampferzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energien (Biomasse) mit nachgeschalteter Gegendruckdampfturbine. Ein Synchrongenerator wird hierbei eingesetzt. Ein Dampfkessel auf Erdgasbasis ist als Redundanzkessel zusätzlich vorgesehen.

## 2 Konzept

Das durch die GETEC heat & power GmbH zu errichtende BMHW besteht aus zwei Dampferzeugern (1x Biomasse und 1x Erdgas), einer Dampfturbine sowie Nebenanlagen. Die Aufstellung der Dampferzeuger erfolgt in einer neu zu errichtenden Stahlbauhalle. Als außenstehende Nebenanlagen kommen ein Brennstoffsilo mit Toploader, eine Rohrbrücke, ein Additivsilo, eine Transformatorstation, ein Notstromdiesel und zwei Kamine hinzu.

Die Gesamtanlage umfasst weitere Nebenanlagen, die innerhalb des Gebäudes aufgestellt werden und im Wesentlichen der Versorgung Gesamtanlage dienen, dazu gehören: Brennstoffversorgung, Rauchgasbehandlung, Gewebefilter, Ascheaustragung, Luftvorwärmung, Speise- und Frischwasserversorgung, Abwassersystem, Schaltanlage und Warte.

### Ausgewählte technische Daten:

#### **Kessel 1 (Biomasse)**

Kesselanlage:	Sattdampfkessel mit Dampftrommel
Feuerungskonstruktion:	Vorschubrost
Brennkammer:	Hochtemperatur-Vergaserbrennkammer mit automatischer Entaschung
Brennstoff:	Biomasse aus Altholz A I/ A II und Waldrestholz
Dampferzeugung:	20 t/h Heißdampf

Druck Kesselaustritt:	ca. 27 bar (ü) (nach Überhitzer)
Dampftemperatur Kesselaustritt:	ca. 340 °C
Nennwirkungsgrad:	ca. 89,1 %
Nennwärmeleistung:	14,7 MWth
Feuerungsleistung:	16,3 MW
Absicherungsdruck:	33 bar(ü)

### **Kessel 2 (Erdgas)**

Kesselanlage:	Heißdampfkessel
Feuerungskonstruktion:	vollautomatische Duoblock Erdgasfeuerung
Brennstoff:	Erdgas H
Dampferzeugung:	20 t/h Heißdampf
Druck Kesselaustritt:	ca. 24,5 bar (ü) (nach Überhitzer)
Dampftemperatur Kesselaustritt:	320 °C
Nennwirkungsgrad:	ca. 95,6 %
Nennwärmeleistung:	14.285 kW
Feuerungsleistung:	14.945 kW
Absicherungsdruck:	30 bar(ü)

### **Dampfturbine**

Leistung (Volllast):	ca. 1,7 MWeI
Dampfeintritt:	ca. 26 bar(ü) Frischdampf
Eintrittstemperatur:	340 °C
Dampfaustritt:	2,7 bar(ü)
Austrittstemperatur:	ca. 150 °C

## **3 Technische Anlagenbeschreibung**

### **3.1 Biomasse**

Das Konzept sieht vor, Biomasse (Mischung aus Altholz A I + A II und Waldrestholz) als Festbrennstoff einzusetzen. Die mit Biomasse beladenen LKW werden zunächst auf einer neu zu errichtenden LKW-Waage gewogen. Dabei wird durch das Betriebspersonal auch eine Sichtprüfung durchgeführt. Die Entladung der LKW erfolgt direkt im Brennstofflager das aus 3 Lagerboxen mit vollautomatisch arbeitenden Toploader-Systemen besteht. Das Gebäude ist bis auf Lüftungsöffnungen geschlossen. Die Toploader-Systeme ziehen den Brennstoff nach dem Abladen auf dem Fundament mit einem Rechen automatisch ein

und schütten ihn bis zu einer Lagerhöhe von 4 m auf. Der Austrag erfolgt mit Hilfe des Rechens und einem Fördersystem bestehend aus drei Förderbändern, die Brennstoff bedarfsgerecht vom Brennstofflager zum Kesselhaus in den Kesselsammelbehälter transportieren.

Ausführung:	Toploader (Vollautomatische Beschickung)
Brennstoff:	Altholz AI/AII, Waldrestholz
Gebäudelänge:	43,12 m
Gebäudebreite:	13,2 m
Gebäudehöhe:	11,49 m auf einer Länge von 18,00 m (Abladebereich für LKW) 6,99 m auf einer Länge von 25,05 m

### **3.2 Brennstoffvorhaltung (Biomasse)**

Breite Lagerboxen:	3x 4m
Lagerhöhe:	4 m
Speicherkapazität:	3x ca. 500 m <sup>3</sup>
Vorhaltezeit:	ca. 4 Tage
Förderleistung:	20 m <sup>3</sup> /h
Radlader:	1 Stk. (für Notbetrieb, Retouren)

### **3.3 Dampfkesselanlage (Biomasse)**

Der mit Biomasse befeuerte Dampfkessel mit Überhitzer wird über einen Vorschubrost befeuert. Innerhalb der Hochtemperatur-Vergaserbrennkammer findet eine automatische Entaschung statt. Durch den Verbrennungsprozess von Biomasse aus Altholz A I/ A II und Waldrestholz werden ca. 20 t/h Heißdampf erzeugt. Der Dampf weist bei Kesselaustritt ca. 27 bar (ü) sowie ca. 350 °C auf. Der Nennwirkungsgrad wird ca. 89,1 % betragen.

### **3.4 Dampfkesselanlage (Erdgas)**

Als Redundanzanlage wird ein mit Erdgas befeuerter Heißdampfkessel mit vollautomatischer Monoblock Erdgasfeuerung eingesetzt. Hierbei werden 20 t/h Heißdampf bei einem

Druck von ca. 25,5 bar (ü) erzeugt. Die Dampftemperatur bei Kesselaustritt beträgt ca. 320 °C. Der Nennwirkungsgrad beläuft sich hierbei auf ca. 95,6 %.

### **3.5 Dampfturbine**

Zur Erzeugung von ca. 1,7 MWel wird in den vorhandenen Betriebsgebäuden eine neue Gegendruckdampfturbine installiert. Die Turbine benötigt eine Heißdampftemperatur von min. 320 °C im Nennlastbetrieb und reduziert den Druck von 26 bar(ü) am Eintritt auf 2,7 bar(ü) am Austritt. Der erforderliche Dampfdurchsatz für die Erzeugung 1,7 MWel beträgt ca. 20 t/h. Die Kühlung der Turbine erfolgt mit Kühlwasser.

### **3.6 Speisewasseraufbereitung und -anbindung**

Zur Wasseraufbereitung wird eine Bestandswasseraufbereitungsanlage weiterverwendet. Zu dieser gehören eine VE-Wasser-Anlage und ein Speisewasserbehälter. Die Speisewasserpumpen werden erneuert. Die Wasseraufbereitung stellt ca. 20 t/h vollentsalztes Wasser zur Verfügung.

### **3.7 Dampf- und Kondensatanbindung**

Von der neu zu errichtenden Biomasseanlage wird eine neue Dampftrasse mit Rohrbrücke über die Acher errichtet. Diese versorgt den Kunden auf den Verbraucherdruckstufen 7 bar(ü) und auf 2,7 bar(ü). Zur Druckreduzierung werden die Dampfturbine und Reduzierstationen verwendet. Die Dampftrasse wird im Bereich der vorhandenen Dampfverteilung ins Bestandsnetz eingebunden.

### **3.8 Anbindung**

Das Grundstück verfügt über eine direkte Anbindung zu einer öffentlichen Straße. Die Zufahrt und Anlieferung der Biomasse kann über die südwestliche Straße (Bronnmattstraße) erfolgen. Auf dem Gelände des BMHKW befindet sich das Brennstofflager mit anliegender LKW-Waage.

Für die Versorgung mit Trinkwasser und aufbereitetem Wasser aus der Acher wird das BMHW und die Turbine an das bestehende Leitungssystem des Werks angeschlossen.



Die Ableitung von Regenwasser des Kesselhauses erfolgt über das bestehende Abwassersystem. Das Prozessabwasser wird in das bestehende Werksnetz eingeleitet.

Die Stromversorgung erfolgt über eine neu zu errichtende Transformatorstation mit 400V.

### **3.9 Automatisierungs- und Personalkonzept**

Die Anlage läuft 72 Stunden ohne ständige Beaufsichtigung. Über eine speicherprogrammierbare Steuerung erfolgt der Regelungsprozess. Für den sicherheitsrelevanten Betrieb wird mittels Visualisierungssystem über einen Leitstand in Magdeburg gesorgt. Des Weiteren kann mittels VPN mit einem externen Bedien-PC auf die Anlagenvisualisierung zugegriffen werden. Durch eine schnelle Verfügbarkeit von Werkzeugen, Betriebsmitteln und Anlagenbauteilen wird eine hohe Verfügbarkeit der Anlage sichergestellt.

Die Brennstoffannahme, das Reststoffhandling, Anlagenbeschickung, Betriebsführung und das Controlling der Anlagen wird qualifiziertes Personal eingesetzt. Für die Bedienung der Anlage, d. h. Kesselbetriebsdienst, notwendige, tägliche Kontrollen, Quittieren von Störungen usw. ist ebenso qualifiziertes örtliches Personal notwendig. Wartung und Instandsetzung werden durch entsprechenden Fachfirmen durchgeführt.

### **3.10 Weitere Komponenten und Nebenanlagen**

Weiterhin gehört zum Lieferumfang für ein betriebsfertiges Biomasse-Heizwerk alle Rohrleitungen, Pumpen, Armaturen und Behälter, die für die Fahrweise des Heizwerkes erforderlich sind.

Rauchgasbehandlung:	SNCR-Anlage mit Harnstofftank zur Reduzierung der NO <sub>x</sub> -Emissionen, Kalkhydrat-Dosierung zur Reduzierung der Chlorwasserstoff-Emissionen, Multizyklon Flugaschenabscheider zur Fliehkraftabscheidung, Gewebefilter (Impulsfilter), Schalldämpfer zur Reduktion der Schallwerte um ca. 15 dB (A)
Ascheaustragung:	Automatisches Entaschungssystem in Aschecontainer

---

Rauchgas-Luftvorwärmung:	Luftvorwärmer zur Erhöhung der Verbrennungsluft-Temperatur
Speise- und Frischwasserversorgung:	Kesselspeisewasser zur Versorgung des Dampfkessels
Speisewasservorwärmung:	Economizer als Wärmetauscher zur Vorwärmung der Speisewassertemperatur und zur Absenkung der Rauchgastemperatur
Schaltanlage:	Steuerung über SPS sowie externem Monitoring Zur Leistungsregelung und Prozessüberwachung
Notstromversorgung:	Notstromdiesel zur Versorgung der Sicherheitseinrichtungen des Biomassekessels und einer Notspisepumpe mit einer Leistung von 220 kVA bei einer Spannung von 400V.
Trafostation (nicht begehbar) :	Außen aufgestellte, kompakte Transformatorenstation 20kV/400V, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, nicht begehbar, Traforaum als geschlossene Wanne mit öldichtem Anstrich, Drehstrom-Gießharztrafo 800 kVA.
Trafostation Turbine:	Außen aufgestellte, kompakte Transformatorenstation 20kV/6kV, ausgeführt als Stahlbetonkonstruktion, begehbar, Traforaum als geschlossene Wanne mit öldichtem Anstrich, Drehstrom-Gießharztrafo 3150 kVA.



## Technische Angaben über Feuerungsanlagen

## Anlage 7

Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen

Die Feuerungsanlage wird errichtet

- als verfahrensfreie Baumaßnahme nach §50 Abs.1 LBO i.V.m. Anhang Nr. 3a.  
Dieser Vordruck muss **mindestens 10 Tage** vor Beginn der Ausführung dem/der **bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger/in** vorgelegt werden.
- als Bestandteil eines kenntnisgabepflichtigen Bauvorhabens nach §51LBO. Dieser Vordruck muss dem/der **bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger/in** vorgelegt werden.
- als Bestandteil eines genehmigungspflichtigen Bauvorhabens nach §49 LBO.  
Dieser Vordruck ist zusammen mit den Bauvorlagen bei der **Gemeinde** einzureichen.

### 1. Bauherr/in

Name, Vorname bzw. Firma<sup>1</sup>, Anschrift, Telefon, E-Mail<sup>2</sup>, Fax<sup>2</sup>  
Schuldt Dirk, LENK Paper GmbH,  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck  
07842 8010, dschuldt@lenk.de,

### 2. Baugrundstück

Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstück, Straße, Haus-Nr.  
Kappelrodeck, Kappelrodeck, 5039 / 527, Richard-Lenk-Straße 19-23

### 3. Bauvorhaben

kurze Bezeichnung des Vorhabens  
Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes " Biomassekessel- Schornstein"

### 4. Abgasanlage

Für jede Abgasanlage (Abgasleitung / Schornstein) ist ein eigener Vordruck zu verwenden

- Schornstein       Abgasleitung       Luft-Abgas-System
- Einfachbelegung       Mehrfachbelegung       Feuchteunempfindlich       Feuchteempfindlich
- Unterdruckbetrieb       Überdruckbetrieb       System
- Schornsteine aus Mauerwerk       Montageanlage (siehe Tabelle unten)

	Baustoff	Dicke in cm	Fabrikat, Typ	Verwendbarkeitsnachweis (z.B. Norm oder Zulassung)
Innenschale				
Dämmstoff				
Ringspalt				
Außenschale oder Schacht	<input type="checkbox"/> F30 <input type="checkbox"/> F90			

Wirksame Höhe (Höhe über dem Anschluss der obersten Feuerstätte)  m

Lichte Weite  cm X  cm oder 1200  cm Ø

Bemessung

nach Herstellerangaben  nach DIN EN  Berechnung liegt bei

	Hersteller / Typ	Verwendbarkeitsnachweis (z.B. Norm oder Zulassung)	Lichte Weite cm Ø
Verbindungsstück			

### 5. Feuerstätten

Hersteller / Typ	Art und Ort der Feuerstätte	Nennleistung (kW)	Abgastemp. °C	Brennstoff (Nr. s. unten)	Verwendbarkeitsnachweis (z.B. Norm oder Zulassung)
Aaro	Dampfkessel	14700	180	1	

Brennstoffe: 1=Festbrennstoff, 2=Heizöl, 3=Erdgas, 4=Flüssiggas, 5=sonstige:

Feuerungseinrichtung

- mit Gebläse  mit Strömungssicherung  Luftversorgung raumluftabhängig  
 ohne Gebläse  ohne Strömungssicherung  Luftversorgung raumluftunabhängig  
 verbrennungsluftumspülte Abgasleitung im Aufstellraum

### 6. Verbrennungsluftversorgung / Raumbelüftung

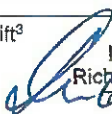
(Angaben soweit sie zu Beurteilung der Anlage erforderlich oder hilfreich sind.)

Belüftung des Heizraums / Aufstellraums


durch Zuluftöffnung, cm <sup>2</sup> 95800	durch Zuluftleitung, cm <sup>2</sup>	durch Abluftöffnung, cm <sup>2</sup>	durch Abluftleitung, cm <sup>2</sup>
---	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

### 7. sonstige Anlagen Angaben soweit sie zu Beurteilung der Anlage erforderlich oder hilfreich sind.

--	--

Bauherr/in LENK Paper GmbH, Schuld Dirk	Datum, Unterschrift <sup>3</sup> 17.06.2022 
--	--

LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
7476 Kappelrodeck  
Germany

Entwurfsverfasser/in, Fachplaner/on oder Fachunternehmen	Datum, Unterschrift <sup>3</sup> 17.06.2022 
--	---

Hinweis: Bei Errichtung und Betrieb von Feuerungsanlagen sind insbesondere auch die Regelungen des Immissionsschutzrechts und -gesetzes zum Einsatz erneuerbarer Energien in Gebäuden zu beachten.

<sup>1</sup> bitte Ansprechpartner/in anführen

<sup>2</sup> Angabe freiwillig

<sup>3</sup> nicht erforderlich bei Einreichung in Textform gemäß § 126 b BGB



# Technische Angaben über Feuerungsanlagen

# Anlage 7

Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen

Die Feuerungsanlage wird errichtet

- als verfahrensfreie Baumaßnahme nach §50 Abs.1 LBO i.V.m. Anhang Nr. 3a.  
Dieser Vordruck muss **mindestens 10 Tage** vor Beginn der Ausführung dem/der **bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger/in** vorgelegt werden.
- als Bestandteil eines kenntnisgabepflichtigen Bauvorhabens nach §51LBO. Dieser Vordruck muss dem/der **bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger/in** vorgelegt werden.
- als Bestandteil eines genehmigungspflichtigen Bauvorhabens nach §49 LBO.  
Dieser Vordruck ist zusammen mit den Bauvorlagen bei der **Gemeinde** einzureichen.

### 1. Bauherr/in

Name, Vorname bzw. Firma<sup>1</sup>, Anschrift, Telefon, E-Mail<sup>2</sup>, Fax<sup>2</sup>  
 Schuldt Dirk, LENK Paper GmbH,  
 Richard-Lenk-Straße 19-23  
 77876 Kappelrodeck  
 07842 8010, dschuldt@lenk.de,

### 2. Baugrundstück

Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstück, Straße, Haus-Nr.  
 Kappelrodeck, Kappelrodeck, 5039 / 527, Richard-Lenk-Straße 19-23

### 3. Bauvorhaben

kurze Bezeichnung des Vorhabens  
 Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes "Gaskessel- Schornstein"

### 4. Abgasanlage

Für jede Abgasanlage (Abgasleitung / Schornstein) ist ein eigener Vordruck zu verwenden

- Schornstein       Abgasleitung       Luft-Abgas-System
- Einfachbelegung       Mehrfachbelegung       Feuchteunempfindlich       Feuchteempfindlich
- Unterdruckbetrieb       Überdruckbetrieb       System Typ, Verwendbarkeitsnachweis
- Schornsteine aus Mauerwerk       Montageanlage (siehe Tabelle unten)

	Baustoff	Dicke in cm	Fabrikat, Typ	Verwendbarkeitsnachweis (z.B. Norm oder Zulassung)
Innenschale				
Dämmstoff				
Ringspalt				
Außenschale oder Schacht	<input type="checkbox"/> F30 <input type="checkbox"/> F90			

Wirksame Höhe (Höhe über dem Anschluss der obersten Feuerstätte) 22,2 m

Lichte Weite  cm X  cm oder  cm Ø

#### Bemessung

nach Herstellerangaben  nach DIN EN  Berechnung liegt bei

	Hersteller / Typ	Verwendbarkeitsnachweis (z.B. Norm oder Zulassung)	Lichte Weite cm Ø
Verbindungsstück			

#### 5. Feuerstätten

Hersteller / Typ	Art und Ort der Feuerstätte	Nennleistung (kW)	Abgastemp. °C	Brennstoff (Nr. s. unten)	Verwendbarkeitsnachweis (z.B. Norm oder Zulassung)
Bosch	Dampfkessel	14,285	120	3	

Brennstoffe: 1=Festbrennstoff, 2=Heizöl, 3=Erdgas, 4=Flüssiggas, 5=sonstige:

#### Feuerungseinrichtung

- mit Gebläse  mit Strömungssicherung  Luftversorgung raumluftabhängig  
 ohne Gebläse  ohne Strömungssicherung  Luftversorgung raumluftunabhängig  
 verbrennungsluftumspülte Abgasleitung im Aufstellraum

#### 6. Verbrennungsluftversorgung / Raumbelüftung

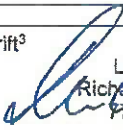

(Angaben soweit sie zu Beurteilung der Anlage erforderlich oder hilfreich sind.)

#### Belüftung des Heizraums / Aufstellraums

durch Zuluftöffnung, cm <sup>2</sup> 95800	durch Zuluftleitung, cm <sup>2</sup>	durch Abluftöffnung, cm <sup>2</sup>	durch Abluftleitung, cm <sup>2</sup>
---	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

#### 7. sonstige Anlagen Angaben soweit sie zu Beurteilung der Anlage erforderlich oder hilfreich sind.

--

Bauherr/in	Datum, Unterschrift <sup>3</sup> 17.06.2022 
Entwurfsverfasser/in, Fachplaner/on oder Fachunternehmen	Datum, Unterschrift <sup>3</sup> 17.06.2022 

Hinweis: Bei Errichtung und Betrieb von Feuerungsanlagen sind insbesondere auch die Regelungen des Immissionsschutzrechts und Gesetze zum Einsatz erneuerbarer Energien in Gebäuden zu beachten.

<sup>1</sup> bitte Ansprechpartner/in anführen

<sup>2</sup> Angabe freiwillig

<sup>3</sup> nicht erforderlich bei Einreichung in Textform gemäß § 126 b BGB

## Berechnung der Grundfläche nach DIN 277

### 1. Stammdaten

<b>Bauherr</b>	LENK Paper GmbH
<b>Bauvorhaben</b>	Errichtung eines Biomasseheizwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus sowie Toploader, zwei Kamine, Additivsilo, Trafos, Notstromagg, LKW-Waage, Rohrbrücke und deren Fundamente inkl. Turbinenfundament im Bestandsgebäude 5
<b>Entwurfsverfasser</b>	GETEC Building GmbH, Villard, An der Steinkuhle 2b, 39128 Magdeburg

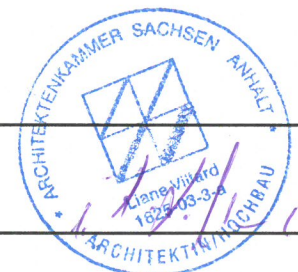
### 2. Grundflächen

Hauptgebäude		
Länge (m)	Breite (m)	Grundfläche (m <sup>2</sup> )
41,42	18,15	751,77
6,00	3,00	18,00
<b>Grundfläche Hauptgebäude</b>		769,77

Bezeichnung	Nebengebäude			
	Länge	Breite	Einzel	Gesamt
	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
Toploader	43,12	13,20	569,18	
Trafo	2,80	1,92	5,38	
Notstromaggregat	3,30	1,20	3,96	
Trafostation Turbine	4,18	2,98	12,46	
<b>Nebengebäude gesamt</b>				590,98

Anmerkung: Der Berechnung wurden die Außenmaße der Gebäude zugrunde gelegt.

Datum	aufgestellt
17.06.2022	Villard





## Berechnung des Rauminhalts nach DIN 277

### 1. Stammdaten

<b>Bauherr</b>	LENK Paper GmbH
<b>Bauvorhaben</b>	Errichtung eines Biomasseheizwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus sowie Toploader, zwei Kamine, Additivsilo, Trafos, Notstromaggregat, LKW-Waage, Rohrbrücke und deren Fundamente inkl. Bestandsgebäude 5
<b>Entwurfsverfasser</b>	GETEC Building GmbH, Villard, An der Steinkuhle 2b, 39128 Magdeburg

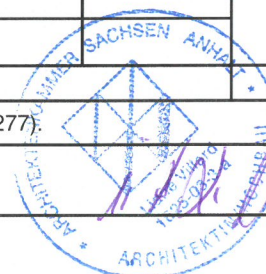
### 2. Rauminhalt

Gebäudeteil	Hauptgebäude				
	Länge	Breite	Höhe	Einzel	Gesamt
	m	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Kesselhaus	14,65	9,75	21,65	3092,43	
TH	6,00	3,00	18,33	329,94	
<b>Rauminhalt Hauptgebäude</b>					<b>3422,37</b>

Gebäudeteil	Nebengebäude				
	Länge	Breite	Höhe	Einzel	Gesamt
	m	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Toploader 1	18,00	13,20	11,49	2730,02	
Toploader 2	13,20	1,92	6,99	177,15	
Trafo	2,80	1,92	2,47	13,28	
Notstromaggregat	3,30	1,20	1,96	7,76	
Trafostation Turbine	4,18	2,98	3,54	44,10	
<b>Rauminhalt Nebengebäude</b>					<b>2972,31</b>

Anmerkung: Der Berechnung wurde der Brutto-Rauminhalt zugrunde gelegt (DIN 277).

17.06.2022	Villard
------------	---------



# Nutzflächenberechnung nach DIN 277-2:2005-02

Zutreffendes bitte ankreuzen  oder ausfüllen

## 1. Bauvorhaben

<b>Bauherr(in)</b>	Name: LENK Paper GmbH	Anschrift: Richard-Lenk-Straße 19-23 77876 Kappelrodeck	Tel.: 07842 8010
			Fax:
<b>Bauvorhaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung <input type="checkbox"/> Änderung <input type="checkbox"/> Nutzungsänderung <input type="checkbox"/> Abbruch		
	Neubau eines Biomasseheizwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus einschl. Anlagenkomponenten und deren Fundamente		
<b>Baugrundstück</b>	Gemeinde/Stadt Kappelrodeck	Ortsteil/Stadteil	
	Gemarkung/Bezirk Kappelrodeck	Flur-Nr.	Straße, Haus-Nr./Flurstück-Nr. R.-Lenk-Str.19-23 ,5039/527
<b>Entwurfs- verfasser(in)</b>	Name: GETEC Building GmbH	Anschrift: An der Steinkuhle 2b 39128 Magdeburg	Tel.: 0391 54414-226
			Fax: 0391 54414-229

## 2. Nutzflächenberechnung

2.1 Nutzfläche (NF), erste Nutzungsgruppe (es können bis zu drei Nutzungsgruppen blockweise erfasst werden)			
NGr*) Grundriss-Ebene	Raum	Kesselhaus	670,95
	Raum	Schaltraum	37,85
	Raum	Warte	8,75
	Raum	off. TA	14,63
	Raum		
	Raum		
NGr Grundriss-Ebene	Raum	Toploader (Brennstofflager)	516,00
	Raum	Trafo	4,40
	Raum	Notstromaggregat	3,00
	Raum	Trafostation Turbine	11,05
	Raum		
	Raum		
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
<b>Summe Nutzungsgruppe</b>			<b>1266,63</b>

\*) Nutzungsgruppe nach DIN 277-2 Tabelle 2

2.2 Nutzfläche (NF), zweite Nutzungsgruppe			
NGr*) Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
		<b>Summe Nutzungsgruppe</b>	

\*) Nutzungsgruppe nach DIN 277-2 Tabelle 2

<b>2.3 Nutzfläche (NF), dritte Nutzungsgruppe</b>			
NGr*) Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		

*) Nutzungsgruppe nach DIN 277-2 Tabelle 2		<b>Summe Nutzungsgruppe</b>	
--	--	-----------------------------	--

<b>2.4 Nutzfläche (NF) gesamt</b>			
NF = Summe der NF der Nutzungsgruppen (wird automatisch ermittelt)			
Nutzungsgruppe	(Nummer gemäß DIN 277-2 Tabelle 2)		<b>1266,63</b>
Nutzungsgruppe	(Nummer gemäß DIN 277-2 Tabelle 2)		
Nutzungsgruppe	(Nummer gemäß DIN 277-2 Tabelle 2)		
<b>Summe</b>			<b>1266,63</b>

2.5 Technische Funktionsfläche (TF)			
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
			<b>Summe</b>

2.6 Verkehrsfläche (VF)			
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
NGr Grundriss-Ebene	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
	Raum		
			<b>Summe</b>

2.7 Netto-Grundfläche (NGF)	
NGF = NF + TF + VF (wird automatisch ermittelt)	
Nutzfläche NF (Übertrag von Blatt 2)	1266,63
Funktionsfläche FF (Übertrag von Blatt 3)	
Verkehrsfläche VF (Übertrag von Blatt 3)	
<b>Summe</b>	<b>1266,63</b>


2.8 Brutto-Grundfläche (BGF)			
Grundriss-Ebene	Gebäudeteil	Kesselhaus / off. TA	769,77
	Gebäudeteil	Toploader / Trafos / Notstromaggregat	590,98
	Gebäudeteil		
	Gebäudeteil		
	Gebäudeteil		
	Gebäudeteil		
<b>Summe</b>			<b>1360,75</b>

2.9 Konstruktions-Grundfläche (KGF)	
KGF = BGF - NGF (wird automatisch ermittelt)	
Brutto-Grundfläche BGF	1360,75
abzüglich Netto-Grundfläche NGF	-
<b>Summe</b>	<b>94,12</b>

### 3. Zusammenstellung

Brutto-Grundfläche (BGF)	1360,75
Konstruktions-Grundfläche (KGF)	94,12
Netto-Grundfläche (NGF)	1266,63
Nutzfläche (NF)      Nutzungsgruppe:	1266,63
Nutzfläche (NF)      Nutzungsgruppe:	
Nutzfläche (NF)      Nutzungsgruppe:	
Nutzfläche (NF), gesamt	1266,63
Technische Funktionsfläche (TF)	
Verkehrsfläche (VF)	

### 4. Aufgestellt

		
Magdeburg	17.06.2022	Villard
(Ort)	(Datum)	(Aufsteller)

**Bauherr:** LENK Paper GmbH

**Bauvorhaben:** Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus sowie Toploader (Brennstofflager), zwei Kamine, Additivsilo, Trafos, Notstromaggregat, LKW-Waage, Rohrbrücke und deren Fundamente inkl. Turbinenfundament

**Entwurfsverfasser:** GETEC Building GmbH, Villard, Liane, An der Steinkuhle 2 b, 39128 Magdeburg

## Berechnung der anrechenbaren Bauwerte

### Kesselhaus + TH

**Bruttorauminhalt = 3.422,00 m<sup>3</sup>, gemäß Formular Berechnung des Rauminhaltes +**

**Zuschlag für Flächengründungen (je m<sup>2</sup> Sohlplatte => 2 m<sup>3</sup> zum BRI)**

**BRI = 3.422,00 + 1.540,00 (770,00 x 2) = 4.962,00 m<sup>3</sup>**

Spez. Bauwert = 40,-/35,- €/m<sup>3</sup>, gemäß (GebVO UM 2017, Nr.: 15.6, 11, 11.1, 11.2)

Bauwerksklasse = 4, gemäß (GebVO UM 2017, Nr.: 15.6, 11, 11.1, 11.2)

-anrechenbarer Bauwert	= 2.500,00 m <sup>3</sup> x 40,- €/m <sup>3</sup>	= 100.000,00 €
-anrechenbarer Bauwert (übersteigend)	= 2.462,00 m <sup>3</sup> x 35,- €/m <sup>3</sup>	= <u>86.170,00 €</u>
-Zwischensumme		186.170,00 €
-Zuschlag bei Hallenbauten (11) mit nicht geringen Einbauten		
gem. (GebVO UM 2017, Nr.: 11) 186.170,00€ x 20%		= <u>37.234,00 €</u>
		<u><u>223.404,00 €</u></u>

### Toploader (Brennstofflager)

**Bruttorauminhalt = 2.907,00 m<sup>3</sup>, gemäß Formular Berechnung des Rauminhaltes**

Spez. Bauwert = 40,-/35,- €/m<sup>3</sup>, gemäß (GebVO UM 2017, Nr.: 15.6, 11, 11.1, 11.2)



Bauwerksklasse = 3, gemäß (GebVO UM 2017, Nr.: 15.5)

anrechenbarer Bauwert = 2.500,00 m<sup>3</sup> x 40,- €/m<sup>3</sup> = 100.000,00 €

anrechenbarer Bauwert (übersteigend) = 407,00 m<sup>3</sup> x 35,- €/m<sup>3</sup> = 14.245,00 €

**114.245,00 €**

**Summe der anrechenbaren Bauwerte** = **337.649,00 €**

**Bauliche Anlagen, die keine Gebäude sind (techn. Anlagen incl. Fundament)**

Herstellungskosten, Kostenermittlung nach DIN 276:

-Trafos und Notstromaggregat = 185.000,00 €

-Turbinenfundament = 50.000,00 €

-Fundamente der Rohrbrücke = 150.000,00 €

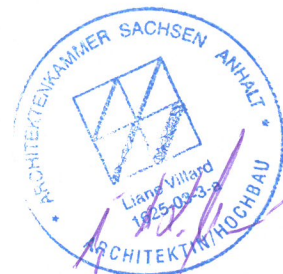
-anteilig Kamin incl. Fundamente = 180.000,00 €

Bauwert = Herstellungskosten nach Anlagenbau, gemäß HOAI

**Summe der anrechenbaren Bauwerte die keine Gebäude sind**

**(techn. Anlagen)** = **565.000,00 €**

**Gesamtsumme der anrechenbare Bauwert** = **902.649,00 €**



aufgestellt: Villard 17.06.2022



---

Uxo Pro Consult GmbH  
Gustav-Müller-Straße 7  
10829 Berlin

030 / 24 33 83 58  
www.uxopro.de  
info@uxopro.de



---

# **LUFTBILDAUSWERTUNG ZUR ÜBERPRÜFUNG DES VERDACHTS AUF KAMPFMITTELBELASTUNG VON BAUGRUNDFLÄCHEN INKLUSIVE RECHERCHE ZU KAMPF- & KRIEGSDATEN ZUR LUFTBILDAUSWAHL**

Gutachten der UXO PRO Consult vom 23.11.2021

Projekt:

77876 Kappelrodeck,  
Richard-Lenk-Straße,  
Papierfabrik  
212110121552

---

PHASE A, FERNERKUNDUNG - ÜBERPRÜFUNG  
DES KAMPFMITTELVERDACHTS

PROJEKTBEZOGENE DATEN | AUFTRAGGEBER | ANGABEN ZU KOOPERATIONEN

Projektbezeichnung: 77876 Kappelrodeck,  
Richard-Lenk-Straße,  
Papierfabrik  
Datum der Beauftragung: 14.10.2021  
Datum der Fertigstellung: 23.11.2021  
  
Auftraggeber der Auswertung: Lenk Paper GmbH  
Frau Huschle  
Richard-Link-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck  
Tel.: 07842 / 801 27  
Mobil: 0151 / 163 03 227  
E-Mail: selina.huschle@lenk.de

Bestellnummer des AG: 7-0071-21

AUFTRAGNEHMER | AUSWERTENDES UNTERNEHMEN

Auftragnehmer der Auswertung: Uxo Pro Consult GmbH  
Kampfmittelauswertungen  
Gustav-Müller-Straße 7  
10829 Berlin  
Tel.: 030 / 2433 8358  
E-Mail: info@uxopro.de

UXO PRO Gutachten-ID: 212110121552

### 1. GUTACHTENBEDARF UND PROJEKTBESCHREIBUNG

Im Rahmen der Absicherung und der Ausführungsplanung folgendem Projekt zugehöriger Planungs-, Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Erkundungsgebiet mit Hilfe einer Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung auf die mögliche Kontamination mit Sprengbomben-Blindgängern untersucht werden:

77876 Kappelrodeck,  
Richard-Lenk-Straße,  
Papierfabrik.

### 2. ZIELSETZUNG DER AUSWERTUNG

Die Luftbildauswertung und die folgende Interpretation der Erkenntnisse hat die Beobachtung, Lokalisierung und Einordnung von luftsichtigen Kriegseinwirkungen des Zweiten Weltkriegs und deren Auswirkungen auf die mögliche Kampfmittelkontamination des Baugrunds zum Ziel. In der Folge können Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise ausgesprochen werden (Kapitel 8).

### 3. AUFGABENSTELLUNG ZUR BEGUTACHTUNG

Mithilfe oben genannter Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung soll der oben beschriebene Gutachtenbedarf gedeckt und die Kampfmittelsituation erkundet werden (Gefahrenabschätzung durch Fernerkundung). Dazu sind Sprengbomben-Trichter, Stellungen, Deckungsgräben sowie Flakstellungen und beschädigte Gebäudesubstanz zu dokumentieren, die im einsehbaren Bereich der auswertbaren Luftbildaufnahmen liegen und dort erkennbar sind. Auf Basis dieser Erkenntnisse und deren Interpretation sind Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Kontamination des Baugrunds mit Sprengbomben-Blindgängern zu treffen. Diese Berichterstattung ist nicht mit einer Garantie der Kampfmittelfreiheit gleichzusetzen. Die tatsächliche Kampfmittelbelastung des Erkundungsgebietes kann ausschließlich durch technische Methoden vor

Ort überprüft werden. Die vorliegende Begutachtung stellt eine Einschätzung des Verdachts auf Kontamination mit Kampfmitteln dar und die Hinweise zur weiteren Vorgehensweise stellen Empfehlungen dar. Eine Haftung der Uxo Pro Consult ist ausgeschlossen.

#### 4. AUSWERTUNGSGRUNDLAGEN

Für die Lokalisierung des Erkundungsgebietes und die Einschätzung der Gesamtsituation wurden vom Auftraggeber Planunterlagen überlassen, die für die Durchführung der Auswertung in Unterlagen zur Weiterverarbeitung in der Luftbildauswertung umgewandelt wurden. Im vorliegenden Fall ist das Erkundungsgebiet auf der Vergrößerung eines neueren Luftbilds im Arbeitsmaßstab 1 : 5 000 blau umgrenzt (Anhang 2).

#### 5. LUFTBILDER UND RECHERCHEMATERIALIEN

Die von UXO PRO Consult durchgeführten Archiv- und Datenbankrecherchen haben ergeben, dass mehrere (s. Tabelle 1), das Erkundungsgebiet und seine unmittelbare Umgebung abdeckende Luftbildaufnahmen existieren. Es wurden die für die Auswertung als relevant und zielführend bewerteten Aufnahmen beschafft.

Die Einsehbarkeit des Erkundungsgebietes und des Nahbereiches ist durch Bebauung und Vegetation erschwert. Die Aufnahmen sind wie in Tabelle 1 aufgeführt von gemischter Güte. Die Luftbilder vom 16.04.1945 wurden ausgewählt, um das Erkundungsgebiet in damaligem Zustand im Anhang 2 abzubilden.

Tabelle 1: Ausgewertete Luftbilder

Datum	Sortie	Frame	ca.-Maßstab	Qualität	Herkunft	Anzahl
05.06.1943	D/0648	5046	1:12.000	mittel	ACIU	1
25.12.1944	106G/3930	3151	1:9.000	mittel	USAF	1
27.12.1944	US34/3222	3178	1:10.000	mittel	USAF	1
14.02.1945	US34/3381	4193+4194	1:10.000	mittel	USAF	2
16.04.1945	US34/3864	4074+4075	1:10.000	mittel	USAF	2
09.07.1945	2177/2-1	13	1:40.000	schlecht	USAF	1
					Gesamt	8

### 5.1 Akten, Literatur und Hintergrund

Über die Luftbildauswertung hinaus wurden mehrere weitere Quellen bemüht, um weitere Informationen zu etwaigen Luftangriffen im Projektgebiet zu erhalten. Es wurden zusätzlich die folgenden Informationen beschafft/bewertet:

#### ALLIIERTE AKTENLAGE (MILITÄRISCH):

Es besteht kein Informationsgehalt in der Alliierten Aktenlage<sup>1</sup>, der auf strategische Luftangriffe auf das Erkundungsgebiet hinweist. Dies ist nicht mit der Nichtexistenz von Luftangriffen gleichzusetzen.

#### LITERATUR, ZIVIL:

Die Fachliteratur zu Truppenbewegungen der Alliierten<sup>2</sup> enthält keine Hinweise hierauf.

In einem Portal der Stadt Achern wird darauf eingegangen<sup>3</sup>, dass der Ortsteil Großweier von Achern am 13.04.1945 durch Alliierte eingenommen wurde. Es ist davon auszugehen, dass auch Kappelrodeck in dieser Zeit das Kriegsende erlebte.

<sup>1</sup> United States Strategic Bombing Surveys & Military Intelligence Photographic Interpretation Reports, National Archives and Records Administration, Washington, D. C., USA.

<sup>2</sup> Williams, H. Mary: United States Army in World War II, Special Studies, Chronology 1941-1945; Washington, D. C., 1989.

<sup>3</sup> Achern.de: Großweier, Geschichte bis 2000 (14.05.2020).

In der Standardliteratur zur amerikanischen Luftwaffengeschichte des Zweiten Weltkrieges<sup>4</sup> sind keine Korrelationen mit dem Erkundungsgebiet zu ermitteln.

AKTENLAGE, BEHÖRDLICH/ZIVIL:

Um weitere Ergründungen der Kriegshistorie anzustellen und die Erkenntnisse aus der Luftbildauswertung möglicherweise abzusichern und zu überprüfen, wurden die Aktenbestände des Hauptstaatsarchives Stuttgart<sup>5</sup> geprüft, in welchen zu den Gemeinden Berichte der letzten Kriegstage gesammelt wurden. Dies erbrachte den Hinweis, dass Kappelrodeck einen Gebäudeschaden an einem Wirtschaftsgebäude und mehrere beschädigte Wohnungen zu verzeichnen hatte.

## 5.2 Erkenntnislücken

Es bestehen keine Erkenntnislücken in der Auswertung. Alle notwendigen Informationen sind vorhanden, um zu einem vollständig belastbaren Urteil zu kommen.

## 6. METHODISCHE VORGEHENSWEISE DER AUSWERTUNG

Die beschaffte Auswahl der Luftbilddaufnahmen wurde mit Hilfe von Betrachtungseinrichtungen bei mehrfacher Vergrößerung, zu Teilen und sofern möglich, stereoskopisch überprüft und in Bezug auf luftsichtige Kriegseinwirkungen und die daraus potenziell resultierende Kontamination mit Kampfmitteln untersucht.

Dabei wurde die Auswahl der Aufnahmen visuell von einem UXO PRO-Gutachter auf die mögliche Existenz von Hinweisen auf die im Folgenden eingeordneten Kategorien überprüft, zu welchen eine Einordnung in einigen Fällen nur in Verbindung mit der Bewertung und Interpretation von Archivalien erfolgen kann, sofern diese vorliegen:

---

<sup>4</sup> Mueller, Robert & Carter, Kit C.: U. S. Army Air Forces in World War II. Combat Chronology 1941-1945, Washington, D. C., 1991

<sup>5</sup> Hauptstaatsarchiv Stuttgart, Findbuch J 170.



### 6.1 Luftangriffe

Hinweise auf Bombardierungen mit allen Arten von Abwurfmunition (z. B. Spreng-, Brand- und Splitterbomben), Bombardierungen durch Bordwaffenbeschuss durch Jagdbomber-Angriffe, Bordwaffenbeschuss durch Jäger-Angriffe, die durch alliierte (amerikanische, britische und russische Einheiten und deren Verbündete) Einheiten erfolgten. Hierzu zählen nicht Kampfmittelbelastungen, die infolge dieser Angriffe unmittelbar (z. B. versprengte Munition aus detonierten Munitionsstapeln) oder mittelbar (z. B. später in offene Trichter entsorgte Infanteriemunition) eingetreten sind.

### 6.2 Bodenkämpfe

Hinweise auf mögliche Kampfmittelbelastungen, die durch Kampfhandlungen am Boden entstanden sind. Hierzu gehören u. a. Belastungen durch blindgegangene Munition und Waffen in Feuerstellungen, Stellungen und Stellungssystemen oder in Trichtern, Gruben und natürlichen Hohlformen im Bereich von Kampfgebieten, Belastungen durch Minenfelder und Belastungen durch verminte oder mit Sprengeinrichtungen versehene Infrastruktur.

### 6.3 Munitionsvernichtung

Hinweise auf geplante oder ungeplante Vorgänge, die zu Belastungen durch die Vernichtung von Munition durch Sprengungen geführt haben könnten, die Beseitigung von Munition durch planmäßige oder unplanmäßige Ablagerung und Entsorgung, die Beseitigung von Munition durch Versenkung und die Behandlung von Munition durch nicht berechnete Personen zur Wertstoffgewinnung.

### 6.4 Militärischer Regelbetrieb

Hinweise auf Vorgänge während des normalen Betriebs einer militärischen Liegenschaft im Kommandobereich militärischer Befehlsstrukturen in Friedens- und Kriegszeiten, die zu einer

Kampfmittelbelastung geführt haben könnten. Hierzu zählen u. a. Schießstände, Feuerstellungen, Sprengplätze und Bombenabwurfplätze.

## 7. ERGEBNISSE DER AUSWERTUNG UND INTERPRETATION

Auf den untersuchten Luftbildaufnahmen und konsultierten historischen Unterlagen konnten keine Hinweise festgestellt werden, die den Verdacht der Kontamination des Erkundungsgebiets mit Kampfmitteln bestätigen. Es konnten keine Sprengbombenrichter, zerstörte Bauwerke, Flakstellungen, Grabensysteme, Bunker oder dergleichen im Erkundungsgebiet und dessen Nahbereich ausgemacht werden.

### 7.1 Luftangriffe

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf Luftangriffe mit Kampfmittelrelevanz für den angefragten Bereich festgestellt werden.

### 7.2 Bodenkämpfe

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf Bodenkämpfe mit Kampfmittelrelevanz für den angefragten Bereich festgestellt werden.

### 7.3 Munitionsvernichtung

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf Munitionsvernichtungen für den angefragten Bereich festgestellt werden.

### 7.4 Militärischer Regelbetrieb

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf militärischen Regelbetrieb mit Kampfmittelrelevanz für den angefragten Bereich festgestellt werden.

## 8. FAZIT DER AUSWERTUNG UND EMPFEHLUNG

Die Auswertung der Luftbildaufnahmen hat in Zusammenhang mit der erörterten Literatur den Verdacht der Kontamination des Erkundungsgebietes mit Kampfmitteln nicht bestätigt. Nach unserem jetzigen Kenntnisstand sind keine weiteren Maßnahmen notwendig.

Die UXO PRO-Luftbildauswertung resultiert in der Erkenntnis, dass die zu untersuchende Wahrscheinlichkeit der Kontamination des Erkundungsgebietes mit Kampfmitteln verschwindend gering ist. Folglich besteht keine zwingende Notwendigkeit, den Beginn der Phase B (technische Erkundung der Kampfmittelbelastung und Gefährdungsabschätzung) der Kampfmittelräumung zu veranlassen. Nach unserem jetzigen Kenntnisstand ist die technische Erkundung demnach nicht zwingend notwendig. Diese UXO PRO-Berichterstattung kann nicht mit einer Garantie der vollständigen Kampfmittelfreiheit gleichgesetzt werden. Es handelt sich um Empfehlungen, die auf Basis der Luftbildauswertung entstehen und für die keine Haftung übernommen werden kann. Die tatsächliche Kampfmittelbelastung des Erkundungsgebietes kann ausschließlich durch technische Methoden vor Ort überprüft werden, zu welchen wir ergänzend raten, sofern eine formelle Kampfmittelfreiheitsbestätigung angestrebt wird. Die vorliegende Auswertung und damit verbundene Aussagen haben ausschließlich für das im Anhang 2 gekennzeichnete Erkundungsgebiet Gültigkeit. Aussagen und Schlussfolgerungen über angrenzende Gebiete sind nicht zulässig.

Das Fazit der Auswertung und die Interpretation der Luftbildaufnahmen basieren auf der in „5. LUFTBILDER“ genannten repräsentativen Auswahl der Aufnahmen und beschränken sich folglich auf diese. Die gesamte Auswertung bezieht sich ausschließlich auf das uns zum Auswertungszeitpunkt vorliegende Luftbildmaterial.



Gutachter D. Dieskau

Bereich LBA / Luftbildauswertung auf Verdacht der Kampfmittelbelastung  
von Baugrundflächen

**Anhänge (s. auch Folgeseite)**

Anhang 1: Daten des Erkundungsgebietes.

Anhang 2: Graphische Darstellung der Ergebnisse der  
Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf  
einem historischen Luftbildausschnitt.

Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

## ANHANG 1: DATEN DES ERKUNDUNGSGEBIETES

Projekt: 77876 Kappelrodeck, Richard-Lenk-Straße,  
Papierfabrik

Gutachten-ID: 212110121552

1.1.1	Bundesland	Baden-Württemberg
1.1.2	Stadt/Gemeinde	Kappelrodeck
1.2.1	Koordinaten ETRS89 / UTM 32N	434797 E, 5382939 N
1.2.2	Größe des Erkundungsgebietes (circa)	76.371 m <sup>2</sup>

Uxo Pro Consult GmbH  
Gustav-Müller-Str. 7  
10829 Berlin  
Tel.: 030 / 2433 8358  
info@uxopro.de  
www.uxopro.de

# Luftbilddauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

## Anhang 2: Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbilddauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbilddausschnitt

Projekt: 77876 Kappelrodeck, Richard-Lenk-Straße, Papierfabrik  
Gutachten-ID: 212110121552



Uxo Pro Consult GmbH  
Gustav-Müller-Straße 7  
10829 Berlin  
info@uxopro.de



Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt alleinig den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

Aufnahmedatum des Luftbilds: 16.04.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbilddaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

Koordinatenbezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N

Maßstab:

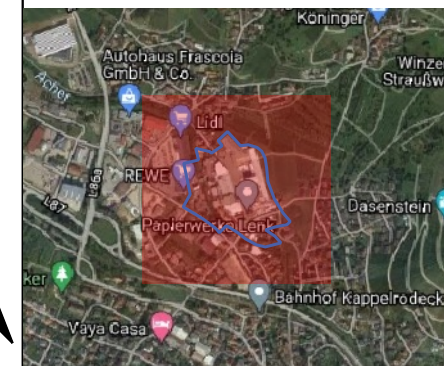
1:5000



### Legende

#### Vektordaten

Beantragtes Erkundungsgebiet





**Thema:**

**Einholung einer Freigabe der Kampfmittelbeseitigung zur Bildnutzung für Bauantrag**

**Auszug aus dem E Mailverkehr Herr Wagener und Frau Wintel**

**Von:** Katharina Wintel | Uxo Pro Consult GmbH <[info@uxopro.de](mailto:info@uxopro.de)>

**Gesendet:** Donnerstag, 14. Juli 2022 11:09

**An:** Wagener, David <[David.Wagener@getec-building.de](mailto:David.Wagener@getec-building.de)>

**Betreff:** Re: 220713\_Luftbildauswertung Lenk Kappelrodeck

Sehr geehrter Herr Wagener,

Hiermit erteilen wir Ihnen die Erlaubnis, die Luftbildauswertung im Rahmen des Projekts an Dritte weiterzuleiten.

Wir wünschen viel Erfolg und freuen uns, wenn Sie bei zukünftigen Projekten wieder an uns denken.

Mit freundlichen Grüßen  
Katharina Wintel

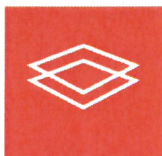
**UXOPRO**

Uxo Pro Consult GmbH  
Gustav-Müller-Straße 7  
10829 Berlin  
Tel.: 030 / 2433 8358  
E-Mail: [katharina.wintel@uxopro.de](mailto:katharina.wintel@uxopro.de)

Registergericht: Amtsgericht Charlottenburg, HRB 179703 B  
Geschäftsführer: Dennis Dieskau  
Ust-ID-Nr.: DE 307850194







## BAUGRUND DIREKT

**BERLIN**  
Gontardstr. 11  
D-10178 Berlin  
Tel.: 030 58581994

**FRANKFURT A. MAIN**  
Hanauer Landstraße 291B  
D-60314 Frankfurt a. Main  
Tel.: 069 87005615

**KARLSRUHE**  
Ludwig-Erhard-Allee 10  
D-76131 Karlsruhe  
Tel.: 0721 91580888

**KÖLN**  
Waidmarkt 11  
D-50676 Köln  
Tel.: 0221 66993993

**STUTTGART**  
Curierstraße 2  
D-70563 Stuttgart  
Tel.: 0711 25294862

# GEOTECHNISCHER BERICHT

## Baugrundbegutachtung für den Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck

**Auftraggeber/ Bauherrschaft**  
Lenk Paper Kappelrodeck GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
D-77876 Kappelrodeck

**Auftragnehmer**  
Baugrund Direkt



**Projekt-Nr.:** P-2021339

**Gutachten-Nr.:** B-2133901

Karlsruhe, 12.01.2022

Gezeichnet und geprüft:  
Dipl.-Geol. Matthias Körting – Tel.: + 49 721 91580888



Geschäftsführer:  
Dipl. Geologe Matthias Körting  
Ludwig-Erhard-Allee 10, 1st Floor  
D-76131 Karlsruhe

Mobil: + 49 176 7800699  
Tel.: + 49 721 91580888  
Fax: + 49 322 240 541 00  
E-Mail: [info@baugrund-direkt.de](mailto:info@baugrund-direkt.de)

Finanzamt Karlsruhe-Stadt . Steuernummer 55111713211  
Consors bank . IBAN: DE55 7012 0400 8489 1040 03 . BIC: DABBDMMXXX  
UST-IdNr. DE298309412  
[www.baugrund-direkt.de](http://www.baugrund-direkt.de)

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	ii
Abbildungsverzeichnis .....	iii
Tabellenverzeichnis .....	iii
Anlagenverzeichnis .....	iii
Tabellarische Zusammenfassung .....	iv
1 Veranlassung – Aufgabenstellung .....	6
1.1 Grundlagen.....	6
1.2 Untersuchungsprogramm .....	7
2 Homogenbereiche.....	8
2.1 Baugrundbeschreibung .....	8
- Oberboden [Schicht 0].....	9
- Auffüllung [Schicht 1].....	9
- Granitgrus [Schicht 2 – 4].....	9
2.2 Hydrogeologie .....	10
2.3 Bodenkenngößen und Rechenwerte.....	11
2.4 Abfalltechnische Bewertung.....	13
2.5 Erdarbeiten (DIN 18300) .....	13
3 Planungs-/ Ausführungshinweise .....	14
- Angaben zum Baufeld .....	14
- Angaben zum Bauwerk .....	14
- Gründungsniveau.....	14
3.1 Gründungsempfehlung/ Bemessungswerte .....	15
- Betonböden .....	16
3.2 Erdbebengefährdung.....	16
3.3 Bemessungswasserstand.....	17
3.4 Hinweise Bauphase/ Bauausführung.....	17
- Graben- und Baugrubenböschung .....	17
- Herstellen Erdplanum .....	18
- Einbau von Trag- und Ausgleichsschichten .....	18
- Magerbeton-Vertiefung.....	18
- Verfüllen der Arbeitsräume .....	19
- Wiederverwendung der Aushubmassen.....	19
3.5 Bauwerksabdichtung.....	19
3.6 Wasserhaltung .....	20
3.7 Versickerungsfähigkeit .....	20
3.8 Ergänzende Hinweise und Empfehlungen .....	21
4 Schlussbemerkung.....	22

# Abbildungsverzeichnis

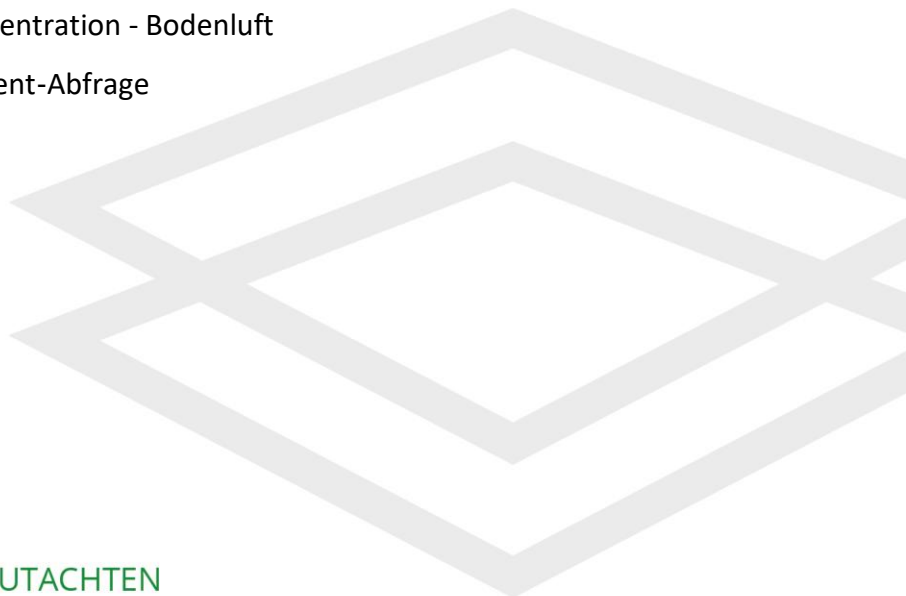
Abbildung 1: Hochwassergefahrenkarte für Kappelrodeck (Richard-Lenk-Straße / Bronnmattstraße).....	10
---	----

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Angaben der Überflutungstiefen.....	10
Tabelle 2: Bodenkennwerte [Schicht 2] .....	12
Tabelle 3: Bodenkennwerte [Schicht 3] .....	12
Tabelle 4: Homogenbereich nach Bodenklasse (DIN 18300).....	13
Tabelle 5: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/ m <sup>2</sup> gemäß DIN 1054 .....	15
Tabelle 6: Erforderl. Verformungsmodul .....	16
Tabelle 7: Verdichtbarkeitsklassen .....	19

# Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Bohrprofile
- Anlage 3: Geologischer Ausschnitt
- Anlage 4: Fotodokumentation
- Anlage 5: Standortabfrage Radonkonzentration - Bodenluft
- Anlage 6: Hochwasserrisikomanagement-Abfrage



# Tabellarische Zusammenfassung

**Hinweis:** Dies ist lediglich eine Übersicht, die nur einen Bestandteil des vorliegenden Berichtes darstellt. Eine Verwendung als Kurzfassung und die Weitergabe von einzelnen Bestandteilen des Gutachtens ist unzulässig.

## Auftraggeber/ Veranlassung – Aufgabenstellung

Projekt-Nr.	- P-2021339
Berichts-Nr.	- B-2133901
Gutachter	- Dipl.-Geol. Matthias Körting – Tel.: + 49 721 91580888
E-Mail-Verteiler	- David.Wagener@getec-building.de
Auftraggeber	- Lenk Paper Kappelrodeck GmbH
Straße	- Richard-Lenk-Straße 19-23
PLZ/ Ortsname	- D-77876 Kappelrodeck
Bauvorhaben	- Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes
Straße	- Richard-Lenk-Straße / Bronnmattstraße
Haus-Nr./ Flst.-Nr.	- Haus-Nr. 19-23 / Flst.-Nr.: 5039
PLZ/ Ortsname	- D-77876 Kappelrodeck

Ausführungsdatum	- 23.11.2021
Untersuchungsprogramm	- sechs Rammkernsondierungen max. 2,10 m u. GOK
Untersuchungsprogramm	- fünf Rammsondierungen DPH max. 2,10 m u. GOK
Festpunkt (Nivellement)	- Kanaldeckel
Probeentnahme	- Probeentnahme für Bodenanalytik in Anlehnung an LAGA PN 98/ DepV
Witterung	- sonnig, -1° C
Geländeverlauf	- leicht abschüssig
Baufeld/ Gelände	- bepflasterte Fläche

## Standortinformationen

Geologie	- Holozänes Auensediment; Schluff, sandig bis tonig, und Sand, schluffig bis tonig, meist schwach kiesig und kalkfrei, humos, lokal anmoorig bis torfig, graubraun bis braungrau, mit Kieslagen - Lösslehm; Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, kalkfrei bis kalkarm, gelbbraun, braun, auch rötlichbraun, häufig mit Lösskindl; meist durch kryogene Umlagerungsvorgänge überprägt und mit Material des Liegendgesteins vermengt - Oberkirch-Granit; Biotitgranit, grobkörnig, hell- bis mittelgrau, verwittert rot, mit großen (bis 60 mm) Kalifeldspat-Einsprenglingen, Cordierit in grünlichen Butzen, z. T. sekundärer Muskovit
Hydrogeologische Einheit	- Jungquartäre Flusskiese und Sande, Grundwasserleiter
Wasserschutzgebietszone	- keine Wasserschutzgebietszone
Hochwasserrisiko	- Extrem Hochwasser (HQEXTREM)
Radonpotential	- Mäßiges bis hohes Radonpotenzial (40 bis 100 kBq/m <sup>3</sup> )(siehe Anlage 5 - Standortabfrage Radonkonzentration - Bodenluft)
Frostzone	- Frosteinwirkungszone I
Frostsichere Gründung	- 0,8 m
Erdbebengefährdung	- Erdbebenzone 1
Untergrundklasse	- Untergrundklasse R
Baugrundklasse	- Baugrundklasse B
Windzone	- Windzone 1
Schneelast	- Schneelast 1

## Homogenbereiche

Schicht-Nr.	Geologische/ Bautechnische Einheit <sup>1</sup>	Schichtunterkante	Boden- gruppen	Lagerungsdichte/ Konsistenz	Bodenfeuchte
0	Oberboden	(~ 0,70 m u. GOK)	[OH]	locker/weich – steif	bodenfeucht
1	Auffüllung	(~1,80 m u. GOK)	A, [SE], [GW]	locker – dicht	
2	Granitgrus	(~ 1,90 m u. GOK)	GW	locker – mitteldicht	
3		(~ 2,10 m u. GOK)		dicht	
4		(~ >2,10 m u. GOK)			
Hydrologische Situation		Grund- bzw. Schichtenwasser wurde nicht angetroffen			

(<sup>1</sup>) keine stratigraphische Abfolge

## Planungs-/ Ausführungshinweise

Angestrebtes Gründungsniveau	- OK Bodenplatte entspricht ca. angetroffene Geländehöhe (angenommen 204,00 m ü NN bauseits zu prüfen)
Tragschicht Gründungsniveau I Gründungsvariante	- Granitgruß [Schicht 2 - 4] - Bodenplatte armiert und biegesteif auf Sauberkeitsschicht - Streifen- / Einzelfundamente auf Sauberkeitsschicht
Geotechnische Kategorie	- Kategorie 1
Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	- 350* kN/ m <sup>2</sup> (Tragschicht und Einbindetiefe beachten)
Bettungsmodul $k_s$	- 15 MN/ m <sup>3</sup>
mittlere Setzung s	- 0,5 cm
Erdplanum	- intensive Nachverdichtung des Rohplanums auf mindestens mitteldichte Lagerungsdichte - mit Rechteckgreifer herzustellende Vertiefungen zur Magerbetonverfüllung - Bodenaufschüttung aufgrund von tieferliegendem Gelände
Baugruben und Gräben	- Anforderungen der DIN 4124, Baugruben und Gräben, und der DIN 4123, Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Hangbereich sind dringend einzuhalten.
Böschungswinkel $\beta$	- 45° – 50°
Bemessungswasserstand	- Geländeoberkante
Abdichtung nach DIN 18533	- W1.1-E Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden
Wasserhaltung	- Wasserhaltung nicht erforderlich
Versickerungsfähigkeit	- Versickerung möglich
Durchlässigkeitsbeiwert	- 10 E -3 m/s bis 10 E -4 m/s
Zusätzliche Hinweise	- Abnahme der Gründungssohlen durch den Baugrundgutachter - Prüfung der Tragschicht mittels dynamischen Lastplattendruckversuch

(\*) Die mit \* gekennzeichneten Werte wurden auf Rücksicht auf die zu erwartenden Setzungen reduziert.

# 1 Veranlassung – Aufgabenstellung

Das Unternehmen Baugrund Direkt wurde beauftragt für ein Projekt in Kappelrodeck in D-77876 am 23.11.2021 Bodenuntersuchungen durchzuführen und auf Grundlage der Untersuchungen einen Geotechnischen Bericht anzufertigen.

Auftraggeber und Bauherr ist Lenk Paper Kappelrodeck GmbH aus Kappelrodeck. Der Stand der Planungsgrundlage ist gleich Datum der Gutachtenerstellung. Bei Änderungen ist der Gutachter zu kontaktieren und die Auswertung anzupassen. Veranlassung ist die Baugrundbegutachtung für den Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes in der Richard-Lenk-Straße / Bronnmattstraße (Haus-Nr. 19-23 / Flst.-Nr.: 5039). Die durchgeführten Untersuchungen werden im nachfolgenden Bericht dargestellt und bewertet.

## 1.1 Grundlagen

Zur Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan und Schnitte, bereitgestellt per E-Mail durch den Auftraggeber bzw. Planer
- Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1:50 000 (GÜK300) eingesehen auf dem Kartenserver des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau am 23.11.2021 auf URL: <http://maps.lgrb-bw.de/>
- BfG Hydrogeologischer Atlas <https://geoportal.bafg.de> eingesehen am 23.11.2021
- Geoportal des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) <http://www.imis.bfs.de/geoportal> eingesehen am 23.11.2021
- Kartenansicht des Landesanstalt für Umwelt Baden Württemberg <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de> eingesehen am 23.11.2021
- Erdbebenzonenkarte DIN EN 1998-1/NA:2011-01
- Säulenprofile der abgeteufte Kleinbohrungen

## 1.2 Untersuchungsprogramm

Die Feld-/ Geländearbeiten wurden am 23.11.2021 durchgeführt. Mittels Kleinbohrungen nach DIN EN 22475-1: 2007-1 (Rammkernsonde  $\varnothing$  85 bis  $\varnothing$  30 mm) sind an mehreren Punkten auf der Grundstücksfläche Bodenproben entnommen und das Bohrgut organoleptisch beprobt worden. Aus den Sondierbohrungen wurden gestörte Bodenproben erbohrt, an denen die für erdstatische Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte abgeschätzt werden können.

Jeder Bohransatzpunkt auf dem Gelände wurde bezogen auf einen Festpunkt (Kanaldeckel o. ä.) eingemessen. Bei genauer Höhenangabe des Festpunktes werden die Sondier-Ergebnisse in das Höhensystem eingebunden.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden sechs Rammkernsondierungen gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis auf max. 2,10 m u. GOK (unter Geländeoberkante) abgeteuft. Zur Feststellung der Lagerungsdichte wurden fünf Rammsondierungen (DPH) bis auf max. 2,10 m u. GOK durchgeführt. Die Bohransatzpunkte befinden sich in etwa an den Eckpunkten des geplanten Fundaments sowie verteilt über die geplante zu bebauende Fläche. Die Ergebnisse der Sondierbohrungen sind in einem Schichtenprofil dargestellt (siehe Anlage 2: Bohrprofile).

Zum Einmessen der Ansatzpunkte der Kleinbohrungen wurde ein Kanaldeckel in unmittelbarer Nähe zum Baufeld ausgewählt. Die Ansatzpunkte der Kleinbohrungen sowie der Festpunkt sind auf dem Lageplan in der Anlage 1: Lageplan dargestellt.

Aufgrund einer hohen Festigkeit des anstehenden Baugrundes mit zunehmender Tiefe kam es zu einem Abbruch des Bohrfortschritts. Anhand der Kenntnis zur geologischen Situation am Grundstück, werden tiefere Bereiche interpoliert.



## 2 Homogenbereiche

Auf Grundlage der angestellten Untersuchung wird der anstehende Baugrund in zwei geologische/ bodenkundliche Einheiten unterschieden. Diese bestehen aus:

- Auffüllung (~1,80 m u. GOK)
- Granitgrus (~ 2,10 m u. GOK)

Im Zuge der Felduntersuchung hat sich der Aufbau des Untergrundes als inhomogen dargestellt. Die Schichten verlaufen horizontal zur Geländeoberfläche nicht in gleichbleibender Mächtigkeit zueinander.

Die Schichtenabfolge ist in Anlage 2: Bohrprofile aufgezeichnet. Detaillierte Beschreibungen der Bodenkennwerte und -charakteristika sind im Unterkapitel Bodenkenngrößen und Rechenwerte tabellarisch aufgeführt.

**Während der Feldarbeit wurde eine Auffüllung festgestellt. Hierbei handelt es sich voraussichtlich um eine Geländeauffüllung bzw. um eine Arbeitsraumverfüllung oder um Material einer Geländeanschüttung. Aufgrund des stark inhomogenen Charakters von Auffüllungen kann keine genaue Aussage über die Beschaffenheit gemacht werden.**

### 2.1 Baugrundbeschreibung

Regionalgeologisch liegt das Gebiet um Kappelrodeck in Abfolgen von:

- Holozänes Auensediment; Schluff, sandig bis tonig, und Sand, schluffig bis tonig, meist schwach kiesig und kalkfrei, humos, lokal anmoorig bis torfig, graubraun bis braungrau, mit Kieslagen
- Lösslehm; Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, kalkfrei bis kalkarm, gelbbraun, braun, auch rötlichbraun, häufig mit Lösskindl; meist durch kryogene Umlagerungsvorgänge überprägt und mit Material des Liegendgesteins vermengt
- Oberkirch-Granit; Biotitgranit, grobkörnig, hell- bis mittelgrau, verwittert rot, mit großen (bis 60 mm) Kalifeldspat-Einsprenglingen, Cordierit in grünlichen Butzen, z. T. sekundärer Muskovit

(siehe Anlage 3: Geologischer Ausschnitt).

### **- Oberboden [Schicht 0]**

Der Oberboden stellt die gut durchwurzelte oberste Schicht dar. Die Braun- und Schwarzfärbung ist auf einen hohen Organikanteil zurückzuführen. Die Mächtigkeit des Oberboden lag im Bereich von 0,25 – 0,50 m. Neben einer Grasnarbe wurde Schluff als Haupt- und Sand als Nebenanteil dokumentiert. Die Konsistenzen lagen im Bereich von weich bis steif. Bei lockeren Bereichen konnte eine lockere Lagerung wahrgenommen werden.

### **- Auffüllung [Schicht 1]**

Die Auffüllung beschreibt einen anthropogenen Bodentyp, deren ursprüngliche Horizontabfolge z. B. durch Bearbeitung, Substratauftrag, Abgrabung und Verfüllung verändert wurde. Aufgeschlossen wurde umgelagertes bzw. aufgefülltes Material in jeder Bohrung unterhalb des Oberbodens. Als Hauptanteil wurde Kies und als Nebenanteile Sand, Schluff und Ziegelbruch notiert. Die Maximale Mächtigkeit betrug 1,50 m in der Bohrung RKS 01. Dort befand sich die Unterkante in einer Teufe von 1,80 m u. GOK. Die Lagerung der Auffüllung lag im Bereich von locker bis dicht.

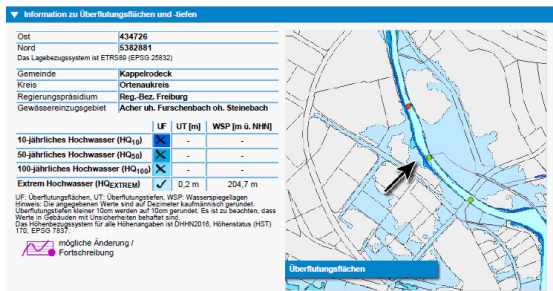
### **- Granitgrus [Schicht 2 – 4]**

Bei dem Gesteinsgrus handelt es sich um einen grobkörnigen Boden aus eckig-kantigem, sand- bis feinkiesgroßem (2 bis 6,3 mm) Gesteinsmaterial, welches sich als Folge einer physikalischen Verwitterung aus widerstandsfähigem Granit gebildet hat. Aufgeschrieben wurden wie erwartet Kiese als Haupt- und Sande als Nebenanteile mit häufig auftretenden Granitbruchstücken. Aufgrund der steigenden Lagerungsdichte, die sich, erkennbar an den Rammsondierungsprofilen, innerhalb von einem Meter von locker auf dicht veränderte. Die maximale Aufschlussteufe befand sich in einer Teufe von 2,10 m u. GOK in der Bohrung RKS 03. Anhand der geologischen Karte wird deutlich, dass Schuttmaterial der karbonischen Oberkirch-Granits in das Tal von Kappelrodeck erodiert wurde und infolgedessen im Topbereich des anstehenden Festgesteins Granitgruse sedimentiert wurden (siehe Anlage 3: Geologischer Ausschnitt).

## 2.2 Hydrogeologie

Der Bauplatz befindet sich in keiner Wasserschutzgebietszone und in keinem Quellenschutzgebiet. Bis zum Bohrabbruch konnte kein Grundwasser angetroffen werden. Für die Gründung wird demnach von einem ausreichenden Abstand zum Höchstgrundwasserstand ausgegangen. Ein zusammenhängendes Grundwasservorkommen ist im Bereich des Baufeldes erst in größeren Tiefen bzw. in den Tallagen der Ortschaft zu erwarten.

Abbildung 1: Hochwassergefahrenkarte für Kappelrodeck (Richard-Lenk-Straße / Bronnmattstraße)



Bei einem Extremhochwasserereignis HQ<sub>Extrem</sub> gibt die aktuelle Hochwassergefahrenkarte eine Überschwemmung des Projektstandortes um ca. 0,2 m an (siehe Abbildung 1: Hochwassergefahrenkarte für Kappelrodeck (Richard-Lenk-Straße / Bronnmattstraße) und siehe Anlage: Hochwasserrisikomanagement-Abfrage).

Die Hochwasserlinie mit Angabe der NN-Höhe für HQ<sub>extrem</sub> ist bauseits bei den entsprechenden Behörden zu erfragen und in allen Lageplänen und Schnitten einzutragen.

Tabelle 1: Angaben der Überflutungstiefen

	Überflutungstiefen [m]	Wasserspiegellage [m ü. NN]
10-jähriges Hochwasser (HQ <sub>10</sub> )	--	--
50-jähriges Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	--	--
100-jähriges Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	--	--
Extrem Hochwasser (HQ <sub>extrem</sub> )	0,2	204,7

## 2.3 Bodenkenngrößen und Rechenwerte

Die erkundeten Böden wurden nach ihrer Art und Beschaffenheit unter Berücksichtigung der DIN 18 196 “Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke” sowie DIN 18 300 und ZTVE - StB 94, Fassung 1997, klassifiziert. Für die jeweiligen Bodenarten wurden gemäß DIN 1055, Teil 2 die erforderlichen Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen unter Berücksichtigung lokalgeologischer Charakteristika bestimmt. Die Bodenkennwerte der für die Gründung von relevanten generalisierten Bodenschichten sind nachfolgend dargestellt:

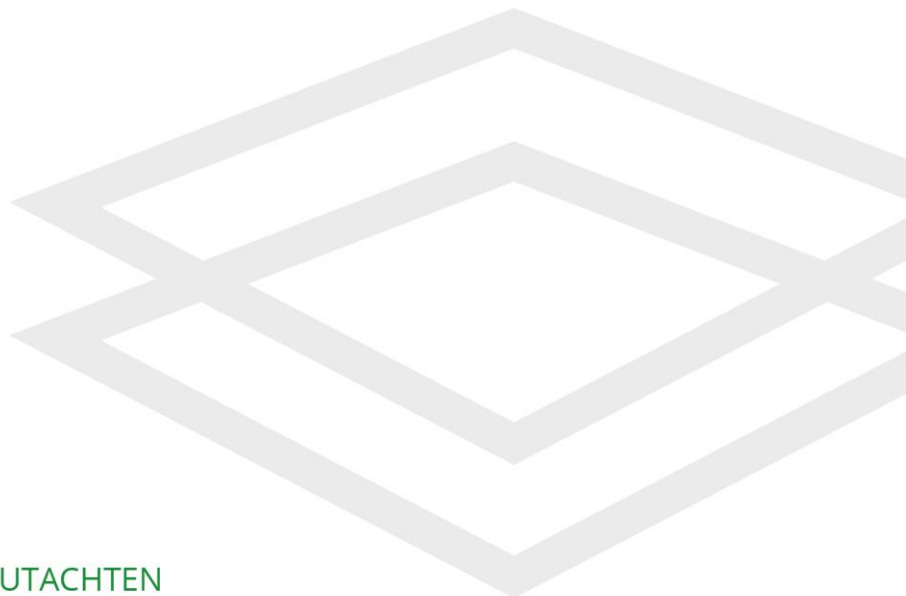


Tabelle 2: Bodenkennwerte [Schicht 2]

Bodengruppe DIN 18196	GW
Beschreibung	Granitgrus (~ 1,90 m u. GOK)
Lagerungsdichte	locker – mitteldicht
Bodenfeuchte	bodenfeucht
Wichte erdfeucht [kN/ m <sup>3</sup> ]	cal $\gamma$ = 17,5
Wichte unter Auftrieb [kN/ m <sup>3</sup> ]	cal $\gamma'$ = 9,5
Reibungswinkel [°]	cal $\varphi'$ = 32,5
Kohäsion [kN/ m <sup>2</sup> ]	cal $c'$ = 0
Steifemodul [MN/ m <sup>2</sup> ]	cal $E_s$ = 30
Durchlässigkeitsbeiwert [m/ s]	$k_f$ = 10E-4
Frostsicherheitsklasse	F1 (nicht frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	V1

Tabelle 3: Bodenkennwerte [Schicht 3]

Bodengruppe DIN 18196	GW
Beschreibung	Granitgrus (~ 2,10 m u. GOK)
Lagerungsdichte	dicht
Bodenfeuchte	bodenfeucht
Wichte erdfeucht [kN/ m <sup>3</sup> ]	cal $\gamma$ = 20
Wichte unter Auftrieb [kN/ m <sup>3</sup> ]	cal $\gamma'$ = 12,0
Reibungswinkel [°]	cal $\varphi'$ = 35,0
Kohäsion [kN/ m <sup>2</sup> ]	cal $c'$ = 0
Steifemodul [MN/ m <sup>2</sup> ]	cal $E_s$ = 80
Durchlässigkeitsbeiwert [m/ s]	$k_f$ = 10E-4
Frostsicherheitsklasse	F1 (nicht frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	V1

## 2.4 Abfalltechnische Bewertung

**Sollten beim Aushub Auffälligkeiten des Bodenmaterials in Form von anthropogen beeinflussten Bereichen zu Tage treten, ist der Gutachter umgehend zu kontaktieren. Ggf. im Zuge der Aushubarbeiten anfallende bodenfremde Massen sind auf Haufwerken zu sammeln und den Vorgaben der abnehmenden Stellen zu beproben und zu analysieren.**

Eine abfalltechnische Untersuchung wurde durchgeführt. Die Ergebnisse liegen in einem separaten Gutachten vor.

## 2.5 Erdarbeiten (DIN 18300)

Felsschichten der Bodenklassen 6 und 7 sind innerhalb der für die Baumaßnahme relevanten Tiefe nicht zu erwarten. Sinngemäß können Reste aus der Vorbebauung wie Fundamentriegel, Bodenplatten und ggf. aus Blocksteinen bestehendes Mauerwerk Eigenschaften der Bodenklassen 6 und 7 aufweisen. Eine analytische Untersuchung wurde nicht angestellt. Organoleptisch war der Boden unauffällig.

Tabelle 4: Homogenbereich nach Bodenklasse (DIN 18300)

Bodenkundliche/ Geologische Einheit	Klasse (DIN 18300 2012-09)	Verdichtbar- keitsklassen	Homogenbereich (DIN 18300 2016-09)
Oberboden (~ 0,70 m u. GOK)	BK 1	nicht verdichtbar	stellt keinen eigenen Homogenbereich dar, fällt in die Zuständigkeit der Bodenschutzverordnung
Auffüllung (~1,80 m u. GOK)	BK 3	V1 - leicht verdichtbar	A
Granitgrus (~ 2,10 m u. GOK)			B

## 3 Planungs-/ Ausführungshinweise

### - Angaben zum Baufeld

Auf dem Grundstück befand sich eine bepflasterte Fläche (siehe Anlage 4: Fotodokumentation). Der maximale Höhenunterschied zwischen den Bohrpunkten und dem verwendeten Festpunkt beträgt -2,37 m (siehe Anlage 1: Lageplan). Das Gelände war zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung durch Silos bebaut und durch Bestandsgebäude abgegrenzt. Wenige Meter östlich fließt die Acher in nordwestliche Richtung.

### - Angaben zum Bauwerk

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung stand der Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes in Planung. Angaben der zu erwartenden Bodenpressungen sowie Fundamentpläne mit ankommenden Lasten lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor. **Das Bauobjekt und die Baugrundverhältnisse sind der geotechnischen Kategorie 1 nach DIN 4020 bzw. DIN 1054 (2003-01) zuzuordnen.**

### - Gründungsniveau

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen keine genauen Angaben der NN-Höhe für die 0,00 m Baukote vor. Die OK Bodenplatte wird voraussichtlich der angetroffenen Geländehöhe entsprechen. Diese Höhe wird auf 204,00 m ü NN angenommen und ist bauseits zu prüfen.

**Eine Gründung im Bereich des angestrebten Gründungsniveaus ist unter Berücksichtigung der Gründungsempfehlung und Hinweise zur Bauphase und Bauausführung möglich. Die Gründung kann im Granitgruß [Schicht 2 – 4] erfolgen.**

**Die Auffüllung bestand weitestgehend aus gut verdichtungsfähigem Material. Eine Abnahme nach Wiedereinbau ist mittels Lastplattendruckversuch zu prüfen.**

**Gründungen sind gegen das Eindringen von Frost gem. DIN 1054 zu schützen. Bei außenliegenden Fundamenten ist eine frostfreie Gründungstiefe von min. 0,8 m einzuhalten. Als Gründungsvarianten kommen Streifen- und Einzelfundamente sowie die**



**Gründung auf einer armierten Bodenplatte in Betracht. Eine Vertiefung mittels Magerbeton kann zur Überbrückung des Auffüllungsbereiches durchgeführt werden.**

**Aufgrund des abschüssigen Geländes wird voraussichtlich über einen Massenausgleich und eine zusätzliche Anschüttung das Erdplanum hergestellt werden müssen.**

**Es wurden Bereiche mit mineralischen Fremdbestandteilen erkundet. Überschreiten die freigelegten Flächen 10 % an nicht wiedereinbaufähigen Material sind diese auszuheben. Baustoffe wie Ziegelsteine, grober und schlecht verdichteter Bauschutt sowie Asphalt oder Holz sind nicht zur Gründung geeignet und ist zu separieren.**

**Die Abfrage der Hochwasserrisikokarte ergab, dass das Baufeld im Bereich Extrem Hochwasser (HQEXTREM) liegt.**

### 3.1 Gründungsempfehlung/ Bemessungswerte

Für eine Gründung der Fundamente auf der ausgewiesenen Tragschicht kann gemäß DIN 1054 auf Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit einen Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} = 350,0 \text{ kN/m}^2$  zugrunde gelegt werden. (siehe Tabelle: Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands  $\text{kN/ m}^2$ )

Tabelle 5: Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands  $\text{kN/ m}^2$  gemäß DIN 1054

kleinste Einbindtiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands $\text{kN/ m}^2$ b bzw. $b'$ auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	560	700	700	700
1,00	380	520	660	800	800	800
1,50	480	620	760	900	900	900
2,00	560	700	840	980	980	980
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten $b$ bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

## - Betonböden

Die Bemessung von Betonböden erfolgt nach LOHMEYER. Bei diesen Betonböden handelt es sich um einschichtige Betonböden aus Ortbeton, die vollflächig auf einer tragfähigen Unterlage aufliegen. Sie sind keine tragenden oder aussteifenden Bauteile nach DIN 1045 und sind durch Bewegungsfugen von anderen Bauteilen getrennt.

Der Verdichtungsgrad hängt von den Belastungen des Bodens ab. Nach den vorliegenden Daten ist auf der Bodenplatte mit insgesamt nur geringen Lasten zu rechnen (Einzellasten  $Q_k < 30$  kN, entspricht ungefähr einem mittleren Stapler mit Gesamtgewicht 7 t). Die erforderlichen Verformungsmodule sind in folgender Tabelle in Abhängigkeit der Belastungen nach LOHMEYER dargestellt:

Tabelle 6: Erforderl. Verformungsmodul

Fahrzeugart	Gesamtgewicht des Fahrzeugs	Radlast	Regellast (gleichmäßige verteilte Verkehrslast)	Erforderlicher $E_{V2}$ -Modul (auf Oberkante Tragschicht)
klein bis mittel	$\leq 7$ t	$\leq 32,5$ kN	$\leq 15$ kN/ m <sup>2</sup>	$\geq 80$ MN/ m <sup>2</sup>
schwer	$\leq 13$ t	$\leq 60,0$ kN	$\leq 25$ kN/ m <sup>2</sup>	$\geq 100$ MN/ m <sup>2</sup>
sehr schwer	$> 13$ t	$> 60$ kN	$> 25$ kN/ m <sup>2</sup>	$\geq 120$ MN/ m <sup>2</sup>

Bei einem Gesamtaufbau der Tragschichten von min. 0,4 m sollte der erforderliche  $E_{V2}$  – Wert  $>80$  MN/m<sup>2</sup> ohne weitere Maßnahmen zu erreichen sein. Es wird empfohlen, durch Probefelder mit entsprechenden Versuchen das gewählte Verfahren zu überprüfen und gegebenenfalls die Austauschmächtigkeit zu optimieren.

## 3.2 Erdbebengefährdung

Entsprechend DIN 4149:2005-04 erfolgt in Kappelrodeck die Einstufung der Erdbebengefährdung in Erdbebenzone 1 und in die Geologische Untergrundklasse R. Bei der Planung und konstruktiven Ausbildung des Gebäudes sind die Vorgaben der o.a. DIN zu

beachten. **Für die Gründung in Ablagerungen aus zementiertem Kies und Sand und/ oder vorbelastetem Lockergestein kann die Baugrundklasse B angenommen.**

### 3.3 Bemessungswasserstand

Mit dem Auftreten von Schichtenwasser ist entlang von unterirdischen Sickerpfaden zu rechnen. Zudem ist das Auftreten von Kapillarwasser unterhalb der Bodenplatte möglich. Erdberührte Bauteile sind entsprechend abzudichten (siehe Unterkapitel: Bauwerksabdichtung) und die Ausführungshinweise sind zu beachten.

**Der Bemessungswasserstand für Grund- und Schichtenwasser wird auf Geländeoberkante festgesetzt.**

### 3.4 Hinweise Bauphase/ Bauausführung

Der **Oberboden und die Auffüllung** sind zu entfernen und im Gründungsbereich mit einem ausreichenden Überstand durch verdichtbares Material auszutauschen. Der Bereich um die RKS 01 wies eine Auffüllung bis 1,80 m u GOK auf. Diese war nur locker gelagert, bestand jedoch aus gut verdichtungsfähigem Material. Ein Ausbau wird bis auf den gewachsenen Boden erforderlich.

Im Bereich des geplanten Bauwerks werden Abrissarbeiten von Wegen und Zufahrten sowie von Bestandsgebäuden notwendig. Sollten sich bei den Erdarbeiten Bodenbereiche auftun, die durch Schichtenwasser vernässt oder sich nicht als tragfähig einschätzen lassen, sind diese auszuheben und mit beispielsweise Recycling - Material wieder zu verfüllen. Aus dem Rückbau der Vorbebauung anfallende Baurestmassen sind entsprechend den Angaben der überwachenden Behörden zu separieren und einer Wiederverwertung/ Entsorgung zuzuführen.

**Ggf. im Zuge der Aushubarbeiten anfallende bodenfremde Massen sind auf Haufwerken zu sammeln und den Vorgaben der abnehmenden Stellen zu beproben und zu analysieren.**

#### **- Graben- und Baugrubenböschung**

Anforderungen der DIN 4124, Baugruben und Gräben, und der DIN 4123, Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Hangbereich sind dringend einzuhalten. Bis zu einer

Tiefe von 1,25 m dürfen Baugruben beim Aushub senkrecht geböscht werden. Übersteigt die Tiefe der Baugrube den festgelegten Wert von 1,25 m, sind die Baugrubenwände sachgemäß nach DIN 4124 abzusteifen oder abzubösch.

**Das Lagern von Container, Baumaterialien und Aushubmaterial sowie das Befahren mit Baustellenfahrzeugen ist unmittelbar an Baugruben und Gräben nicht zulässig.**

#### **- Herstellen Erdplanum**

Der Ober- und Gartenboden ist abzuschleifen und separat zu lagern. Sollte dieser für eine Wiederbegrünungsmaßnahmen genutzt werden, ist sicherzustellen, dass nach Bodenschutzverordnung keine grenzwertüberschreitenden Belastungen vorherrschen. Das Rohplanum ist mindestens auf eine mitteldichte Lagerungsdichte intensiv nachzuverdichten.

Auf dem Erdplanum ist eine Tragfähigkeit von mind.  $E_{v2} > 45 \text{ MN/ m}^2$  und ein Verhältnis von  $E_{v2}/ E_{v1} < 2,2$  nachweisen. Aufgrund von festen felsartigen Bodenpartien ist mit Meißelarbeiten zu rechnen.

#### **- Einbau von Trag- und Ausgleichsschichten**

Für Trag- und Ausgleichsschichten ist nichtbindiges, klassiertes Material (z.B. Korngemische 0/ 32 bis 0/ 56 zu verwenden. Der Feinkornanteil  $d < 63 \mu\text{m}$  darf maximal 5 Gew. - % betragen. Für die Verwendung von Recyclingmaterial ist eine Zertifizierung auch hinsichtlich der Umwelteigenschaften einzuholen. Baustoffgemische müssen die Anforderungen der TL SoB-StB erfüllen.

#### **- Magerbeton-Vertiefung**

Für eine Vertiefung bis auf die ausgewiesene Tragschicht kann auch mit Magerbeton gearbeitet werden. Ein Überstand in Abhängigkeit zur Einbautiefe unterhalb der Fundamente ist nicht zu berücksichtigen. **Ein Betreten oder Befahren der Böschungsschultern ist nicht erlaubt. Die Gefahr des Böschungsversagens oder ein Stürzen in die Baugrube ist hoch.**

## - Verfüllen der Arbeitsräume

**Das als Baugrund auf der Baustelle befindliche Material kann für die Arbeitsraumverfüllung bedingt mitverwendet werden (siehe Abschnitt: Wiederverwendung der Aushubmassen).**

## - Wiederverwendung der Aushubmassen

Ggf. im Zuge der Aushubarbeiten anfallende bodenfremde Massen sind auf Haufwerken zu sammeln und den Vorgaben der abnehmenden Stellen zu beproben und zu analysieren. Aus dem Rückbau der Vorbebauung anfallende Baurestmassen sind entsprechend den Angaben der überwachenden Behörden zu separieren und einer Wiederverwertung/ Entsorgung zuzuführen. Aushub mit mineralischen Fremdbestandteilen über 10 % ist nicht zur Wiederverwertung geeignet und ist zu separieren.

Der Oberboden kann im Bereich künftiger Grünflächen wiederverwendet werden. Für den Einbau unterhalb von Wege- und Straßenflächen sowie zur Geländemodellierung ist dieses Bodenmaterial ungeeignet. Sande und Kiese mit einer Korngröße bis 100 mm sind uneingeschränkt als Füll- und Bodenauftragsmaterial bei Hoch- und Tiefbaumaßnahmen verwendungsfähig.

Tabelle 7: Verdichtbarkeitsklassen

Verdichtbarkeitsklassen	Kurzbeschreibung	Bodengruppen nach DIN 18196
V1	nicht bindige Böden bis schwach bindige, grobkörnige und gemischte Böden; die relativ leicht zu verdichten sind	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V2	bindige, gemischtkörnige Böden; die schwerer verdichtbar sind	GU*, GT*, SU*, ST*
V3	bindige, feinkörnige Böden; die am schwersten zu verdichten sind	UL, UM, TL, TM, TA

## 3.5 Bauwerksabdichtung

**Nach DIN 18533 liegt der Fall W1.1-E Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden vor.**

Ausgehend einer Gründung mit geringer Einbindetiefe (ohne Unterkellerung) hat die Gebäudeabdichtung nur gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser zu erfolgen. Bei der Bodenplatte ist immer darauf zu achten, dass diese gegen Bodenfeuchte abzudichten ist. Bei Räumen mit geringer Nutzung kann eine Abdichtung entfallen. Eine kapillarbrechende Schicht mit einer Mindestmächtigkeit von 15 cm sollte immer mit ausgeführt werden. Diese kann mit dem Einbau der Arbeitsebene oder der Verwendung eines geeigneten Materials bereits hergerichtet werden.

**Für das Bauen in hochwassergefährdeten Regionen sind geeignete Baumaterialien zu verwenden. Im Wesentlichen sind Abdichtungen von Ver- und Entsorgungswegen sicherzustellen. Hierbei entscheidend ist die Sicherung der Installation für Strom, Gas oder Öltanks. Ggf. enthält der Bebauungsplan bereits entsprechende Vorschriften.**

### 3.6 Wasserhaltung

Am Standort ist bei den Erdarbeiten derzeit nicht mit dem Antreffen von Grundwasser im Baufeld zu rechnen. Mit Stauwasser kann gerechnet werden. Sollte ein Wassereintritt zur Baugrube erfolgen, so ist das zuströmende Wasser zu sammeln und aus dem Baufeld abzuführen.

**Wird bei der Bauausführung Grund- bzw. Schichtenwasser angeschnitten, ist der Gutachter umgehend zu informieren.**

### 3.7 Versickerungsfähigkeit

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können. Gemäß DWA-A 138 ist eine Versickerung in Lockergesteinen möglich, deren Durchlässigkeitsbeiwerte (kf-Wert) zwischen  $10E^{-3}$  bis  $10E^{-6}$  m/s liegen. Der Abstand zum höchsten Grundwasserstand sollte grundsätzlich mindestens einen Meter betragen.

**Eine Versickerung von Niederschlagswässern ist aufgrund der Grundwasser-Hochwassersituation vor Ort nicht möglich.** Es ist zu prüfen, ob eine

Niederschlagswassernutzung über eine Zisterne mit Entlastungsüberlauf oder eine Einleitung in den Misch- oder Regenwasserkanal erfolgen kann. Zudem besteht eventuell die Möglichkeit des Einleitens von Regenwasser in eine nahegelegene Vorflut. Diese bedarf einer Genehmigung.

### 3.8 Ergänzende Hinweise und Empfehlungen

Um die fachgerechte Ausführung der Gründungsvorgaben zu kontrollieren, wird empfohlen, Kontrollprüfungen mittels Lastplattendruckversuch durchzuführen. Hierzu werden Kontrollprüfungen auf der Oberkante des Erdplanums bzw. der Tragschicht vor Herstellung der kapillarbrechenden Schicht ausgeführt, um die erreichte Tragfähigkeit zu überprüfen.

Bei unterschiedlichen Gründungstiefen sollten die Versprünge durch Fundamentabtreppungen unter  $< 30^\circ$  zur Horizontalen ausgeführt werden.

Bei Baugruben- und Fundamentaushub ist zu verhindern, dass es durch Maschineneinwirkung (Radlader o.ä.) zu Auflockerungen der Baugrubensohle kommt. In derart aufgelockerten Bereichen kann es zu erhöhten Setzungen kommen, die zu Schäden in der Tragwerkskonstruktion führen können.

**Nach DIN 1054 sollte spätestens nach Freilegung des Baufeldes die Baustelle von einem Baugrundsachverständigen geprüft werden, ob die aufgrund der geotechnischen Untersuchung getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der Bodenschichten zutreffen.**



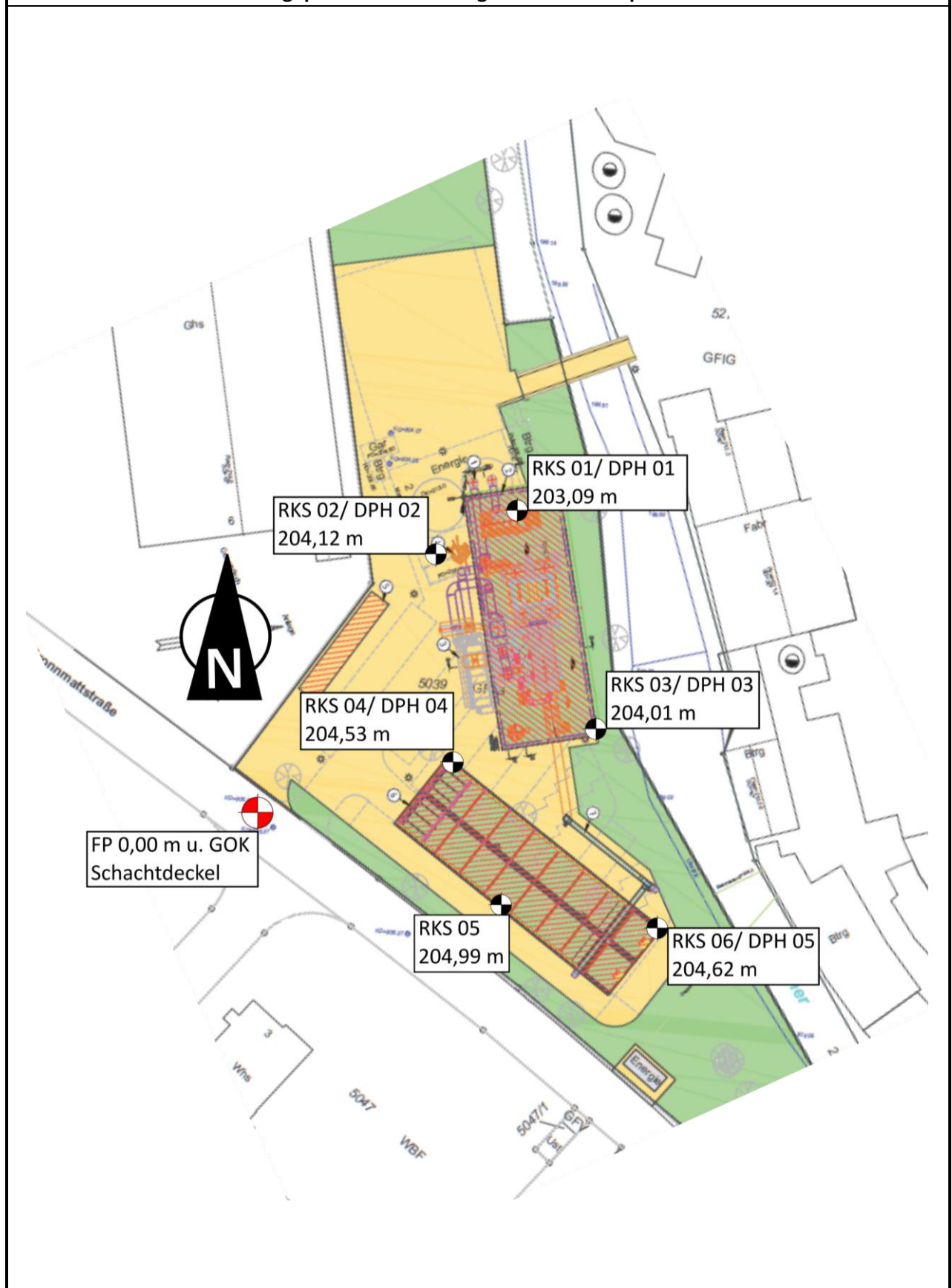
## 4 Schlussbemerkung

Es ist festzuhalten, dass dieser Bericht, erstellt durch das Unternehmen Baugrund Direkt und all die darin enthaltenen Daten und Auswertungen ausschließlich für den Auftraggeber erarbeitet wurden. Die Auftraggeber dürfen die Informationen an Dritte weitergeben, die die Informationen in eigener Verantwortung verwenden und als Grundlage für die zu treffenden Entscheidungen nutzen können. Jegliche Verwendung der Informationen durch Dritte erfolgt jedoch ausschließlich auf deren Risiko und ohne rechtliche Verantwortung von Baugrund Direkt, verbundener Unternehmen oder seiner Mitarbeiter oder Bevollmächtigten, gleich aus welchem Rechtsgrund ein eventueller Anspruch hergeleitet wird. Dritte, die mit dem vorstehenden Haftungsausschluss nicht einverstanden sind, dürfen die Informationen weder verwenden noch als Grundlage von ihnen zu treffender Entscheidungen nutzen. Auch ist festzuhalten, dass die Daten und Auswertungen in diesem Gutachten eine Gültigkeit von maximal zwei Jahren nach dem Erstellungsdatum besitzen und für umliegende Bbauungsflächen nicht genutzt werden dürfen.

Auch bei genauester Untersuchung mittels punktueller Aufschlussbohrungen verbleibt ein Baugrundrisiko. Das Baugrundrisiko ist ein in der Natur der Sache liegendes, unvermeidbares Restrisiko, das bei Inanspruchnahme des Baugrundes zu unvorhersehbaren Wirkungen bzw. Erschwernissen, z.B. Bauschäden oder Bauverzögerungen, führen kann, obwohl derjenige, der den Baugrund zur Verfügung stellt, seiner Verpflichtung zur Untersuchung und Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse nach den Regeln der Technik zuvor vollständig nachgekommen ist, und obwohl der Bauausführende seiner eigenen Prüfungs- und Hinweispflicht nachgekommen ist. Die Ergebnisse, die durch Sondierungen im Untergrund erzielt wurden, sind mit einer Unsicherheit behaftet, da die geologische Situation des Untersuchungsgrundstückes aus Kostengründen nur stichprobenartig erfasst werden kann. Die durch diese Felduntersuchungen sowie die Laborauswertung angegebenen Werte beziehen sich strenggenommen nur auf den unmittelbaren Bereich der Sondierungen. Aufgrund örtlicher Erfahrung, Rekonstruktion der Sedimentationsbedingungen sowie Studium der zur Verfügung stehenden Karten und Literatur können jedoch für Standardfälle mit hinreichender Sicherheit auch Angaben für die Bereiche zwischen den Aufschlüssen gemacht werden. Aufgrund dieser Unsicherheiten sollte nach Baugrubenaushub überprüft werden, ob sich der Untergrund anders darstellt als bisher erkundet. In diesem Falle bitten wir hinzugezogen zu werden.



### Lageplan mit Darstellung der Bohransatzpunkte

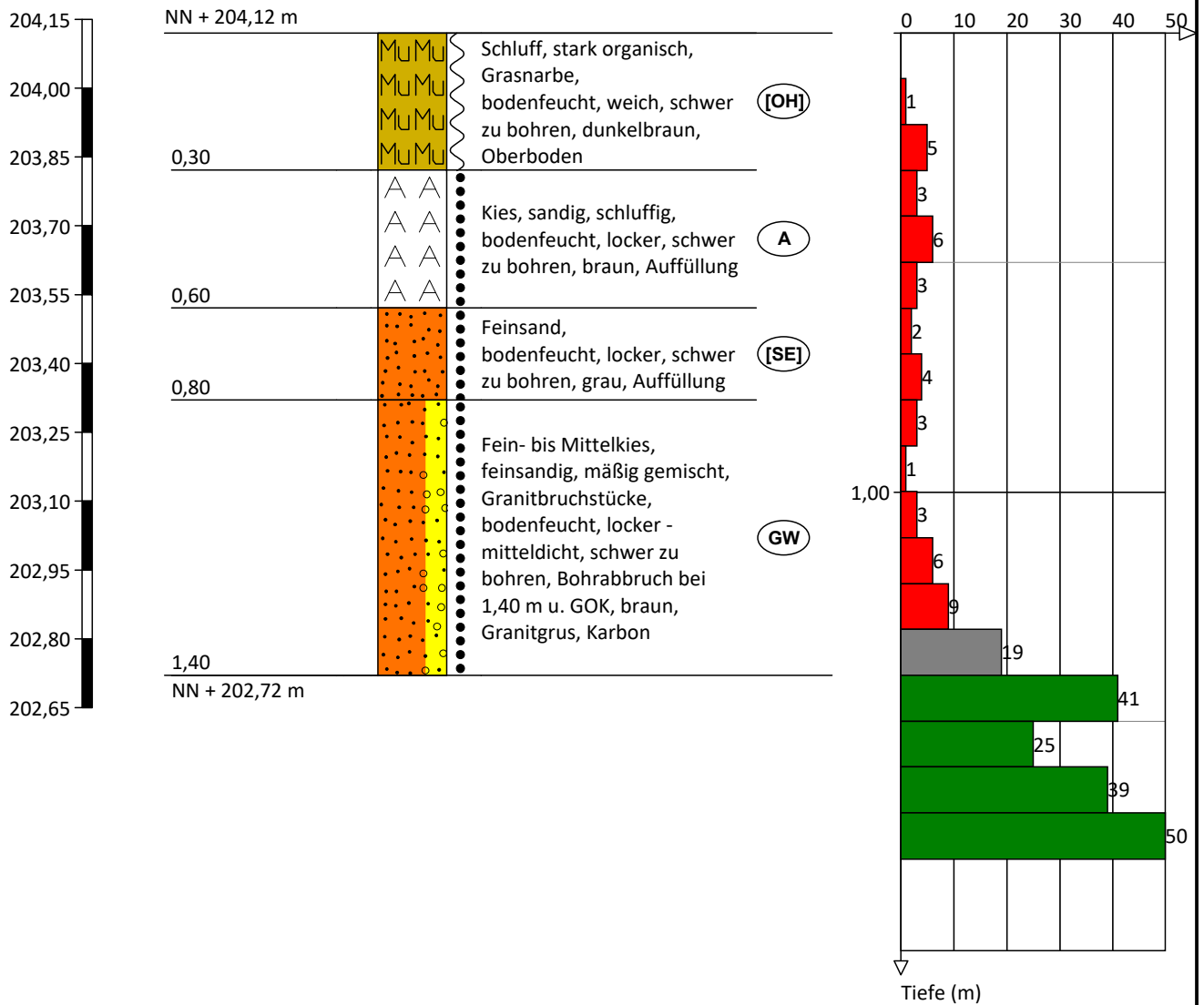






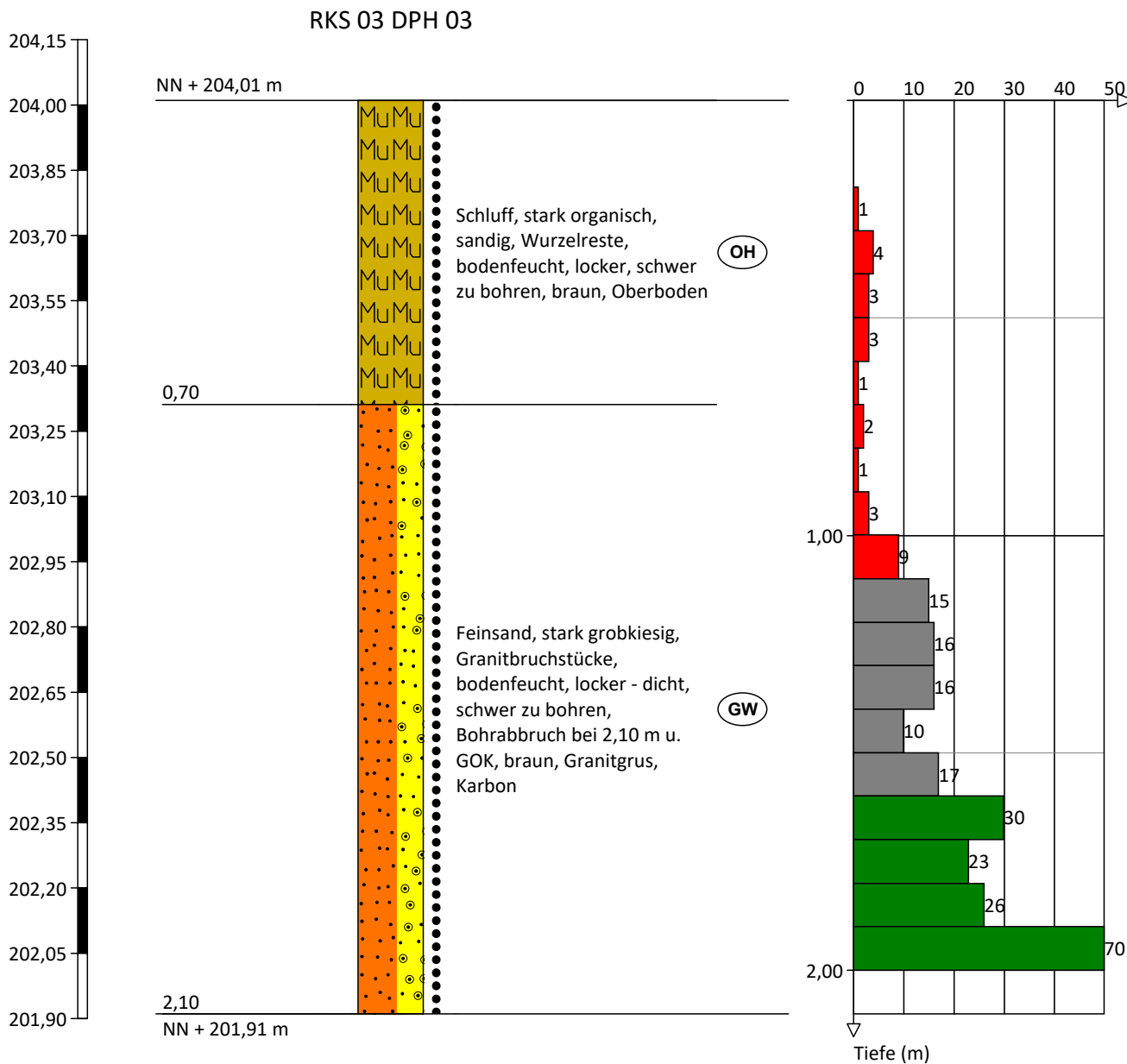
### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

#### RKS 02 DPH 02





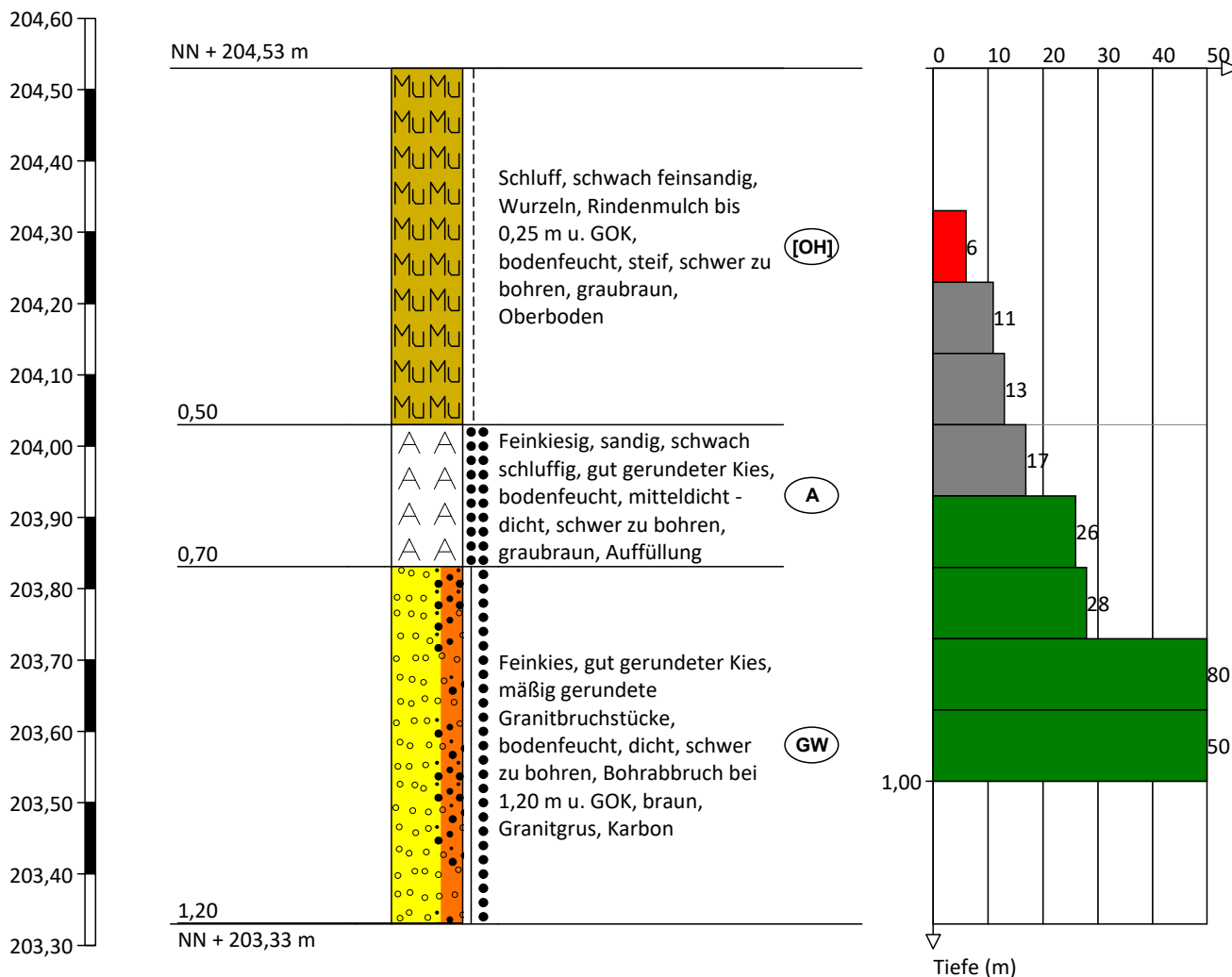
### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

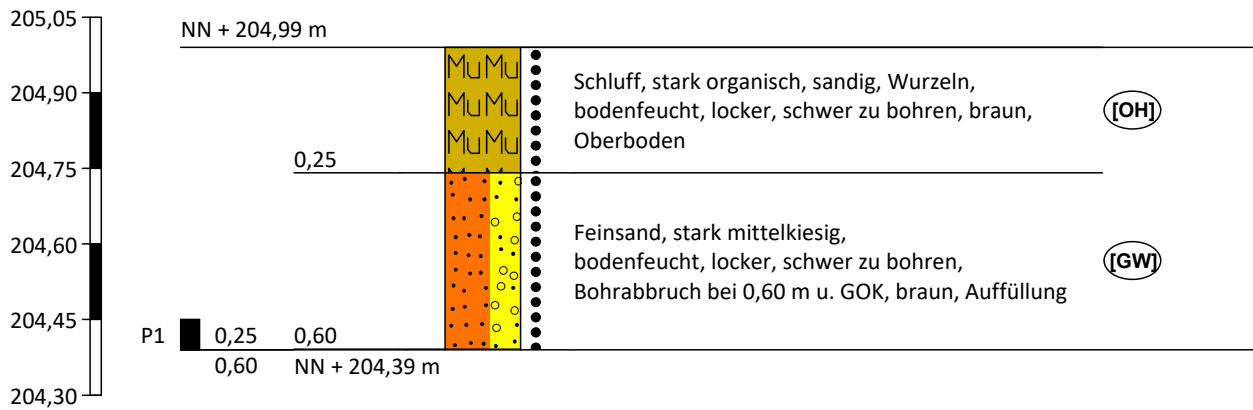
#### RKS 04 DPH 04





### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

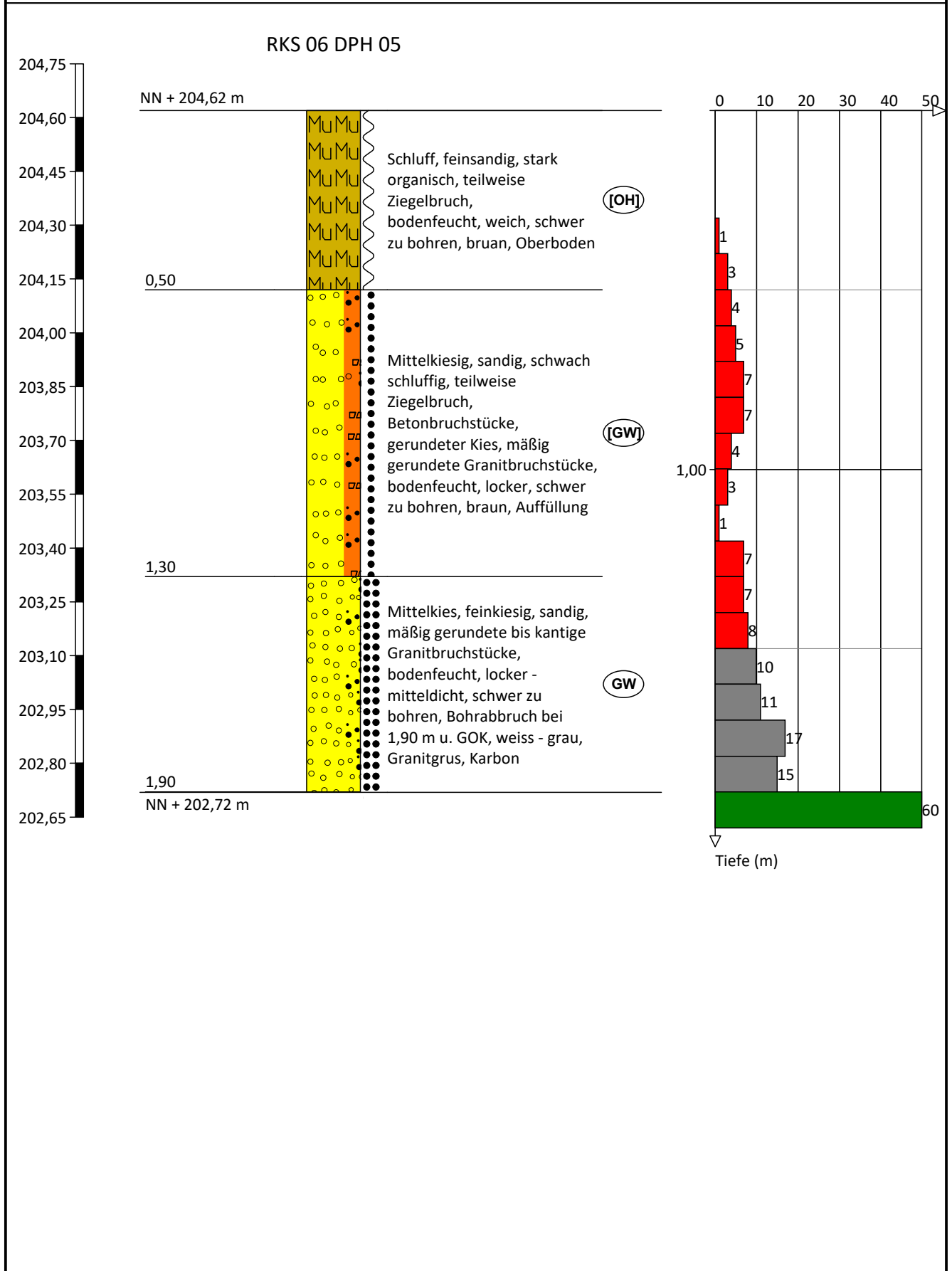
#### RKS 05







### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





### Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

#### Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Mutterboden, Mu



Grobkies, gG, grobkiesig, gg



Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Sand, S, sandig, s

#### Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb



#### Korngrößenbereich



f - fein  
m - mittel  
g - grob

#### Nebenanteile

' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

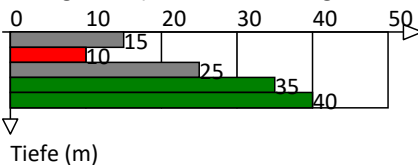
#### Proben

- A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe
- C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

- B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
- W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

#### Rammdiagramm

Schlagzahl  $N_{10}$  für 10 cm Eindringtiefe



#### Farben

 locker  
 mitteldicht  
 dicht







### Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023






#### Bodengruppe nach DIN 18196

- |  |  |
|--|--|
| <b>GE</b> enggestufte Kiese  | <b>GW</b> weitgestufte Kiese   |
| <b>GI</b> Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | <b>SE</b> enggestufte Sande  |
| <b>SW</b> weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | <b>SI</b> Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| <b>GU</b> Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>GU*</b> Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>GT</b> Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>GT*</b> Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>SU</b> Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>SU*</b> Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>ST</b> Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>ST*</b> Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>UL</b> leicht plastische Schluffe                                   | <b>UM</b> mittelpastische Schluffe   |
| <b>UA</b> ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | <b>TL</b> leicht plastische Tone   |
| <b>TM</b> mittelpastische Tone   | <b>TA</b> ausgeprägt plastische Tone   |
| <b>OU</b> Schluffe mit organischen Beimengungen                        | <b>OT</b> Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| <b>OH</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | <b>OK</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| <b>HN</b> nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | <b>HZ</b> zersetzte Torfe  |
| <b>F</b> Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)            | <b>[ ]</b> Auffüllung aus natürlichen Böden                                  |
| <b>A</b> Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |  |

#### Lagerungsdichte

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  locker |  mitteldicht |  dicht |  sehr dicht |
|--|---|---|--|

#### Konsistenz

- |  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  breiig |  weich |  steif |  halbfest |  fest |
|--|---|---|--|--|

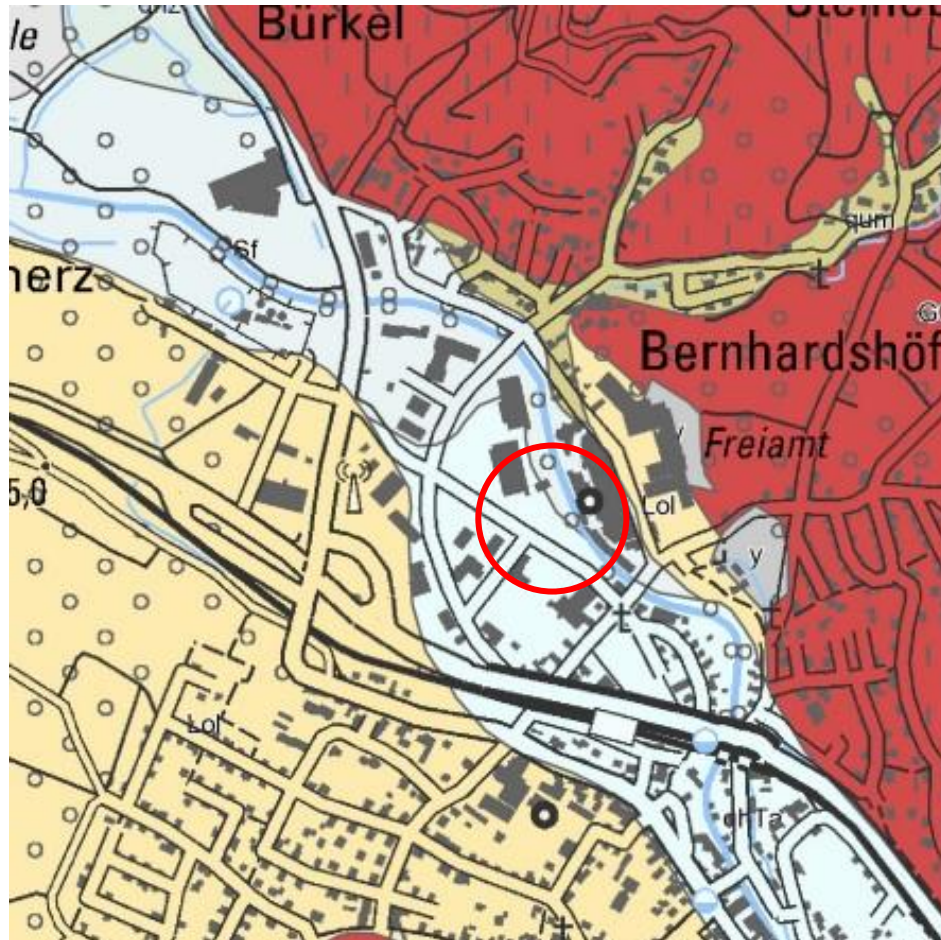


www.wasserundgrund.de

Projekt:  
D-77876 Kappelrodeck  
Auftraggeber/-in:  
Herr Wagener, Getec

Anlage 4  
Datum: 15.11.2021  
Bearb.: A. Hogl

### Geologischer Ausschnitt



Abkürzung	Einheit	Legendentext
qhTa	Holozänes Auensediment (Quartär)	Schluff, sandig bis tonig, und Sand, schluffig bis tonig, meist schwach kiesig und kalkfrei, humos, lokal anmoorig bis torfig, graubraun bis braungrau, mit Kieslagen
Lol	Lösslehm (Quartär)	Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, kalkfrei bis kalkarm, gelbbraun, braun, auch rötlichbraun, häufig mit Lösskindl; meist durch kryogene Umlagerungsvorgänge überprägt und mit Material des Liegendgesteins vermengt (Übergänge zu <u>Erostboden</u> )
GOB	Oberkirch-Granit (Karbon)	Biotitgranit, grobkörnig, hell- bis mittelgrau, verwittert rot, mit großen (bis 60 mm) Kalifeldspat-Einsprenglingen, Cordierit in grünlichen Butzen, z. T. sekundärer Muskovit.
qum	Verwitterungs-/Umlagerungsbildung (Quartär)	Ton, Schluff, Sand, Kies und Steingeröll/Steingrus (meist Fließerden und Hangschutt, auch Verschwemmungssedimente), Gesteinsmaterial je nach Liefergebiet unterschiedlich



www.wasserundgrund.de

Projekt:  
D-77876 Kappelrodeck  
Auftraggeber/-in:  
Herr Wagener, Getec

Anlage 4

Datum: 23.11.2021

Bearb.: O. Körting

## Fotodokumentation



Abb. 1: Baustellenstandort



Abb. 2: Baustellenstandort



Abb. 3: Rammkern



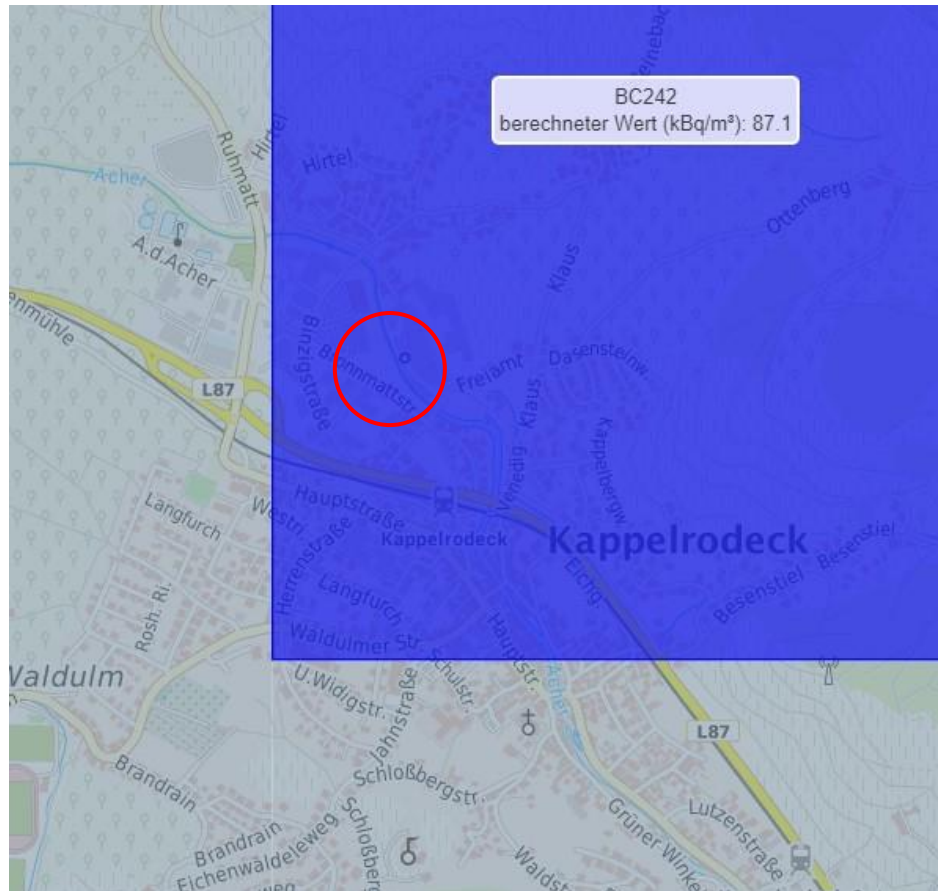


www.wasserundgrund.de

Projekt:  
D-77876 Kappelrodeck  
Auftraggeber/-in:  
Herr Wagener, Getec

Anlage 5  
Datum: 15.11.2021  
Bearb.: A. Hogl

## Radon



Nach Strahlenschutzverordnung ist die Radonkonzentration am Standort zu prüfen. Die Prüfung ist bauseits sicher zu stellen.

Es wird empfohlen bei Standorten mit Werten, angegeben durch das Bundesamt für Strahlenschutz, von über  $40 \text{ kBq/m}^3$  orientierende Radonmessungen in der Bodenluft vorzunehmen. Mit einer exakten Messung kann der Einfluss auf die Baumaßnahme bestimmt und der jeweiligen lokalen Situation angepasst werden.

Der Ausschnitt der Radonkarte des Bundesamtes für Strahlenschutz (<https://www.imis.bfs.de/geoportal/>) ergab folgende Auswertung:

mäßig bis hohes Radonpotenzial  
( $40 - 100 \text{ kBq/m}^3$ )

Messungen in vergleichbaren Gesteinseinheiten haben gezeigt, dass mit mäßigem bis hohem Radonpotenzial ( $40 \text{ bis } 100 \text{ kBq/m}^3$ ) zu rechnen ist. Radonmessungen in der Bodenluft des Bauplatzes oder Baugebietes werden empfohlen. Die Ergebnisse sollten Grundlage für die Bauplaner und Bauherren sein, sich ggf. für bauliche Vorsorgemaßnahmen zu entscheiden. (Anmerkung: der Begriff lokal bedeutet hierbei, dass ein erhöhtes bis hohes Radonpotenzial meist entlang geologisch-tektonische Einheiten gebunden ist. Solche Bereiche besitzen deshalb eine sehr begrenzte Ausdehnung.)

# Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter [www.hochwasserbw.de](http://www.hochwasserbw.de) zu finden.



gedruckt am 15.11.2021

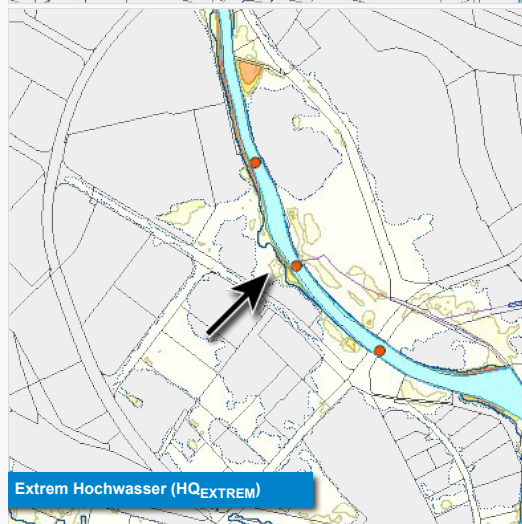
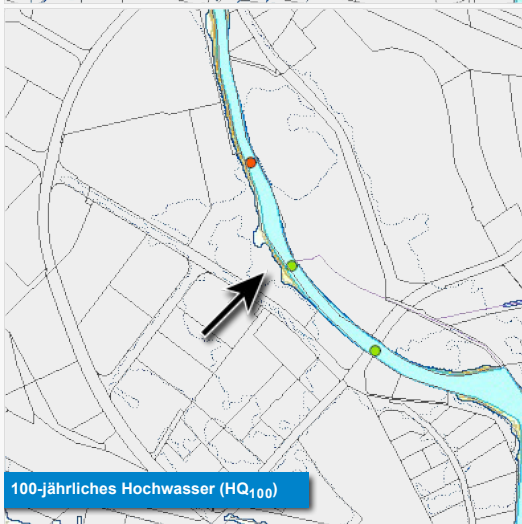
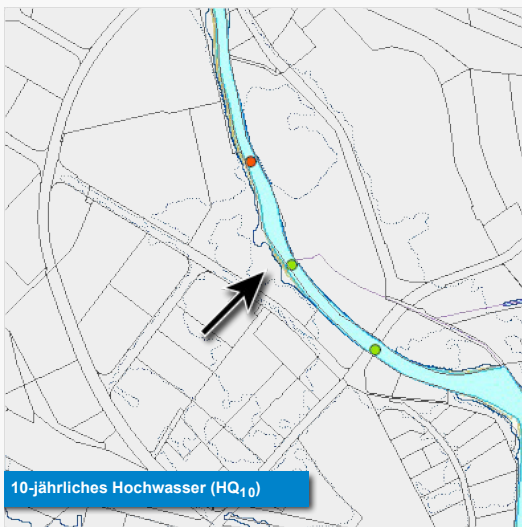
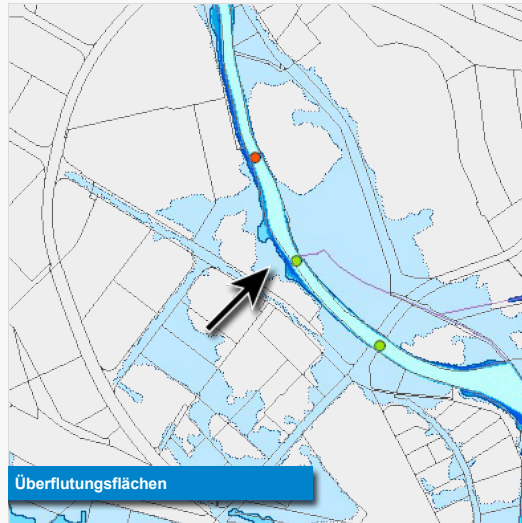
## Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	434726
Nord	5382881
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Kappelrodeck
Kreis	Ortenaukreis
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Freiburg
Gewässereinzugsgebiet	Acher uh. Furschenbach oh. Steinebach

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ <sub>10</sub> )	X	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	X	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	X	-	-
Extrem Hochwasser (HQ <sub>EXTREM</sub> )	✓	0,2 m	204,7 m

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen  
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.  
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.  
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST) 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung /  
 Fortschreibung



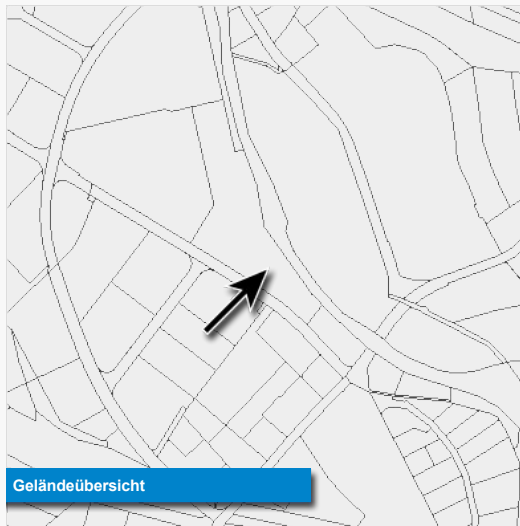


## Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 204,5 m ü. NHN

### Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



Geländeübersicht

## ▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

### Endfassung

#### Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK\\_UF\\_M100\\_112028.pdf](#)

#### Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK\\_UT100\\_M100\\_112028.pdf](#)

#### Hochwasserrisikokarte (HWRK)

#### Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

#### Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK\\_GMD\\_8317056\\_Kappelrodeck.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Allgemeine\\_Beschreibung.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang1.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang2\\_GMD\\_8317056\\_Kappelrodeck.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3A\\_Verbale\\_Risikobeschreibung\\_GMD\\_8317056\\_Kappelrodeck.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3B\\_Massnahmen\\_GMD\\_8317056\\_Kappelrodeck.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3C\\_Steckbrief\\_GMD\\_8317056\\_Kappelrodeck.pdf](#)

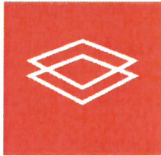
### Blattschnittübersichten

- [HWGK\\_330-1\\_Acher-Rench\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1a\\_T2.pdf](#)
- [HWGK\\_330-1\\_Acher-Rench\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1b.pdf](#)

### sonstige Dokumente

#### Weiterführende Informationen:

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg - Anlage](#)
- [HWRM-Maßnahmenkatalog](#)
- [HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRM Optionale Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)



## BAUGRUND DIREKT

**BERLIN**  
Gontardstr. 11  
D-10178 Berlin  
Tel.: 030 58581994

**FRANKFURT A. MAIN**  
Hanauer Landstraße 291B  
D-60314 Frankfurt a. Main  
Tel.: 069 87005615

**KARLSRUHE**  
Ludwig-Erhard-Allee 10  
D-76131 Karlsruhe  
Tel.: 0721 91580888

**KÖLN**  
Waidmarkt 11  
D-50676 Köln  
Tel.: 0221 66993993

**STUTTGART**  
Curierstraße 2  
D-70563 Stuttgart  
Tel.: 0711 25294862

Baugrund Direkt . Ludwig-Erhard-Allee 10 . D-76131 Karlsruhe

**Lenk Paper Kappelrodeck GmbH**  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
D-77876 Kappelrodeck

## Bericht-Nr. B-2133902 Entsorgungsdeklaration



Projekt-Name: P-2021339 Kappelrodeck  
Datum: 08.12.2021  
Örtlichkeit: Richard-Lenk-Straße / Bronnmattstraße Haus- Nr. 19-23/ Flurst.- Nr. 5039  
D-77876 Kappelrodeck  
Anwesende: Hr. Engel (Baugrund Direkt)  
E-Mail- Verteiler: David.Wagener@getec-building.de  
Datum Ausführung: 23.11.2021

Sehr geehrte Damen und Herren,

am 23.11.2021 wurden auf dem o. g. Grundstück Bodenproben mittels Rammkernsondierungen an sechs Stellen im Bereich des geplanten Aushubs entnommen.

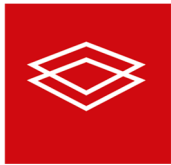
Die Laborproben wurden in Anlehnung an die LAGA PN 98 erstellt und einer chemischen Analyse durch das Labor AgroLab unterzogen. Das künftige Aushubmaterial wurde hinsichtlich Verwertung bzw. Wiedereinbau beurteilt. Die Bewertung des vorliegenden Ergebnisberichtes erfolgt auf Grundlage der gültigen Fassung zur Bewertung von Bodenmaterial nach der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg (VwV Boden).

Das untersuchte Bodenmaterial ist als Z 2 - Material deklariert. Die vorliegende Analytik hat erhöhte Belastungen für PAK, Chrom und Kupfer nachweisen können (siehe folgende Tabelle).

Geschäftsführer:  
Dipl. Geologe Matthias Körting  
Ludwig-Erhard-Allee 10, 1st Floor  
D-76131 Karlsruhe

Mobil: + 49 176 78000699  
Tel.: + 49 721 91580888  
Fax: + 49 322 240 541 00  
E-Mail: info@baugrund-direkt.de

Baugrund Direkt Matthias Körting e.K. HRA 709193  
Consors bank . IBAN: DE55 7012 0400 8489 1040 03 . BIC: DABBDMMXXX  
UST-IdNr. DE298309412  
[www.baugrund-direkt.de](http://www.baugrund-direkt.de)



## BAUGRUND DIREKT

**BERLIN**  
Gontardstr. 11  
D-10178 Berlin  
Tel.: 030 58581994

**FRANKFURT A. MAIN**  
Hanauer Landstraße 291B  
D-60314 Frankfurt a. Main  
Tel.: 069 87005615

**KARLSRUHE**  
Ludwig-Erhard-Allee 10  
D-76131 Karlsruhe  
Tel.: 0721 91580888

**KÖLN**  
Waidmarkt 11  
D-50676 Köln  
Tel.: 0221 66993993

**STUTTGART**  
Curiestraße 2  
D-70563 Stuttgart  
Tel.: 0711 25294862

<b>Entnahmepunkte (siehe Lageplan)</b>	RKS 01 – 06
<b>Proben-Nr.</b>	001

PAK <sub>16</sub>	17 mg/kg
Chrom gesamt	0,021 mg/l
Kupfer	0,027 mg/l

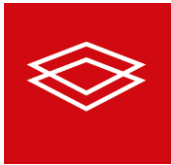
<b>Einstufung</b>	Z 2
-------------------	-----

Je nach abnehmbarer Stelle können für abzufahrende Massen weitere Beprobungen und Analysen gefordert werden. Für den Wiedereinbau sind gebietsbezogene Einschränkungen wie beispielweise Wasserschutzverordnungen zu beachten. Die erkundete Auffüllung in den Bohrungen RKS 01, 02 und 04 wurde nach Absprache mit dem Auftraggeber (Herr Wagener) in Form einer Mischprobe mit dem Probenmaterial des gewachsenen Bodens untersucht.

Ggf. weitere bisher nicht erfasste bodenfremde Massen sind auf Haufwerken zu sammeln und den Vorgaben der abnehmenden Stellen zu beprobieren und zu analysieren. Wir empfehlen eine Separierung von Auffüllung und gewachsenem Boden auf einem separaten Haufwerk mit anschließender Nachbeprobung, um die mit Z2 belasteten Bereiche genauer identifizieren zu können.

Anlagenverzeichnis:

- Probenahmeprotokoll
- Lageplan – Bohransatzpunkte
- Bohrprofile
- Fotodokumentation
- Tabellenanhang I – Zuordnungswerte
- Prüfbericht (AGROLAB Labor GmbH)



## BAUGRUND DIREKT

**BERLIN**  
Gontardstr. 11  
D-10178 Berlin  
Tel.: 030 58581994

**FRANKFURT A. MAIN**  
Hanauer Landstraße 291B  
D-60314 Frankfurt a. Main  
Tel.: 069 87005615

**KARLSRUHE**  
Ludwig-Erhard-Allee 10  
D-76131 Karlsruhe  
Tel.: 0721 91580888

**KÖLN**  
Waidmarkt 11  
D-50676 Köln  
Tel.: 0221 66993993

**STUTTGART**  
Curiestraße 2  
D-70563 Stuttgart  
Tel.: 0711 25294862

Bei Fragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.


Mit freundlichen Grüßen  
M. Sc. Tino Degenhardt

Karlsruhe 08.12.2021

Geschäftsführer:  
Dipl. Geologe Matthias Körting  
Ludwig-Erhard-Allee 10, 1st Floor  
D-76131 Karlsruhe

Mobil: + 49 176 78000699  
Tel.: + 49 721 91580888  
Fax: + 49 322 240 541 00  
E-Mail: [info@baugrund-direkt.de](mailto:info@baugrund-direkt.de)

Baugrund Direkt Matthias Körting e.K. HRA 709193  
Consors bank . IBAN: DE55 7012 0400 8489 1040 03 . BIC: DABBDMMXXX  
USt-IdNr. DE298309412  
[www.baugrund-direkt.de](http://www.baugrund-direkt.de)

	www.baugrund-direkt.de	Projekt:	Anlage --
		P-2021339 Kappelrodeck	Datum: 23.11.2021
		Auftraggeber:	Uhrzeit: 09:30
		Lenk Paper Kappelrodeck GmbH	Witterung: sonnig, 0°C

**Probenahmeprotokoll für mineralische Abfälle (in Anlehnung an LAGA PN 98)**

Ort (Adresse/ Lage): D-77876 Kappelrodeck (siehe Lageplan)

Probenehmer: P. Engel      Anwesende Personen: --

Zweck der Probenahme: Aushubdeklaration      Analytik: VwV

Anzahl Haufwerke/ Schürfe/ Aufschlusspunkte: 6      Haufwerk-/ Schurf-/ Aufschluss-Nr.: RKS 01-06

Form der Lagerung:  Haufwerk  Miete  Kegel  Sonstiges: Baugrund (noch nicht ausgehoben)

Menge [m³]: max. 500      Maße (Länge x Breite x Höhe) [m]: --

Homogenität: inhomogen      Lagerungsdauer: --

Abfallart / Allgemeines: Auffüllung, Kies, sandig, schluffig mit Ziegelbruch und Bauschutt; Granitgrus, Kies, sandig

vermutete Schadstoffe: keine

Einflüsse auf das Abfallmaterial:  Temperatur  Niederschlag  Abgase  Sonstiges: --

Probenahmegerät:  Bagger/ Radlader  Schaufel  Eimer  Plane  Sonstiges: Rammkernsondierung

Anzahl Einzelproben je Mischproben: 4      Anzahl Mischproben je Rammkern: 2

Größe der Urprobe [l]: 2      Verjüngung auf [l]: --

Methode Mischen: --      Zerkleinerung:  ja  nein

Sonderproben: --      Anzahl Rückstellproben: --

Teilproben für leichtflüchtige Verbindungen entnommen (LCKW, BTEX):  ja  nein

Proben-Nr. / -bezeichnung:	001		
zu Aufschlusspunkt (HW, RKS ...)	RKS 01-06		
Horizont [m u. GOK]/ (Proben-Nr.)	P1, P2, P3, P4		
Probenart (DIN 4022)	A, [GW], [SE], GW		
Bodenklasse (DIN 18300 2016-09)	3, 4		
Fremdmaterial	Bauschutt, Ziegelbruch		
Auffälligkeiten	viel umgelagertes Material		
max. Größtkorn (< 5% Vol)	Schluff		
Größtkorn (> 5% Vol)	Kies, Sand		
Geruch	geruchslos		
Farbe	braun		
Sonstiges	--		
Barcode	--		

Probenmenge [l]: 2      Probenbehandlung vor Ort: keine

Labor: AgroLab      Übergabedatum: 02.12.2021

Probentransport und -lagerung:  abgedunkelt  gekühlt  sonstiges: --

Kappelrodeck, 23.11.2021  
 Unterschrift Protokollsteller/ Firmenstempel/ Ort, Datum      *J. A. T. Degenhardt*  
 Tino Degenhardt







www.wasserundgrund.de

Projekt:  
D-77876 Kappelrodeck  
Auftraggeber/-in:  
Herr Wagener, Getec

Anlage 4

Datum: 23.11.2021

Bearb.: O. Körting

## Fotodokumentation



Abb. 1: Baustellenstandort



Abb. 2: Baustellenstandort



Abb. 3: Rammkern

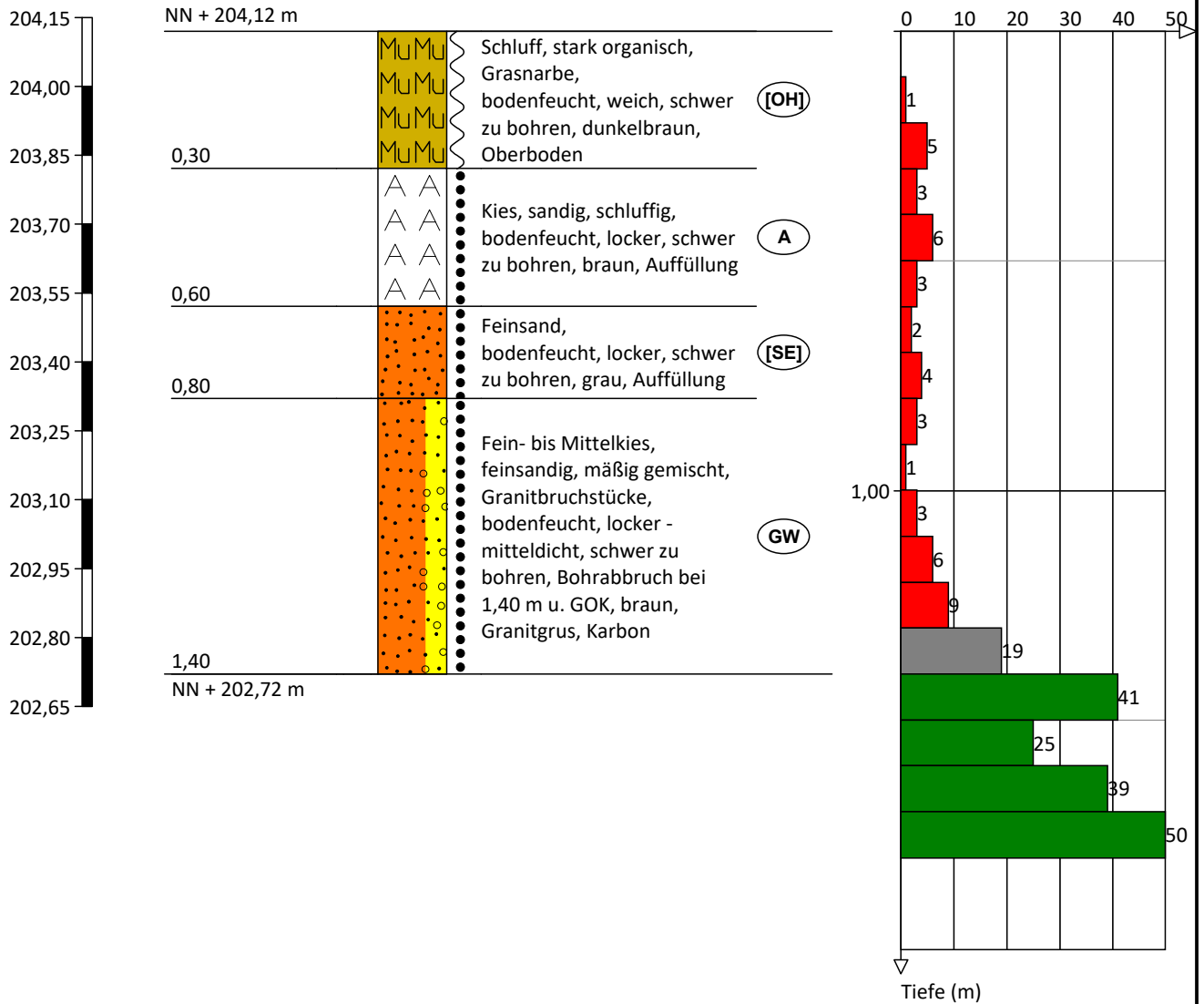






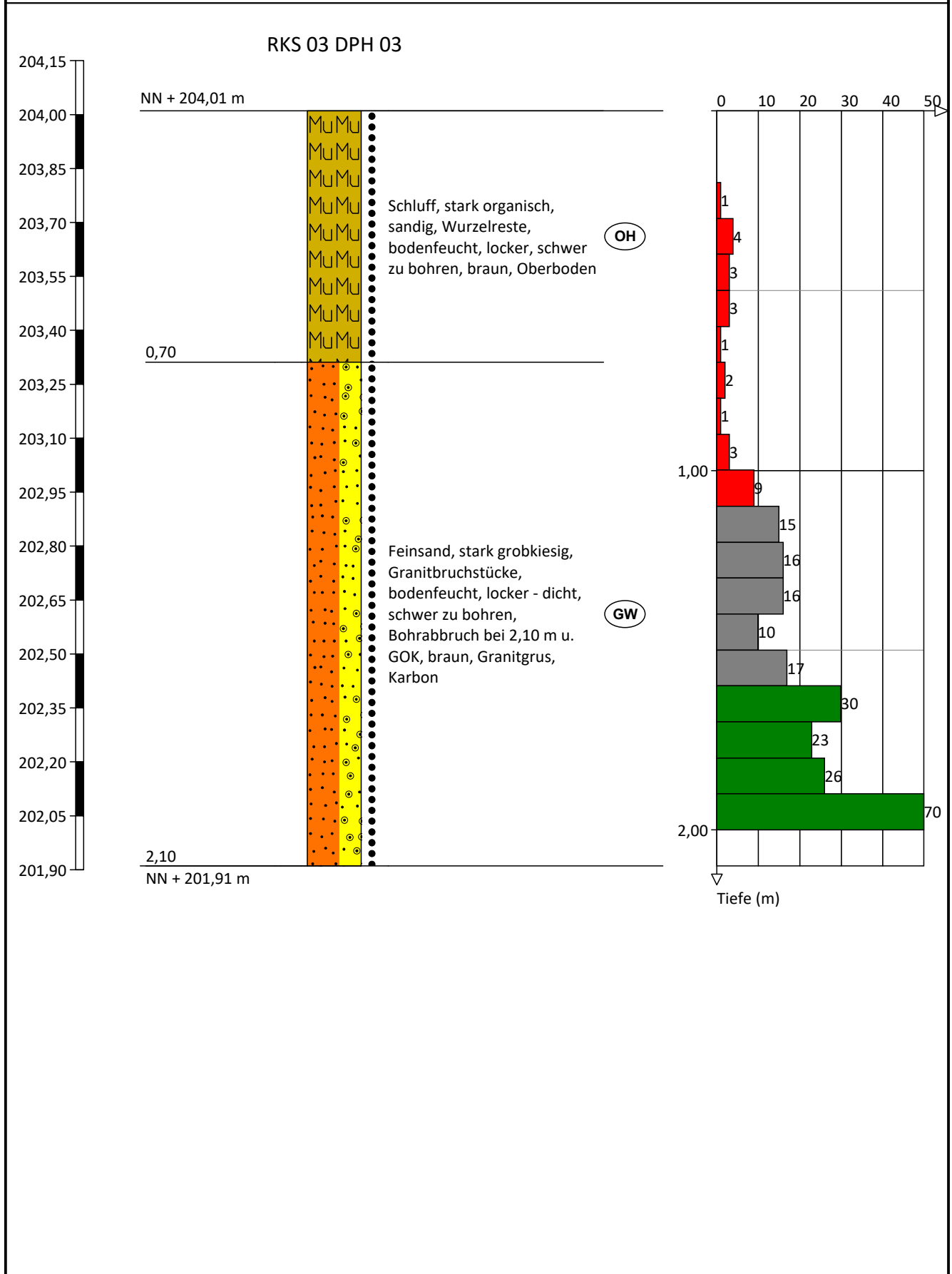
### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

#### RKS 02 DPH 02





### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

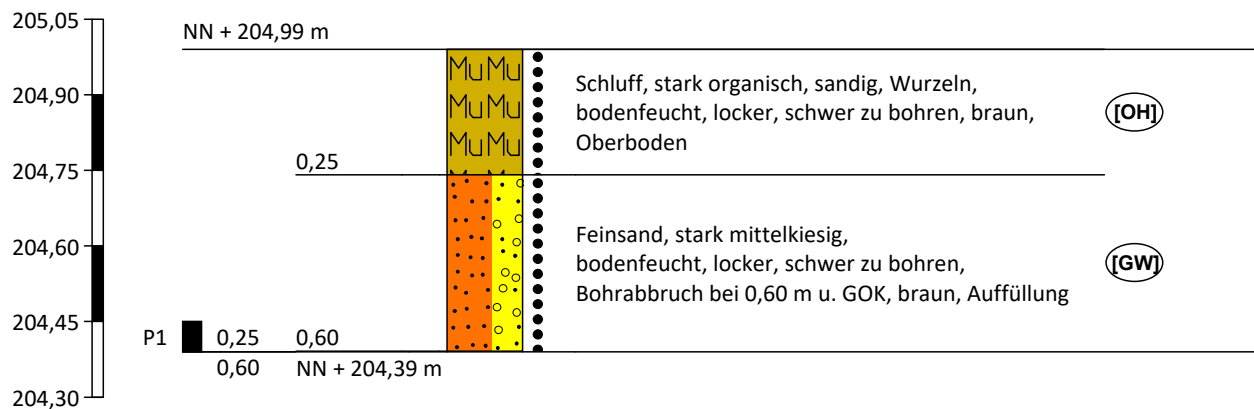






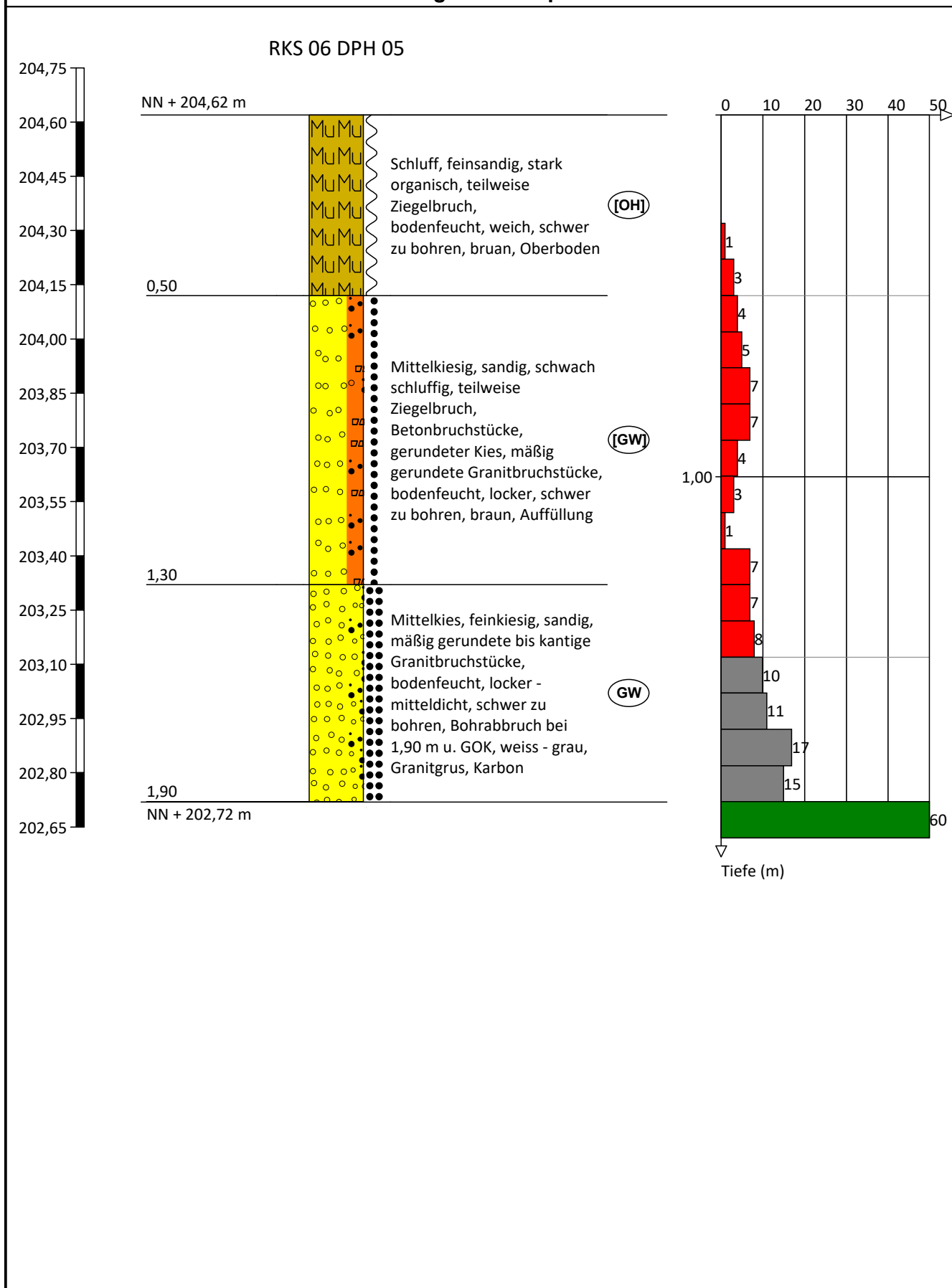
### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

#### RKS 05





### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





### Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

#### Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Mutterboden, Mu



Grobkies, gG, grobkiesig, gg



Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Sand, S, sandig, s

#### Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb



#### Korngrößenbereich



f - fein  
m - mittel  
g - grob

#### Nebenanteile

' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

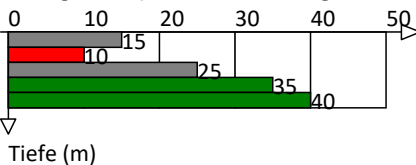
#### Proben

- A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe
- C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

- B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
- W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

#### Rammdiagramm

Schlagzahl  $N_{10}$  für 10 cm Eindringtiefe



#### Farben





-  locker
-  mitteldicht
-  dicht





**Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023**Bodengruppe nach DIN 18196


<b>GE</b> enggestufte Kiese	<b>GW</b> weitgestufte Kiese
<b>GI</b> Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	<b>SE</b> enggestufte Sande
<b>SW</b> weitgestufte Sand-Kies-Gemische	<b>SI</b> Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
<b>GU</b> Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	<b>GU*</b> Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
<b>GT</b> Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	<b>GT*</b> Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
<b>SU</b> Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	<b>SU*</b> Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
<b>ST</b> Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	<b>ST*</b> Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
<b>UL</b> leicht plastische Schluffe	<b>UM</b> mittelpastische Schluffe
<b>UA</b> ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	<b>TL</b> leicht plastische Tone
<b>TM</b> mittelpastische Tone	<b>TA</b> ausgeprägt plastische Tone
<b>OU</b> Schluffe mit organischen Beimengungen	<b>OT</b> Tone mit organischen Beimengungen
<b>OH</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	<b>OK</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
<b>HN</b> nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	<b>HZ</b> zersetzte Torfe
<b>F</b> Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)	<b>[ ]</b> Auffüllung aus natürlichen Böden
<b>A</b> Auffüllung aus Fremdstoffen	

Lagerungsdichte

 locker	 mitteldicht	 dicht	 sehr dicht
--	---	---	--

Konsistenz

 breiig	 weich	 steif	 halbfest	 fest
--	---	---	--	--

	www.baugrund-direkt.de	Projekt: P-2021339	Anlage --
		Auftraggeber: Lenk Paper Kappelrodeck GmbH	Datum: 08.12.2021
			Bearb.: T. Degenhardt

Parameter	Einheit	Proben-Nr.
		001
Feststoff		
Cyanide gesamt	mg/kg	<0,3
EOX	mg/kg	<1,0
Arsen	mg/kg	9,5
Blei	mg/kg	13
Cadmium	mg/kg	<0,2
Chrom gesamt	mg/kg	18
Kupfer	mg/kg	10
Nickel	mg/kg	10
Quecksilber	mg/kg	<0,05
Thallium	mg/kg	<0,1
Zink	mg/kg	51
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	81
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	17
LHKW	mg/kg	n.b.
BTEX	mg/kg	n.b.
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	n.b.
Eluat		
pH-Wert <sup>(1)</sup>		10,4
elektr. Leitfähigkeit <sup>(1)</sup>	µS/cm	201
Chlorid	mg/l	<2,0
Sulfat	mg/l	11
Phenolindex	mg/l	<0,01
Cyanide gesamt	mg/l	<0,005
Arsen	mg/l	0,017
Blei	mg/l	<0,005
Cadmium	mg/l	<0,0005
Chrom gesamt	mg/l	0,021
Kupfer	mg/l	0,027
Nickel	mg/l	<0,005
Quecksilber	mg/l	<0,0002
Zink	mg/l	<0,05

Einstufung	<b>Z2</b>
------------	-----------

Grenzwerte				
Z0	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
-	-	≤3	≤3	≤10
≤1	≤1	≤3	≤3	≤10
≤10	≤15	≤45	≤45	≤150
≤40	≤140	≤210	≤210	≤700
≤0,4	≤1	≤3	≤3	≤10
≤30	≤120	≤180	≤180	≤600
≤20	≤80	≤120	≤120	≤400
≤15	≤100	≤150	≤150	≤500
≤0,1	≤1	≤1,5	≤1,5	≤5
≤0,4	≤0,7	≤2,1	≤2,1	≤7
≤60	≤300	≤450	≤450	≤1500
≤100	≤200	≤300	≤300	≤1000
-	≤400	≤600	≤600	≤2000
≤0,3	≤0,6	≤0,9	≤0,9	≤3
≤3	≤3	≤3	≤9	≤30
≤1	≤1	≤1	≤1	≤1
≤1	≤1	≤1	≤1	≤1
≤0,05	≤0,1	≤0,15	≤0,15	≤0,5
6,5 – 9,5				
6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
≤250	≤250	≤250	≤1500	≤2000
≤30	≤30	≤30	≤50	≤100
≤50	≤50	≤50	≤100	≤150
≤0,02	≤0,02	≤0,02	≤0,04	≤0,1
≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,01	≤0,02
-	≤0,14	≤0,14	≤0,02	≤0,06
-	≤0,04	≤0,04	≤0,08	≤0,2
-	≤0,0015	≤0,0015	≤0,003	≤0,006
-	≤0,0125	≤0,0125	≤0,025	≤0,06
-	≤0,02	≤0,02	≤0,06	≤0,1
-	≤0,015	≤0,015	≤0,02	≤0,07
-	≤0,0005	≤0,0005	≤0,001	≤0,002
-	≤0,15	≤0,15	≤0,2	≤0,6

n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar

(1) Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Baugrund Direkt  
 Matthias Körting  
 Ludwig-Erhard-Allee 10  
 76131 Karlsruhe

Datum 07.12.2021  
 Kundennr. 27063713

**PRÜFBERICHT 3222405 - 194599**

Auftrag **3222405 P-2021339 Kappelrodeck**  
 Analysennr. **194599**  
 Probeneingang **03.12.2021**  
 Probenahme **23.11.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **001**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligkeit. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° <b>1,90</b>	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° <b>94,0</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		<b>10,6</b>	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Färbung		° <b>diverse Färbungen</b>	0	MP-02014-DE : 2021-03
Geruch		° <b>erdig</b>	0	MP-02014-DE : 2021-03
Konsistenz		° <b>erdig/steinig</b>	0	MP-02014-DE : 2021-03
Glühverlust	%	<b>1,6</b>	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<b>0,49</b>	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<b>9,5</b>	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	<b>13</b>	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>18</b>	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>10</b>	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>10</b>	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>0,15</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<b>0,2</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	<b>51</b>	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<b>81</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Lipophile Stoffe	%	<b>&lt;0,05</b>	0,05	LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>0,10</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>0,40</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " ° " gekennzeichnet.

Datum 07.12.2021  
 Kundennr. 27063713

## PRÜFBERICHT 3222405 - 194599

Kunden-Probenbezeichnung **001**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>0,09</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>3,1</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>2,1</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>1,6</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>1,4</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>2,5</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>1,0</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>1,4</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>0,38</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>1,3</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>1,4</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>17<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,02</b>	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>21,1</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>10,4</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>201</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<b>&lt;200</b>	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<b>11</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<b>0,53</b>	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Datum 07.12.2021  
 Kundennr. 27063713

**PRÜFBERICHT 3222405 - 194599**

Kunden-Probenbezeichnung **001**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	0,017	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,021	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,027	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	0,006	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
DOC	mg/l	8	1	DIN EN 1484 : 2019-04

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 03.12.2021

Ende der Prüfungen: 07.12.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**

**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# Brandschutzkonzept

Nachweis des vorbeugenden Brandschutzes

---

**Projekt** Erweiterung der Anlage zur Herstellung von Papier um ein Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)

**Projektnummer** 172-3590-21

**Vorhaben**

Ort 77876 Kappelrodeck  
Straße Richard-Lenk-Str. 19-23  
Gemarkung Kappelrodeck  
Flurstück 5039 und 527  
Bundesland Baden-Württemberg

---

**Bauherr** LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Str. 19-23  
77876 Kappelrodeck

**Entwurfsverfasser** GETEC Building GmbH  
Liane Villard  
An der Steinkuhle 2b  
39128 Magdeburg



**Aufsteller** Kathrin Köhler  
Architektin, Fachplanerin Brandschutz  
IB Egerland  
Gellertstraße 49  
09661 Hainichen  
Tel. 037207/6559-0  
Fax 037207/6559-21

aufgestellt den 21.06.2022

ausgefertigt

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'K. Köhler', written over a dotted line.



# Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
1.1	Veranlassung, Auftrag	3
1.2	Unterlagen	3
1.3	Bauliche Situation	3
2	Baurechtliche Grundlagen	6
2.1	Verwendete Vorschriften und Richtlinien	7
2.2	Baurechtliche Einordnung	7
3	Schutzziele, Konzept	7
3.1	Schutzziele	8
3.2	Risikoanalyse	8
3.3	Brandschutzkonzept Zusammenfassung	8
4	Bauliche Brandschutzmaßnahmen	9
4.1	Flucht- und Rettungswege	10
4.2	Brandwände und Brandabschnitte	10
4.3	Tragende Wände und Tragwerkskonstruktionen	11
4.4	Außenwände	11
4.5	Decken	11
4.6	Dächer	12
4.7	Treppen	12
4.8	Türen und Öffnungen	12
5	Elektrische Leitungsanlagen	
5.1.1	Allgemeine Anforderungen, Sicherheitsbeleuchtung, Funktionserhalt, .....	12
5.1.2	Sicherheitsbeleuchtung .....	12
5.1.3	Sicherheitsstromversorgung, Funktionserhalt, .....	13
6	Anlagentechnischer Brandschutz	13
6.1	Rauch- und Wärmeabzugsvorrichtungen	14
6.2	Brandmelde- und Alarmierungseinrichtungen	14
7	Abwehrender Brandschutz	14
7.1	Löschwasserversorgung	15
7.2	Feuerlöscheinrichtungen	15
7.3	Löschwasserrückhaltung	17
7.4	Feuerwehruzugänge und -zufahrten, Flächen für die Feuerwehr	17
8	Bauzeitliche Brandschutzmaßnahmen	17
9	Organisatorische Maßnahmen	17
10	Zusammenstellung der Abweichungen	18

## Anlagen zum Brandschutzkonzept:

BS 01 Lageplan	M 1:500
BS 02 Grundriss Kesselhaus	M 1:200
BS 02 Schnitt/Ansicht Kesselhaus	M 1:200
BS 02 Grundriss Brennstofflager	M 1:200

## Weitere Anlagen anderer Ersteller:

Bau- und Nutzungsbeschreibung  
 Vorhabensbeschreibung Stand 6/2022  
 Liste der wassergefährdenden Stoffe  
 Berechnung der Löschwasserrückhaltung  
 Stellungnahme Löschwasser



# 1 Aufgabenstellung

## 1.1 Veranlassung, Auftrag

Am Standort der LENK Paper GmbH in Kappelrodeck soll ein neues Biomasseheizkraftwerk (BMHKW) zur Dampferzeugung und ein Brennstofflager (Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und AII) errichtet werden.

Für die beiden baulichen Anlagen soll das Brandschutzkonzept aufgestellt werden. Bestehende Brandschutzkonzepte der übrigen Anlagen und Gebäude bleiben unberührt.

## 1.2 Unterlagen

der Brandschutznachweis gilt im Zusammenhang mit folgenden Unterlagen:

### Verzeichnis der Pläne

#### Genehmigungsplanung

erstellt durch GETEC Building GmbH

Lageplan vom 25.04.2022 M 1:250

Kesselhaus (Grundriss/Schnitte/Ansichten vom 13.06.2022 M 1:100

Brennstofflager vom 13.06.2022 M 1:100

#### erstellt durch AGRO Forst- und Energietechnik GmbH

Aufstellplan Kesselhaus vom 10.06.2022 M 1:100

### Sonstige Unterlagen

Vorhabensbeschreibung nach BImSchG vom 01.06.2022 – Ingenieurbüro Ulbricht, Mittweida

Baubeschreibung im Entwurf

Sicherheitsdatenblatt für Harnstoff

Sicherheitsdatenblatt für Kalkhydrat

Sicherheitsdatenblatt für Hydrauliköl Azolla ZS 32

Sicherheitsdatenblatt für Notstromdiesel

Sicherheitsdatenblatt für Kühlfüssigkeit

Sicherheitsdatenblatt für Motoröl

Berechnung Löschwasserrückhaltung vom 13.06.2022, Ersteller Getec heat & power GmbH

## 1.3 Bauliche Situation

### Baugrundstück

77876 Kappelrodeck  
Richard-Lenk-Str. 19-23  
Flurstück 5039 und 527

### Beschreibung

Gebäudedaten

#### Kesselhaus

Länge: 41,42 m

Breite: 18,15 m

Höhe: 18,68 m im Mittel

Brutto Grundfläche: 752 m<sup>2</sup>  
Gruben Grundfläche 68 m<sup>2</sup>  
Nutzfläche: 718 m<sup>2</sup>  
Anzahl der Geschosse: 1

Das zu errichtende Kesselhaus für ein Biomasseheizkraftwerk besteht aus einer Halle in geschlossener Bauweise mit genormten Stahlprofilen in verzinkter Ausführung.

Die Dachhaut besteht aus Dachpaneelen 8,0 cm mit Mineralwolle, welche auf Unterkonstruktion und den unterstützenden Stahlträgern gelagert ist.

Die Wandverkleidungen sind aus isolierten Sandwichpaneelen 6,0 cm mit Mineralwolle inkl. den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne und Fallrohre herzustellen.

Die tragende Stahlkonstruktion wird feuerverzinkt und korrosionsgeschützt ausgeführt.

Die Wartungsebenen der technischen Anlage bestehen aus Stahl und Stahlgitterrosten.

Am Kesselhaus befindet sich eine Außentreppe.

#### Brennstofflager (Toploader)

Länge: 43,12 m  
Breite: 13,20 m  
Höhe: 11,49/6,99 m im Mittel  
Brutto Grundfläche: 569 m<sup>2</sup>  
Nutzfläche: 517 m<sup>2</sup>  
Anzahl der Geschosse: 1

Der Toploader wird dreiseitig mit einer 5,50 m hohen Stahlbetonwand eingefasst und ist in drei Schüttbereiche eingeteilt.

Auf die Stahlbetonwände ist eine Stahl- inkl. Dachkonstruktion aufgesetzt.

Diese wird feuerverzinkt und korrosionsgeschützt ausgeführt. Die Dachhaut besteht aus Trapezblech.

An den Seitenwänden unterhalb des Daches wird zur Be- und Entlüftung ein offenes 50 cm hohes Gitter vorgesehen.

Die Wandverkleidungen in der Höhe von 5,50 m bis 10,00 m im höheren Teil des Gebäudes, sowie die Front- und Rückseite sind aus Trapezblech und den notwendigen Kantteilen, sowie außenliegender Regenrinne / Fallrohre herzustellen.

Die Lager-/Schütthöhe beträgt max. ca. 4 m.

Die Sohle des Lagers besteht aus einer wasserundurchlässigen Stahlbetonplatte.

#### Technische Anlagen außerhalb Gebäude und Freifläche

Kamine 10,00 m<sup>2</sup>  
Additivsilo 10,00 m<sup>2</sup>  
AdditivsiloBrennstoffförderer 43 m<sup>2</sup>  
Sonstige Flächen 148 m<sup>2</sup>

Brutto Grundfläche: 211 m<sup>2</sup>

Geplant ist die Errichtung einer Heizzentrale, einer mit Biomasse befeuerten Dampfkesselanlage mit bis zu 20 t/h Sattdampfleistung. Die Feuerungswärmeleistung der biomassebefeuerten Kesselanlage ist mit 16,3 MW geplant. Der Redundanzkessel ist mit einer Dampfleistung von 20 t/h und Feuerungswärmeleistung von 14,945 MW geplant.

Das durch die GETEC heat & power GmbH zu errichtende BMHKW besteht aus einem Dampferzeuger und Nebenanlagen. Die Aufstellung des Dampferzeugers erfolgt in einer neu zu errichtenden Stahleleichtbauhalle (Kesselhaus). Als außenstehende Nebenanlagen kommen ein Brennstofflager (Toploader ca. 1500m<sup>3</sup>), ein Gewebefilter, ein Additivsilo für Kalkhydrat, 2 Kamine, und eine LKW-Waage hinzu.

Zwei Trafostationen und ein Notstromaggregat wird in ausreichendem Abstand zum Kesselhaus neu errichtet.

Die Gesamtanlage umfasst weitere Nebenanlagen, die innerhalb des Gebäudes aufgestellt werden und im Wesentlichen der Versorgung Gesamtanlage dienen, dazu gehören: Rauchgasbehandlung,

Ascheaustragung, Luftvorwärmung, Druckluftversorgung, Speise- und Frischwasserversorgung, Abwassersystem und Schaltanlage.

Der Dampf wird über eine neu errichtete Trasse (Rohrbrücke) an die Produktion angebunden. Das Konzept sieht vor, Biomasse wie Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne (naturbelassen, unbehandelt und unverschmutzt), Altholz Kategorie A I und A II als Festbrennstoff einzusetzen.

Wesentliche technische Parameter Wärmeerzeugung:

Brennstoff: Festbrennstoff  
(Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne, Altholz Kategorie A I und Altholz Kategorie A II)

Installierte Leistung: 14,7 MWth NWL (Biomasse)

#### *Brennstoffvorhaltung*

4-5 Tage Brennstofflager

Art: Toploader 1500 m<sup>3</sup>

Austrag: mittels Fördersystem

Die mit Biomasse beladenen LKW werden zunächst auf der instandgesetzten LKW-Waage gewogen. Dabei wird durch das Betriebspersonal auch eine Sichtprüfung durchgeführt. Die Entladung der LKW erfolgt im freistehenden Brennstofflager. Ein Fördersystem fördert die Biomasse aus dem Toploader automatisch zum Kessel.

#### **Allgemeine Hinweise**

Die im Brandschutznachweis beschriebenen Maßnahmen stellen nur **eine** Möglichkeit dar, einen Brandschutz zu gewährleisten, der den Anforderungen der Bauordnung entspricht. Bei der Interpretation und Umsetzung von Brandschutzanforderungen, die in der Bauordnung und ihren ergänzenden Vorschriften nicht genau festgelegt sind bzw. bei denen eine unterschiedliche Interpretation und Auslegung möglich ist, können sich auch andere Lösungen bzw. Brandschutzanforderungen bzw. Kompensationsmaßnahmen ergeben bzw. von der Genehmigungsbehörde verlangt werden. Dies gilt sinngemäß auch bei Abweichungen/ Ausnahmen/ Befreiungen. In den genannten Fällen ist eine entsprechende Anpassung bzw. Ergänzung des Brandschutznachweises erforderlich.

Für die jeweiligen Anforderungen und ihre Umsetzung gelten die Landesbauordnung mit ihren ergänzenden Verordnungen, Vorschriften und Technischen Baubestimmungen sowie die DIN 4102 und alle einschlägigen Normen, Vorschriften und Regelungen in ihrer jeweils gültigen Fassung. Der Brandschutznachweis benennt die Mindestanforderungen nach den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen öffentlich-rechtlichen Vorschriften für diese konkrete Nutzung.

Änderungen der Art der Nutzung oder der Planungsunterlagen führen zur Ungültigkeit des Brandschutznachweises, wenn sie darin nicht berücksichtigt sind.

Der Brandschutznachweis darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Alle Anlagen sind Bestandteil des Brandschutznachweises.

**Den Bauherren wird empfohlen, versicherungsrechtliche Fragen vor Abschluss der Planung bzw. vor Baubeginn mit seinem Sachschadenversicherer zu klären. Festlegungen, die aus dem Versicherungsschutz getroffen werden, sind nicht Bestandteil des Brandschutzkonzeptes. Sie dienen der Ergänzung des Brandschutzes und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.**

#### **Fachgerechte Umsetzung der Brandschutzanforderungen**

Das Brandschutzkonzept wird auf der Grundlage der genannten Unterlagen im Rahmen der Genehmigungsplanung erstellt. Es kann die weitere Ausführungsplanung nicht ersetzen und entbindet nicht von der Pflicht zur Fortschreibung der Brandschutzplanung und zu Kontrolle der Maßnahmen vor Ort.

Feuerlösch- und Brandschutzanlagen dürfen nur durch eine Fachfirma geplant und errichtet werden. Der Einbau muss nach den anerkannten Regeln der Technik erfolgen. Es dürfen zudem grundsätzlich nur Bauteile verwendet werden, die den geltenden Normen, Vorschriften und sonstigen Bestimmungen entsprechen und als Betriebssicher gelten.

Es ist darauf zu achten, dass der Brandschutznachweis bei allen Planungen, Fachplanungen und Berechnungen eingearbeitet bzw. berücksichtigt und bei der Detailplanung, Bauüberwachung und Abnahme entsprechend umgesetzt wird. Außerdem ist der Bauherr bzw. Betreiber dafür verantwortlich, dass er auch während des Gebäudebetriebs eingehalten wird und dass bei Umplanungen bzw. Nutzungsänderungen eine entsprechende Anpassung erfolgt.

## **Nutzung und Personenverkehr**

Das Biomasseheizkraftwerk mit 16 MW Leistung dient der Sicherstellung der Produktion des Betriebes. Es versorgt die Fabrik durchgehend 7 Tage pro Woche. Es handelt sich um eine technische Anlage, die weitestgehend selbstständig arbeitet. An der Anlage befinden sich keine ständigen Arbeitsplätze. Es werden alle drei Tage Messungen durchgeführt sowie regelmäßige Wartungen. Dafür muss die Anlage von Mitarbeitern betreten werden.

Im Kesselhaus ist ein abgeschlossener Raum für Schaltanlagen vorgesehen. Es handelt sich um eine Anlage mit einem Anschlusswert von 400 V.

Die Holzvorräte befinden sich im Brennstofflager. Der Brennstoff (Altholz) wird mit LKW angeliefert. Es handelt sich um Holzhackschnitzel, Rinde, zerkleinertes Holz, Sägespäne, Altholz A I und A II. In der Brennstoffhalle lagern 1500 m<sup>3</sup> Holz. Die Lagerzeit beträgt ca. 4-5 Tage.

Weitere Beschreibungen der Anlage können der Vorhabensbeschreibung zum Antrag nach BImSchG entnommen werden.

## **Öffentliche Anbindung**

Der Anlagenstandort befindet sich neben den Papierwerken der LENK Paper GmbH, Richard-Lenk-Str. 19-23. Die Zufahrt erfolgt von der Bronnmattstraße aus. Der Standort wird südlich und westlich von der Bronnmattstraße, nördlich durch einen REWE-Markt und östlich durch das Gewässer Acher begrenzt.

# **2 Baurechtliche Grundlagen**

## **2.1 Verwendete Vorschriften und Richtlinien**

### **Bauordnungsrechtliche Vorschriften in den aktuellen Fassungen**

- Baugesetzbuch
- Bauproduktengesetz vom 05.12.2012
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2017-1 vom 11.12.2017
- Landesbauordnung für Baden-Württemberg vom 05.03.2010, letzte Änd. 19.11.2020
- Allgemeine Ausführungsverordnung des Wirtschaftsministeriums zur Landesbauordnung für Baden-Württemberg vom 05.02.2010, letzte Änd. 19.11.2020
- Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau, Fassung Juli 2014
- Feuerungsverordnung vom 2007-09, Stand 2017
- Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über Flächen für Rettungsgeräte der Feuerwehr auf Grundstücken und Zufahrten vom 17.09.2012, Änd. Vom 16.12.2020
- Flächen für die Feuerwehr 2009-10
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen 2015-02, Stand 2016
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts WHG vom 31.07.2009, geä. 2021
- DIN 4102, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- DIN 4102-4 2016-05

- DIN 18065 Treppen
- DVGW Arbeitsblatt W405
- DGVU Regel 208-022 Türen und Tore
- GUV\_R\_1 Richtlinien für kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore

### **Sonstige privatrechtliche Vorschriften**

- Arbeitsstättenrichtlinie ASR
- ASR-A1.8-Verkehrswege
- ASR-A2.2 Maßnahmen gegen Brände
- ASR A 2.3 Fluchtwege und Notausgänge, Rettungswegpläne
- ASR A1.3 Sicherheits- und Gesundheitskennzeichnung
- ASR A1.7 Türen und Tore
- sonstige UVV Unfallverhütungsvorschriften

## **2.2 Baurechtliche Einordnung**

### **Baurechtliche Einordnung des Gebäudes**

#### Kesselhaus und Brennstofflager

Die vorhandene Gebäudeklasse nach LBO § 2

**GK 3:** freistehendes Gebäude (<7m Höhe, >400m<sup>2</sup>)

**Sonderbau** nach LBO §38

**Nr. 3** Bauliche Anlagen und Räume, die überwiegend für gewerbliche Betriebe bestimmt sind, mit einer Grundfläche von insgesamt >400m<sup>2</sup>

**Nr. 10** Bauliche Anlagen und Räume, bei denen im Brandfall mit einer Gefährdung der Umwelt gerechnet werden muss

#### Trafo, Kamin, Additivsilo, Notstromaggregat

Technische Anlagen in Außenanlagen

Industriebauten gemäß Industriebaurichtlinie sind Gebäude oder Gebäudeteile im Bereich der Industrie und des Gewerbes, die der Produktion oder Lagerung von Produkten oder Gütern dienen.

**Die Gebäude werden nach Industriebaurichtlinie beurteilt.**

## **3 Schutzziele, Konzept**

### **3.1 Schutzziele**

#### **Bauaufsichtliche Schutzziele**

Bauliche Anlagen sowie Grundstücke, andere Anlagen und Einrichtungen im Sinne von § 1 Abs. 1 Satz 2 sind so anzuordnen und zu errichten, dass die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit oder die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht bedroht werden und dass sie ihrem Zweck entsprechend ohne Missetände benutzbar sind; dabei sind die Grundanforderungen an Bauwerke gemäß Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu berücksichtigen. Für den Abbruch baulicher Anlagen gilt dies entsprechend. (§3 LBO)

Die bauliche Anlage ist so zu errichten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind. (§15 LBO)

## **Privatrechtliche Schutzziele**

Eventuell weitergehende Forderungen des Arbeitsstättenrechtes und der Versicherer zum Personen- als auch Sachschutz können über die Mindestanforderungen der bauaufsichtlichen Ziele hinausgehen. Sie sind nicht Bestandteil des Brandschutznachweises, es sei denn die Erfüllung der bauordnungsrechtlichen Schutzziele erfordern es.

## **3.2 Risikoanalyse**

### **Brandlasten und Brandentstehungsrisiken**

Die Beurteilung nach Industriebaurichtlinie schließt erhöhte Brandgefahren bei der Betrachtung ein. Werden alle Forderungen der Richtlinie erfüllt, so ist keine gesonderte Risikobetrachtung erforderlich.

Eine Brandentstehung im Kesselhaus ist grundsätzlich nicht ausgeschlossen, jedoch auf Grund der erforderlichen Anlagensicherheit als gering einzuschätzen. Durch die vorhandene elektrische Anlagentechnik und Schaltanlagen können durch elektrische Fehlerleistung und Entladungsfunktionen vorhandene brennbare Systeme entzündet werden. Im Kesselhaus sind Anlagen mit Hydrauliköl enthalten. Die elektrische Anlage unterliegt einer ständigen Wartung und Instandhaltung.

Das Brennstofflager hat infolge der Nutzung als Altholzlager erhöhte Brandlasten. Es sind jedoch keine technologischen Zündquellen vorhanden. Das Brennstofflager ist für den Bedarf von ca. 4-5 Tagen ausgelegt. Es lagern ca. 1500 m<sup>3</sup> Holz.

Fahrlässige und vorsätzliche Fehlhandlungen von Personen können nicht ausgeschlossen werden. Das Risiko ist durch betriebliche Organisation und geeignete organisatorische Maßnahmen zu minimieren.

### **Brand- und Rauchausbreitungsrisiken**

Die Brand- und Rauchausbreitung werden durch ausreichende Abstände der Gebäude untereinander gering gehalten.

### **Risiken der Flucht und Rettung**

Das Risiko der Flucht- und Rettung ist im Gebäude gering. Die Anzahl und Länge der Rettungswege ist eingehalten.

### **Brandbekämpfungsrisiken**

Das Gelände liegt an der Bronnmattstraße. Das Kesselhaus befindet sich unmittelbar an der öffentlichen Straße. Das Brennstofflager ist weniger als 50 m von der öffentlichen Straße entfernt. Es ist keine Feuerwehrezufahrt auf dem Grundstück erforderlich. Die Gebäude besitzen keine umlaufende Verkehrsflächen.

## **3.3 Brandschutzkonzept Zusammenfassung**

### **Konzept**

#### Kesselhaus und Brennstofflager

Die Bewertung erfolgt nach Industriebaurichtlinie. Beide Gebäude bilden einen gemeinsamen Brandabschnitt. Der Bereich zwischen den Gebäuden wird nicht als Lagerfläche benutzt und somit nicht zur Brandabschnittsfläche hinzugerechnet.

Größe des Brandbekämpfungsabschnittes:	1312 m <sup>2</sup>
Sicherheitskategorie	K1
Anzahl Geschosse	1
Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile:	
Im Erdgeschoss:	<b>nichtbrennbar</b>
In der begehbaren Grube:	<b>feuerbeständig</b>
Ebenen	keine
Einbauten	keine
Rauchabzug:	6 m <sup>2</sup>
Wärmeabzug:	67 m <sup>2</sup>
Zuluft:	12 m <sup>2</sup>
Interne Alarmierungseinrichtung	ja, im Schaltraum
Brandmeldeanlage	keine

## Geschosse und Ebenen

Im Kesselhaus ist eine begehbare Grube mit einer Tiefe von 3,00 bis 3,70 m vorhanden. Die Grube ist teilweise durch eine Decke zum darüberliegenden Erdgeschoss getrennt und mit einer notwendigen Treppe erschlossen. Man kann hier nicht mehr von einem in der Höhe versetzten Raum sprechen. Es handelt sich um ein unterirdisches Geschoss. Da es sich um einen Industriebau zur Aufstellung technischer Anlagen handelt, können Erleichterungen gestattet werden. Der Gebäudeabschnitt, in dem sich die Grube befindet ist <1000m<sup>2</sup>. Die Grube hat eine Grundfläche von 68 m<sup>2</sup>. Die Fläche wird zur Brandabschnittsfläche hinzugerechnet.

Es sind keine Ebenen in dem Geschoss vorhanden.

## Einbauten

Das Kesselhaus dient der Aufstellung der Biomasse-Heizungsanlage. Es handelt sich um eine technische Anlage, die nur zu Wartungszwecken begangen wird. Die Wartungsgänge sind keine Einbauten im Sinne der IndBauR.

# 4 Bauliche Brandschutzmaßnahmen

## 4.1 Flucht- und Rettungswege

*LBO §15:*

*Für Nutzungseinheiten mit mindestens einem Aufenthaltsraum in jedem Geschoss müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege ins Freie vorhanden sein.*

*MIndBauRL*

*Zu den Rettungswegen in Industriebauten gehören insbesondere die Hauptgänge in den Produktions- und Lagerräumen, die Ausgänge aus diesen Räumen, die notwendigen Flure, die notwendigen Treppen und die Ausgänge ins Freie.*

*Von jeder Stelle eines Produktions- oder Lagerraumes muss mindestens ein Ausgang ins Freie, ein Zugang zu einem notwendigen Treppenraum, zu einer Außentreppe, zu einem offenen Gang oder zu einem begehbaren Dach, ein anderer Brandabschnitt oder ein anderer Brandbekämpfungsabschnitt erreichbar sein.*

*Jeder Raum mit einer Grundfläche >200 m<sup>2</sup> muss mindestens zwei Ausgänge haben.*

*Die Entfernung wird in der Luftlinie, jedoch nicht durch Bauteile gemessen. Die tatsächliche Lauflänge darf jedoch nicht mehr als das 1,5-fache der jeweiligen Entfernung betragen.*



#### ASR A2.3

Anzahl der Personen	Mindestbreite
bis 5	0,875m
bis 20	1 m
bis 200	1,20 m

Türen von Rettungswegen schlagen in Fluchtrichtung auf. Fluchttüren müssen von innen jederzeit zu öffnen sein. Müssen Türen abgesperrt werden, so sind nur zugelassene Systeme einzusetzen. Die Tür- und Rettungswegbreiten sind die lichten Durchgangs- oder Öffnungsmaße.

Im Erdgeschoss des Kesselhauses befinden sich zwei entgegengesetzt liegende Ausgänge. Die Rettungswegbreite einschließlich Türen ist mit 0,875 m im Lichten ausreichend. Türen öffnen jeweils nach außen.

Die lichte Höhe im Kesselhaus beträgt an jeder Stelle mindestens 10 m. Die tatsächliche Lauflänge der Rettungswege darf 75 m (50m x 1,5) betragen. Da es sich nicht um Aufenthaltsräume handelt, genügt ein baulicher Rettungsweg. Die tatsächlichen jeweiligen Rettungsweglängen ins Freie oder bis zur außenliegenden Treppe betragen  $\leq 40$  m. Die tatsächliche Rettungsweglänge aus dem Untergeschoss beträgt 51 m.

Der Rettungsweg muss ins Freie, zu einer Außentreppe oder in einen notwendigen Treppenraum führen. Die Rettungswege im Kesselhaus führen in mehreren Wartungsebenen jeweils auf eine Außentreppe.

Der Schaltraum hat eine Größe von ca. 38 m<sup>2</sup>. Es ist durch interne Alarmierung sicherzustellen, dass Personen in diesem Raum im Brandfall rechtzeitig gewarnt werden. Ein Ausgang als Rettungsweg ist ausreichend.

Das Brennstofflager ist ebenerdig. Es handelt sich um ein geschlossenes Gebäude. Je Lagerabschnitt ist ein Tor angeordnet. Die Tore müssen geöffnet bleiben, wenn sich Personen im Gebäude befinden oder von innen jederzeit zu öffnen sein. Die Rettungsweglängen sind jeweils eingehalten.

## 4.2 Brandwände und Brandabschnitte

### Brandabschnitte

Das Kesselhaus und das Brennstofflager bilden mit den dazugehörigen Anlagen im Außenbereich einen Brandabschnitt. Der Abstand zu benachbarten Gebäuden von 5 m ist eingehalten.

### Gebäudeabschlusswände

Notwendige Abstandsflächen verhindern eine Brandübertragung auf Nachbargebäude. Sie stellen sicher, dass die Feuerwehr bei einem möglichen Einsatz einen genügend großen Abstand zum Gebäude halten kann. Abstandsflächen sichern die Zufahrt, Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr.

Die Brandabstände zu den Grundstücksgrenzen sind eingehalten. Die bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen werden hier nicht betrachtet.

## 4.3 Tragende Wände und Tragwerkskonstruktionen

Gemäß § 4 LBOAVO sind Tragende Wände und Stützen in Gebäudeklasse 3 feuerhemmend auszuführen.

Gemäß IndBauRL Abschnitt 6 Tab 2 sind nichtbrennbare Bauteile erforderlich.

Tragende Wände und Stützen sind **nichtbrennbar** auszubilden. Die Tragkonstruktion des Kesselhauses besteht aus Stahl, die des Brennstofflagers aus Beton.

Tragende Wände und Stützen in Geschossen und Ebenen unter Gelände (Gruben) sind **feuerbeständig** auszubilden.

Beide Gebäude werden in Sicherheitskategorie K1 eingeordnet. Die Brandabschnittsfläche beträgt <1800 m<sup>2</sup>.

## 4.4 Außenwände

§ 5 LBOAVO

*keine Anforderungen an Gebäudeklasse 3*

*IndBauRL*

*Absatz 4 des §5 LBOAVO ist nicht anzuwenden.*

*Nichttragende Außenwände dürfen aus schwerentflammaren Baustoffen bestehen, die nicht brennend abfallen oder abtropfen bei*

*– eingeschossigen Industriebauten,*

*Um im Brandfall eine Übertragung von Feuer ins Gebäude, entlang der Außenwände oder über eine Brandwand hinweg in den benachbarten Abschnitt hinreichend lang zu verhindern, ist die Lagerung brennbarer Stoffe, z. B. Paletten, Verpackungsmaterial, Abfälle und Abfallbehälter, an Außenwänden und deren Öffnungen, etwa auf Rampen oder unter Vordächern, nur zulässig, wenn folgende Mindestabstände eingehalten werden:*

- 5 m, wenn die Außenwand aus mindestens schwerentflammaren Baustoffen besteht und*
- 2,5 m, wenn die Außenwand aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht.*

Die Lagerung von brennbaren Stoffen innerhalb der Brandabschnittsfläche ist ohne weitere Anforderungen zulässig, da die zusätzlichen bewerteten Grundflächen zu keiner Überschreitung der zulässigen Brandabschnittsflächen führen und ausreichend Abstand zu weiteren baulichen Anlagen eingehalten ist.

Die Wände des Kesselhauses werden aus Sandwichelementen mit Mineralwolle hergestellt. Die nichttragenden Schalen dieser Wände dürfen aus **schwerentflammaren Baustoffen bestehen, die nicht brennend abfallen oder abtropfen**. Die vorgesehenen Sandwichpaneele erfüllen diese Anforderung.

## 4.5 Decken

*Gemäß § 8 LBOAVO werden an Deckend der GK 3 feuerhemmend auszuführen.*

*Gemäß IndBauRL Abschnitt 6 Tab 2 sind nichtbrennbare Bauteile erforderlich.*

Tragende Decken in Geschossen und Ebenen unter Gelände (Gruben) sind **feuerbeständig** auszubilden.

## 4.6 Dächer

§ 9 LBOAVO

*Bedachungen müssen gegen eine Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lang widerstandsfähig sein. Die Anforderung ist erfüllt, wenn Bedachungen nach DIN 4102 T4 eingesetzt werden.*

*IndBauRL*

*Keine weiteren Anforderungen*

Die Dachdeckung muss die Anforderung an harte Bedachung nach DIN 4102 erfüllen oder eine bauaufsichtliche Zulassung haben.

## 4.7 Treppen

*§ 10 LBOAVO*

*Jedes nicht zu ebener Erde liegende Geschoss und der benutzbare Dachraum müssen über mindestens eine notwendige Treppe zugänglich sein. Die tragenden Teile notwendiger Treppen in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen oder feuerhemmend sein.*

*MIndBauRL*

*Notwendige Treppen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.*

Die Außentreppe besteht aus Stahl und damit aus nichtbrennbaren Baustoffen. Gemäß LBO handelt es sich nicht um einen notwendigen Treppenraum. Anforderungen an die Wände bestehen nicht. Sie sollen mindestens aus **nichtbrennbaren Baustoffen** bestehen.

Die nutzbare Breite der Treppen beträgt 0,90m im lichten zwischen den Handläufen. Die Breite ist für die zu erwartende Personenzahl ausreichend.

## 4.8 Türen und Öffnungen

An Türen werden keine Anforderungen gestellt. Die Anforderungen an Türen in Rettungswegen sind zu beachten.

# 5 Elektrische Leitungsanlagen

### 5.1.1 Allgemeine Anforderungen, Sicherheitsbeleuchtung, Funktionserhalt,

*LBOAVO § 16:*

*Leitungen dürfen durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur hindurchgeführt werden, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lange nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.*

Es sind keine raumabschließenden Bauteile mit Feuerwiderstandsanforderungen vorgesehen. Daher bestehen keine weiteren Anforderungen

### 5.1.2 Sicherheitsbeleuchtung

*LBOAVO § 11*

*Notwendige Treppenräume müssen zu beleuchten sein.*

*ASR-A2.3*

*Fluchtwege sind deutlich erkennbar und dauerhaft zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung ist im Verlauf des Fluchtweges an gut sichtbaren Stellen und innerhalb der Erkennungsweite anzubringen. Sie muss die Richtung des Fluchtweges anzeigen.*

*Fluchtwege sind mit einer Sicherheitsbeleuchtung auszurüsten, wenn bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung das gefahrlose Verlassen der Arbeitsstätte nicht gewährleistet ist.*

*Eine Sicherheitsbeleuchtung kann z. B. in Arbeitsstätten erforderlich sein - mit großer Personenbelegung, hoher Geschoszahl, Bereichen erhöhter Gefährdung oder unübersichtlicher Fluchtwegführung - die durch ortsunkundige Personen genutzt werden  
- in denen große Räume durchquert werden müssen (z. B. Hallen, Großraumbüros oder Verkaufsgeschäfte)  
- ohne Tageslichtbeleuchtung, wie z. B. bei Räumen unter Erdgleiche.*

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist bauordnungsrechtlich **nicht vorgeschrieben**. Die Notwendigkeit der Sicherheitsbeleuchtung ergibt sich aus dem Arbeitsstättenrecht, den Betriebszeiten, den Arbeiten bei Tageslicht oder im Dunkeln. Die Fluchtwege sind deutlich erkennbar zu kennzeichnen. Sie müssen beleuchtet sein. Es können sich weitergehende Anforderungen aus der Gefährdungsbeurteilung des Betriebes ergeben.

### **5.1.3 Sicherheitsstromversorgung, Funktionserhalt,**

Eine Sicherheitsstromversorgungsanlage ist dann erforderlich, wenn bei Ausfall der Stromversorgung der Betrieb der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen gewährleistet sein muss, insbesondere der Sicherheitsbeleuchtung, automatischen Feuerlöschanlagen und Druckerhöhungsanlagen für die Löschwasserversorgung, Rauchabzugsanlagen, Brandmeldeanlagen, Alarmierungsanlagen.

Eine Sicherheitsstromversorgung ist nicht erforderlich.

## **6 Anlagentechnischer Brandschutz**

### **6.1 Rauch- und Wärmeabzugsvorrichtungen**

#### **Rauchabzug im Industriebau**

*IndBauRL*

*Produktions-, Lagerräume und Ebenen mit jeweils mehr als 200 m<sup>2</sup> Grundfläche müssen zur Unterstützung der Brandbekämpfung entraucht werden können.*

*Die Anforderungen gelten für Rauchableitung aus Produktions- und Lagerräumen ohne Ebenen. Die Anforderung ist insbesondere erfüllt, wenn*

- diese Räume Rauchabzugsanlagen haben, bei denen je höchstens 400 m<sup>2</sup> der Grundfläche mindestens ein Rauchabzugsgerät im Dach angeordnet wird,*
- die aerodynamisch wirksame Fläche dieser Rauchabzugsgeräte insgesamt mindestens 1,5 m<sup>2</sup> je 400 m<sup>2</sup> Grundfläche beträgt,*
- Zuluffflächen im unteren Raumdrittel von insgesamt mindestens 12 m<sup>2</sup> freiem Querschnitt vorhanden sind.*

*Die Anforderung ist insbesondere erfüllt für Produktions- und Lagerräume mit nicht mehr als 1.600 m<sup>2</sup> Grundfläche, wenn*

- im oberen Drittel der Außenwände angeordnete Öffnungen, Türen oder Fenster mit einem freien Querschnitt von insgesamt 2 v. H. der Grundfläche haben*
- sowie Zuluffflächen in insgesamt gleicher Größe jedoch mit nicht mehr als 12 m<sup>2</sup> freiem Querschnitt vorhanden sind, die im unteren Raumdrittel angeordnet werden sollen.*

*Rauchabzugsanlagen müssen automatisch auslösen und von Hand von einer jederzeit zugänglichen Stelle ausgelöst werden können. Geschlossene Öffnungen, die als Zuluffflächen dienen, müssen bei natürlichen Rauchabzugsanlagen leicht geöffnet werden können; Bei maschinellen Rauchabzugsanlagen muss die Zulufführung durch automatische Ansteuerung spätestens gleichzeitig mit Inbetriebnahme der Anlage erfolgen.*

#### Kesselhaus

Größe der Dachflächen 752 m<sup>2</sup>

**Rauchabzüge: 2 Stck a 1,50 m<sup>2</sup> aerodynamische Fläche**

Mindestens 12 m<sup>2</sup> sind als Zulufffläche für die Entrauchung nachzuweisen. Die Türen im Erdgeschoss sowie zusätzliche Lüftungsöffnungen im unteren Raumdrittel sind dafür vorzusehen.

#### Brennstofflager

Größe der Dachflächen 569 m<sup>2</sup>

Größe der Grundflächen 569 m<sup>2</sup>

**Rauchabzüge: 2% der Grundfläche 11,38 m<sup>2</sup> freier Querschnitt im obersten Drittel der Außenwände**

Mindestens 11,38 m<sup>2</sup>, jedoch nicht mehr als 12 m<sup>2</sup> sind als Zulufffläche für die Entrauchung nachzuweisen. Die Tore/Türen im Erdgeschoss sind dafür vorzusehen.

#### Wärmeabzug

##### *MindBauRL*

Nach Abschnitt 6 Tab 2 sind 5% der Grundfläche als Wärmeabzüge erforderlich.

#### Kesselhaus

Größe der Brandabschnittsfläche 752 m<sup>2</sup>

**Wärmeabzüge: 38 m<sup>2</sup>**

#### Brennstofflager

Größe der Brandabschnittsfläche 572 m<sup>2</sup>

**Wärmeabzüge: 29 m<sup>2</sup>**

## **6.2 Brandmelde- und Alarmierungseinrichtungen**

Aufgrund der bauordnungsrechtlichen Einordnung ist für das Bauvorhaben **keine** Brandmeldeeinrichtung erforderlich. Aufgrund des abgeschlossenen Raumes ohne Sichtverbindung ist eine interne Alarmierungseinrichtung erforderlich.

## **7 Abwehrender Brandschutz**

### **7.1 Löschwasserversorgung**

#### *Normen und Richtlinien*

Als Richtwerte des Löschwasserbedarfs für den Grundschatz sind die Werte des Arbeitsblattes W 405 des Vereins des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) zu beachten. Bei der Festlegung dieser Richtwerte sind die Förderleistungen der Feuerlöschpumpen der Feuerwehren berücksichtigt. Das Löschwasser soll in der Regel für eine Löschzeit von zwei Stunden zu Verfügung stehen. Neben dem Arbeitsblatt W 405 sind nachfolgende Normen und Richtlinien bei der Sicherstellung der Löschwasserversorgung gegebenenfalls zu beachten:

DIN 14220 - Löschwasserbrunnen

DIN 14210 - Löschwasserteiche

DIN 14230 - Unterirdische Löschwasserbehälter

DIN 3231 - Unterflurhydranten  
DIN 3232 - Überflurhydranten  
Arbeitsblatt W 311 - Bau von Wasserbehältern, Grundlagen und Ausführungsbeispiel  
Arbeitsblatt W 331 - Hydrantenrichtlinien

### *Gefahr der Brandausbreitung*

Nach Arbeitsblatt W405 wird die Gefahr der Brandausbreitung für das Brennstofflager und Kesselhaus als mittel mit 96 m<sup>3</sup>/h bei einer Überbauung von über 70% für die Grundsicherung bewertet.

### *Löschwasserbedarf und Löschwasserversorgung*

Die benötigte Löschwassermenge für die Grundsicherung beträgt 96 m<sup>3</sup>/h. Der Brandbekämpfungsabschnitt ist <2500 m<sup>2</sup>.

Im Umkreis von 300 m stehen mehrere Hydranten zur Verfügung. Die insgesamt zur Verfügung stehende Löschwassermenge ist nicht bekannt gegeben. Eine Stellungnahme der Gemeinde Kappelrodeck liegt diesbezüglich nicht vor.

## **7.2 Feuerlöscheinrichtungen**

### **Selbsttätige Feuerlöscheinrichtungen**

Aufgrund der bauordnungsrechtlichen Einordnung ist für das Bauvorhaben **keine** selbsttätige Feuerlöscheinrichtung erforderlich.

### **Wandhydranten und Feuerlöscher**

*Abhängig von der Art oder Nutzung des Betriebes müssen in Industriebauten geeignete Feuerlöscher) in ausreichender Zahl vorhanden sowie gut sichtbar und leicht zugänglich angeordnet sein.*

Da sich in den Gebäuden keine ständigen Arbeitsplätze befinden, besteht keine Erfordernis zur Ausstattung mit Feuerlöschern. Die Gefährdungsbeurteilung des Betriebes kann weitergehende Festlegungen treffen.

Der Einbau und die Anordnung der Wandhydranten Typ F ist auf Grund der Größe der Brandabschnittsflächen nicht erforderlich.

## **7.3 Löschwasserrückhaltung**

Auf Grundlage des Besorgnisgrundsatzes des Wasserrechts (§62 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz- WHG) ist es grundsätzlich erforderlich, verunreinigtes Löschwasser zurückzuhalten. Die dafür zu fordernde Sicherheit ergibt sich aus der jeweiligen Wassergefährdungsklasse. Dem wird entsprochen, wenn die in der Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie (LÖRÜRL) festgelegten Anforderungen erfüllt sind.

Das Vorhaben liegt innerhalb eines Überschwemmungsgebietes nach WHG. Daher werden erhöhte Anforderungen an die Rückhaltung gestellt. Gemäß Vorabstimmung mit den zuständigen Behörden ist eine Löschwasser-Rückhaltung wasserrechtlich für alle Anlagen erforderlich, bei denen im Brandfall mit wassergefährdenden Stoffen verschmutztes Löschwasser anfallen kann und durch den Eintrag eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern zu besorgen ist.

empfohlenen Bemessungsrichtlinien:

- VdS 2557 - Planung und Einbau von Löschwasser-Rückhalteeinrichtungen,
- Leitfaden Löschwasserrückhaltung des Verbands der Chemischen Industrie e.V. (VCI) oder
- Löschwasser-Rückhaltung - Leitfaden für die Praxis (Schweiz).

Eine geringere Dimensionierung als nach Anhang 2a des veröffentlichten **AwsV-Entwurfes** kann die Wasserbehörde angesichts der praktischen Erfahrungen bei tatsächlichen Brandereignissen nicht akzeptieren.

Der Geltungsbereich nach Punkt 2.1 der LÖRüRL (1992-08):

WGK 1 (nur bei über 100 t je Lagerabschnitt)

WGK 2 (nur bei über 10 t je Lagerabschnitt)

WGK 3 (nur bei über 1 t je Lagerabschnitt)

Werden wassergefährdende Stoffe unterschiedlicher Wassergefährdungsklasse zusammen gelagert, so gilt für die Feststellung, ob die bauliche Anlage dem Geltungsbereich unterliegt:

1 t WGK 3-Stoff als 10t WGK 2-Stoff

1 t WGK 2-Stoff als 10 t WGK 1-Stoff

Die auf eine Wassergefährdungsklasse umgerechneten Mengen sind zu addieren.

Die konkrete Wassergefährdung ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung des Betriebes. Dabei werden nur die brennbaren Stoffe berücksichtigt. Asche und Kalkhydrat sind nicht brennbare Stoffe, die in Stahlbehältern gelagert werden.

Kesselhaus und Brennstofflager

- |   |          |
|---|----------|
| - Hydrauliköl 725 l                           | = 0,62 t |
| - Harnstoff 20 m <sup>3</sup> (nichtbrennbar) | = 22 t   |
| - Kalkhydrat 14.000 kg (nichtbrennbar)        | = 14 t   |
| - Altholz 1500 m <sup>3</sup>                 | = 400 t  |

Trafostation und Notstrom

- |                       |           |
|-----------------------|-----------|
| - Diesel 450 l        | = 0,38    |
| - Motoröl 17 l        | = 0,016 t |
| - Kühlfüssigkeit 26 l | = 0,026 t |

Alle vorgenannten Stoffe werden in WGK 1 eingestuft. Es werden im Brandabschnitt Kesselhaus und Brennstofflager ca. 401 t wassergefährdende Stoffe gelagert, die brennbar sind. Eine Löschwasserrückhaltung ist bei Einsatz von Wasser als Löschmittel **erforderlich**.

Gemäß LÖRüRL wäre für das Kesselhaus und Brennstofflager ein Rückhaltevolumen von 500 m<sup>3</sup> erforderlich. Trafostation und Notstromdiesel überschreiten die Grenzwerte nicht und es sind keine Rückhaltemaßnahmen erforderlich. Da die LÖRüRL nicht mehr eingeführte technische Baubestimmung ist, wird nach gültiger AwSV bewertet. Diese regelt jedoch die Berechnungsgrundlagen nicht. Die durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellten Berechnungen der erforderlichen Rückhaltvolumina nach AWSV-Entwurf, VCI und VdS 2557 ergaben, dass die Berechnung nach AwSV-Entwurf am realistischsten sind.

Nach AwSV-Entwurf ist mit einem Rückhaltevolumen von insgesamt 163 m<sup>3</sup> zu planen. (Siehe Berechnung CDI Kesselhaus und Brennstofflager).



## 7.4 Feuerwehruzugänge und -zufahrten, Flächen für die Feuerwehr

### *Flächen für die Feuerwehr*

LBO § 15:

*Bauliche Anlagen müssen so angeordnet und beschaffen sein, wirksame Löscharbeiten möglich sind.*

### *IndBauRL*

*Jeder Brandabschnitt muss mit mindestens einer Seite an einer Außenwand liegen und von dort für die Feuerwehr zugänglich sein. Bei einer Grundfläche einer zusammenhängenden baulichen Anlage von mehr als 5000 m<sup>2</sup> muss eine für Feuerwehrfahrzeuge befahrbare Umfahrt gegeben sein. Auf die nach § 2 LBOAVO für die Feuerwehr erforderlichen Zufahrten, Durchfahrten und Aufstell- und Bewegungsflächen sind dauerhaft und leicht erkennbar hinzuweisen.*

Die Aufstellflächen für die Feuerwehr dürfen auf den öffentlichen Verkehrsflächen liegen. Die Gebäude sind je an einer Längsseite für die Feuerwehr zugänglich.

Es ist dafür zu sorgen, dass die Feuerwehr im Brandfall Zugang zu allen Türen und Toren hat.

## 8 Bauzeitliche Brandschutzmaßnahmen

Vorhandene Rettungswege dürfen auch während der Bauzeit nicht verstellt oder verschlossen werden. Gleiches gilt für die Feuerwehruzufahrt. Änderungen, die sich auf Grund von Baustelleneinrichtungen notwendig machen, sind mit der Feuerwehr anzustimmen und zu dokumentieren. Die Ausstattung mit Feuerlöschern erfolgt nach ARS–A2.2.

## 9 Organisatorische Maßnahmen

### *Gefährdungsbeurteilung*

Durch den Betreiber ist eine Gefährdungsbeurteilung aufzustellen und fortzuschreiben. Auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung hat der Betreiber die Betriebsanweisungen herauszugeben.

### *Flächen für die Feuerwehr freihalten*

Aus LBOAVO § 2: Zu- und Durchfahrten, Aufstellflächen und Bewegungsflächen müssen ausreichend befestigt sein und sind als solche zu kennzeichnen und ständig freizuhalten, die Kennzeichnung von Zufahrten muss von der öffentlichen Verkehrsfläche aus sichtbar sein. Fahrzeuge dürfen auf diesen Flächen nicht abgestellt werden.

### *Brandschutzordnung*

Der Betreiber eines Industriebaus hat im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle in Abhängigkeit von der Art oder Nutzung des Betriebes, stets jedoch bei Industriebauten mit einer Summe der Grundflächen der Geschosse aller Brandabschnitte bzw. aller Brandbekämpfungsabschnittsflächen von insgesamt mehr als 2.000 m<sup>2</sup>, eine Brandschutzordnung aufzustellen.

### *Brandschutzbeauftragter*

Der Betreiber eines Industriebaus mit einer Summe der Grundflächen der Geschosse aller Brandabschnitte bzw. aller Brandbekämpfungsabschnittsflächen von insgesamt mehr als 5.000 m<sup>2</sup> hat einen geeigneten Brandschutzbeauftragten zu bestellen.

Der Brandschutzbeauftragte hat die Aufgabe, die Einhaltung des genehmigten Brandschutzkonzeptes und der sich daraus ergebenden betrieblichen Brandschutzanforderungen zu überwachen und dem Betreiber festgestellte Mängel zu melden. Die Aufgaben des Brandschutzbeauftragten sind im Einzelnen schriftlich festzulegen. Der Name des Brandschutzbeauftragten und jeder Wechsel sind der Brandschutzdienststelle auf Verlangen mitzuteilen.

#### *Unterweisungen*

Die Betriebsangehörigen sind bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach in Abständen von höchstens zwei Jahren über die Lage und die Bedienung der Feuerlöschgeräte, der Brandmelde- und Feuerlöscheinrichtungen sowie über die Brandschutzordnung zu belehren.

#### *Rettungswegpläne*

Flucht und Rettungspläne sind nicht gefordert.

#### *Feuerwehrpläne*

Im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle sind für Industriebauten mit einer Summe der Grundflächen der Geschosse aller Brandabschnitte bzw. aller Brandbekämpfungsabschnittsflächen von insgesamt mehr als 2.000 m<sup>2</sup> Feuerwehrpläne anzufertigen und fortzuschreiben. In den Feuerwehrplänen ist die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile darzustellen. Die Feuerwehrpläne sind der Feuerwehr zur Verfügung zu stellen. Laufkarten für die Feuerwehr sind dann anzufertigen, wenn eine Brandmeldeanlage installiert wird.

## **10 Zusammenstellung der Abweichungen von den Anforderungen nach und auf Grund der LBO und MIndBauRL**

### **Erleichterung nach Punkt 2 IndBauRL**

Anforderung: Die notwendige Treppe im Untergeschoss befindet sich nicht in einem notwendigen Treppenraum

Erleichterung: Bei dem unterirdischen Geschoss handelt es sich um technische Anlagen, die nur zu Wartungszwecken begangen werden.

Begründung Die erforderlichen Rettungsweglängen sind nicht überschritten. Es handelt sich nicht um einen abgeschlossenen Raum, so dass Sichtkontakt zum Erdgeschoss vorhanden ist.

aufgestellt :



Kathrin Köhler  
Architektin, Dipl. Ing.(FH)  
Fachplaner Brandschutz



Kesselhaus	Lagerort	Lagermenge	Sicherheitseinrichtung	Sicherheitsdatenblatt	Relevanz für Löschwasserrückhaltevolumen	Begründung
Wassergefährdende Stoffe Hydrauliköl	nur in Aggregaten	725 Liter	Auffangwanne	Liegt vor	Ja	
Harnstoff	SNCR-Tank	20 m <sup>3</sup>	doppelwandiger Tank	Liegt vor	Ja	
Rostasche/Multizyklonasche (allgemein wassergefährdend)	Container, innen	15 m <sup>3</sup> / 15 t	keine	nicht vorhanden	Nein	im Gebäude stehender Stahlcontainer, Stoff und Behälter nicht brennbar, Beschädigung im Brandfall unwahrscheinlich
Flugasche (allgemein wassergefährdend)	Container, innen	7 m <sup>3</sup> / 3 t	keine	nicht vorhanden	Nein	im Gebäude stehender Stahlcontainer, Stoff und Behälter nicht brennbar, Beschädigung im Brandfall unwahrscheinlich

Brennstofflager	Lagerort	Lagermenge	Sicherheitseinrichtung	Sicherheitsdatenblatt	Relevanz für Löschwasserrückhaltevolumen	Begründung
Wassergefährdende Stoffe Altholz Kat. I und II (allgemein wassergefährdend)	Brennstofflager	1500 m <sup>3</sup> / 400 t	Betonfundament mit Aufkantung	nicht vorhanden	Nur bis zur Oberkante der Löschwasserrückhaltung	Verminderung des Rückhaltevolumens, da dieses sich direkt im Brennstofflager befindet
Kalkhydrat	Additivsilo	20 m <sup>3</sup> / 14 t	für Feststoff nicht erf.	Liegt vor	Nein	Außenstehender Stahlbehälter, Stoff und Behälter nicht brennbar, Beschädigung im Brandfall unwahrscheinlich

Trafostation und Notstromdiesel	Lagerort	Lagermenge	Sicherheitseinrichtung	Sicherheitsdatenblatt	Relevanz für Löschwasserrückhaltevolumen	Begründung
Wassergefährdende Stoffe Dieseltreibstoff	Notstromdiesel	450 Liter	Auffangwanne	Liegt vor	Nein	Gemäß AWSV-Entwurf 2019-11, § 20 ist für Anlagen bis zu einer Masse der wassergefährdenden Stoffe von 5 Tonnen keine Löschwasserrückhaltung erforderlich
Motoröl	Notstromdiesel	17,2 Liter	Auffangwanne	Liegt vor	Nein	
Kühlfüssigkeit	Notstromdiesel	25,5 Liter	Auffangwanne	Liegt vor	Nein	
Mineralöl	Trafostation	600 kg	Auffangwanne	Liegt vor	Nein	

**Löschwasserrückhaltung Kesselhaus und Brennstofflager**

Bemessungsrichtlinie	Rückhaltevolumen	Bemerkung
nach Anlage 2a AwSV-Entwurf 25.11.2019	162,92 m <sup>3</sup>	
nach VCI-Leitfaden Löschwasserrückhaltung Juli 2017	199,40 m <sup>3</sup>	
nach VDS 2557	1241,52 m <sup>3</sup>	

**Berechnung**

Länge Kesselhaus	41,42 m
Breite Kesselhaus	18,15 m
Fläche Kesselhaus	751,77 m <sup>2</sup>

Länge Brennstofflager	43,12 m
Breite Brennstofflager	13,26 m
Fläche Brennstofflager	571,7712 m <sup>2</sup>

Gesamtfläche 1323,54 m<sup>2</sup>

Menge fl. wassergef. Stoffe	20,73 m <sup>3</sup>
Harnstoff	20,00 m <sup>3</sup>
Hydrauliköl	0,73 m <sup>3</sup>

**nach Anlage 2a AwSV-Entwurf 25.11.2019**

Brandabschnittsfläche zw. 250 m<sup>2</sup> und 2500 m<sup>2</sup>

Menge	96 m <sup>3</sup> /h
Dauer	2 h
Verdampfung	50,00%
Niederschlagshöhe R(6;1)	34,9 mm

Löschwassermenge	96 m <sup>3</sup>
Menge fl. wassergef. Stoffe	20,73 m <sup>3</sup>
Regenwassermenge	46,19 m <sup>3</sup>

benötigtes Rückhaltevolumen 162,92 m<sup>3</sup>

**nach VCI-Leitfaden Löschwasserrückhaltung Juli 2017**

Pauschalierter Berechnungsansatz

Löschmittelrate	3 l/min/m <sup>2</sup>
Verdampfung	50,00%
Löschdauer (Fläche < 600 m <sup>2</sup> )	90 Min.

Löschwassermenge	178,6785 m <sup>3</sup>
Menge fl. wassergef. Stoffe	20,73 m <sup>3</sup>

benötigtes Rückhaltevolumen 199,4035 m<sup>3</sup>

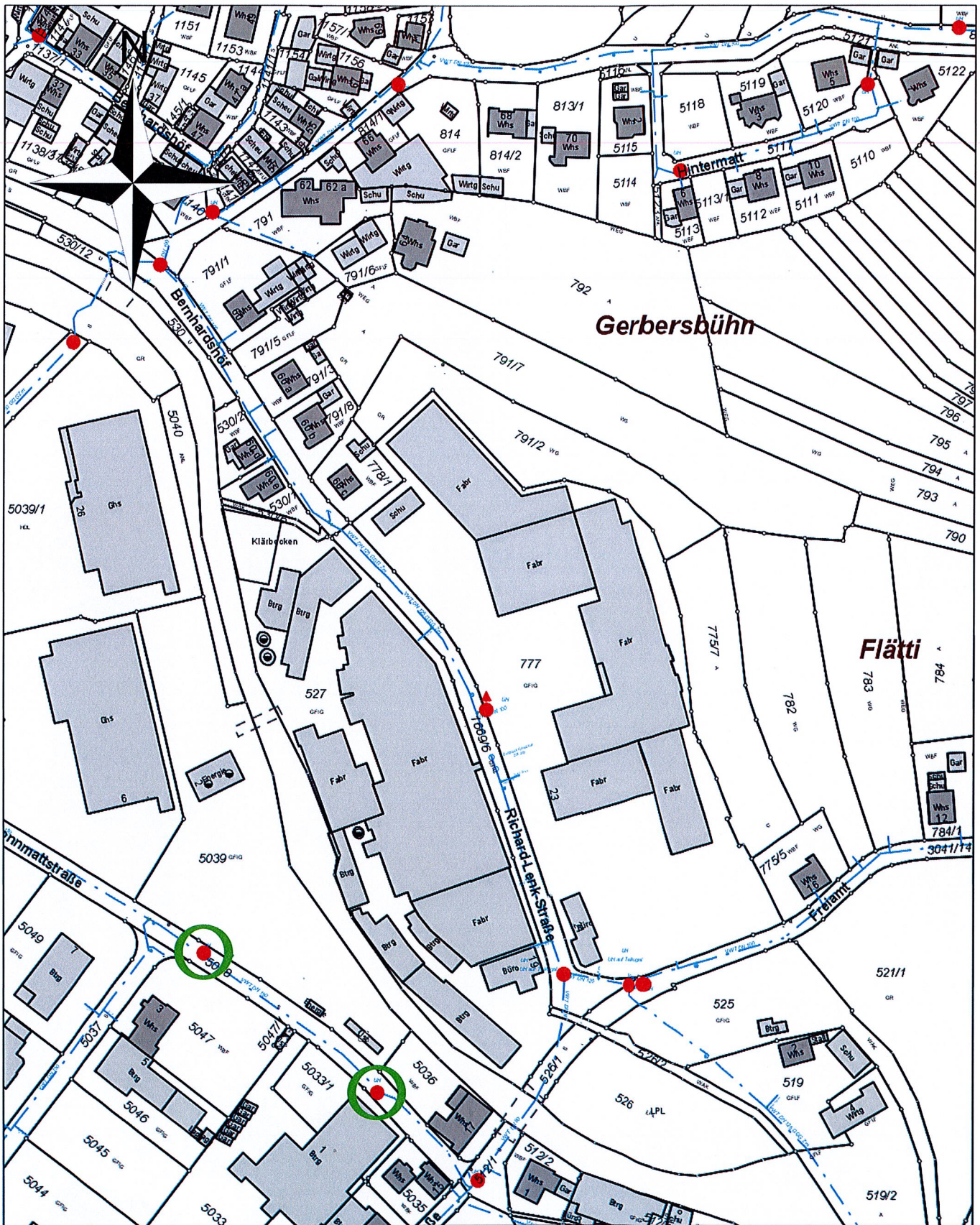
**nach VDS 2557**

Berechnung siehe Beiblatt

benötigtes Rückhaltevolumen 1241,52 m<sup>3</sup>

Berechnung Brandlast	
Brennstoffmenge	1500 m <sup>3</sup>
Heizwert	4000 kWh/t
Schüttdichte	212,5 kg/m <sup>3</sup>
Masse	318,75 t
Energie	1275000 kWh
Brandlast	963,3226 kWh/m <sup>2</sup>





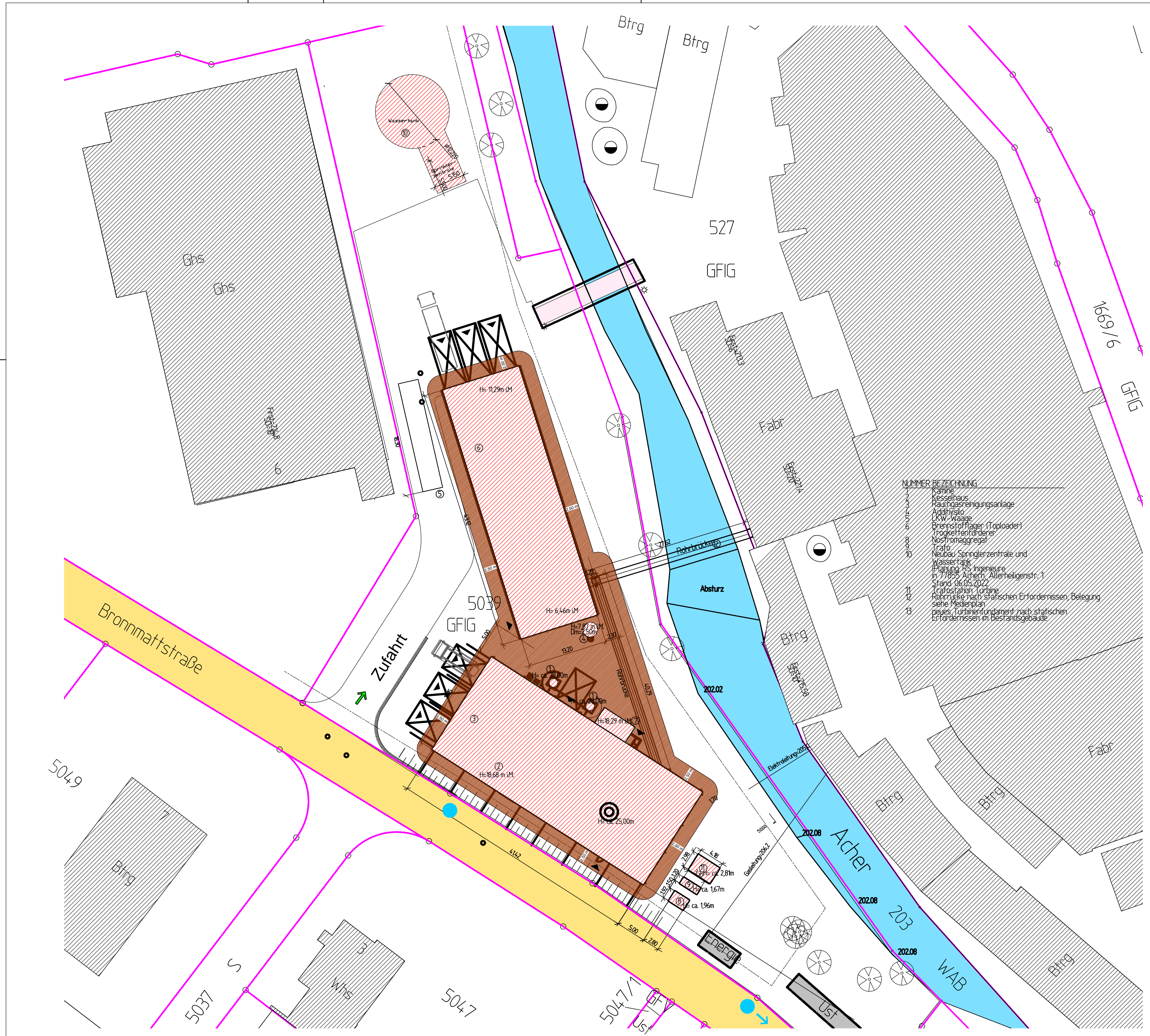
Kappelrodeck  Gemeinde Kappelrodeck

Maßstab: 1:1.963  
 Bearbeiter: Huber, Paul  
 Datum: 23.03.2022

Auszug aus der  
 Liegenschaftskarte

Nur für den internen Gebrauch





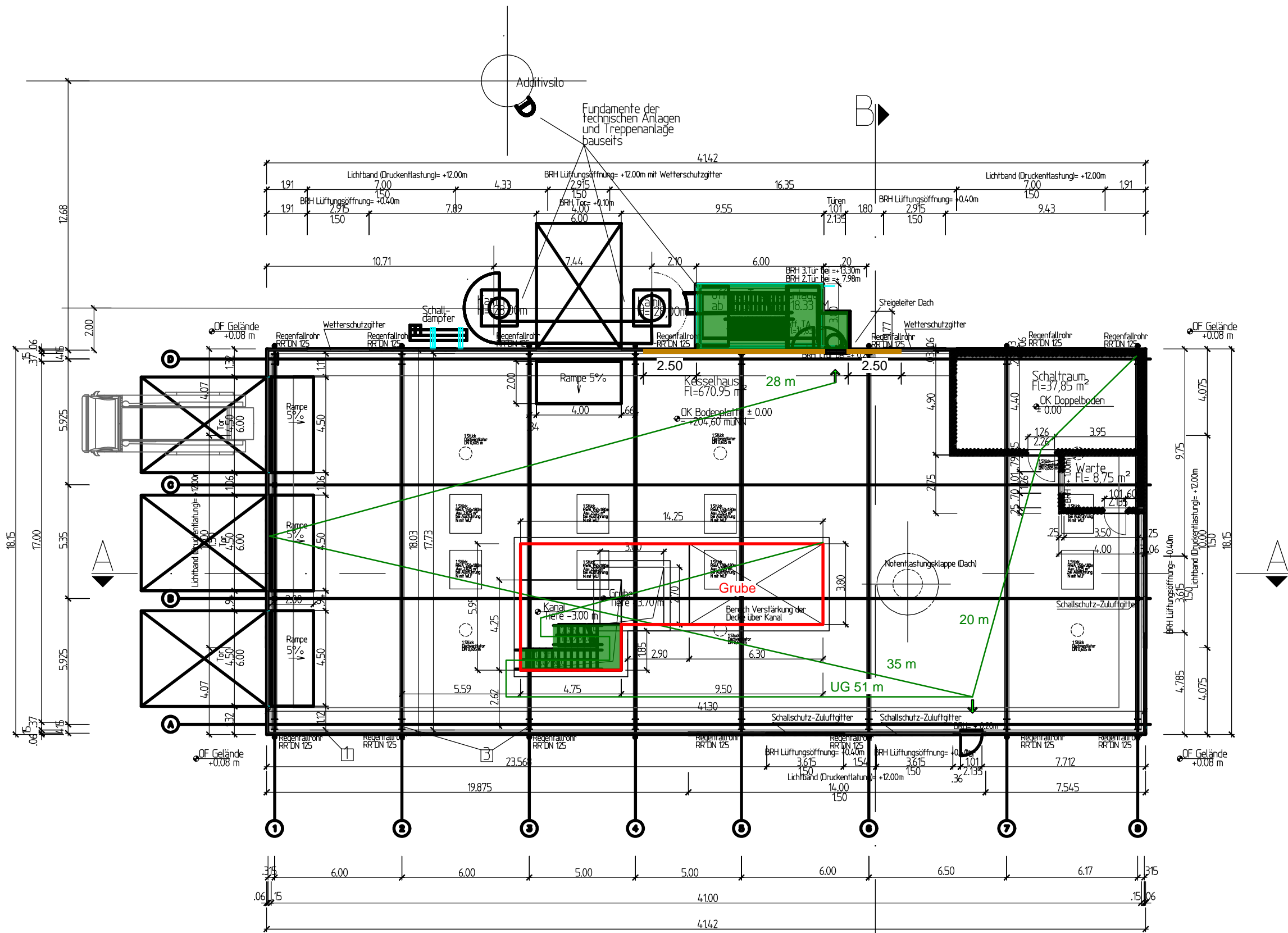
NUMMER	BEZEICHNUNG
1	Kanne
2	Kesselhaus
3	Rauchgasreinigungsanlage
4	Abgasvisio
5	KW-Wasage
6	Brennstofflager (Tropfen)
7	Trockeltransporter
8	Notstromaggregat
9	Trafo
10	Neubau Springlerzentrale und Wasserfahk
11	Planung RS Ingenieure in 77855 Achen, Altenheiligenstr. 1 Stand: 06.05.2022
12	Trafostation Turbine
13	Rohrbrücke nach statischen Erfordernissen, Belegung siehe Medienplan
14	peues Turbinenfundament nach statischen Erfordernissen im Bestandsgebäude

Legende

hfh - hochfeuerhemmend	Brandabstand	Gebäude/Bauliche Anlage neu
fh - feuerhemmend	FSD Feuerwehrschiusseldepot	Gebäude Bestand
nb - nicht brennbar	FAT Feuerwehrranzeigetableau	Oberflur/ Unterflurhydrant
TR - notwendiger Treppenraum	FSE Freischaltelement	Grundstücksgrenzen
keine Aufenthaltsräume	FBF Feuerwehrbedienfeld	
1. Rettungsweg	LW Löschwasser-Entnahmestelle	
2. Rettungsweg		



<b>INGENIEURBÜRO EGERLAND</b>	
Gellerstraße 49 09661 Hainichen	
Tel. 037207/6559-0 Fax. 037207/6559-21	
BAUHER: LENK Paper GmbH Richard-Lenk-Str. 19-23 77876 Kappelrodeck	PROJEKTNUMMER: 172-3590-21
BAUVORWABEN: Biomasseheizwerk Richard-Lenk-Str. 19-23 77876 Kappelrodeck	PLANBEARBEITUNG: K.Köhler GEPRÜFT:
PLANEZEICHNUNG: Anlage Brandschutz - Lageplan	DATUM: 21.06.2022
	MAßSTAB: 1:500
	BLATT-Nr.: BS 01



## Legende

- |                              |                               |                             |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| hfh - hochfeuerhemmend       | Brandabstand                  | Gebäude/Bauliche Anlage neu |
| fh - feuerhemmend            | FSD Feuerwehrschiesseldepot   | Gebäude Bestand             |
| nb - nicht brennbar          | FAT Feuerwarnezeigetableau    | Oberflur/ Unterflurhydrant  |
| TR - notwendiger Treppenraum | FSE Freischaltelement         | Grundstücksgrenzen          |
| keine Aufenthaltsräume       | FBF Feuerwehrbedienfeld       |                             |
|                              | LW Löschwasser-Entnahmestelle |                             |
| 1. Rettungsweg               |                               |                             |
| 2. Rettungsweg               |                               |                             |

## INGENIEURBÜRO EGERLAND

Gellerstraße 49  
09661 Hainichen

Tel. 037207/6559-0  
Fax. 037207/6559-21

BAUHERR  
LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Str. 19-23  
77876 Kappelrodeck

PROJEKTNUMMER  
172-3590-21

PLANBEARBEITUNG  
K.Köhler

BAUVORHABEN  
Biomasseheizwerk  
Richard-Lenk-Str. 19-23  
77876 Kappelrodeck

GEPRÜFT:

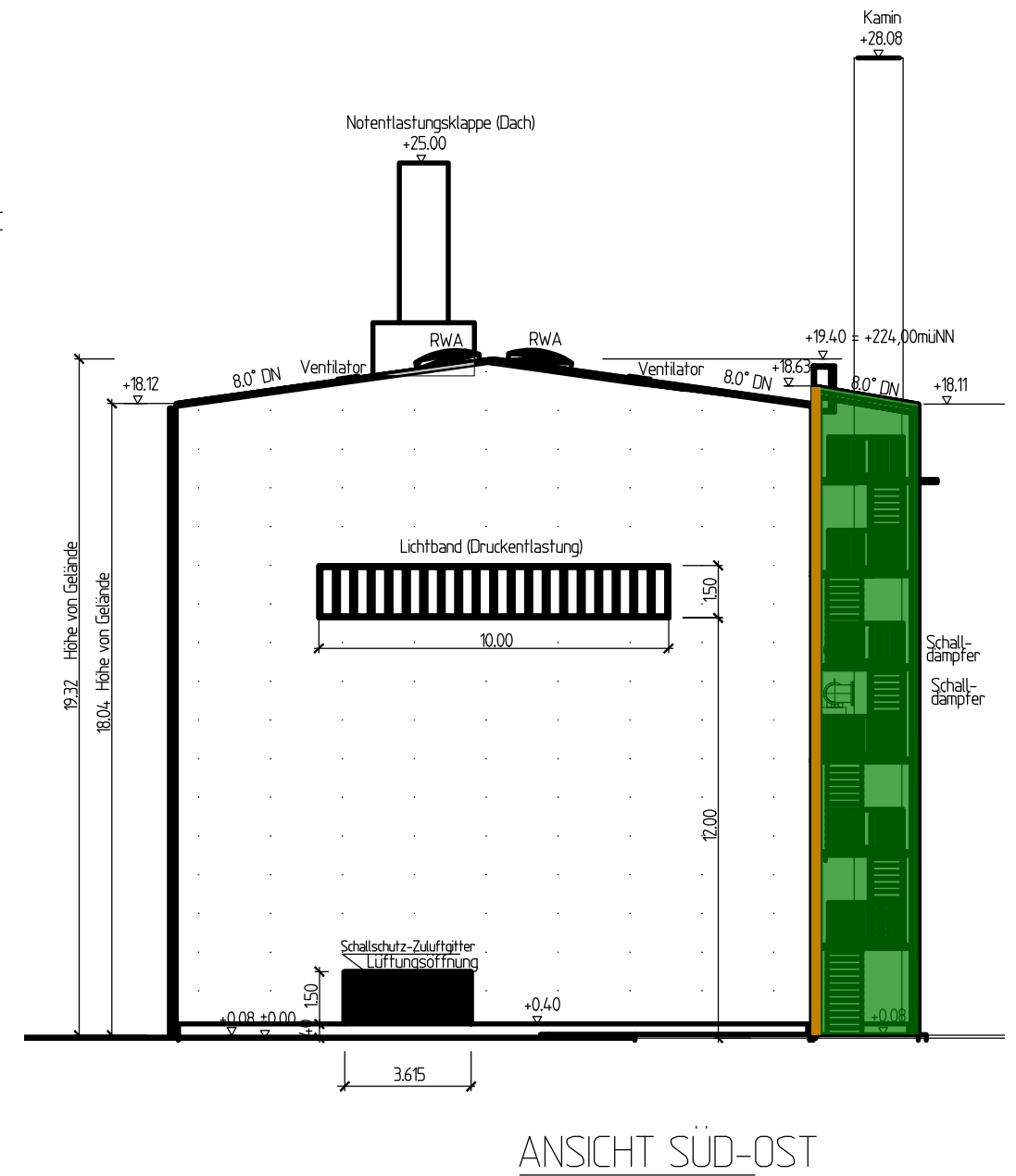
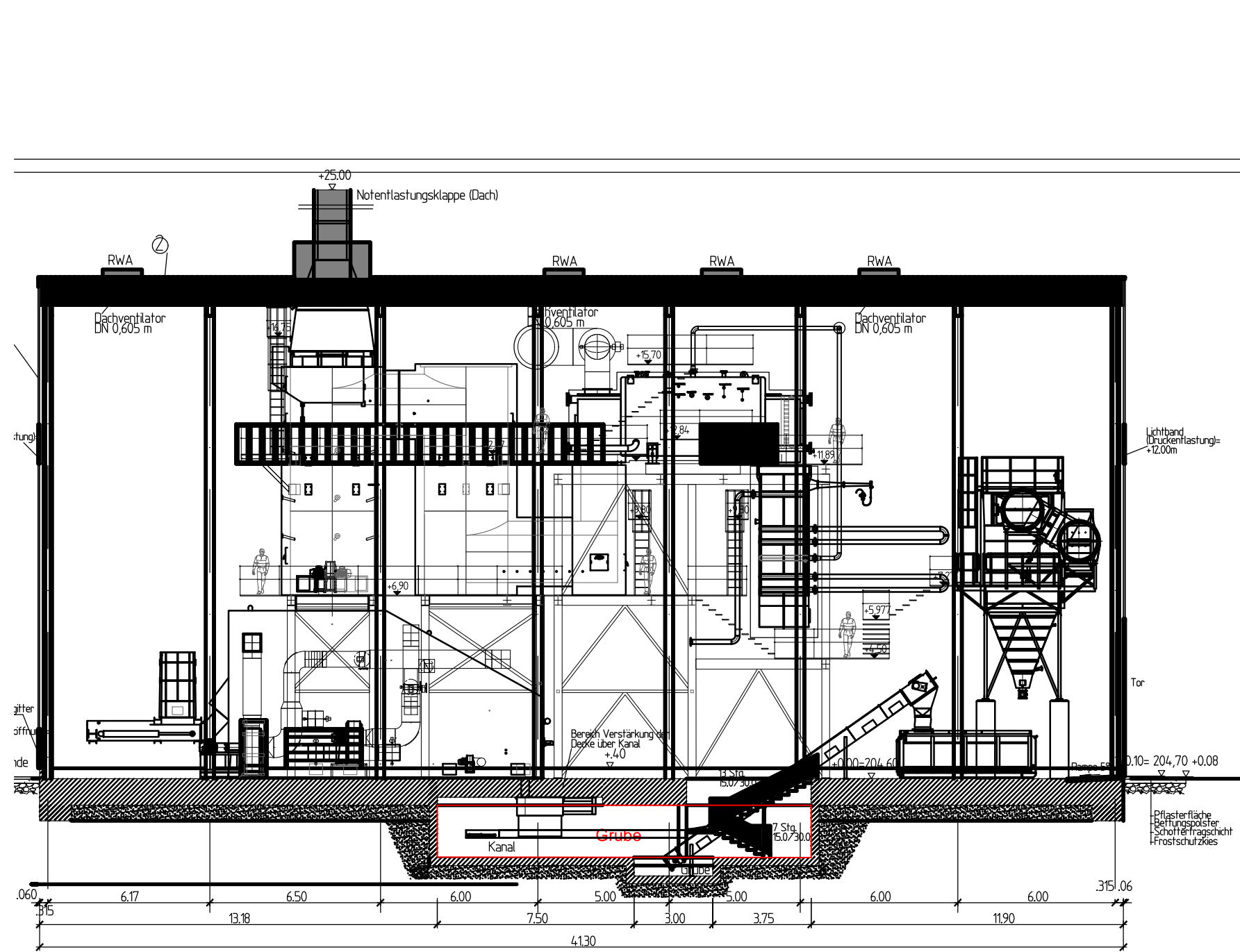
DATUM  
21.06.2022

MAßSTAB  
1:200

PLANBEZEICHNUNG  
Anlage Brandschutz - Grundriss Kesselhaus

BLATT-NR.  
BS 02





### Legende

- |                              |                               |                             |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| hfh - hochfeuerhemmend       | Brandabstand                  | Gebäude/Bauliche Anlage neu |
| fh - feuerhemmend            | FSD Feuerwehrschiesseldepot   | Gebäude Bestand             |
| nb - nicht brennbar          | FAT Feuerwehrranzeigetableau  | Oberflur/ Unterflurhydrant  |
| TR - notwendiger Treppenraum | FSE Freischaltelement         | Grundstücksgrenzen          |
| keine Aufenthaltsräume       | FBF Feuerwehrbedienfeld       |                             |
| 1. Rettungsweg               | LW Löschwasser-Entnahmestelle |                             |
| 2. Rettungsweg               |                               |                             |

### INGENIEURBÜRO EGERLAND

Gellerstraße 49  
09661 Hainichen

Tel. 037207/6559-0  
Fax. 037207/6559-21

BAUHERR:  
LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Str. 19-23  
77876 Kappelrodeck

PROJEKTNUMMER:  
172-3590-21

BAUVORHABEN:  
Biomasseheizwerk  
Richard-Lenk-Str. 19-23  
77876 Kappelrodeck

PLANBEARBEITUNG:  
K.Köhler

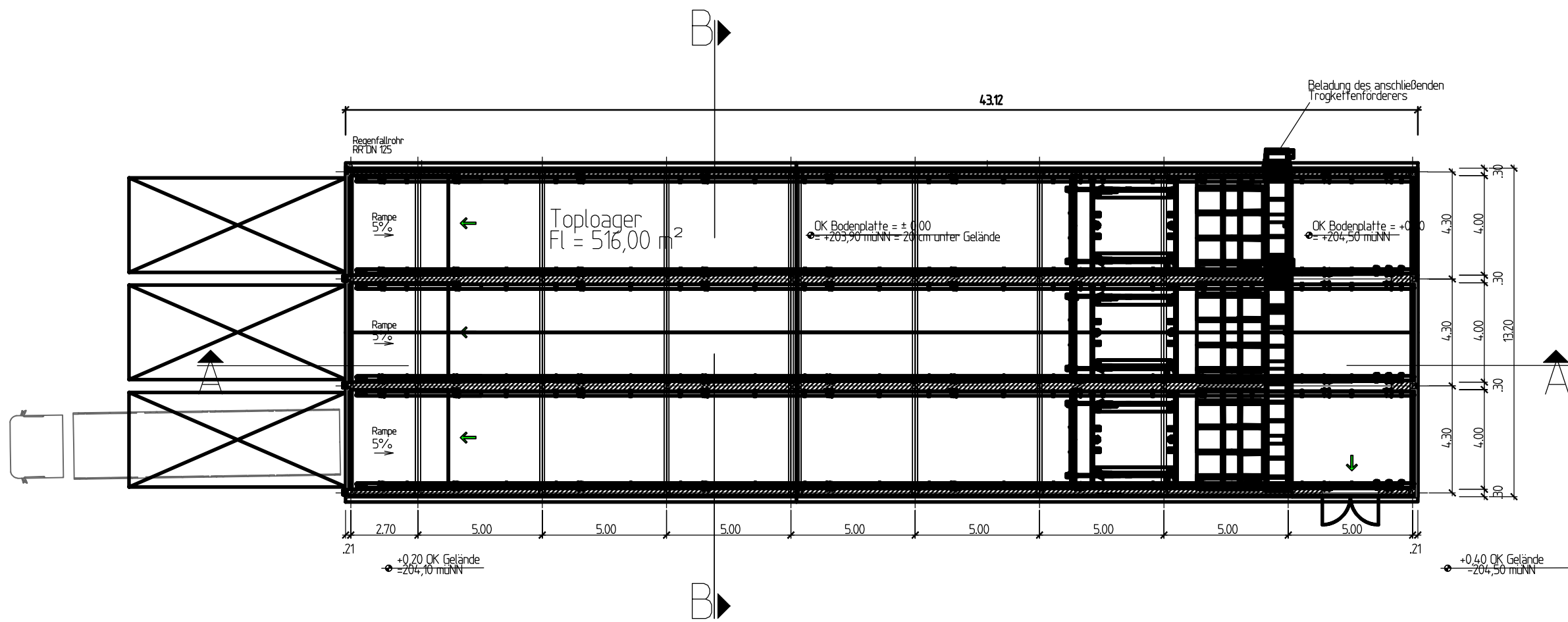
GEPRÜFT:

DATUM:  
21.06.2022

MAßSTAB:  
1:200

PLANBEZEICHNUNG:  
Anlage Brandschutz - Schnitt/Ansicht Kesselhaus

BLATT-Nr.:  
BS 03



### Legende

- |                              |                                      |                             |
|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| hfh - hochfeuerhemmend       | Brandabstand                         | Gebäude/Bauliche Anlage neu |
| fh - feuerhemmend            | <b>FSD</b> Feuerwehrschiesseldepot   | Gebäude Bestand             |
| nb - nicht brennbar          | <b>FAT</b> Feuerwehrranzeigetableau  | Oberflur/ Unterflurhydrant  |
| TR - notwendiger Treppenraum | <b>FSE</b> Freischaltelelement       | Grundstücksgrenzen          |
| keine Aufenthaltsräume       | <b>FBF</b> Feuerwehrbedienfeld       |                             |
| 1. Rettungsweg               | <b>LW</b> Löschwasser-Entnahmestelle |                             |
| 2. Rettungsweg               |                                      |                             |



<b>INGENIEURBÜRO EGERLAND</b>	
Gellerstraße 49 09661 Hairichen	
Tel. 037207/6559-0 Fax. 037207/6559-21	
BAUHERR: LENK Paper GmbH Richard-Lenk-Str. 19-23 77876 Kappelrodeck	PROJEKTNUMMER: 172-3590-21
BAUVORHABEN: Biomasseheizwerk Richard-Lenk-Str. 19-23 77876 Kappelrodeck	PLANBEARBEITUNG: K.Köhler
PLANBEZEICHNUNG: Anlage Brandschutz - Grundriss Brennstofflager	GEPRÜFT: DATUM: 21.06.2022 MABSTAB: 1:200
	BLATT-NR.: BS 04





# HO-MA H200-3A-IV

Industrie Baureihe | schallisoliert

Die Stromerzeuger von HO-MA tragen das CE Zeichen und erfüllen die folgenden Vorschriften:

- 2006/42/CE Maschinensicherheit
- 2014/30/UE elektromagnetische Verträglichkeit
- 2014/35/UE elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen
- 2000/14/CE Lärmwirkung von Maschinen: Anwendung im Freien (modifiziert durch 2005/88/CE)
- 97/68/CE Abgasausstoß und Schadstoffteilchen (modifiziert durch 2002/88/CE und 2004/26/CE)
- EN 12100, EN 13857, EN 60204



 E10	 WASSERGEKÜHLT	 DREIPHASIG
 50 Hz 50 HZ	 EMI STAGE 3A	 DIESEL

technische Daten		PRP	ESP
Leistung	kVA	200	220
Leistung	kW	160	176
Betriebsart	U/min	1.500	
Spannung Standard	V	400/230	
verfügbare Spannungen	V	230 – 230/132	
Leistungsfaktor	Cos Phi	0,8	

### Aufstellbedingungen:

1.000 mbar, 25°C, 30% relative Luftfeuchtigkeit. Leistung gemäß der Norm ISO 3046.

### PRP:

Ständig verfügbare Leistung bei variabler Last für eine unbegrenzte Stundenanzahl pro Jahr nach ISO 8528-1.

### ESP:

Standby-Leistung verfügbar für eine Notstromanwendung (eine Stunde) bei variabler Last nach ISO 8528-1.

Abbildung ähnlich





# HO-MA H200-3A-IV

## Produktinformationen

### \\ Motorspezifikationen

Motor	PRP	ESP	
Nennleistung	kW	175	195
Hersteller	Iveco		
Modell	NEF67TE3F		
Motortyp	Diesel Viertakt		
Art der Einspritzung	direkt		
Art der Ansaugung	mit Turbolader und Nachkühlung		
Zylinder, Anzahl und Anordnung	6-L		
Durchmesser x Arbeitsweg	mm	104 x 132	
Gesamthubraum	l	6,7	
Kühlsystem	Kühlfüssigkeit (Wasser + 50% Glykol)		
Spezifikationen Motoröl	ACEA E3 - E5		
Kompressionsverhältnis	17,5 : 1		
Kraftstoffverbrauch Standby-Betrieb	l/h	49	
Kraftstoffverbrauch 100 % PRP	l/h	45,5	
Kraftstoffverbrauch 80 % PRP	l/h	41,9	
Kraftstoffverbrauch 50 % PRP	l/h	29,9	
Ölverbrauch unter voller Belastung	0,5 % des Kraftstoffverbrauchs		
Insgesamt Ölmenge (einschließlich Schläuche und Filter)	l	17,2	
Gesamtmenge Kühlfüssigkeit	l	25,5	
Regler	Typ	elektronisch	
Luftfilter	Typ	trocken	







# HO-MA H200-3A-IV

## Produktinformationen

### \\ Drehstromgenerator

Generator		
Pole		4
Verbindungsart (Standard)		Stern-Bauweise
Kupplungsart		S-3 11*1/2
Schutzart und Isolierung		Klasse H
mechanische Schutzart (gemäß IEC-34-5)		IP23
Ansteuerungssystem		selbsterregt, ohne Bürsten
Spannungsregler		A.V.R. (elektronisch)
Art der Halterung		Einlagerausführung
Kupplungssystem		flexible Scheibe
Art der Abdeckung		Standard (Vakuumtränkung)

### \\ Abgasanlage und Lüftung

Abgasanlage		
Höchsttemperatur Abgas Betrieb	°C	580
maximal zulässiger Gegendruck	kPa	6
Wärmeabführung durch Abzugsrohr	kcal/kWh	-
benötigte Luftmenge		
maximaler Luftdurchsatz für die Verbrennung	m³/h	662
Luftstrom Ventilator Motor	m³/s	3,8
Luftstrom Ventilator Drehstromgenerator	m³/s	0,533







# HO-MA H200-3A-IV

## Produktinformationen

### Startsystem

#### Inbetriebnahmesysteme

Anlaufleistung	kW	3
Anlaufleistung	CV	4,08
empfohlene Batterie	Ah	180
Hilfsspannung	Vcc	12



### Abmessungen

#### Abmessungen und Gewicht

Länge	mm	3.300
Höhe	mm	1.956
Breite	mm	1.200
maximales Verpackungsvolumen	m <sup>3</sup>	7,75
Gewicht mit Flüssigkeiten in Kühler und Ölwanne	kg	2.310
Fassungsvermögen Tank	l	450
Schalldruckpegel bei 7m Entfernung	dB(A)	68 ± 2,4







#### **HO-MA Elektro Aggregate Service GmbH**

##### **Hauptsitz Berlin**

Motardstraße 101 | 13629 Berlin

Tel. (030) 36 75 86-100

Fax (030) 36 75 86-199

##### **Betriebsstätte Hamburg**

Heselstücken 22 | 22453 Hamburg

Tel. (040) 30 931 891

Fax (040) 30 931 895

##### **Serviceabteilungen**

(030) 36 75 86-100 | Berlin

(040) 30 931 891 | Hamburg

##### **Vermietung und Verkauf**

(030) 36 75 86-160

##### **Notdienste**

(030) 36 75 86-110 | Service

(030) 36 75 86-112 | Vermietung

##### **Registergericht**

AG Charlottenburg | 96 HRB 46 801

USTIDNr. DE 155530930 | Gerichtsstand Berlin

##### **Geschäftsführer**

Kris, Kai und Thomas Hoffmann



##### **Internetseite und E-Mail**

[www.ho-ma-notstrom.de](http://www.ho-ma-notstrom.de)

[www.ho-ma-lichtmasten.de](http://www.ho-ma-lichtmasten.de)

[www.ho-ma-anlagenbau.de](http://www.ho-ma-anlagenbau.de)

[info@ho-ma-notstrom.de](mailto:info@ho-ma-notstrom.de)



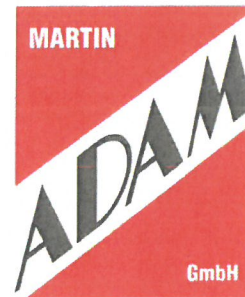
Unsere HO-MA Gesellschaft behält sich das Recht vor, Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Die Abbildungen können optionales Zubehör und / oder Zubehör enthalten. Alle Bilder sind nicht vertraglich bindend. Die technischen Daten in diesem Handbuch basieren ebenfalls nur auf den zum Zeitpunkt der Drucklegung verfügbaren Informationen. Alle Rechte sind vorbehalten.



Martin Adam GmbH  
Bergstraße 40-44  
44532 Lünen

Tel. +49 (0) 23 06 - 9 28 99-0  
Fax +49 (0) 23 06 - 9 28 99-10  
vertrieb@adam-stahlbau.de  
www.adam-stahlbau.de  
Shop www.adam-stahl.com

- Stahlbau
- Kraftstoff-Tagesbehälter
- Schallhauben
- Abgasschalldämpfer
- Lufttechnik



Martin Adam GmbH · Bergstraße 40-44 · 44532 Lünen

# PRÜFZEUGNIS

## Auffangwanne

**Ihre Bestell-Nr.:** NB 20109012  
**Unsere Re.Nr.:** G20/9027      **Vorgangs-Nr. 20-2413**  
**Auffangwanne-Nr.:** W1316S

**Material** Stahlblech S235JR/DIN EN 10025  
**Materialstärke** 5 mm  
**Abmessungen** Länge = 3330 x Breite = 1230 x Höhe = 470 mm  
**Auffangvolumen** ca. 1,5 m<sup>3</sup> (1500 l)  
**Ausführung** Rechteckig  
**Dichtheitsprüfung** Farbeindringprüfung DIN 54152  
**Farbgebung** Grundierung Grau  
Farbe RAL 9005  
**Zeichnung Nr.:** 6 20 4361 00 00 1G



**Prüfumfang:**       Abmessungen, Ausführung  
                          Werkstoffnachweis  
                          Schweißnähte – visuelle Kontrolle  
                          Dichtheit der Auffangwanne

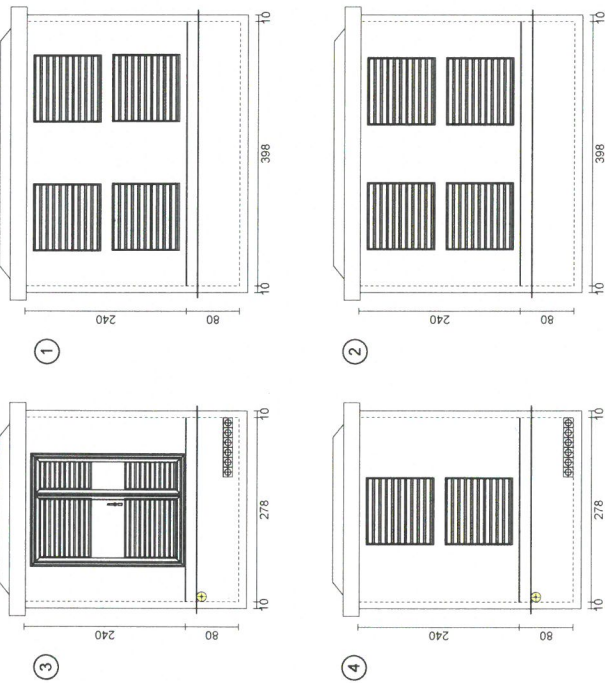
Hiermit wird bestätigt, dass die o.g.Wanne die Prüfungen bestanden hat.

Lünen, den 01. Dezember 2020

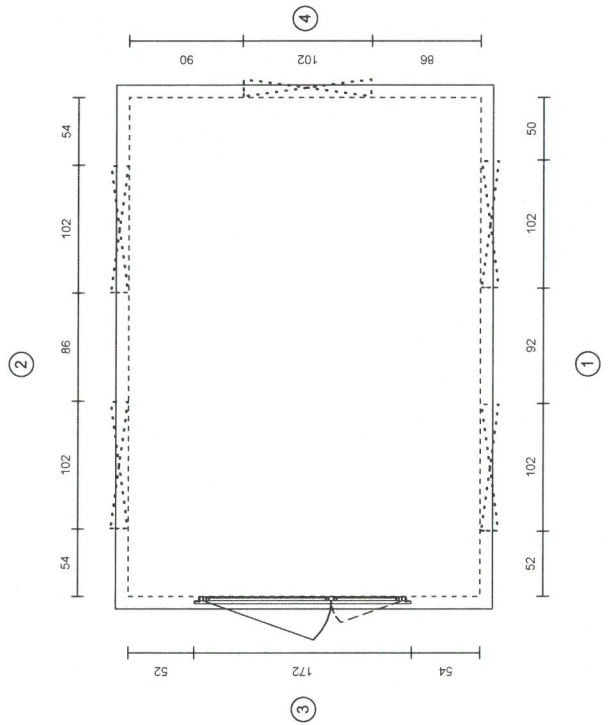
  
Martin Adam GmbH



Ansichten (Innenabmessungen)

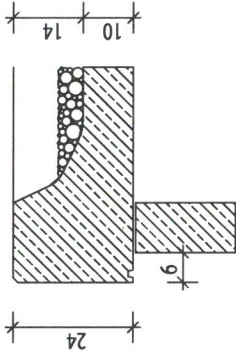


Grundriss (Innenabmessungen)



- ① Vorderseite
- ② Rückseite
- ③ Linke Seite
- ④ Rechte Seite

Dach: DV Dach mit Vorsprung



Alle Maßangaben, wenn nicht anders vermerkt in [cm].

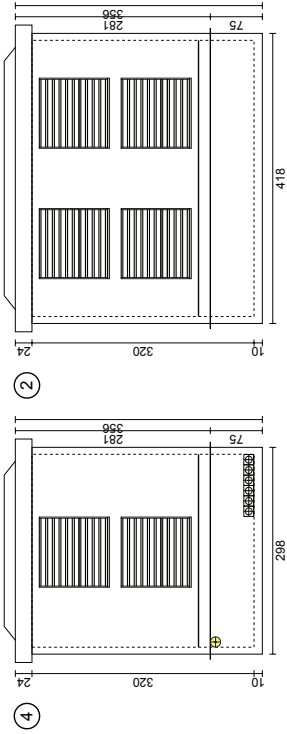
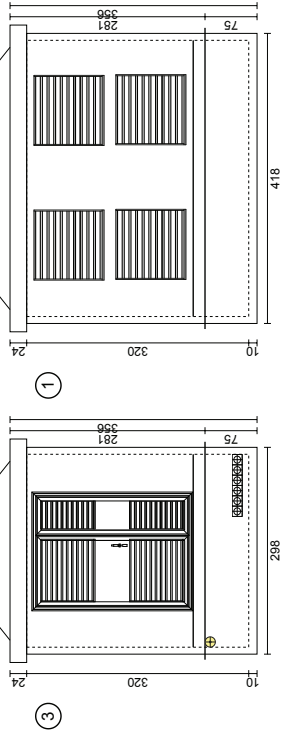
Ihre Konfiguration:  
 Datum: 01.06.2022  
 ID: Vorschau-PDF, keine ID verfügbar  
 Stationskörper: UF 3042  
 Projektname: nicht angegeben.projektname  
 Stellort der Station / Anlieferadresse: nicht angegeben.stellort



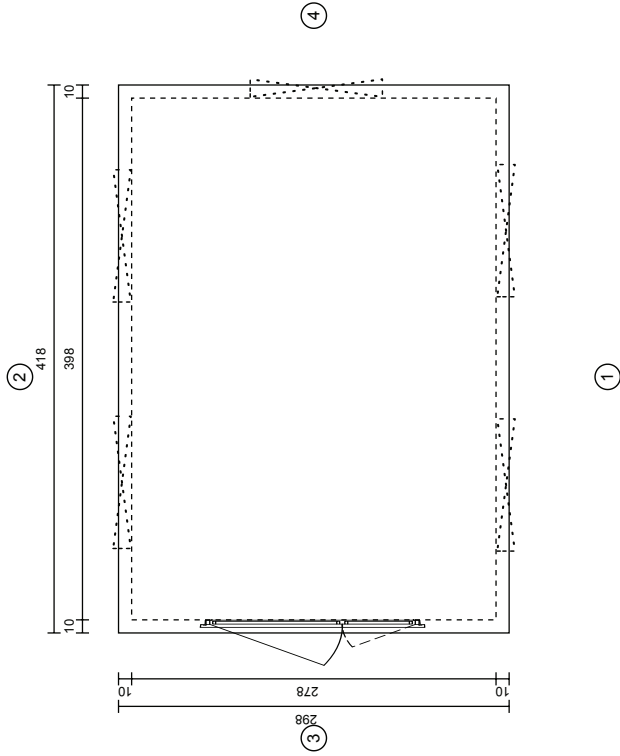
Betonbau GmbH & Co. KG  
 Schwetzingen Straße 19-21 | 68753 Waghäusel  
 Telefon: +49 (72 54) 9 80-6 | Telefax: +49 (7254) 9 80-4 49  
 E-Mail: info@betonbau.com

Betonbau behält sich alle Rechte für die dargestellten Daten vor. Die Abbildungen sind als Entwurfskizzen zu verstehen.

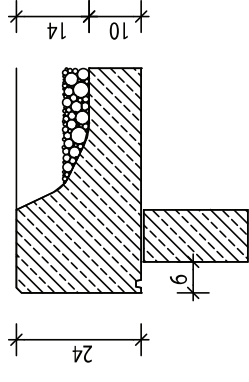
## Ansichten (Außenabmessungen)



## Grundriss (Außenabmessungen)



## Dach: DV Dach mit Vorsprung



Alle Maßangaben, wenn nicht anders vermerkt in [cm].

**Ihre Konfiguration:**

**Datum:** 01.06.2022

**ID:** [Vorschau-PDF](#). keine ID verfügbar

**Stationskörper:** UF 3042

**Projektname:** nicht angegeben, projektname

**Stellort der Station / Anlieferadresse:** nicht angegeben, stellort

- ① Vorderseite
- ② Rückseite
- ③ Linke Seite
- ④ Rechte Seite



Betonbau GmbH & Co. KG  
Schwetzingener Straße 19-21 | 68753 Waghäusel

Telefon: +49 (72 54) 9 80-6 | Telefax: +49 (7254) 9 80-4 49

E-Mail: [info@betonbau.com](mailto:info@betonbau.com)

Betonbau behält sich alle Rechte für die dargestellten Daten vor. Die Abbildungen sind als Entwurfskizzen zu verstehen.

Pos Artikel	Anzahl	Beschreibung
<u>Stationskörper</u> 1 UF 3042	1	Lichte Innenmaße: B x L x H = 2,78 x 3,98 x 3,20 m Außenmaße: B x L x H = 2,98 x 4,18 x 3,32 m bei einer Wandstärke von 10 cm und Boden- (oder Decken-) stärke von 12 cm (oder mehr) Veränderung der Außenmaße bei Modifikation der Wand- bzw. Boden- (oder Decken-) stärke aus statischen Gründen Zelle fugenlos aus einem Guss Expositionsklassen nach DIN 1045-2 und DIN EN 13369 für Außenbauteile XC4, XF1, XA1, für Innenbauteile XC1, Feuchtekasse WF Potentialausgleich nach VDE.
<u>Türen</u> 2 TAM3 Breite 172 cm / Höhe 232,5 cm	1	Wartungsarme Aluminiumtür in Rahmenbauweise mit Queraussteifungen und umlaufender Dichtung, innenliegenden Bändern. Standardmäßig ausgerüstet mit mechanischem Türfeststeller selbsttätig einrastend bei ca. 95 Grad und Erdungsverbinding. Im System mit Betonbau-Stationen nach DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) geprüft. Schutzgrad IP 23 DH nach DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1) geprüft. Fabrikat BETONBAU. Mit folgender Ausprägung: Aluminiumtür Vorzugsmaße TAM3 Breite 172 cm / Höhe 232,5 cm; Anschlag Gehflügel Links; integrierter Lüfter; Lüfter: LL Breite 100 cm / Höhe 77 cm F0=0,35 m²; Position Lüfter: oben, unten
<u>Dach</u> 3 Dach	1	Dachart: DV Dach mit Vorsprung

Aluminiumtür Vorzugsmaße

Türbreite.Tür.PDF: 172 cm

Höhe.Tür.PDF: 232.5 cm

Rohbaumaß Breite.Tür.PDF: 184 cm

Rohbaumaß Höhe.Tür.PDF: 244.5 cm



BETONBAU

**Konfiguration:** [Vorschau-PDF](#), keine ID verfügbar

**Datum:** 01.06.2022

**Stationskörper:** UF 3042

**Projektname:** nicht.angegeben.projektname

**Stellort der Station / Anlieferadresse:** nicht.angegeben.stellort

### Fassadengestaltung

- 4 WDVS: ohne 1
- 5 Innenfarbe: BB 4721 Cremeweiß 1
- 6 Wannenanstrich: ohne 1
- 7 Schwarzanzstrich: ohne 1

### Lüfter

- 8 LL Breite 100 cm / Höhe 99,5 cm F0=0,46 m<sup>2</sup>; Art: Zuluft; 5 Lüftungswert in m<sup>2</sup>: 0.46  
Aluminiumlüfterelement LLE 100,3/99/10 silber eloxiert, Breite x Höhe = 1003 x 988 mm; Freier Lüftungsquerschnitt Fo = 0,467 m<sup>2</sup> Lüfter Ausführung L, aus 1,5 mm gekantetem Aluminiumblech, Bautiefe 100 mm, Verbindungen genietet, Wassernase unten, Erdungsanschluß, stocher-und insektensicher, Schutzgrad IP 23 DH, PEHLA geprüft
- 9 LL Breite 100 cm / Höhe 99,5 cm F0=0,46 m<sup>2</sup>; Art: Abluft; 5 Lüftungswert in m<sup>2</sup>: 0.46  
Aluminiumlüfterelement LLE 100,3/99/10 silber eloxiert, Breite x Höhe = 1003 x 988 mm; Freier Lüftungsquerschnitt Fo = 0,467 m<sup>2</sup> Lüfter Ausführung L, aus 1,5 mm gekantetem Aluminiumblech, Bautiefe 100 mm, Verbindungen genietet, Wassernase unten, Erdungsanschluß, stocher-und insektensicher, Schutzgrad IP 23 DH, PEHLA geprüft
- 10 Kuppel 1  
KL 36/136 Kuppel aus Aluminiumblech  
3 mm stark; für Dachausschnitt 360x1360 mm; vorgerichtet für Befestigung an Ankerschienen; Insektensicher durch Lochblech; Freier Lüftungsquerschnitt Fo = 0,258 m<sup>2</sup>  
Lüftungskuppel KL 36 / 136 Fo=0,258; Farbe: nicht gewählt

### Durchführungen

- 11 KD 150-K2/100 (UGA) 2  
Kabeldurchführung 6-fach
- 12 Erdung 2  
Erdungsdurchführung (Hauff)

### Elektro-Ausbau

- 13 Ausführungsoptionen 1  
Keine Beleuchtung Schalräume  
Keine Beleuchtung Traforäume

Ohne Innenerde

Heizung: Keine Angabe



**Konfiguration:** [Vorschau-PDF, keine ID verfügbar](#)

**Datum:** 01.06.2022

**Stationskörper:** UF 3042

**Projektname:** nicht.angegeben.projektname

**Stellort der Station / Anlieferadresse:** nicht.angegeben.stellort

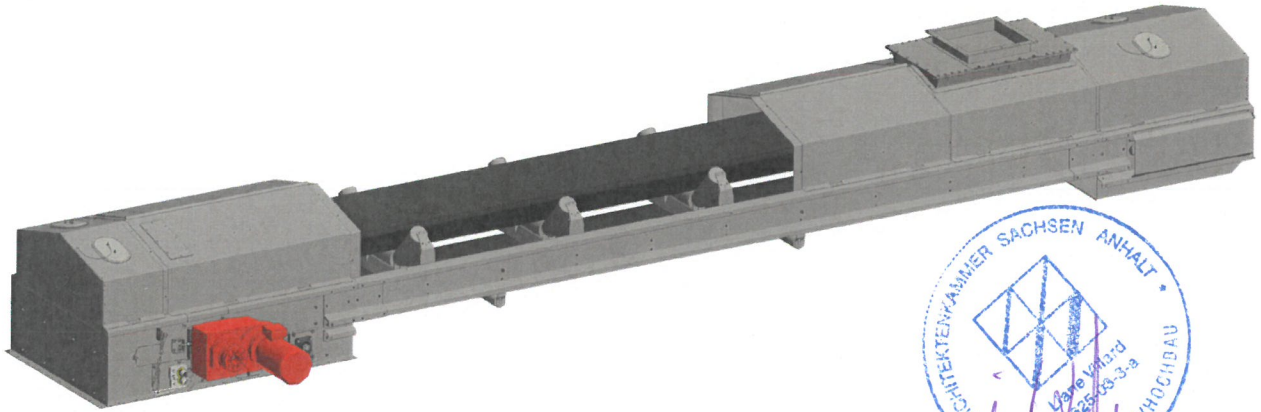
Anzahl Schukosteckdosen: Keine Angabe

Anzahl CEE Steckdosen: Keine Angabe

Anzahl Handleuchten: Keine Angabe



# TYPE B800 I - B1600 I

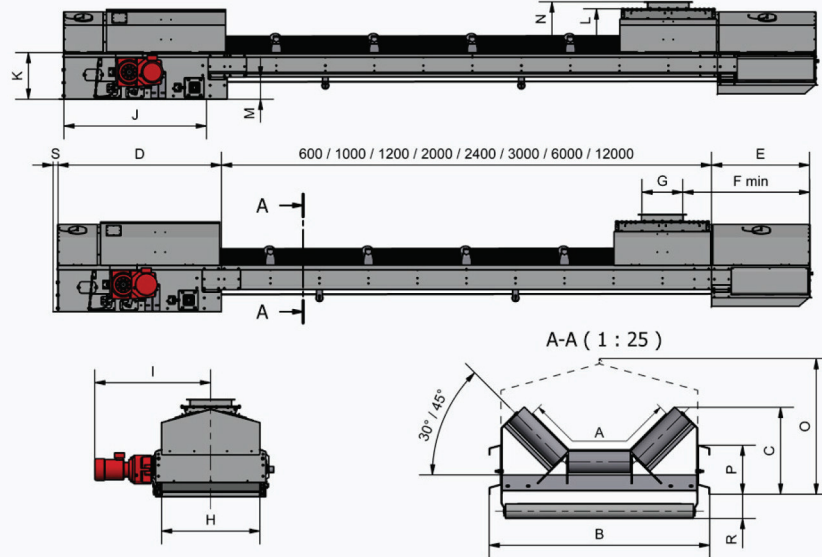


Type / Model	MR No.	Roller frame	Capacity DIN 22101, Beta=10° [t/h]		*Max. length [m]		No. of motors/gears	Revs [rpm]		Support rollers [mm]	Return rollers [mm]	Traverse distance/ support/return rollers [mm]	Side profile h/mat. thickness [mm]
			2 m/s	2,75 m/s	2 m/s	2,75 m/s		2 m/s	2,75 m/s				
<b>B800 I</b>	B800I180-10	3 x 30°	295	405	210	135	1	90	124	ø89 (ø108)	ø89 (ø63_ø108)	1200 / 2400	Angled profile 300/4
	B800I180-20				470	315		72	99				
	B800I180-30	3 x 45°	350	480	190	120	1	90	124				
	B800I180-40				430	480	1	72	99				
<b>B1000 I</b>	B1000I184-10	3 x 30°	480	660	135	105	1	90	124	ø89 (ø108)	ø89 (ø63_ø108)	1200 / 2400	Angled profile 300/4
	B1000I184-20				320	255		72	99				
	B1000I184-30	3 x 45°	570	780	120	85	1	90	124				
	B1000I184-40				285	220	1	72	99				
<b>B1200 I</b>	B1200I184-10	3 x 30°	705	965	85	70	1	90	124	ø89 (ø108)	ø89 (ø63_ø108)	1200 / 2400	Angled profile 300/4
	B1200I184-20				220	185		72	99				
	B1200I184-30	3 x 45°	835	1145	75	55	1	90	124				
	B1200I184-40				195	155	1	72	99				
<b>B1400 I</b>	B1400I184-10	3 x 30°	980	1345	55	35	1	90	124	ø108	ø89 (ø89_ø133)	1200 / 2400	Angled profile 400/4
	B1400I184-20				155	95		72	99				
	B1400I184-30	3 x 45°	1160	1595	45	15	1	90	124				
	B1400I184-40				135	80	1	72	99				
<b>B1600 I</b>	B1600I184-10	3 x 30°	1305	1790	35	-	1	90	124	ø108	ø89 (ø89_ø133)	1200 / 2400	Angled profile 400/4
	B1600I184-20				115	65		72	99				
	B1600I184-30	3 x 45°	1535	2110	25	-	1	90	124				
	B1600I184-40				95	55	1	72	99				

\* Referenzlänge unter folgenden Voraussetzungen: Getreide mit einer Dichte von 0,7 t/m³ und einer Feuchte von 18 %. Waagerechter Transport.  
 \* Reference length under following conditions: Grain density 0,7 t/m³ and 18% humidity. Horizontal conveying.  
 \*\* Gummierter Antriebsstrommel/Rubber coated drive drum



# TYPE B800 I - B1600 I



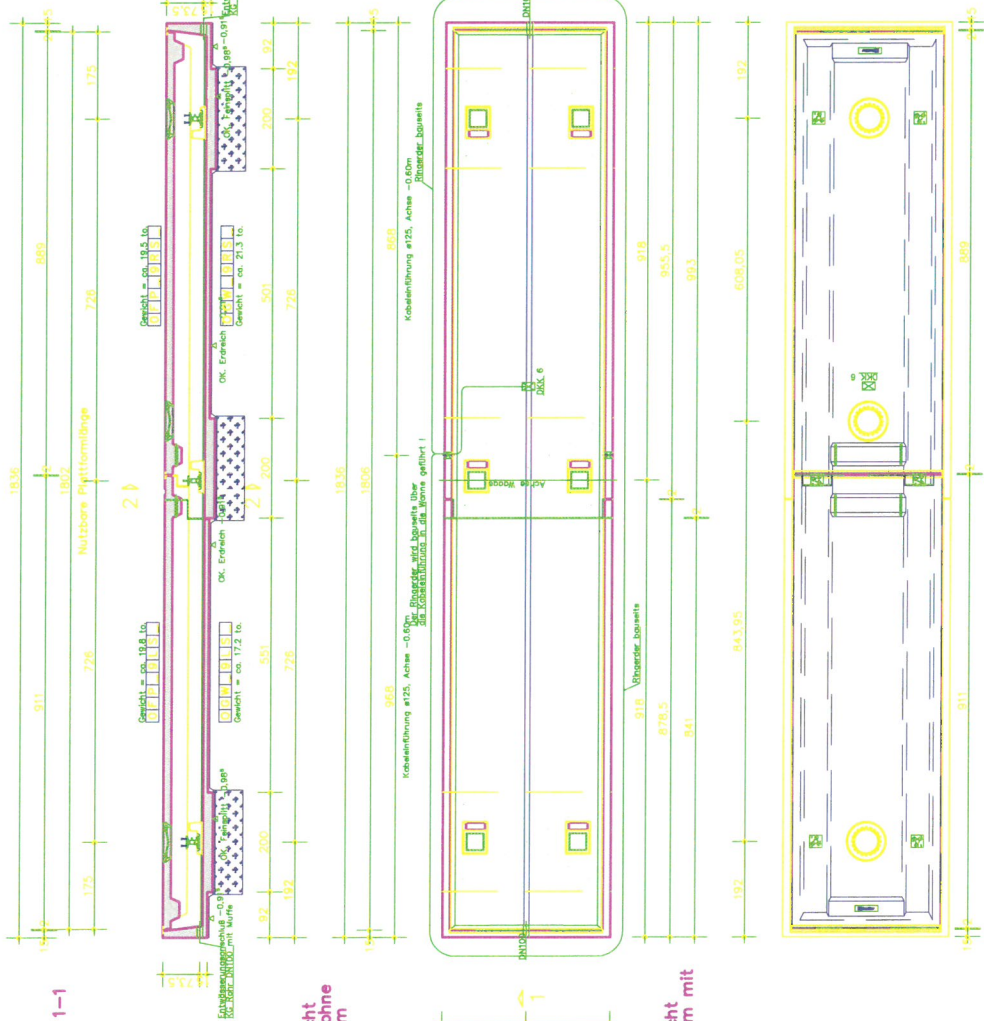
Type / Model	B800 I	B1000 I	B1200 I	B1400 I	B1600 I
*t/h	295-480	480-780	705-1145	980-1595	1305-2110
m <sup>3</sup> /h	420-685	685-1110	1005-1635	1400-2275	1860-3010
A	800	1000	1200	1400	1600
B	1150	1350	1600	1800	2050
C	30°	410	444	488	519
	45°	500	540	580	615
D	2000	2000	2000	2000	2000
E	1460	1460	1460	1460	1460
Fmin	1900/2400 3400/4900	1900/2400 3400/4900	2200/2700 3700/5200	2500/3000 4000/5500	2800/3300 4300/5800
G	440x440	500x500	700x700	1080x1080 (700x700)	1180x1180 (800x800)
H	1004	1200	1450	1650	1900
I	Hängt von Motorgröße und Getriebetyp ab Depending on motor size and gear type				
J	1740	1955/2200	1955/2200	1965/2200	1955/2200
K	572	572	800	800	800
L	514	530	560	585	630
M	272	400	400	400	400
N	600	600	630	655	760
O	800	830	960	985	1030
P	300	300	300	400	400
R	148	148	148	148	148

Alle Maße in mm/All dimensions in mm

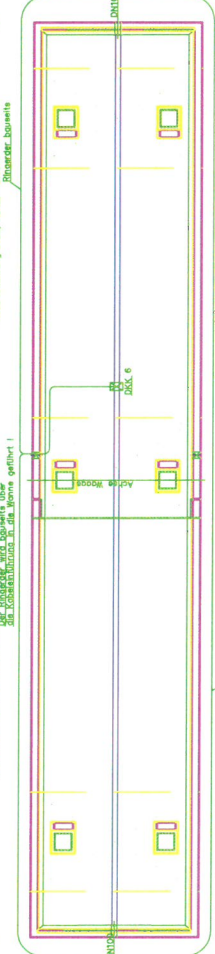
\* Getreide mit einer Dichte von 0,7 t/m<sup>3</sup> und einer Feuchte von 18 %. Waagerechter.

\* Bulk density of grain 0,7 t/m<sup>3</sup> and 18% humidity.

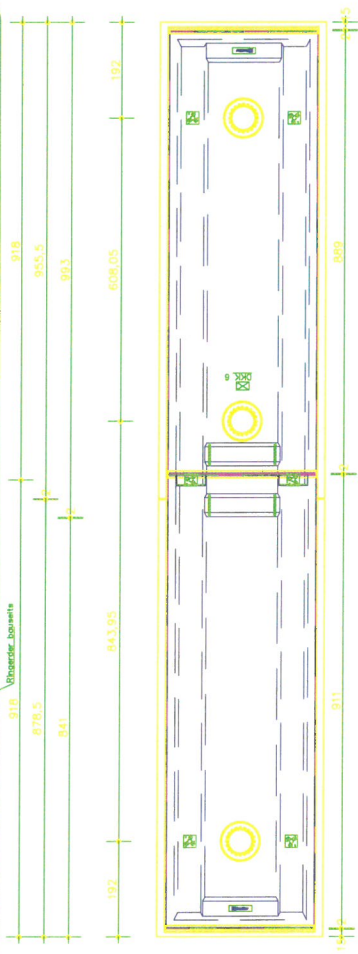
Schnitt 1-1



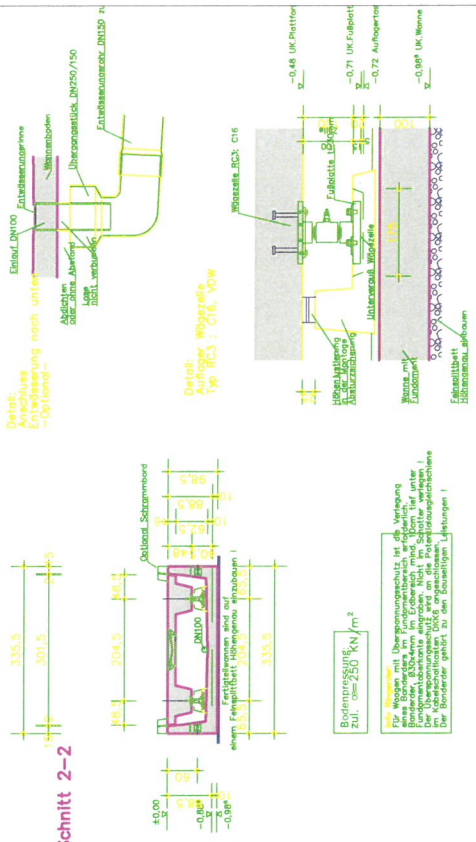
Draufsicht Wanne ohne Plattform



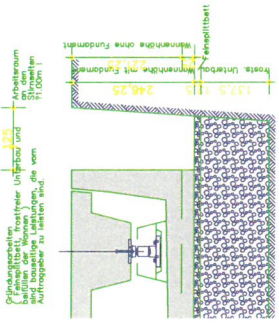
Draufsicht Plattform mit Wanne



Schnitt 2-2



Detail Drainage



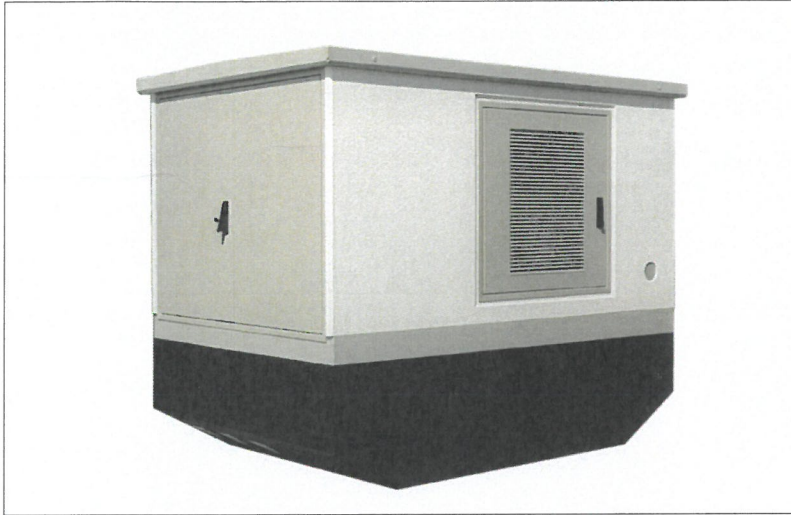
**DOHAN**  
 Bau- und Innenausbau  
 Tel. 0281/95271-0  
 Fax. 0281/95271-99  
 Homepage: www.dohan.com

**Terra EFS-4**  
 mit angeformtem Fund  
 18x3m

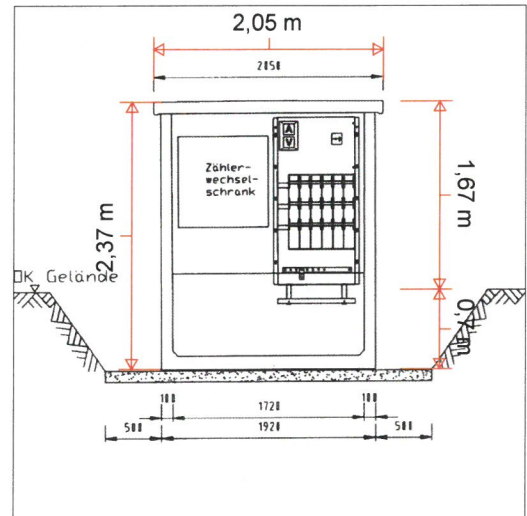
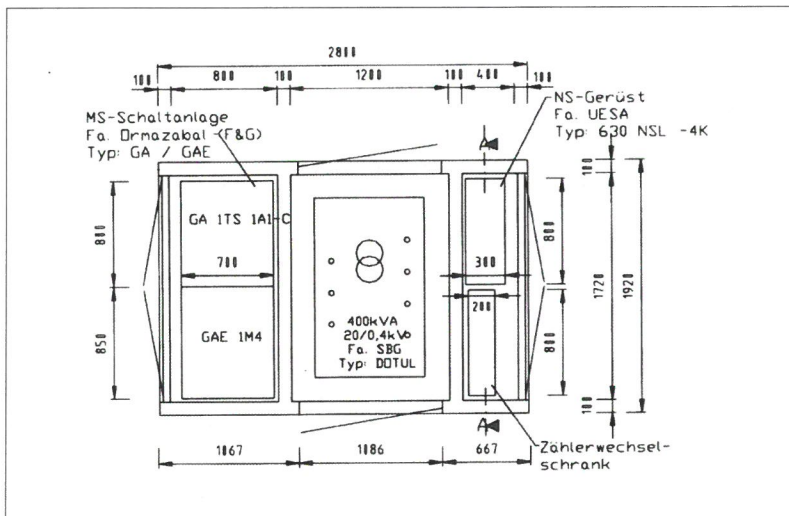
Einbauwaage	
mit Fundament	18.02.2008
Projekt-Nr.	06018
Skala	1:50
Blatt	
Zeichner	
Gezeichnet	
Geprüft	
Datum	
Name	



# Transformatorenstationen kompakt, nicht begehbar 1 Transformator · Typ KS19/28



2370



## Bauteil

- Der Baukörper der KS 19/28 ist eine Stahlbetonmontagekonstruktion mit den Grundbauteilen Kellerelement, Wandelemente und Dachelement
- Beton mit Festigkeitsklasse C 30/37, wasserundurchlässig
- Traforaum als geschlossene Wanne, öldichter Anstrich
- Segment Mittelspannung mit wasserfesten Kabeldurchführungen
- Segment Niederspannung im Bereich der Bodenplatte offen/wahlweise geschlossen mit Kabeldurchführungen
- Türen und Lüftungsgitter aus Stahlblech aus eigener Fertigung, UV- beständige Pulverbeschichtung
- Baustromeinführungen mit Kabelbefestigungsmöglichkeit
- Außenbeschichtung unten mit Bitumenschutanstrich, Fassade gemäß Kundenwunsch (Reibputz, Rollputz usw.)

## Technische Ausrüstung

- entsprechend den Technischen Anschlussbedingungen des jeweiligen VNB
- Typprüfungen nach IEC 1330:1995

## Mittelspannung

- Einsatz von 2- bis 4-feldrigen, typgeprüften SF6-isolierten Schaltanlagen renommierter Hersteller im Bereich von 6 bis 36 kV

## Transformatoren

- Einsatz von Standard-Drehstrom-Öl- oder Gießharz-Transformatoren möglich;
- max. technische Abmaße, bedingt durch Baukörper
- Be- und Entlüftung dimensioniert für Trafoleistungen bis 800 KVA

## Niederspannung

- Einsatz von Niederspannungsverteilungen in Montageplattenbauweise aus eigener Fertigung gemäß Ihren Anforderungen
- Option: NS-seitige Messung

**Bauherr:** LENK Paper GmbH

**Bauvorhaben:** Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes bestehend aus einer Stahlhalle Kesselhaus sowie Toploader (Brennstofflager), zwei Kamine, Additivsilo, Trafos, Notstromaggregat, LKW-Waage, Rohrbrücke und deren Fundamente inkl. Turbinenfundament

## Deckblatt

### **Einbauzeichnung Turbogenerator für Fundamenterstellung im Bestandsgebäude 5**

**-Lagezuordnung siehe Lageplanübersicht**











Anschlusspunkt	DN	PN	Norm	Benennung
N1.1	150	100	DIN EN 1092-1	Frischdampfstutzen
N2.1	250	16	DIN EN 1092-1	Abdampfstutzen
N4.1	15	100	DIN EN 1092-1	Frischdampfenwässerung
N5.1	25	40	DIN EN 1092-1	Abdampfenwässerung
N6.1	15	100	DIN EN 1092-1	Düsenkammer Entwässerung
N7.1	15	100	DIN EN 1092-1	Düsenkammer Entwässerung
N8.1	40	6	DIN EN 1092-1	Wrasendampf
N9.1	40	6	DIN EN 1092-1	Leckdampf
N11.1	Ø 48.3			Schwadendampf
N21.1	50	16	DIN EN 1092-1	Kühlwassereintritt
N22.1	50	16	DIN EN 1092-1	Kühlwasseranstritt
N23.1	65	16	DIN EN 1092-1	Kühlwassereintritt Generator
N24.1	65	16	DIN EN 1092-1	Kühlwasseranstritt Generator
N35.1	R1"			Ölentierung
S				Schwerpunkt

**Alle Druckangaben sind Überdrücke !**

Die Abweichung der Parallelität der Anschlußflansche darf am größten Dichtheitsdurchmesser 0.2mm nicht überschreiten.

**Sicherheitsventile - Abblasedruck**

Abblasedruck des bauseits unbedingt vorzusehenden Sicherheitsventil

Frischdampfleitung:	29,0 bar
Abdampfleitung:	3,5 bar

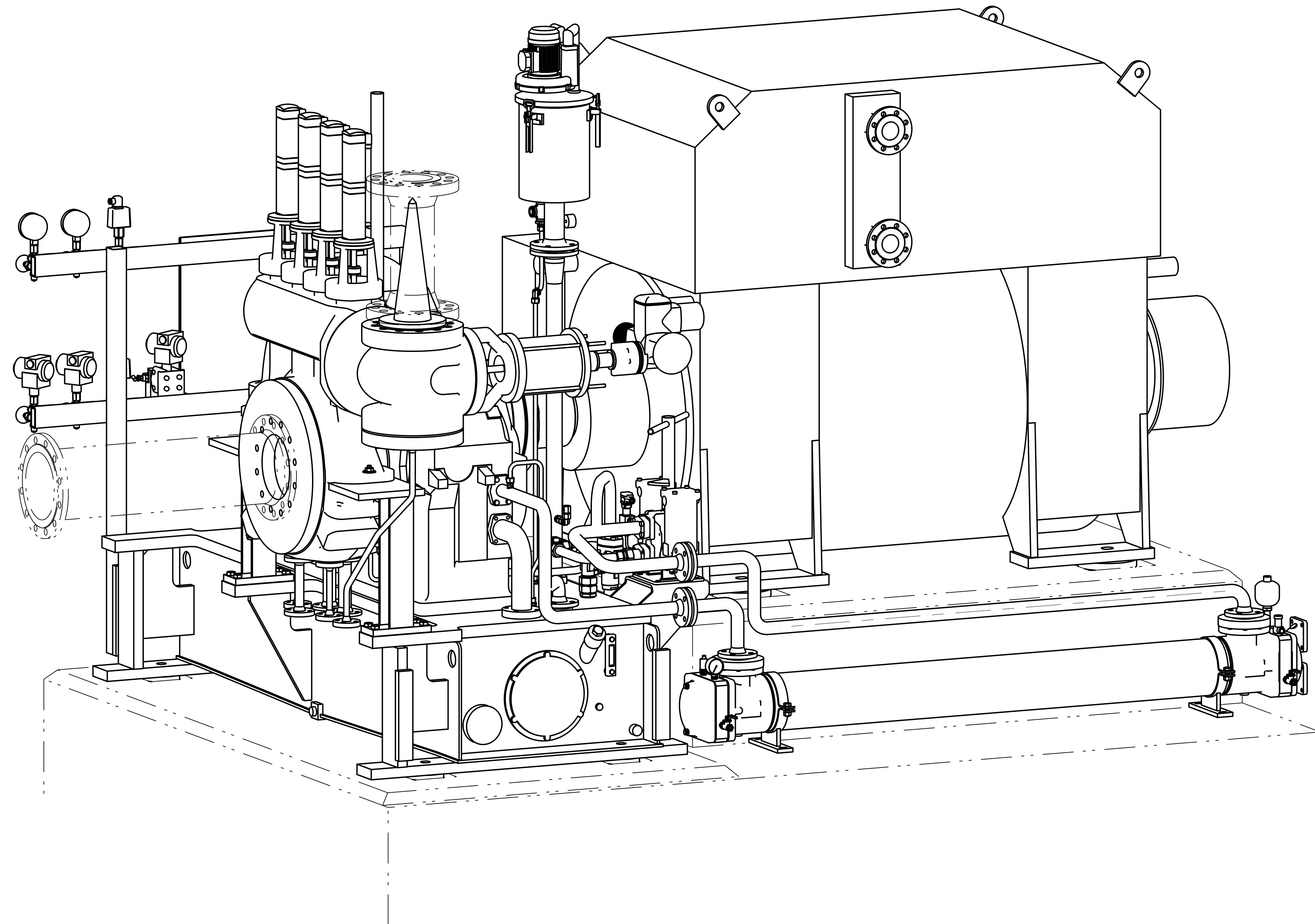
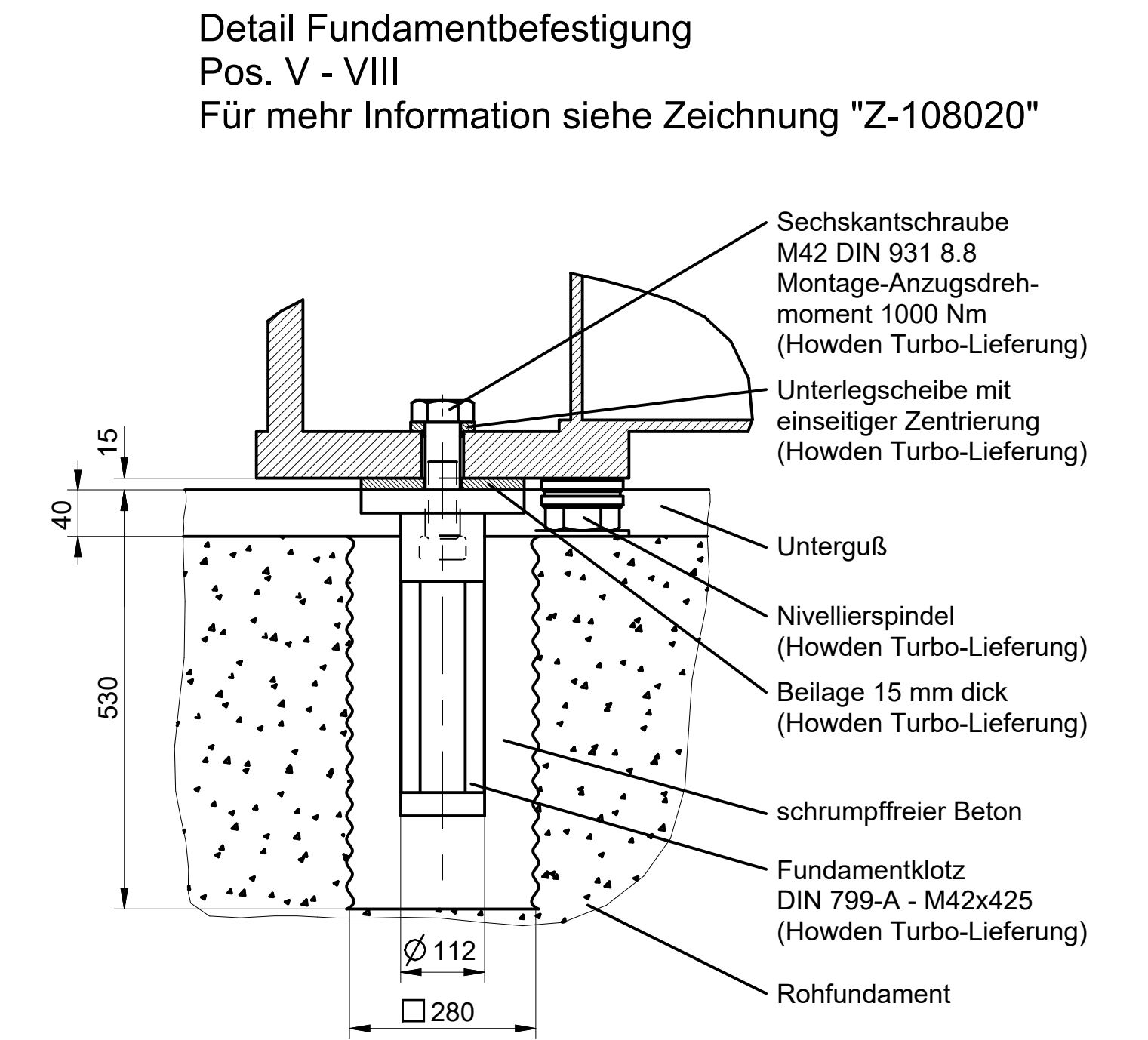
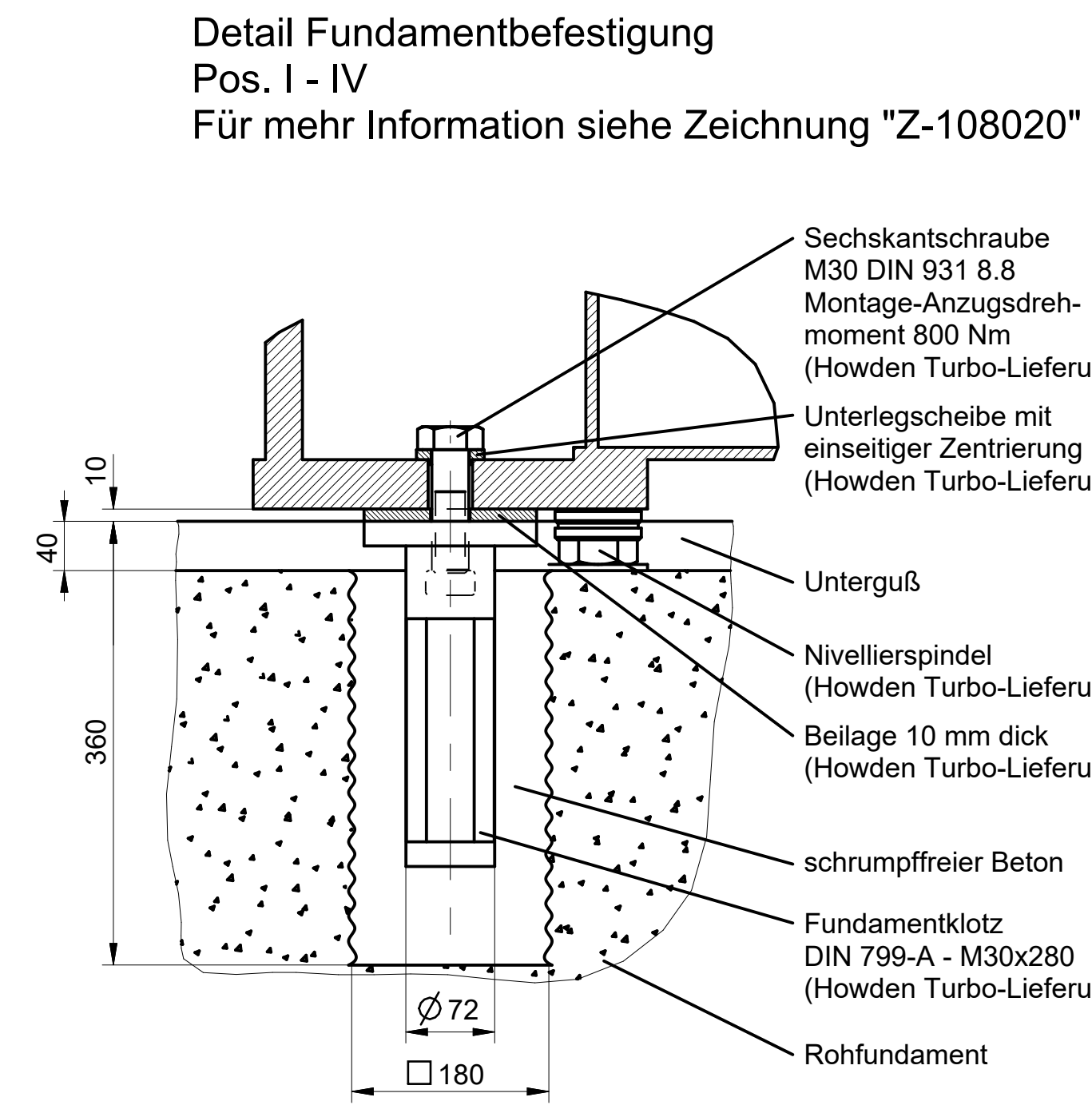
Alle Sicherheitsventile müssen für die volle Dampfmenge (100%) ausgelegt werden.

Alle Leckdampf-, Wrasendampf- und Entwässerungsleitungen sind einzeln und mit Gefälle ins Freie zu verlegen.

Gewichts- und Kraftangaben ohne Zuschläge für Schwingungen und ohne dynamische Überhöhung für die festigkeitsmäßig und schwingungstechnisch richtige Ausbildung des Unterbaus ist der Besteller verantwortlich. Bei schwingungsisolierter Aufstellung der Maschine müssen auch die Eigenfrequenzen des gekoppelten Systems beachtet werden.

**ACHTUNG !**

Bei Abdampfleitung nach oben oder bei Reduzierung der Abdampfleitung muss an der tiefsten Stelle eine Entwässerung angebracht werden.



Kühlwassermenge	Δt = 6 °C	11,58 m³/h	Δt = 5 °C	9,7 m³/h
Kühlwassertemperatur	36 °C		36 °C	
Öl Viskosität	40 °C	41-51 mm²/s		
Öl Füllung (Ölbehälter)	750 l			
Drehzahl	18145 / 1500 min <sup>-1</sup>	1500 min <sup>-1</sup>	1500 min <sup>-1</sup>	
Massenträgheitsmoment	265,34 kg m²	3,4 kg m²	91,5 kg m²	
Gewicht der rotierenden Teile	1287 kg	156 kg	2180 kg	
Gewicht (ohne Öl füllung)	7200 kg	156 kg	8000 kg	
Turbinen-Nr.	4.546.003	Turbine	Kupplung	Generator

Max. zulässige äußere Kräfte und Momente an den Turbinenstützen ±

N1.1	Frischdampfstutzen	N2.1	Abdampfstutzen
Fx =	1500 N	Fx =	1500 N
Fy =	1500 N	Fy =	1500 N
Fz =	1500 N	Fz =	1500 N
Mx =	1500 Nm	Mx =	1500 Nm
My =	1500 Nm	My =	1500 Nm
Mz =	750 Nm	Mz =	750 Nm

Stützenverschiebung

N1.1	Frischdampfstutzen	N2.1	Abdampfstutzen
x =	-1.3 mm	x =	-1.7 mm
y =	+3.6 mm	y =	+0.6 mm
z =	+3.7 mm	z =	±0 mm

Kunde	GETEC
Projekt	GETEC - Lenk

zugehörige Dokumente	Nummer
Instrumenten und Geräteliste	AUF / 492687
R&I Schema	Z-177096
Verriegelungsplan	Z-177222

Rev.	Anzahl	Datum	Ursache	geprüft	gezeichnet	Freigegeben
-	-	17.03.2022	Mak	Mel	-	Anpassung Generator
-	-	04.02.2022	Mak	Mel	-	Druckblechwechsel auf andere Seite der Kupplung
-	-	19.02.2022	Mak	Mel	-	Änderung Generator, keine Kupplung
-	-	11.01.2022	Mak	Mel	-	Wert Kühlwassertemperatur korrigiert
-	-	29.11.2021	Mak	Mel	-	Erstzustand / original version

Kom.: 4.546.003 (NTF00382)

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor. Schutzvermerk nach DIN ISO 10016 beachten. We reserve all rights for this drawing. Observe protection notices in accordance with DIN ISO 10016.

	Allgemeine Toleranzen: DIN ISO 2768-m Oberflächen: DIN EN ISO 1305 Werkstückkanten: DIN ISO 13715 Form- u. Lagertoleranzen: DIN EN ISO 1101 Huelbedingungen: Size ISO 14405 E General tolerances: DIN ISO 2768-m Surfaces: DIN EN ISO 1305 Workspace edges: DIN ISO 13715 Shape and position tolerances: DIN EN ISO 1101 Envelope conditions: Size ISO 14405 E
<b>Howden Turbo GmbH</b>	<b>Einbauzeichnung</b> MONO CFR4
Maßstab / scale: 1:10	Zeichnungsnummer / drawing no.: Z-177095
Blatt Nr. / sheet no.: 3	Erstanden aus / original from: Z-174410
Blattzahl / no. of sheets: 3	Format: A0

**Von:** Lukert Dagmar <[Lukert@Kappelrodeck.de](mailto:Lukert@Kappelrodeck.de)>  
**Gesendet:** Freitag, 20. Mai 2022 11:38  
**An:** Liebke, Christian <[christian.liebke@getec.de](mailto:christian.liebke@getec.de)>  
**Betreff:** AW: 1086760-Lenk-Kappelrodeck: Umverlegung Wasserkanal

Hinweis: Diese Mail hat ihren Ursprung außerhalb des GETEC Netzes.  
Seien Sie VORSICHTIG, bevor Sie auf einen Link oder Anhang klicken.  
Der technische Absender lautet: [Lukert@Kappelrodeck.de](mailto:Lukert@Kappelrodeck.de)  
Sehr geehrter Herr Liebke,

bei der Leitung handelt es sich nicht um eine Wasserleitung sondern um den Mischwasserkanal.

Sofern im Zuge der Errichtung des geplanten Biomasseheizkraftwerk eine Verlegung des auf dem Flst. Nr. 5039 verlaufenden Mischwasserkanals im Bereich des geplanten Kesselhauses (Plan, Stand 25.04.2022) notwendig wird, stimmt die Gemeinde der Leitungsverlegung auf Kosten der Firma Lenk zu. Der neue Leitungsverlauf ist mit der Gemeinde abzustimmen und muss weiterhin über das Flst. Nr. 5039 erfolgen. Die Gemeinde gibt dabei das zu verwendende Material vor. Mit der Verlegung ist eine zertifizierte Fachfirma zu beauftragen. Vor der Abnahme darf der Kanalgraben nicht verfüllt werden.

Mit freundlichen Grüßen aus Kappelrodeck

Dagmar Lukert  
Bauamt

\*\*\*\*\*

Gemeinde Kappelrodeck  
Hauptstraße 65  
77876 Kappelrodeck

Tel: 07842-802-35  
Fax: 07842-802-935

[lukert@kappelrodeck.de](mailto:lukert@kappelrodeck.de)  
[www.kappelrodeck.de](http://www.kappelrodeck.de)



Folgen Sie uns auch auf

\*\*\* Kappelrodeck und Waldulm - Herzlich Willkommen im Rotweindorf! \*\*\*

**Von:** Liebke, Christian <[christian.liebke@getec.de](mailto:christian.liebke@getec.de)>  
**Gesendet:** Donnerstag, 19. Mai 2022 10:13  
**An:** Lukert Dagmar <[Lukert@Kappelrodeck.de](mailto:Lukert@Kappelrodeck.de)>  
**Cc:** Diekhaus, Carsten <[carsten.diekhaus@getec.de](mailto:carsten.diekhaus@getec.de)>  
**Betreff:** AW: 1086760-Lenk-Kappelrodeck: Umverlegung Wasserkanal

Sehr geehrte Frau Lukert.

Vielen Dank für das konstruktive Telefonat gestern.

Könne Sie mir bitte folgende Aussage noch einmal schriftlich bestätigen:

„Die Bauverwaltung (Gemeinde Kappelrodeck) genehmigt die Umverlegung der Wasserleitung, die unter der Bodenplatte des neu geplanten Kesselhauses verläuft (gemäß dem gesendeten Lageplan), sofern die tatsächliche Notwendigkeit besteht und Lenk die Kosten für die Verlegung trägt.“

Zur Ergänzung des gestrigen Telefonates handelte es sich um das Medium, was in den Mischwasserkanal eingeleitet werden sollte um Regenwasser. Wie gesagt wollten wir jedoch nur alle Möglichkeiten betrachten. Es wird sicherlich auf Ihren Vorschlag hinauslaufen, das Regenwasser in die Acher einzuleiten

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

**M.SC.**

**Christian Liebke**

Projektingenieur  
Segment Industrie



**GETEC**

**GETEC heat & power GmbH**

Albert-Vater-Straße 50  
39108 Magdeburg

T +49 (0) 391 2568 – 241

M +49 (0) 151 18818453

F +49 (0) 391 2568 – 120

[christian.liebke@getec.de](mailto:christian.liebke@getec.de)

[www.getec-energyservices.com](http://www.getec-energyservices.com)

**ENERGIE FÜR MEHR.**



{Benutzerdefiniertes

Bild}

GETEC heat & power GmbH • Sitz der Gesellschaft: Albert-Vater-Straße 50, 39108 Magdeburg • Geschäftsführer: Thomas P. Wagner, Heiko Laubheimer, Udo Lackner • Registergericht: Amtsgericht Stendal HRB 24662 • USt-IdNr.: DE156386089

**Von:** Liebke, Christian

**Gesendet:** Dienstag, 17. Mai 2022 13:21

**An:** Lukert Dagmar <[Lukert@Kappelrodeck.de](mailto:Lukert@Kappelrodeck.de)>

**Cc:** Diekhaus, Carsten <[carsten.diekhaus@getec.de](mailto:carsten.diekhaus@getec.de)>

**Betreff:** AW: 1086760-Lenk-Kappelrodeck: Umverlegung Wasserkanal

Sehr geehrte Frau Lukert,

ich möchte mich nochmal bei Ihnen erkundigen, wie es mit dem neuen Plan aussieht und ob Sie schon wissen, ob man die Leitung verlegen kann.

Darüber hinaus hat sich heute eine weitere Frage ergeben. Wir würden gerne die Einleitung in den Mischwasserkanal prüfen und benötigen dazu einen Ansprechpartner.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

**M.SC.**

**Christian Liebke**

Projektingenieur

Segment Industrie



**GETEC**

**GETEC heat & power GmbH**

Albert-Vater-Straße 50

39108 Magdeburg

T +49 (0) 391 2568 – 241

M +49 (0) 151 18818453

F +49 (0) 391 2568 – 120

[christian.liebke@getec.de](mailto:christian.liebke@getec.de)

[www.getec-energyservices.com](http://www.getec-energyservices.com)

**ENERGIE FÜR MEHR.**

**Von:** Liebke, Christian

**Gesendet:** Freitag, 13. Mai 2022 08:26

**An:** Lukert Dagmar <[Lukert@Kappelrodeck.de](mailto:Lukert@Kappelrodeck.de)>

**Betreff:** AW: 1086760-Lenk-Kappelrodeck: Umverlegung Wasserkanal

Sehr geehrte Frau Lukert,

vielen Dank zunächst für Ihre Mühen. Ich werde es bei den von Ihnen genannten Kontakten versuchen.

Auf Ihre Rückmeldung zur Kanalleitung freue ich mich.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

**M.SC.**

**Christian Liebke**

Projektingenieur  
Segment Industrie



**GETEC**

**GETEC heat & power GmbH**

Albert-Vater-Straße 50  
39108 Magdeburg

T +49 (0) 391 2568 – 241

M +49 (0) 151 18818453

F +49 (0) 391 2568 – 120

[christian.liebke@getec.de](mailto:christian.liebke@getec.de)

[www.getec-energyservices.com](http://www.getec-energyservices.com)

**ENERGIE FÜR MEHR.**

**Von:** Lukert Dagmar <[Lukert@Kappelrodeck.de](mailto:Lukert@Kappelrodeck.de)>

**Gesendet:** Donnerstag, 12. Mai 2022 18:19

**An:** Liebke, Christian <[christian.liebke@getec.de](mailto:christian.liebke@getec.de)>

**Betreff:** AW: 1086760-Lenk-Kappelrodeck: Umverlegung Wasserkanal

**Hinweis:** Diese Mail hat ihren Ursprung außerhalb des GETEC Netzes.

Seien Sie VORSICHTIG, bevor Sie auf einen Link oder Anhang klicken.

Der technische Absender lautet: [Lukert@Kappelrodeck.de](mailto:Lukert@Kappelrodeck.de)

Sehr geehrter Herr Liebke,

leider haben wir keine Unterlagen zum Turbinentisch und den betroffenen Gebäuden. In den uns vorliegenden Plänen aus den 70er Jahren sind die Gebäude bereits im Bestand dargestellt. Evtl. haben Sie bei der Baurechtsbehörde, Landratsamt Ortenaukreis, mehr Glück.

Ihre Fragen bzgl. der Leitungen muss ich klären und melde mich wieder bei Ihnen.



Mit freundlichen Grüßen aus Kappelrodeck

Dagmar Lukert  
*Bauamt*

\*\*\*\*\*

Gemeinde Kappelrodeck  
Hauptstraße 65  
77876 Kappelrodeck

Tel: 07842-802-35  
Fax: 07842-802-935

[lukert@kappelrodeck.de](mailto:lukert@kappelrodeck.de)  
[www.kappelrodeck.de](http://www.kappelrodeck.de)



Folgen Sie uns auch auf

*\*\*\* Kappelrodeck und Waldulm - Herzlich Willkommen im Rotweindorf! \*\*\**

**Von:** Liebke, Christian <[christian.liebke@getec.de](mailto:christian.liebke@getec.de)>  
**Gesendet:** Donnerstag, 12. Mai 2022 15:34  
**An:** Lukert Dagmar <[Lukert@Kappelrodeck.de](mailto:Lukert@Kappelrodeck.de)>  
**Cc:** Diekhaus, Carsten <[carsten.diekhaus@getec.de](mailto:carsten.diekhaus@getec.de)>  
**Betreff:** 1086760-Lenk-Kappelrodeck: Umverlegung Wasserkanal

Sehr geehrte Frau Lukert,

anbei befindet sich ein Lageplan des neuen Biomassekesselhauses in dem der Wasser- und Kanalbestandsplan integriert ist, den Sie mir am 05.04.2022 geschickt haben.

Wie sie meiner Markierung entnehmen können verläuft ein Teil der pinken Leitung genau unter dem Kesselhaus und es liegt die Vermutung vor, dass die Leitung zu flach im Boden liegt, als dass das Kesselhaus darüber positioniert werden kann.

Sehen Sie eine Möglichkeit, dass die Leitung umverlegt werden kann (näher Richtung Böschung) bzw. unter wessen Zuständigkeit liegen diese Leitungen?

Zum Plan an sich haben wir die Bitte, ob Sie uns eine „schärfere“ Version stellen und eine Legende hinzufügen können, damit eine eindeutige Zuordnung der eingezeichneten Leitungen erfolgen kann. Vielen Dank dafür.

Des Weiteren wollte ich mich erkundigen, ob Sie schon Unterlagen zu den Bestandsgebäuden gefunden haben.

Besten Dank für Ihre Rückmeldung.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.



Mit freundlichen Grüßen

**M.SC.**

**Christian Liebke**

Projektingenieur  
Segment Industrie



**GETEC**

**GETEC heat & power GmbH**

Albert-Vater-Straße 50  
39108 Magdeburg

T +49 (0) 391 2568 – 241

M +49 (0) 151 18818453

F +49 (0) 391 2568 – 120

[christian.liebke@getec.de](mailto:christian.liebke@getec.de)

[www.getec-energyservices.com](http://www.getec-energyservices.com)

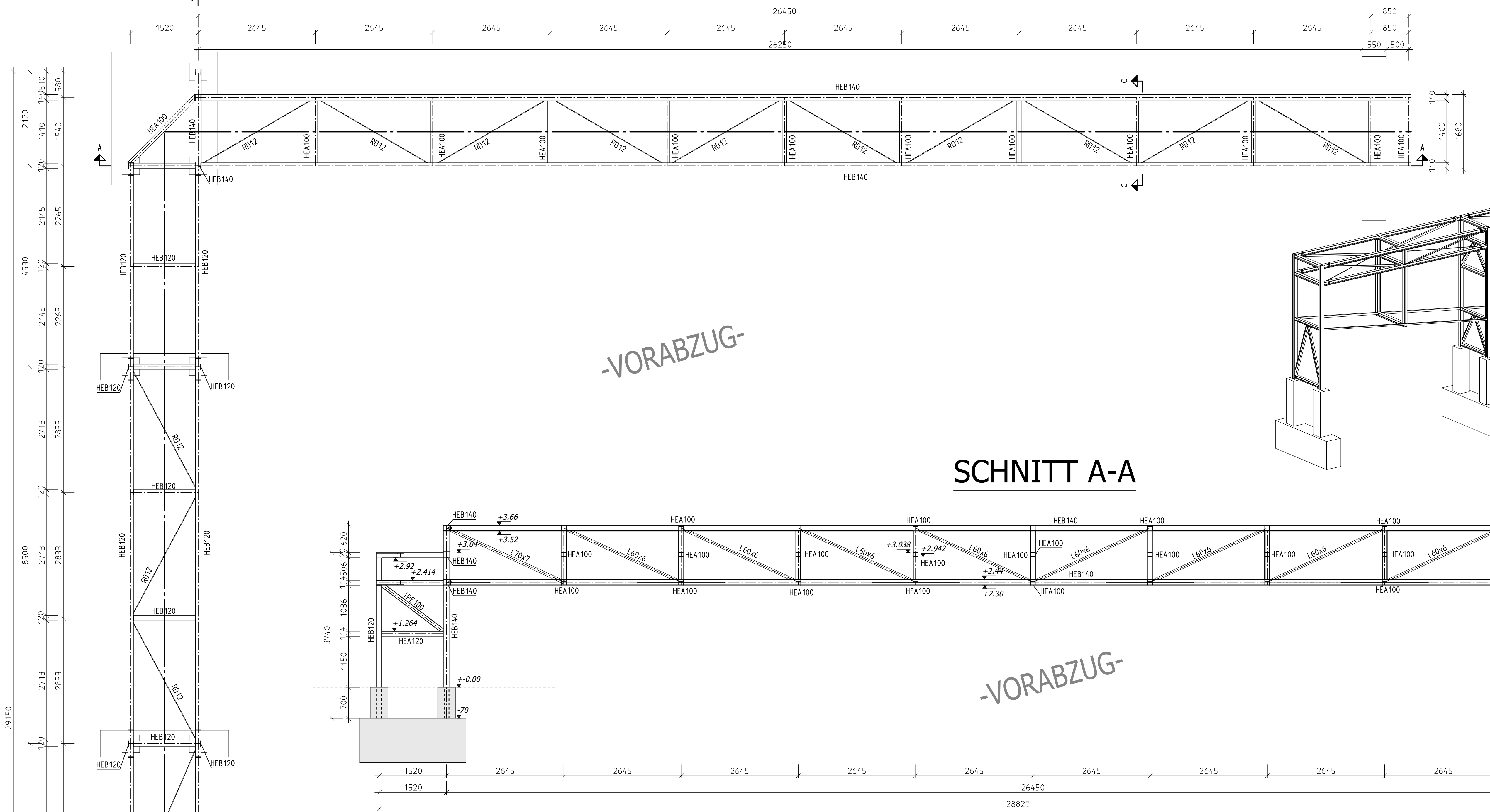
**ENERGIE FÜR MEHR.**



{Benutzerdefiniertes

Bild}

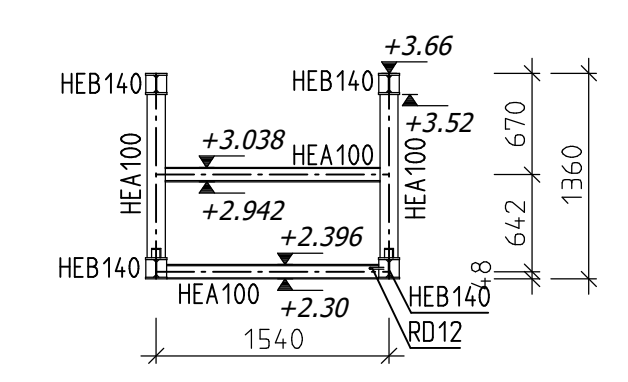
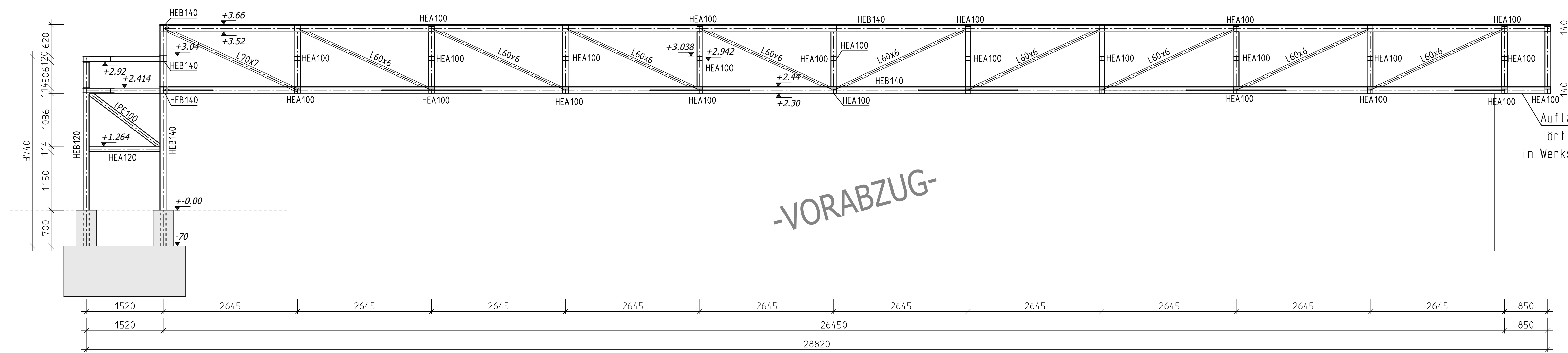
GETEC heat & power GmbH • Sitz der Gesellschaft: Albert-Vater-Straße 50, 39108 Magdeburg • Geschäftsführer: Thomas P. Wagner, Heiko Laubheimer, Udo Lackner • Registergericht: Amtsgericht Stendal HRB 24662 • USt-IdNr.: DE156386089



ISOMETRIE

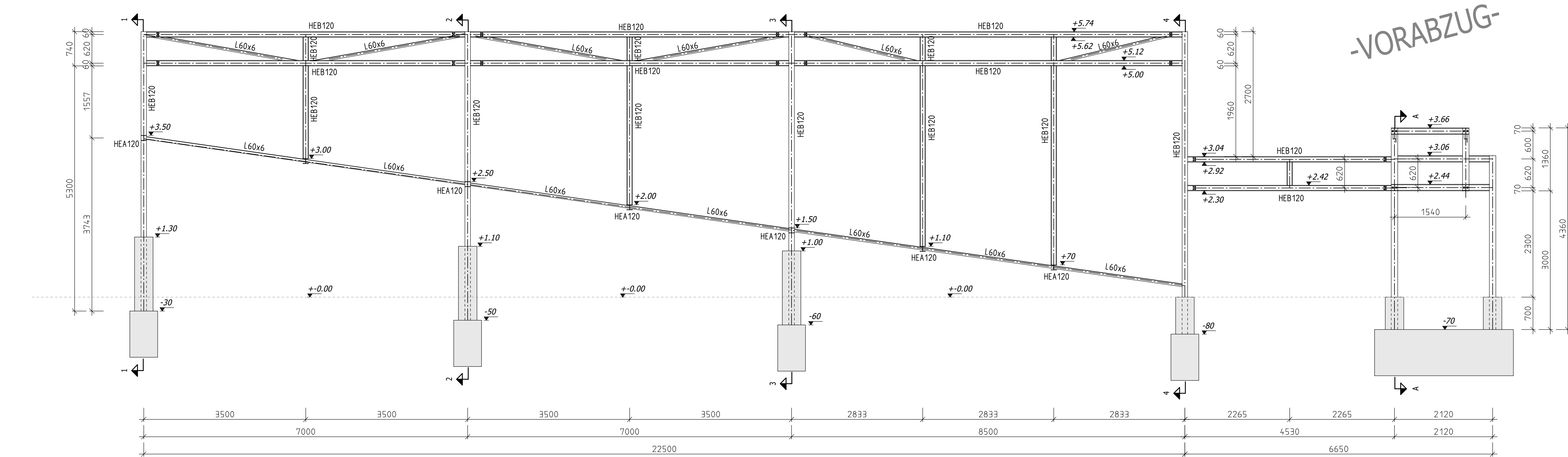
SCHNITT A-A

SCHNITT C-C



SCHNITT B-B

VORABZUG

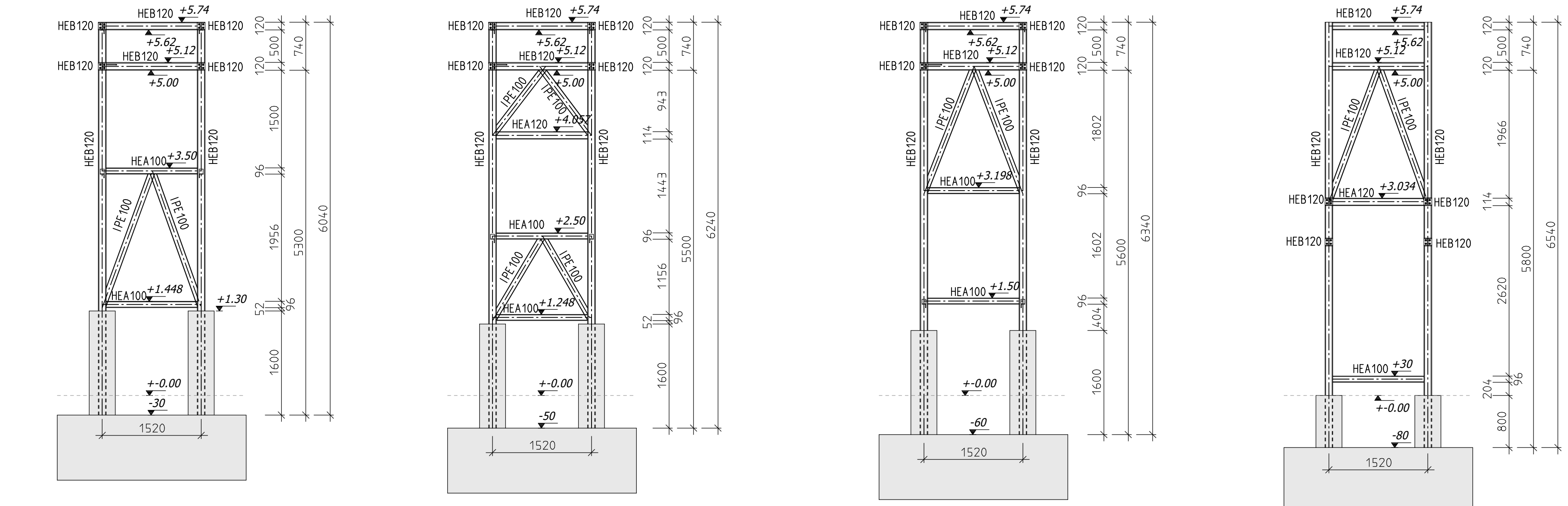


SCHNITT 1-1

SCHNITT 2-2

SCHNITT 3-3

SCHNITT 4-4



Freigabe!

Geometrische Freigabe		Ausführungs-klasse
durch: INS/GETEC	Datum: - - - - -	allgemeine Ausführungsklasse EX2 DIN EN 1090-2
ERSTELLT: Datum: 16.06.2022		Montagetoleranzen
		Lageänderung für Ankerbolzen mit Regelmäßigkeiten! DIN EN 1090-2, Anhang D Geometrische Toleranzen für das fertige Tragwerk DIN 18202
Florian Gutheil DiLom-Ingenieur Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Florian Gutheil		Fertigungstoleranzen
		Grenzabstände für Längen- und Winkelmaße DIN EN 10210 Grenzabstände für Querschnittsmaße DIN EN 10210 Grenzabstände für Flankenmaße DIN EN 10210
Korrosionsschutz		Schraube 5.6
		Schraube 10.9
Schweißtechnische Angaben		ACHTUNG!
Schweißprozess: DIN EN ISO 4563 Grundmetalle: DIN EN 10025 S275 / S355 Schweißzusatz: DIN EN ISO 18274 G501 Schutzgas: DIN EN ISO 14175 P01 Material-Nachbearbeitung: DIN EN ISO 18274		Alle nicht metrischen Schrauben der Größe 10.9 sind mit $F_{ax} = 100\%$ vorzuspannen.
Bewertungsgruppe: DIN EN ISO 5811: C		Vorspannräfte und Anziehmomente
Qualität: Normische Schichte DIN EN ISO 9001: 402 (401) (80)		DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12 Tab. NA A.2
Nicht näher bezeichnete Metallteile: ...		Maße
Bauteilzeichnung		Regelverspannräfte $F_{ax}$ (kN)
		Gründamentverankerungen Anziehmomente $M_k$ (kNm)
		Maße
		M12: 50
		M16: 100
		M20: 150
		M24: 200
		M27: 250
		M30: 300
		M36: 510

VORABZUG

ÄNDERUNGEN:	
INDEX	DATUM

ANLAGEN-NULLHÖHE ±0.00m = XXX,XXm ü NHN

**STAHLBAU-ÜBERSICHTSZEICHNUNG**

Dipl.-Ing. Florian Gutheil  
 Zum Eckardtanger 49 07318 Staalfeld  
 Tel.: +49 (0) 3671/455989-8 / Fax: +49 (0) 3671/455989-9  
 Email: f.gutheil@b-gutheil.de

BAUER: GETEC heil&power GmbH  
 Albert-Vater-Straße 50  
 39108 Magdeburg

BAUVERFAHREN: BMHW Tiltseer  
 79822 Tiltseer

BRITTEL: Stahlbau Rohrbrücke  
 Übersichten

PROFILSTAB: S 235 JR    DATUM: 16.06.2022    INGESTAB: M 1-50

BEARBEITER: Florian Gutheil  
 Tel.: +49 (0) 3671/455989-8  
 Zeichnungs-Nr.: 017-22-RB-01

Sämtliche Maße und Stückzahlen sind auf der Baustelle auf Übereinstimmung mit den Werkplänen des Architekten zu prüfen!

DIESER ÜBERSICHTSPLAN ERSETZT NICHT DIE DETAIL- UND WERKPLÄNE DES AUSFÜHRENDE STAHLBAUUNTERNEHMENS!

Alle Maße sind auf der Baustelle auf Übereinstimmung mit den Werkplänen des Architekten zu prüfen!



Statistik der Baugenehmigungen

Bitte lesen Sie vor dem Ausfüllen die dazugehörigen Erläuterungen.

Identifikationsnummer

Bauscheinnummer/Aktenzeichen

1 Allgemeine Angaben **1** (Blockschrift)

Bauherr/Bauherrin

Name/Firma: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Anschrift des Baugrundstücks

Straße, Nummer: \_\_\_\_\_  
Postleitzahl, Ort: \_\_\_\_\_

Lage des Baugrundstücks

Gemeinde: \_\_\_\_\_

Gemeindeteil: \_\_\_\_\_

Datum der Baugenehmigung bzw. Genehmigungsfreistellung ..... Monat Jahr

Nur Neubau

2 Art der Bautätigkeit **2**

Errichtung eines neuen Gebäudes – überwiegend

in konventioneller Bauart ..... 1   
im Fertigteilbau (auch serielles/modulares Bauen) ..... 2

Baumaßnahme an bestehendem Gebäude ..... 3

Bei Baumaßnahme an bestehendem Gebäude

Ändert sich der Nutzungsschwerpunkt des Gebäudes zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau? Ja Nein  
1  2

Falls „Ja“, bitte frühere Nutzung angeben:

\_\_\_\_\_

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? Ja Nein  
1  2

Bei Wiederaufbau, Ersatzbau, Wiederherstellung

In welchem Jahr wurde das Gebäude (Gebäudeteil) abgebrochen, zerstört o. Ä.? ..... Ja Nein

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? ..... 1  2

Bei Baumaßnahmen

Füllen Sie den Fragebogen aus bei ...  
... Neubau (für jedes Gebäude 1 Erhebungsbogen).  
... Baumaßnahmen an einem bestehenden Gebäude.  
... Änderung des Nutzungsschwerpunkts zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau (bitte zusätzlich einen Abgangsbogen ausfüllen).

Statistisches Landesamt  
Baden-Württemberg  
Referat 42  
70158 Stuttgart  
Sie erreichen uns über  
Telefon: 0711/641-2530  
Telefax: 0711/641-2980  
E-Mail: bautaetigkeit@stala.bwl.de

Baurechtliches Verfahren (zutreffendes bitte ankreuzen)

Bauge- nehmung mit Schluss- abnahme	Bauge- nehmung ohne Schluss- abnahme	<b>A</b>	Kenntnisgabe	<b>K</b>	Vereinfachtes Genehmi- gungsverfah- ren	<b>V</b>
--	---	----------	--------------	----------	--	----------

Ansprechperson für Rückfragen (freiwillige Angabe)

\_\_\_\_\_

Name (z. B. Architekt-/in, Planverfasser-/in)

\_\_\_\_\_

Telefon und/oder E-Mail

3 Angaben zum Gebäude **3**

Bauherr

- Öffentlicher Bauherr .. 1  Handel, Kreditinstitute und Versicherungs-  
Unternehmen gewerbe, Dienstlei-  
Wohnungsunternehmen 2  stungen sowie Verkehr  
Immobilienfonds ..... 3  und Nachrichtenüber-  
Land- und Forstwirt- 6  mittlung  
schaft, Tierhaltung, Privater Haushalt ..... 7   
Fischerei ..... 4  Organisation ohne  
Produzierendes Erwerbszweck ..... 8   
Gewerbe ..... 5

Wohngebäude (ohne Wohnheim)

(auch Ferienhaus privat vom Eigentümer genutzt)

- ohne Eigentumswohnungen ..... 1   
mit Eigentumswohnungen ..... 2

Wohnheim ..... 3

Nichtwohngebäude – Bitte Nutzungsart angeben:

\_\_\_\_\_

(z. B. Bankgebäude, Werkhalle, Ferienhaus zur gewerblichen Nutzung, Schule)

Haustyp des Wohngebäudes

- Einzelhaus ..... 1  Gereihtes Haus ..... 3   
Doppelhaushälfte ..... 2  Sonstiger Haustyp ..... 4

Überwiegend verwendeter Baustoff/Tragkonstruktion

- Ziegel ..... 1  Stahl ..... 5   
Kalksandstein ..... 2  Stahlbeton ..... 6   
Porenbeton ..... 3  Holz ..... 7   
Leichtbeton/Bims ..... 4  Sonstiges ..... 8

Vorwiegende Art der Beheizung

- Fernheizung ..... 1  Etagenheizung ..... 4   
Blockheizung ..... 2  Einzelraumheizung ..... 5   
Zentralheizung ..... 3  Keine Heizung ..... 6

Bei allen Baumaßnahmen

Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes

noch: 3 Angaben zum Gebäude

**Verwendete Energie** (Bitte jeweils eine Position ankreuzen.)

Heizung	Primär		Sekundär		Warmwasserbereitung	Primär		Sekundär	
Keine .....	00	<input type="checkbox"/>	00	<input type="checkbox"/>	Keine .....	00	<input type="checkbox"/>	00	<input type="checkbox"/>
Öl .....	02	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	Öl .....	02	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>
Gas .....	03	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	Gas .....	03	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>
Strom .....	04	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	Strom .....	04	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>
Fernwärme/ Fernkälte .....	05	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	Fernwärme/ Fernkälte .....	05	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>
Geothermie .....	06	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	Geothermie .....	06	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>
Umweltthermie (Luft/Wasser) ..	07	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	Umweltthermie (Luft/Wasser) ..	07	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>
Solarthermie ....	08	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	Solarthermie ....	08	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>
Holz .....	09	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	Holz .....	09	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>
Biogas/ Biomethan .....	10	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	Biogas/ Biomethan .....	10	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>
Sonst. Biomasse .....	11	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	Sonst. Biomasse .....	11	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>
Sonst. Energie ..	12	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	Sonst. Energie ..	12	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>

Falls „Sonstige Energie für Heizung“, bitte hier erläutern:

Falls „Sonstige Energie für Warmwasserbereitung“, bitte hier erläutern:

**Einsatz von Lüftungs- und Kühlungsanlagen**

**Anlagen zur Lüftung**

- mit Wärmerückgewinnung ..... 1
- ohne Wärmerückgewinnung ..... 2
- keine Nutzung ..... 3

**Anlagen zur Kühlung**

- elektrisch ..... 1
- thermisch ..... 2
- keine Nutzung ..... 3

**Art der Erfüllung des GEG**

Mehrfachnennungen möglich.

**Erneuerbare Energie** (Wärme, § 34 bis § 40)

- Holz, Bioöl, Biogas, Biomethan ..... 01
- Sonstige (z. B. Umwelt-, Geo-, Solarthermie) ..... 02
- Erneuerbare Energie** (Kälte, § 41) ..... 03
- Kraft-Wärme-/Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung** (§ 43) ..... 04
- Wärmerückgewinnung** (§ 68) ..... 05
- Sonstige Abwärme** (§ 42) ..... 06
- Energieeinsparung** (§ 45) ..... 07
- Fernwärme oder Fernkälte** (§ 44) ..... 08
- Gemeinschaftliche Wärmeversorgung** (§ 107)  
z. B. Quartierslösung ..... 09
- Ausnahme(regelung)** (§ 55) ..... 10
- Befreiung** (§ 102) ..... 11
- Sonstiges** ..... 12

Falls „Sonstiges“, bitte hier erläutern:

**4 Größe des Bauvorhabens** 4

Werte ohne Kommastellen angeben.

Rauminhalt – Brutto in m<sup>3</sup> (DIN 277) 01 \_\_\_\_\_

Anzahl der Vollgeschosse (laut LBO) ..... 02 \_\_\_\_\_

neuer Zustand in vollen m <sup>2</sup>	alter Zustand in vollen m <sup>2</sup>
---	---

**Nutzfläche**

(DIN 277; ohne Wohnfläche) .....

03 \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_

**Wohnfläche**

(WoFIV) der Wohnungen .....

04 \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_

**Anzahl der Wohnungen mit**

(Räume, einschließl. Küchen)

	neuer Zustand	alter Zustand
--	---------------	---------------

1 Raum ..... 07 \_\_\_\_\_ 15 \_\_\_\_\_

2 Räumen ..... 08 \_\_\_\_\_ 16 \_\_\_\_\_

3 Räumen ..... 09 \_\_\_\_\_ 17 \_\_\_\_\_

4 Räumen ..... 10 \_\_\_\_\_ 18 \_\_\_\_\_

5 Räumen ..... 11 \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_\_

6 Räumen ..... 12 \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

7 Räumen  
oder mehr ..... 13 \_\_\_\_\_ 21 \_\_\_\_\_

Anzahl der Räume  
in Wohnungen  
mit 7 oder mehr  
Räumen .....

14 \_\_\_\_\_ 22 \_\_\_\_\_

**5 Veranschlagte Kosten des Bauwerks** 5

bzw. der Baumaßnahme (Kostengruppe 300, 400 DIN 276)

Kosten in 1000 Euro  
(einschließlich MwSt) ..... 23 \_\_\_\_\_

24 \_\_\_\_\_  
Straßenschlüssel

Statistik der Baugenehmigungen



Bitte lesen Sie vor dem Ausfüllen die dazugehörigen Erläuterungen.

Identifikationsnummer

Bauscheinnummer/Aktenzeichen

1 Allgemeine Angaben **1** (Blockschrift)

Bauherr/Bauherrin

Name/Firma:

Anschrift:

Anschrift des Baugrundstücks

Straße, Nummer:

Postleitzahl, Ort:

Lage des Baugrundstücks

Gemeinde:

Gemeindeteil:

Datum der Baugenehmigung bzw. Genehmigungsfreistellung

Nur Neubau

2 Art der Bautätigkeit **2**

Errichtung eines neuen Gebäudes – überwiegend

in konventioneller Bauart ..... 1   
im Fertigteilbau (auch serielles/modulares Bauen) ..... 2

Baumaßnahme an bestehendem Gebäude ..... 3

Bei Baumaßnahme an bestehendem Gebäude

Ändert sich der Nutzungsschwerpunkt des Gebäudes zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau? Ja Nein  
1  2

Falls „Ja“, bitte frühere Nutzung angeben:

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? Ja Nein  
1  2

Bei Wiederaufbau, Ersatzbau, Wiederherstellung

In welchem Jahr wurde das Gebäude (Gebäudeteil) abgebrochen, zerstört o. Ä.? Ja Nein

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? Ja Nein  
1  2

BG

Füllen Sie den Fragebogen aus bei ...

- ... Neubau (für jedes Gebäude 1 Erhebungsbogen).
- ... Baumaßnahmen an einem bestehenden Gebäude.
- ... Änderung des Nutzungsschwerpunkts zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau (bitte zusätzlich einen Abgangsbogen ausfüllen).

Statistisches Landesamt  
Baden-Württemberg  
Referat 42  
70158 Stuttgart  
Sie erreichen uns über  
Telefon: 0711/641-2530  
Telefax: 0711/641-2980  
E-Mail: bautaetigkeit@stala.bwl.de

Baurechtliches Verfahren (zutreffendes bitte ankreuzen)

Bauge- nehmung mit Schluss- abnahme	Bauge- nehmung ohne Schluss- abnahme	<b>A</b>	Kenntnisgabe	<b>K</b>	Vereinfachtes Genehmi- gungsverfah- ren	<b>V</b>
--	---	----------	--------------	----------	--	----------

Ansprechperson für Rückfragen (freiwillige Angabe)

Name (z. B. Architekt-/in, Planverfasser-/in)

Telefon und/oder E-Mail

3 Angaben zum Gebäude **3**

Bauherr

- Öffentlicher Bauherr .. 1  Handel, Kreditinstitute und Versicherungs-  
gewerbe, Dienstlei-  
stungen sowie Verkehr  
und Nachrichtenüber-  
mittlung ..... 6
- Unternehmen
- Wohnungsunternehmen 2
- Immobilienfonds ..... 3
- Land- und Forstwirt-  
schaft, Tierhaltung,  
Fischerei ..... 4
- Produzierendes  
Gewerbe ..... 5
- Privater Haushalt ..... 7
- Organisation ohne  
Erwerbszweck ..... 8

Wohngebäude (ohne Wohnheim)

(auch Ferienhaus privat vom Eigentümer genutzt)

- ohne Eigentumswohnungen ..... 1   
mit Eigentumswohnungen ..... 2

Wohnheim ..... 3

Nichtwohngebäude – Bitte Nutzungsart angeben:

(z. B. Bankgebäude, Werkhalle, Ferienhaus zur gewerblichen Nutzung, Schule)

Haustyp des Wohngebäudes

- Einzelhaus ..... 1  Gereihtes Haus ..... 3   
Doppelhaushälfte ..... 2  Sonstiger Haustyp ..... 4

Überwiegend verwendeter Baustoff/Tragkonstruktion

- Ziegel ..... 1  Stahl ..... 5   
Kalksandstein ..... 2  Stahlbeton ..... 6   
Porenbeton ..... 3  Holz ..... 7   
Leichtbeton/Bims ..... 4  Sonstiges ..... 8

Vorwiegende Art der Beheizung

- Fernheizung ..... 1  Etagenheizung ..... 4   
Blockheizung ..... 2  Einzelraumheizung ..... 5   
Zentralheizung ..... 3  Keine Heizung ..... 6

Bei allen Baumaßnahmen

Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes

**noch: 3 Angaben zum Gebäude**

**Verwendete Energie** (Bitte jeweils eine Position ankreuzen.)

Heizung	Primär	Sekundär	Warmwasserbereitung	Primär	Sekundär
Keine .....	00	<input type="checkbox"/>	Keine .....	00	<input type="checkbox"/>
Öl .....	02	<input type="checkbox"/>	Öl .....	02	<input type="checkbox"/>
Gas .....	03	<input type="checkbox"/>	Gas .....	03	<input type="checkbox"/>
Strom .....	04	<input type="checkbox"/>	Strom .....	04	<input type="checkbox"/>
Fernwärme/ Fernkälte .....	05	<input type="checkbox"/>	Fernwärme/ Fernkälte .....	05	<input type="checkbox"/>
Geothermie .....	06	<input type="checkbox"/>	Geothermie .....	06	<input type="checkbox"/>
Umweltthermie (Luft/Wasser) ..	07	<input type="checkbox"/>	Umweltthermie (Luft/Wasser) ..	07	<input type="checkbox"/>
Solarthermie ....	08	<input type="checkbox"/>	Solarthermie ....	08	<input type="checkbox"/>
Holz .....	09	<input type="checkbox"/>	Holz .....	09	<input type="checkbox"/>
Biogas/ Biomethan .....	10	<input type="checkbox"/>	Biogas/ Biomethan .....	10	<input type="checkbox"/>
Sonst. Biomasse .....	11	<input type="checkbox"/>	Sonst. Biomasse .....	11	<input type="checkbox"/>
Sonst. Energie ..	12	<input type="checkbox"/>	Sonst. Energie ..	12	<input type="checkbox"/>

Falls „Sonstige Energie für Heizung“, bitte hier erläutern:

Falls „Sonstige Energie für Warmwasserbereitung“, bitte hier erläutern:

**Einsatz von Lüftungs- und Kühlungsanlagen**

**Anlagen zur Lüftung**

- mit Wärmerückgewinnung ..... 1
- ohne Wärmerückgewinnung ..... 2
- keine Nutzung ..... 3

**Anlagen zur Kühlung**

- elektrisch ..... 1
- thermisch ..... 2
- keine Nutzung ..... 3

**Art der Erfüllung des GEG**

Mehrfachnennungen möglich.

**Erneuerbare Energie** (Wärme, § 34 bis § 40)

- Holz, Bioöl, Biogas, Biomethan ..... 01
- Sonstige (z. B. Umwelt-, Geo-, Solarthermie) ..... 02
- Erneuerbare Energie** (Kälte, § 41) ..... 03
- Kraft-Wärme-/Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung** (§ 43) ..... 04
- Wärmerückgewinnung** (§ 68) ..... 05
- Sonstige Abwärme** (§ 42) ..... 06
- Energieeinsparung** (§ 45) ..... 07
- Fernwärme oder Fernkälte** (§ 44) ..... 08
- Gemeinschaftliche Wärmeversorgung** (§ 107)  
z. B. Quartierslösung ..... 09
- Ausnahme(regelung)** (§ 55) ..... 10
- Befreiung** (§ 102) ..... 11
- Sonstiges** ..... 12

Falls „Sonstiges“, bitte hier erläutern:

**4 Größe des Bauvorhabens** 4

Werte ohne Kommastellen angeben.

Rauminhalt – Brutto in m<sup>3</sup> (DIN 277) 01 \_\_\_\_\_

Anzahl der Vollgeschosse (laut LBO) ..... 02 \_\_\_\_\_

neuer Zustand in vollen m <sup>2</sup>	alter Zustand in vollen m <sup>2</sup>
---	---

**Nutzfläche**

(DIN 277; ohne Wohnfläche) ..... 03 \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_

**Wohnfläche**

(WoFIV) der Wohnungen ..... 04 \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_

**Anzahl der Wohnungen mit**

(Räume, einschließl. Küchen)

neuer Zustand	alter Zustand
---------------	---------------

1 Raum ..... 07 \_\_\_\_\_ 15 \_\_\_\_\_

2 Räumen ..... 08 \_\_\_\_\_ 16 \_\_\_\_\_

3 Räumen ..... 09 \_\_\_\_\_ 17 \_\_\_\_\_

4 Räumen ..... 10 \_\_\_\_\_ 18 \_\_\_\_\_

5 Räumen ..... 11 \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_\_

6 Räumen ..... 12 \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

7 Räumen  
oder mehr ..... 13 \_\_\_\_\_ 21 \_\_\_\_\_

Anzahl der Räume  
in Wohnungen  
mit 7 oder mehr  
Räumen ..... 14 \_\_\_\_\_ 22 \_\_\_\_\_

**5 Veranschlagte Kosten des Bauwerks** 5

bzw. der Baumaßnahme (Kostengruppe 300, 400 DIN 276)

Kosten in 1000 Euro  
(einschließlich MwSt) ..... 23 \_\_\_\_\_

24 \_\_\_\_\_  
Straßenschlüssel

Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes

Nur Neubau

Bei allen Baumaßnahmen – bei Neubau ist nur der neue Zustand auszufüllen



Statistik der Baufertigstellungen

Bitte lesen Sie vor dem Ausfüllen die dazugehörigen Erläuterungen.

Identifikationsnummer

Bauscheinnummer/Aktenzeichen

1 Allgemeine Angaben **1** (Blockschrift)

Bauherr/Bauherrin

Name/Firma:

Anschrift:

Anschrift des Baugrundstücks

Straße, Nummer:  
Postleitzahl, Ort:

Lage des Baugrundstücks

Gemeinde:  
Gemeindeteil:

Datum der Baugenehmigung bzw. Genehmigungsfreistellung

Datum der Bezugsfertigstellung

Haben sich seit Einreichung des Erhebungsbogens für Baugenehmigung Änderungen ergeben?

Falls „Ja“, geben Sie die Änderungen an:

2 Art der Bautätigkeit **2**

Errichtung eines neuen Gebäudes – überwiegend

in konventioneller Bauart ..... 1   
im Fertigteilbau (auch serielles/modulares Bauen) ..... 2

Baumaßnahme an bestehendem Gebäude ..... 3

Bei Baumaßnahme an bestehendem Gebäude

Ändert sich der Nutzungsschwerpunkt des Gebäudes zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau? Ja Nein  
1  2

Falls „Ja“, bitte frühere Nutzung angeben:

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? Ja Nein  
1  2

Bei Wiederaufbau, Ersatzbau, Wiederherstellung

In welchem Jahr wurde das Gebäude (Gebäudeteil) abgebrochen, zerstört o.Ä.? Ja Nein

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? 1  2

Füllen Sie den Fragebogen aus bei ...

- ... Neubau (für jedes Gebäude 1 Erhebungsbogen).
- ... Baumaßnahmen an einem bestehenden Gebäude.
- ... Änderung des Nutzungsschwerpunkts zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau (bitte zusätzlich einen Abgangsbogen ausfüllen).

Statistisches Landesamt  
Baden-Württemberg  
Referat 42  
70158 Stuttgart

Sie erreichen uns über  
Telefon: 0711/641-2530  
Telefax: 0711/641-2980

E-Mail: bautaetigkeit@stala.bwl.de

Baurechtliches Verfahren (zutreffendes bitte ankreuzen)

Bauge- nehmung mit Schluss- abnahme	Bauge- nehmung ohne Schluss- abnahme	<b>A</b>	Kenntnisgabe	<b>K</b>	Vereinfachtes Genehmig- ungsverfah- ren	<b>V</b>
--	---	----------	--------------	----------	--	----------

Ansprechperson für Rückfragen (freiwillige Angabe)

Name (z. B. Architekt-/in, Planverfasser-/in)

Telefon und/oder E-Mail

3 Angaben zum Gebäude **3**

Bauherr

- Öffentlicher Bauherr .. 1  Handel, Kreditinstitute und Versicherungs-  
gewerbe, Dienstlei-  
stungen sowie Verkehr  
und Nachrichtenüber-  
mittlung ..... 6
- Unternehmen
- Wohnungsunternehmen ..... 2
- Immobilienfonds ..... 3
- Land- und Forstwirt-  
schaft, Tierhaltung,  
Fischerei ..... 4
- Produzierendes  
Gewerbe ..... 5
- Privater Haushalt ..... 7
- Organisation ohne  
Erwerbszweck ..... 8

Wohngebäude (ohne Wohnheim)

- (auch Ferienhaus privat vom Eigentümer genutzt)
- ohne Eigentumswohnungen ..... 1
- mit Eigentumswohnungen ..... 2
- Wohnheim ..... 3

Nichtwohngebäude – Bitte Nutzungsart angeben:

(z. B. Bankgebäude, Werkhalle, Ferienhaus zur gewerblichen Nutzung, Schule)

Haustyp des Wohngebäudes

- Einzelhaus ..... 1  Gereihtes Haus ..... 3
- Doppelhaushälfte ..... 2  Sonstiger Haustyp ..... 4

Überwiegend verwendeter Baustoff/Tragkonstruktion

- Ziegel ..... 1  Stahl ..... 5
- Kalksandstein ..... 2  Stahlbeton ..... 6
- Porenbeton ..... 3  Holz ..... 7
- Leichtbeton/Bims ..... 4  Sonstiges ..... 8

Vorwiegende Art der Beheizung

- Fernheizung ..... 1  Etagenheizung ..... 4
- Blockheizung ..... 2  Einzelraumheizung ..... 5
- Zentralheizung ..... 3  Keine Heizung ..... 6

Bei allen Baumaßnahmen

Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes

Nur Neubau

Bei Baumaßnahmen

noch: 3 Angaben zum Gebäude

**Verwendete Energie** (Bitte jeweils eine Position ankreuzen.)

Heizung	Primär		Sekundär		Warmwasserbereitung	Primär		Sekundär	
Keine .....	00	<input type="checkbox"/>	00	<input type="checkbox"/>	Keine .....	00	<input type="checkbox"/>	00	<input type="checkbox"/>
Öl .....	02	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	Öl .....	02	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>
Gas .....	03	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	Gas .....	03	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>
Strom .....	04	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	Strom .....	04	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>
Fernwärme/ Fernkälte .....	05	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	Fernwärme/ Fernkälte .....	05	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>
Geothermie .....	06	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	Geothermie .....	06	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>
Umweltthermie (Luft/Wasser) ..	07	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	Umweltthermie (Luft/Wasser) ..	07	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>
Solarthermie ....	08	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	Solarthermie ....	08	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>
Holz .....	09	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	Holz .....	09	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>
Biogas/ Biomethan .....	10	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	Biogas/ Biomethan .....	10	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>
Sonst. Biomasse .....	11	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	Sonst. Biomasse .....	11	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>
Sonst. Energie ..	12	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	Sonst. Energie ..	12	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>

Falls „Sonstige Energie für Heizung“, bitte hier erläutern:

Falls „Sonstige Energie für Warmwasserbereitung“, bitte hier erläutern:

**Einsatz von Lüftungs- und Kühlungsanlagen**

**Anlagen zur Lüftung**

- mit Wärmerückgewinnung ..... 1
- ohne Wärmerückgewinnung ..... 2
- keine Nutzung ..... 3

**Anlagen zur Kühlung**

- elektrisch ..... 1
- thermisch ..... 2
- keine Nutzung ..... 3

**Art der Erfüllung des GEG**

Mehrfachnennungen möglich.

**Erneuerbare Energie** (Wärme, § 34 bis § 40)

- Holz, Bioöl, Biogas, Biomethan ..... 01
- Sonstige (z. B. Umwelt-, Geo-, Solarthermie) ..... 02

**Erneuerbare Energie** (Kälte, § 41) ..... 03

**Kraft-Wärme-/Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung** (§ 43) ..... 04

**Wärmerückgewinnung** (§ 68) ..... 05

**Sonstige Abwärme** (§ 42) ..... 06

**Energieeinsparung** (§ 45) ..... 07

**Fernwärme oder Fernkälte** (§ 44) ..... 08

**Gemeinschaftliche Wärmeversorgung** (§ 107)  
z. B. Quartierslösung ..... 09

**Ausnahme(regelung)** (§ 55) ..... 10

**Befreiung** (§ 102) ..... 11

**Sonstiges** ..... 12

Falls „Sonstiges“, bitte hier erläutern:

**4 Größe des Bauvorhabens** 4

Werte ohne Kommastellen angeben.

Rauminhalt – Brutto in m<sup>3</sup> (DIN 277) 01 \_\_\_\_\_

Anzahl der Vollgeschosse (laut LBO) ..... 02 \_\_\_\_\_

neuer Zustand in vollen m <sup>2</sup>	alter Zustand in vollen m <sup>2</sup>
---	---

**Nutzfläche**

(DIN 277; ohne Wohnfläche) .....

03 \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_

**Wohnfläche**

(WoFIV) der Wohnungen .....

04 \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_

**Anzahl der Wohnungen mit**

(Räume, einschließl. Küchen)

neuer Zustand	alter Zustand
---------------	---------------

1 Raum ..... 07 \_\_\_\_\_ 15 \_\_\_\_\_

2 Räumen ..... 08 \_\_\_\_\_ 16 \_\_\_\_\_

3 Räumen ..... 09 \_\_\_\_\_ 17 \_\_\_\_\_

4 Räumen ..... 10 \_\_\_\_\_ 18 \_\_\_\_\_

5 Räumen ..... 11 \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_\_

6 Räumen ..... 12 \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

7 Räumen oder mehr ..... 13 \_\_\_\_\_ 21 \_\_\_\_\_

Anzahl der Räume in Wohnungen mit 7 oder mehr Räumen .....

14 \_\_\_\_\_ 22 \_\_\_\_\_

**5 Veranschlagte Kosten des Bauwerks** 5

bzw. der Baumaßnahme (Kostengruppe 300, 400 DIN 276)

Kosten in 1000 Euro (einschließlich MwSt) ..... 23 \_\_\_\_\_

24 \_\_\_\_\_  
Straßenschlüssel

# DWA-M 153

## Anhang B Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt:

BMHK Lenk Paper GmbH Kappelrodeck

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Acher	G21	G = 14

Flächenanteil $f_i$ (Abschnitt 4)		Luft $L_i$ (Tabelle A.2)		Flächen $F_i$ (Tabelle A.3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i (L_i + F_i)$
0,1345	0,543	L4	8	F2	10	9,8
0,1130	0,457	L4	8	F3	12	9,14
		L__		F__		
		L__		F__		
$\sum f_i = 0,247$	$\sum f_i = 1,0$	Abflussbelastung $B = \sum B_i$ :				B = 18,94

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$ :	$D_{max} = 0,739$
---	-------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte $D_i$
	D	
	D	
	D	
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		D =

Emissionswert $E = B \cdot D$ :	E = 14
---------------------------------	--------

$E = 14$  ;  $G = 14$  ; Anzustreben:

$E \leq G$

Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn:

$E > G$



Projekt:

Biomasseheizkraftwerk Kappelrodeck

Ermittlung Niederschlagswasserabfluss gemäß DWA-Arbeitsblatt A 118

Ausgangsdaten:

Häufigkeit Bemessungsregen	n = 1
Geländeneigung	1 % - 4 %
kürzeste Regendauer (D)	15 min
Regenspende	136,7 l/s*ha Quelle: KOSTRA-DWD 2010R, S19 Z87
befestigte Flächen:	
Dachfläche Kesselhaus	755 m <sup>2</sup>
Dachfläche Brennstofflager	590 m <sup>2</sup>
Verkehrsfl. NO Kesselhaus	485 m <sup>2</sup> nicht relevant, Abfluss über Bankett
Verkehrsfl. SW Kesselhaus/Brennstofflager	1.130 m <sup>2</sup>
Summe Dachflächen (A <sub>D</sub> )	1.345 m <sup>2</sup>
Summe Verkehrsflächen (A <sub>V</sub> )	1.130 m <sup>2</sup>

Berechnung Regenwasserabfluss:

$$Q_R = \Gamma_{D,n} * A_U$$

Dachflächen  $Q_R = 136,7 \text{ l/s*ha} * 0,135 \text{ ha}$   
 $Q_{R-DF} = 18,45 \text{ l/s}$

Verkehrsflächen  $Q_R = 136,7 \text{ l/s*ha} * 0,113 \text{ ha}$   
 $Q_{R-VF} = 15,45 \text{ l/s}$

Dimensionierung Regenwasserkanal

Schacht RW 050 - RW 045	$Q_{R-VF}$	24,6 l/s
	gew. DN 200	Gef. 0,45 %
	$Q_{max}$	14,35 l/s
	Auslastung	60 %
Schacht RW045 - Schacht RW010	$Q_{R-VF}$	43,7 l/s
	gew. DN 200	Gef. 1,4 %
	$Q_{max}$	18,4 l/s
	Auslastung	43 %
Schacht RW040 - Schacht RW030	$Q_{R-VF}$	50,9 l/s
	gew. DN 200	Gef. 1,9 %
	$Q_{max}$	9,5 l/s
	Auslastung	20 %
Schacht RW030 - Schacht RW025	$Q_{R-VF}$	28,5 l/s
	gew. DN 200	Gef. 0,6 %
	$Q_{max}$	11,55 l/s
	Auslastung	40 %
Schacht RW025 - RW020 (Abscheider)	$Q_{R-VF}$	36,8 l/s
	gew. DN 200	Gef. 1,0 %
	$Q_{max}$	15,45 l/s
	Auslastung	42 %
Schacht RW010 - Auslauf Acher	$Q_{R-VF}$	77,4 l/s
	gew. DN 250	Gef. 1,38 %
	$Q_{max}$	33,9 l/s
	Auslastung	44 %

Ermittlung Erfordernis Errichtung Regenrückhalteanlage:  
gemäß Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser (Quelle: LfU BW)

Einleitemenge Auslauf Acher: 33,9 l/s  
( $r_{15, n=1} = 136,7 \text{ l/s*ha}$ )

HQ2 = 20,28 m<sup>3</sup>/s  
20.280 l/s

HQ1 = 0,8 \* HQ2 = 16,224 m<sup>3</sup>/s  
16.224 l/s

Bedingung für Einleitung ohne Rückhaltung:

$Q_{r15, n=1} < HQ1$  33,9 l/s < 16.224 l/s

weitere Einleitungen ( $Q_w$ ) im Umfeld der geplanten Einleitung:

Auslauf Regenwasserkanal 46775301

RW-Kanal DN 600 - Vollfüllung bei 0,735 % Gef. 576 l/s

Entlastung Mischwasserkanal DN 500 - Gef. 2,15 % 616 l/s

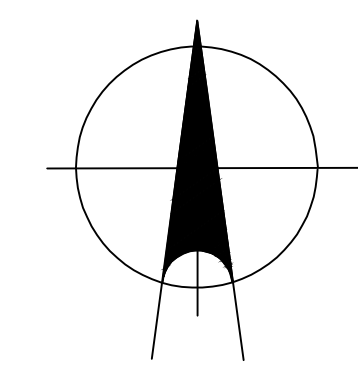
Summe 1.192 l/s

$Q_{r15, n=1} + Q_w < HQ1$  33,9 l/s + 576 l/s + 616 l/s = 1.226 l/s < 16.224 l/s

Ergebnis: Die geplante Einleitemenge von ca. 34 l/s ist sehr gering gegenüber den Abflußmengen im Gewässer, sodass durch die geplante zusätzliche Einleitung keine negativen Auswirkungen auf das Gewässer zu erwarten sind.  
Eine Regenrückhalteanlage ist deshalb nicht erforderlich.







777  
GFIG

527  
GFIG

169916  
GFIG

Richard-Lenk-Straße

Bronnmattstraße

- Legende:**
- Geplante Gebäude und technische Anlagen
  - vorhandene Gebäude
  - allgemeine Nutzfläche
  - Nutzfläche/Verkehrsfläche
  - Grünflächen
  - Gewässer-Randsreifen
  - Flußbett
  - Grundstücksgrenze
- NUMMER BEZEICHNUNG**
- |   |   |
|---|---|
| 1   | Kamine  |
| 2   | Kesselhaus  |
| 3   | Rauchgasreinigungsanlage  |
| 4   | Additivsilo   |
| 5   | LKW-Waage   |
| 6   | Brennstofflager (Toploader)   |
| 7   | Trogkettenförderer  |
| 8   | Nostrumaggregat   |
| 9   | Trafo   |
| 10  | Neubau Springlerzentrale und Wassertank                                   |
| (Planung: RS Ingenieure in 77855 Achern, Allerheiligenstr. 1 Stand: 06.05.2022) |   |
| 11  | Trafostation Turbine  |
| 12  | Rohrücke nach statischen Erfordernissen, Belegung siehe Medienplan        |
| 13  | neues Turbinenfundament nach statischen Erfordernissen im Bestandsgebäude |

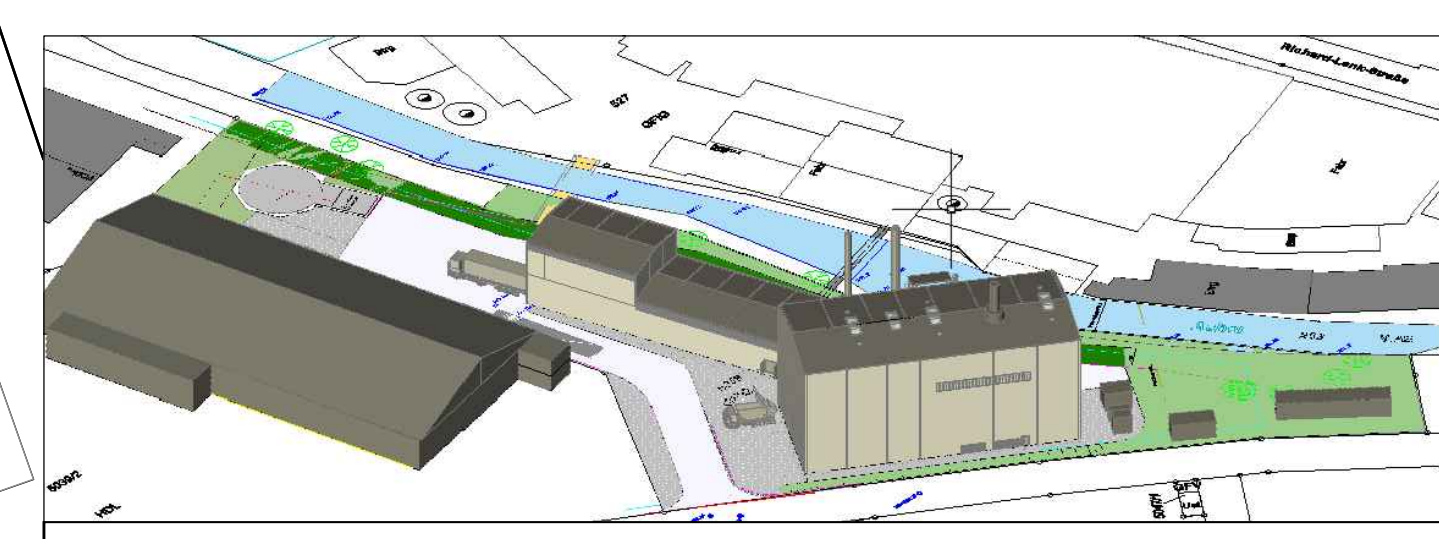
Auf einer zu bebauenden Grundstücksteilfläche der Firma "LENK Paper GmbH" liegt ein Bebauungsplan der Gemeinde Kappelrodeck, für die Gewanne laut Plan Nr.1:

- Leimet,
- Bernhardshöfe,
- Steinebach,
- Bronnmatt,
- Obere Binzig,

rechtskräftig seit 10.10.1975, die Gewanne Bronnmatt wurde als Industriegebiet "GI", (Via und Vib) festgelegt.

Quelle: Erstellung durch Vermessungsbüro

Dieter Gerber  
Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur  
Wendelin-Morgenthaler-Str. 13  
77855 Achern  
Tel: (07841) 682956  
post@gerber-vg.de  
www.gerber-vg.de



OK Bodenplatte Kesselhaus = OKFF = ± 0,00 m = 204,50 m ü NN  
OK Bodenplatte Brennstofflager = OKFF = ± 0,00 m = 204,00 m ü NN

Projekt: Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHW)

Bauherr: LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck

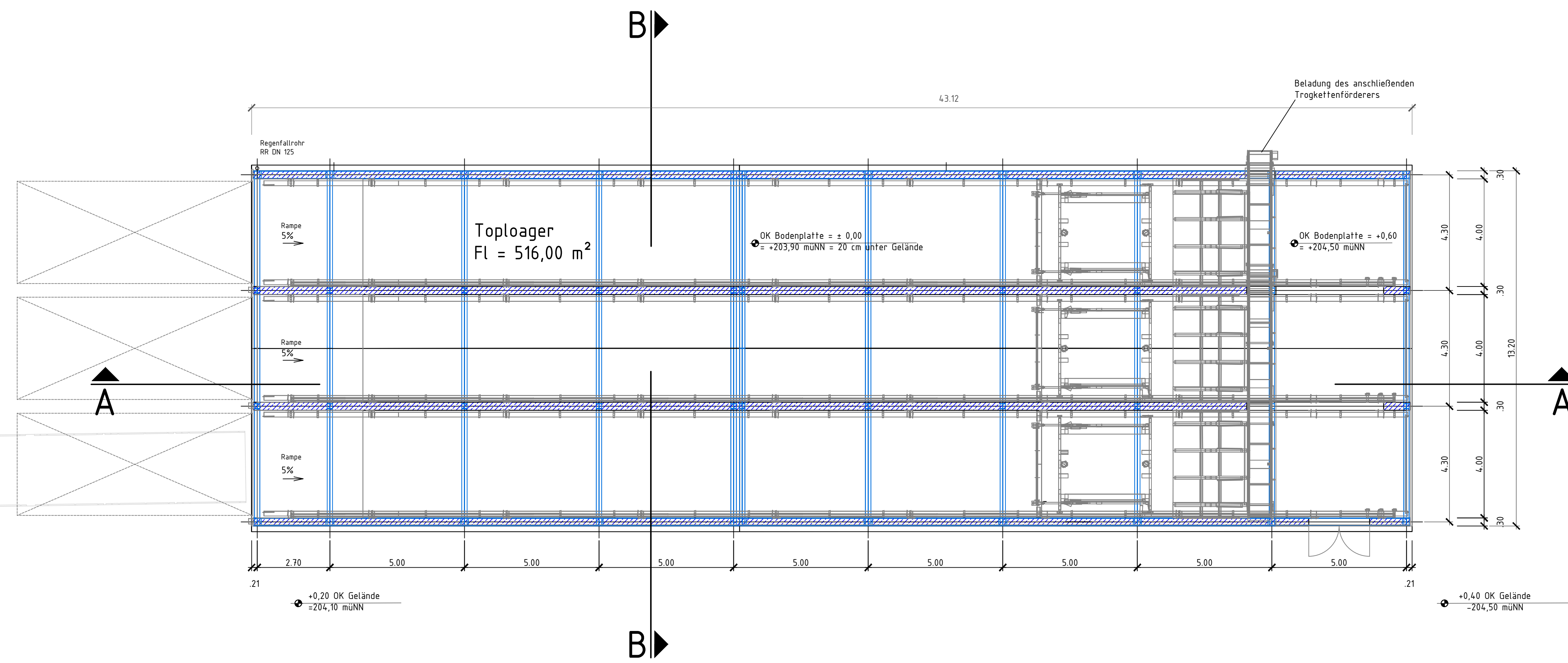
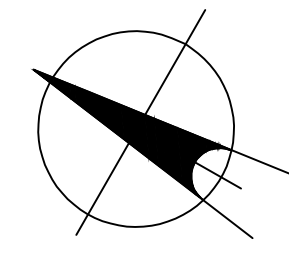
Bauplaner: GETEC Building GmbH  
Wilhelm-Liess-Dipl.-Ing.  
An der Steinkuhle 2b  
39128 Magdeburg

0391 54414-226  
0391 54414-229

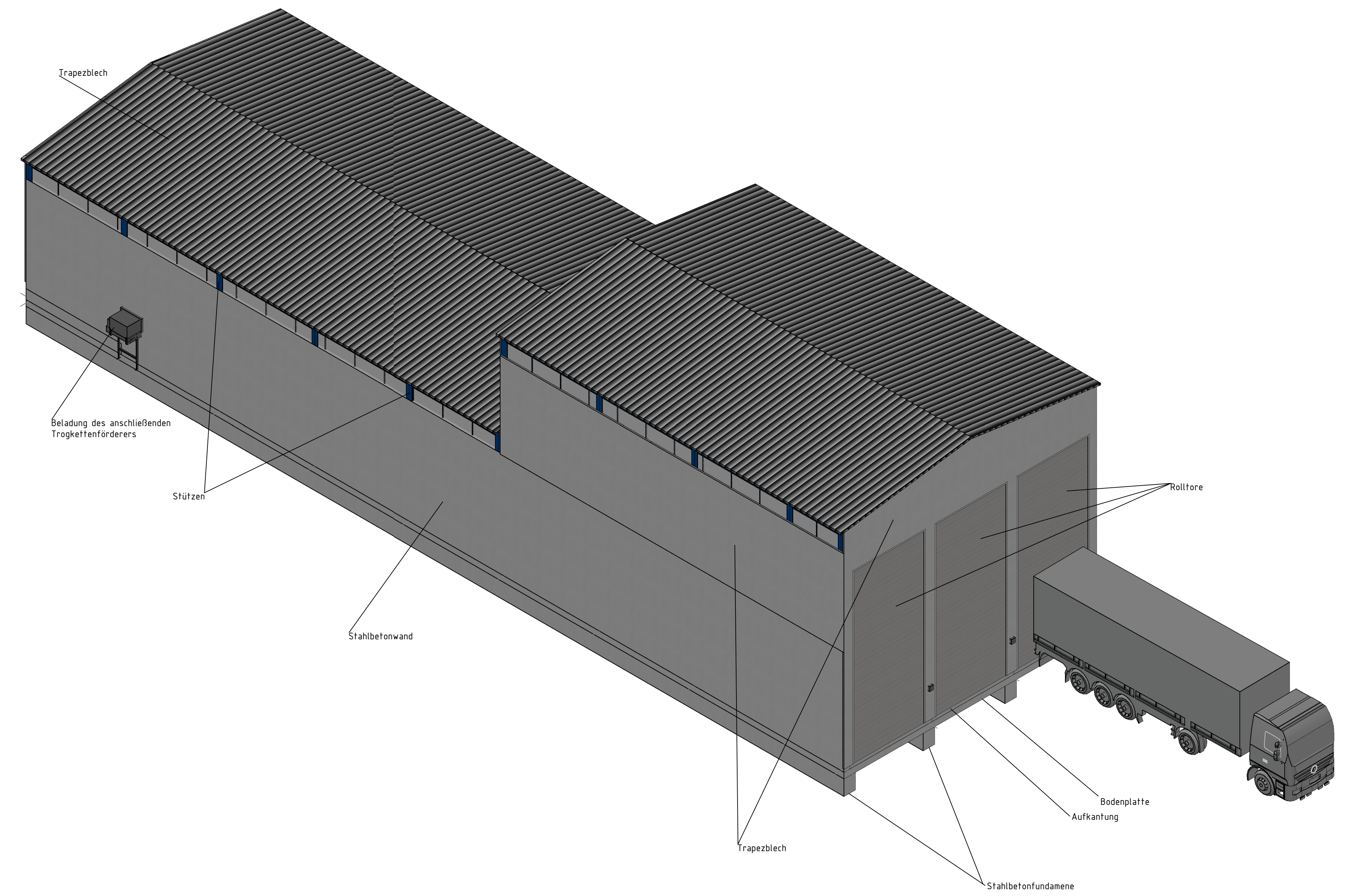
GETEC Building		Skizze/Plan		Datum/Version		Genehmigung	
001		1:200		LENK Paper GmbH			
001	Verschubung Toploader, Kesselhaus	07.04.2022	LW	LW	ÜWA	Biomasseheizkraftwerk BMHW	
002	Toploader, Kesselhaus	31.03.2022	LW	LW	ÜWA	Übersicht	
003	Schaltanlagenraum, Filterkondensat	16.03.2022	LW	LW	ÜWA	Übersicht mit B-Planergänzungen	
004	Gebläse Toploader	13.06.2022	LW	LW	ÜWA	1086760-003-002-012	
005	Anpassung Höhenoberzung, Trafo	09.06.2022	LW	LW	ÜWA		
006	Aggregat über 1 kV, bei 10kV Mittelspannung	01.06.2022	LW	LW	ÜWA		
007	Wdhm, Lsg. Springlerzentrale, dr. Aggregat	11.05.2022	LW	LW	ÜWA		
008	Aggregat	25.04.2022	LW	LW	ÜWA		





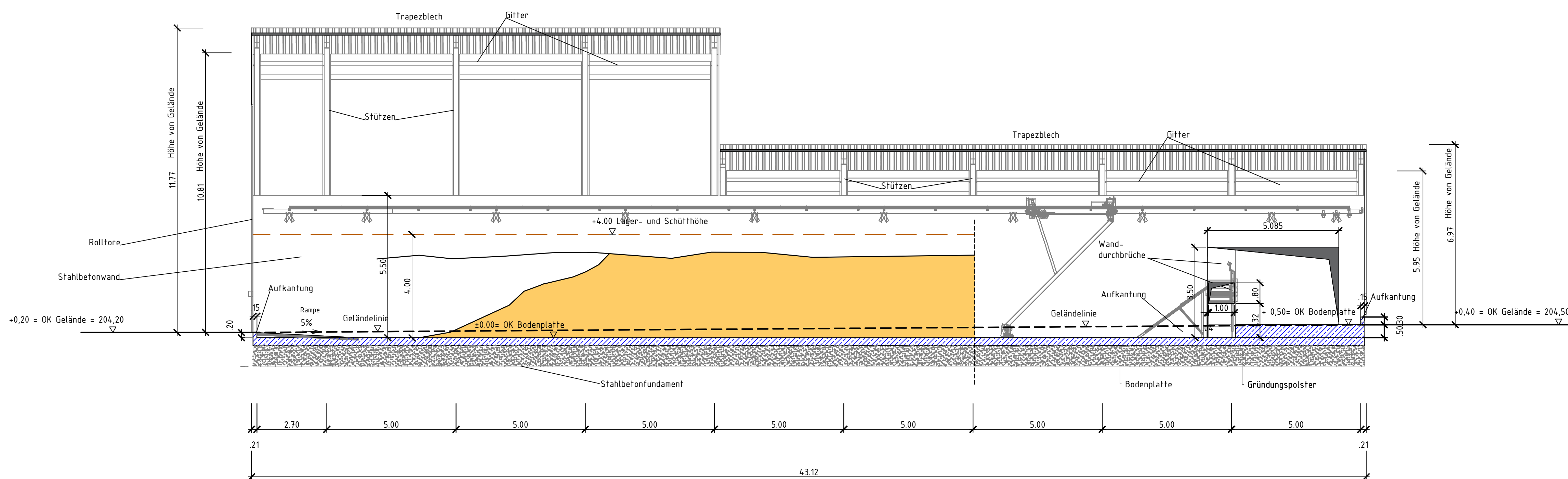


**GRUNDRISS**

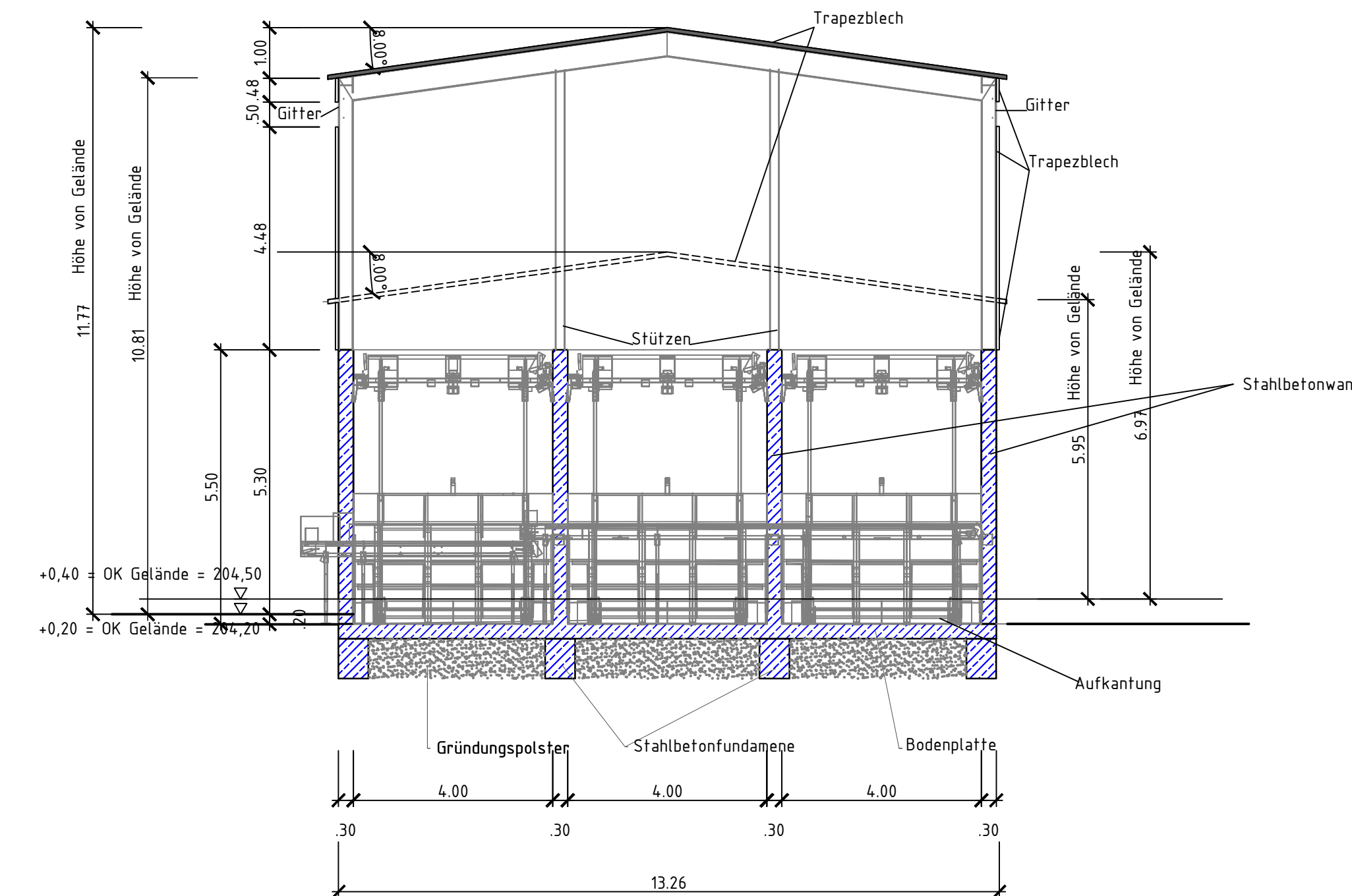


**LEGENDE**

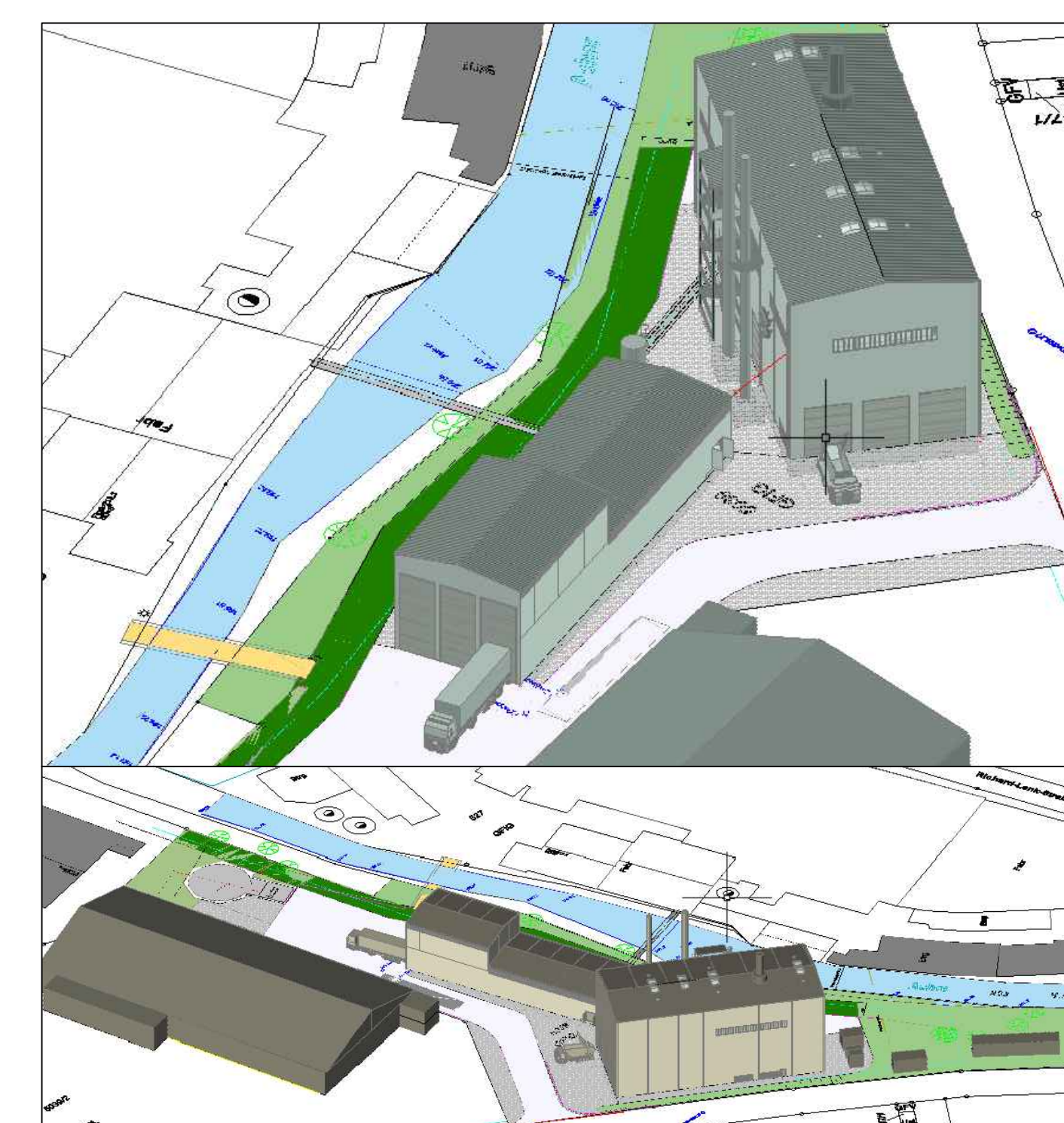
- Stahlbetonwände / Stahlbetonfundamente / Bodenplatte
- Stahlbetonwände



**SCHNITT A-A**



**SCHNITT B-B**



OK Bodenplatte Kesselhaus = OKFF = ± 0,00 m = 204,60 m ü NN  
 OK Bodenplatte Brennstofflager = OKFF = ± 0,00 m = 204,00 m ü NN

Projekt: Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHK)

Bauherr: LENK Paper GmbH  
 Richard-Lenk-Strasse 19-23  
 77876 Kappelrodeck

Bauplaner: GETEC Building GmbH  
 Wilfried-Lorenz-Platz  
 59128 Wuppertal

0391 54414-226  
 0391 54414-229

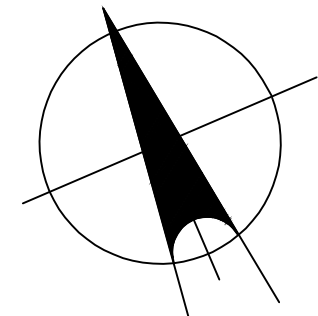
GETEC Building GmbH

Architekt: GETEC Building GmbH  
 1:100  
 Genehmigt

Projekt: Biomasseheizkraftwerk BMHKW  
 Toploader

1086760-003-004-001  
 1  
 7

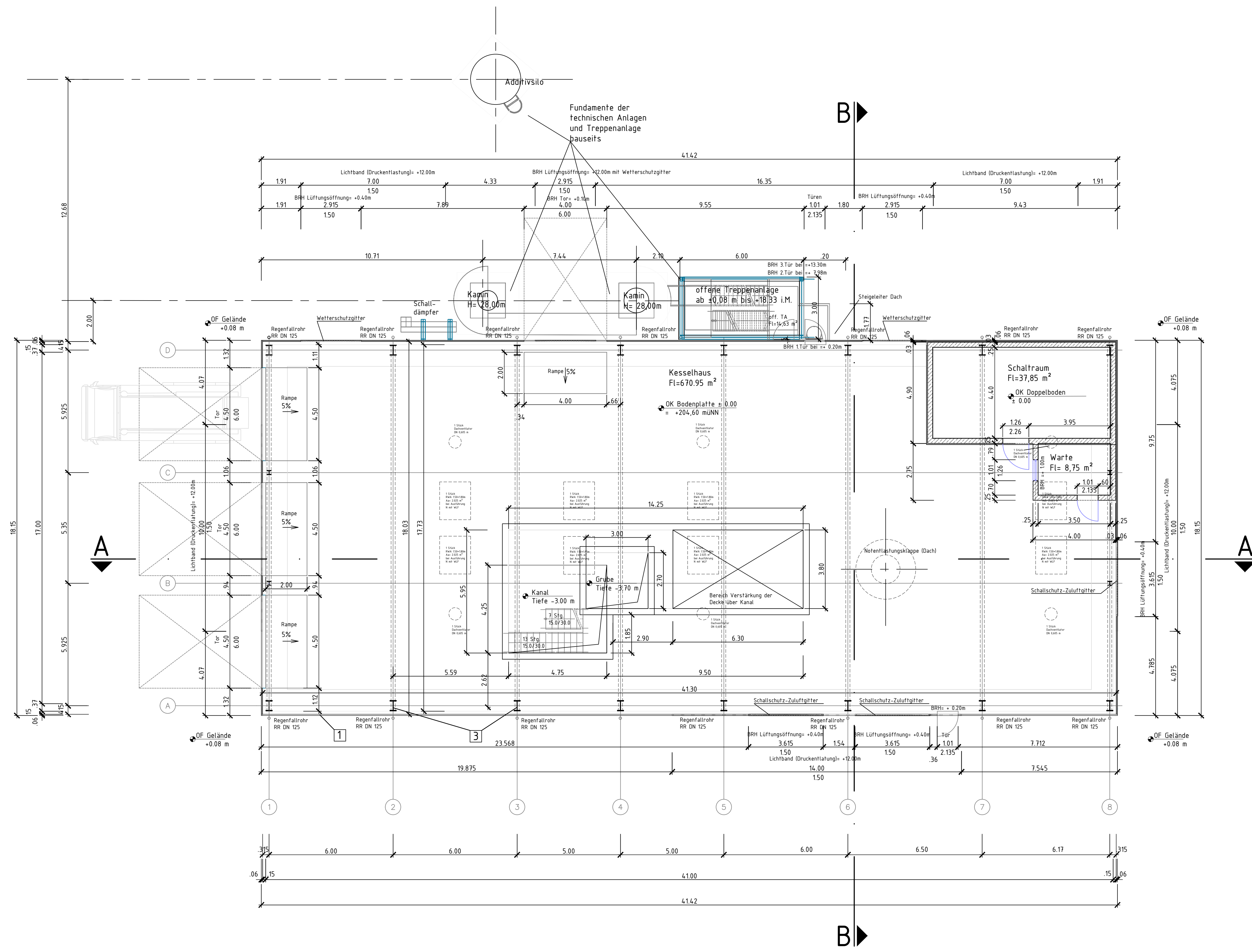
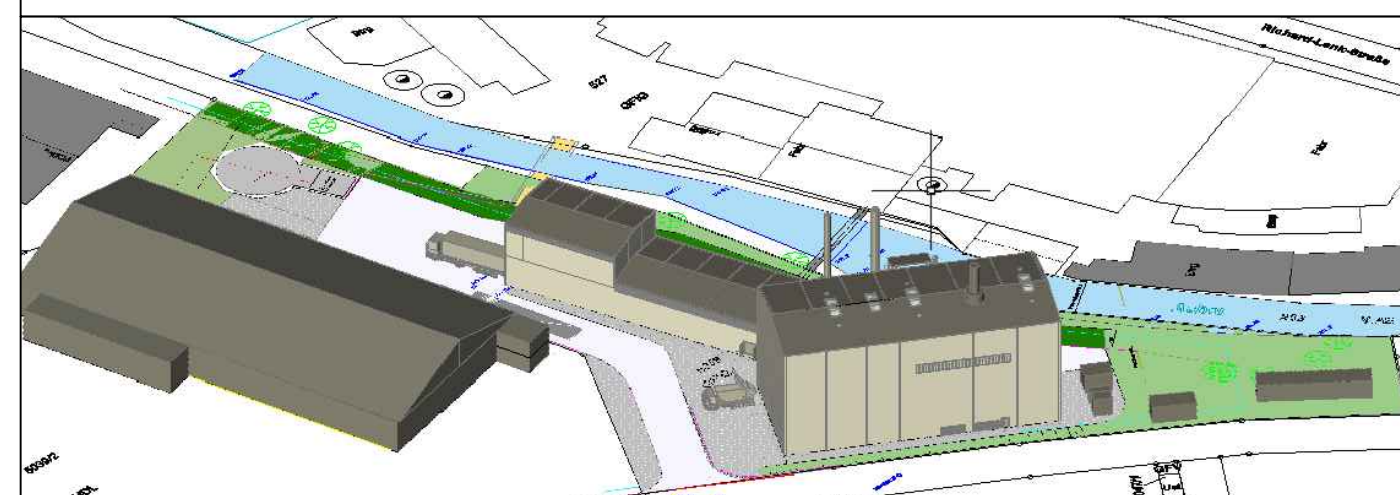
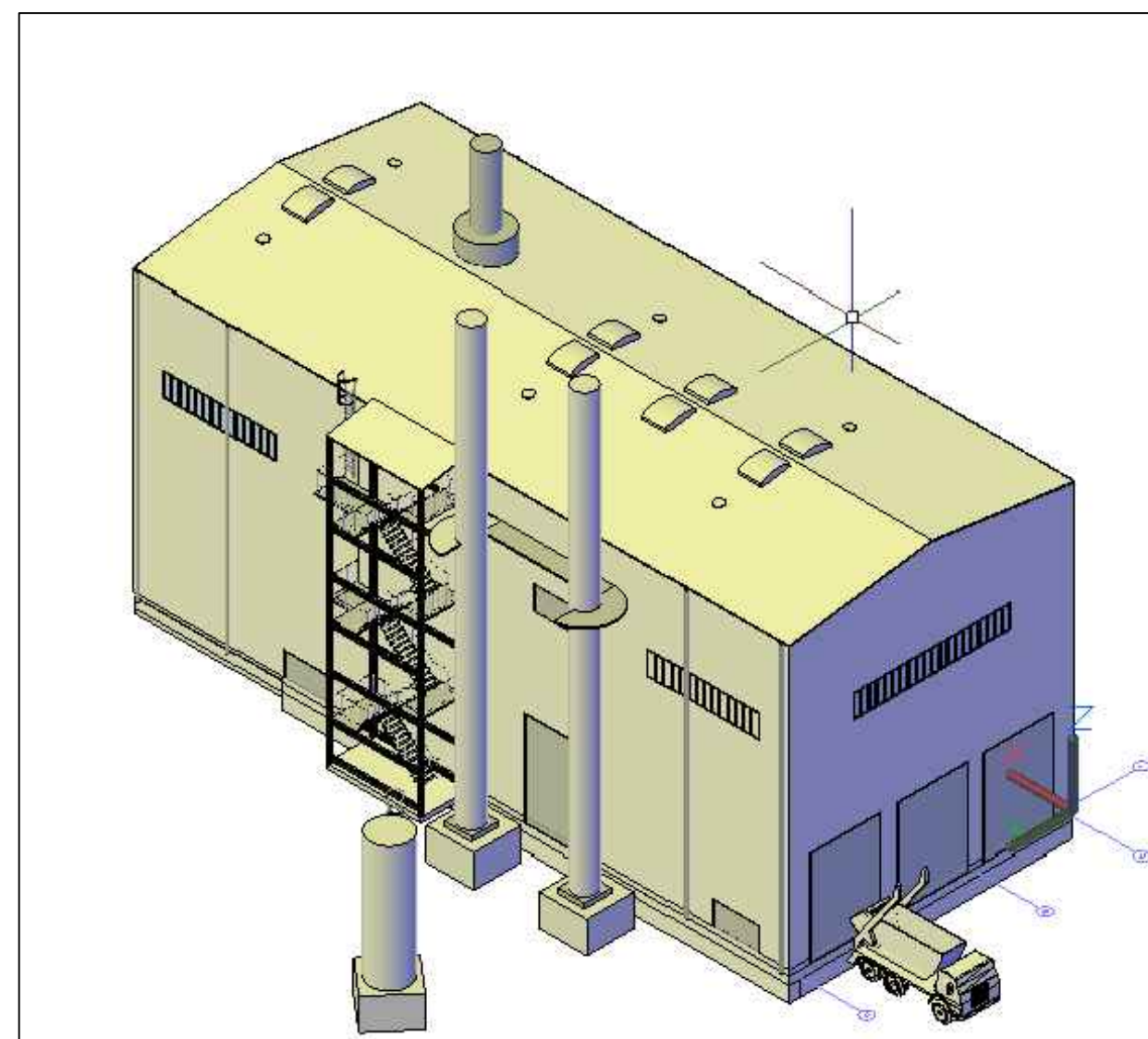




**LEGENDE**

- Stahlbeton/Stahlbetonwand (Hohlwand)
- Sandwichpaneel Wand 6.0 cm  
Sandwichpaneel Dach 8.0 cm
- technische Anlagen
- 1 Sandwichpaneel Wand 6.0 cm
- 2 Sandwichpaneel Dach 8.0 cm
- 3 Stahlsütze/Stahltragwerk
- 4 Stahlbeton/Hohlwand

technische Ausstattung  
gemäß Anlagenlieferant



OK Bodenplatte Kesselhaus = OKFF = ± 0,00 m = 204,60 m ü NN  
 OK Bodenplatte Brennstofflager = OKFF = ± 0,00 m = 204,00 m ü NN

Projekt: Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHK)

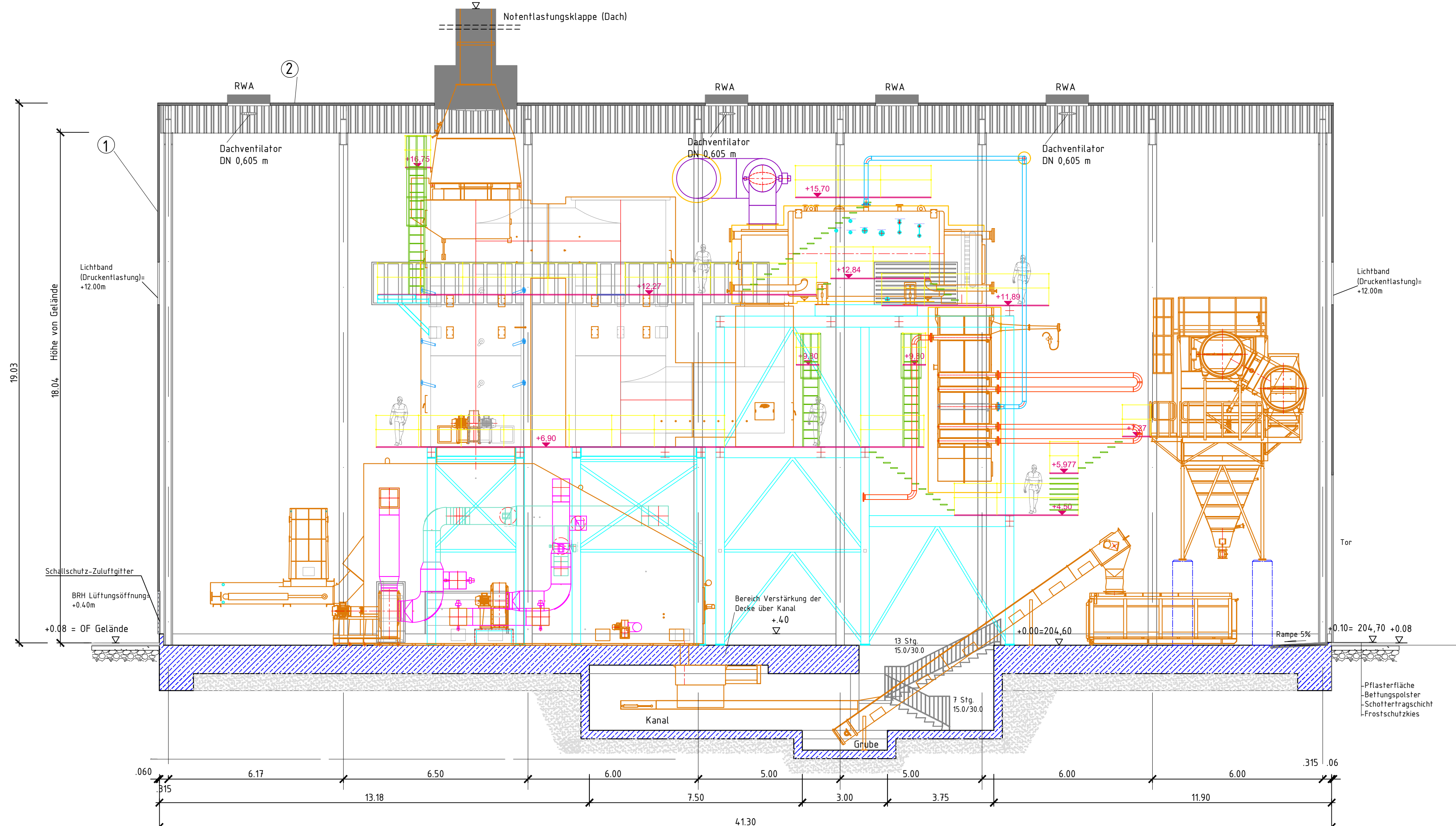
Bauherr: LENK Paper GmbH  
 Richard-Lenk-Str. 19-23  
 77876 Kappelrodeck

Bauplaner: GETEC Building GmbH  
 Villard, Liane Dipl.-Ing.  
 An der Steinkuhle 2b  
 39128 Magdeburg

<b>GETEC Building GmbH</b>		Mastab/ Scale: 1:100	Genehmigung
Kunde/ Customer: <b>LENK Paper GmbH</b>		Genehmigung/ Denomination: <b>LENK Paper GmbH</b>	
Benennung/ Denomination: <b>Biomasseheizkraftwerk BMHKW</b>		Zeichnungs-Nr./ Drawing-No.: <b>1086760-003-005-004</b>	
Grundriss Kesselhaus Ebene ± 0,00 m		Formel/Size: <b>A1</b>	
Rev.	Änderung/Modification	Datum/Date	Bear./Prep.
000	Erstellung	22.03.2022	LVI
001	Anpassungen	26.04.2022	LVI
002	Abmessung Stützen + Bodenplatte, Fläche KfL	02.05.2022	LVI
003	Anpassung Höhen + Hüllhöhe, Lage Lüftung + Modifizieren	01.06.2022	LVI
004	Geländehöhen Topocorder	13.06.2022	LVI

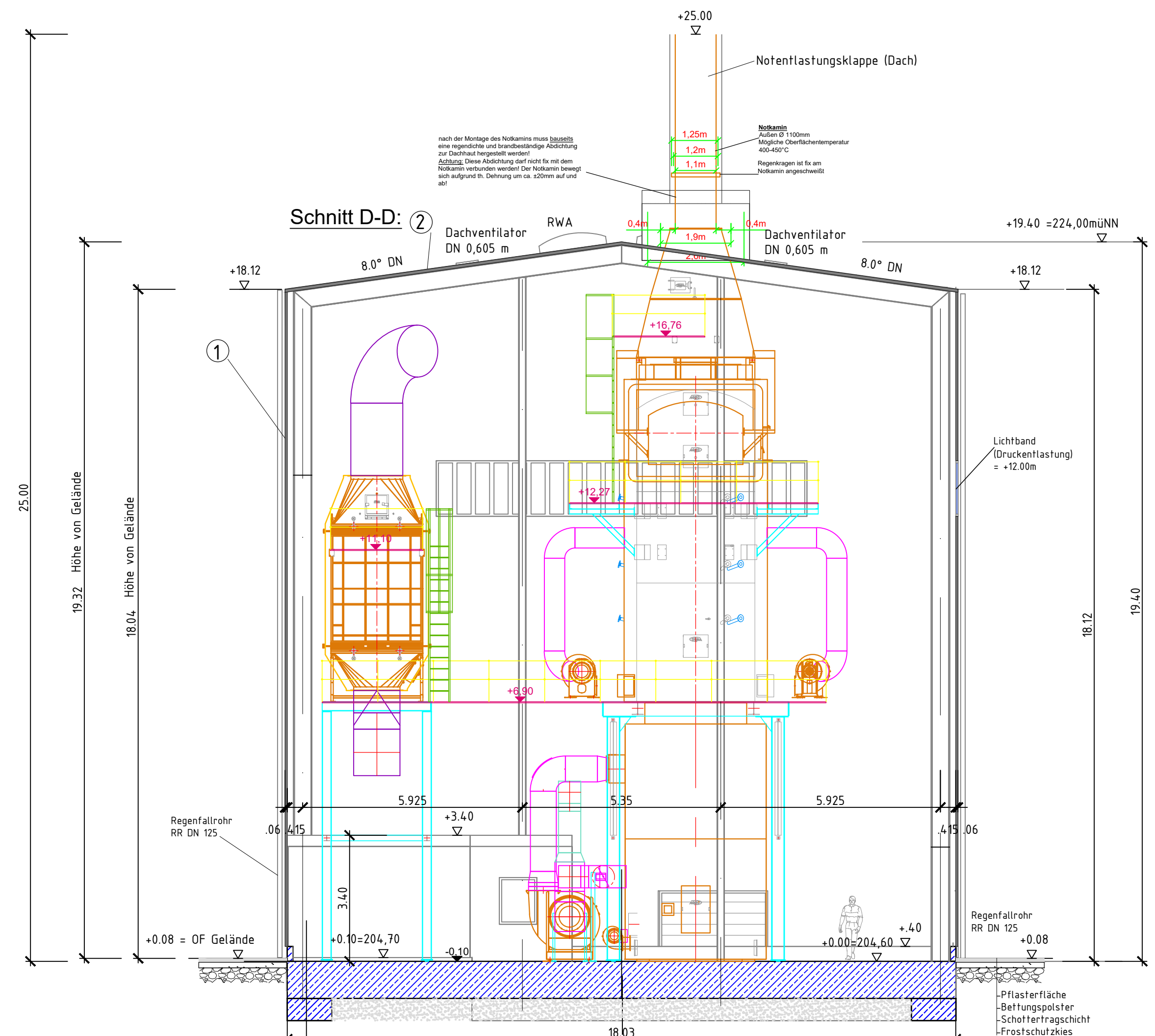
Dieser Entwurf ist urheberrechtlich geschützt und darf weder nachgeahmt noch veröffentlicht werden. Die Nutzung ist nur in Rahmen eines vertraglich zu vereinbarenden Zwecks und befristung zulässig. GETEC Building GmbH





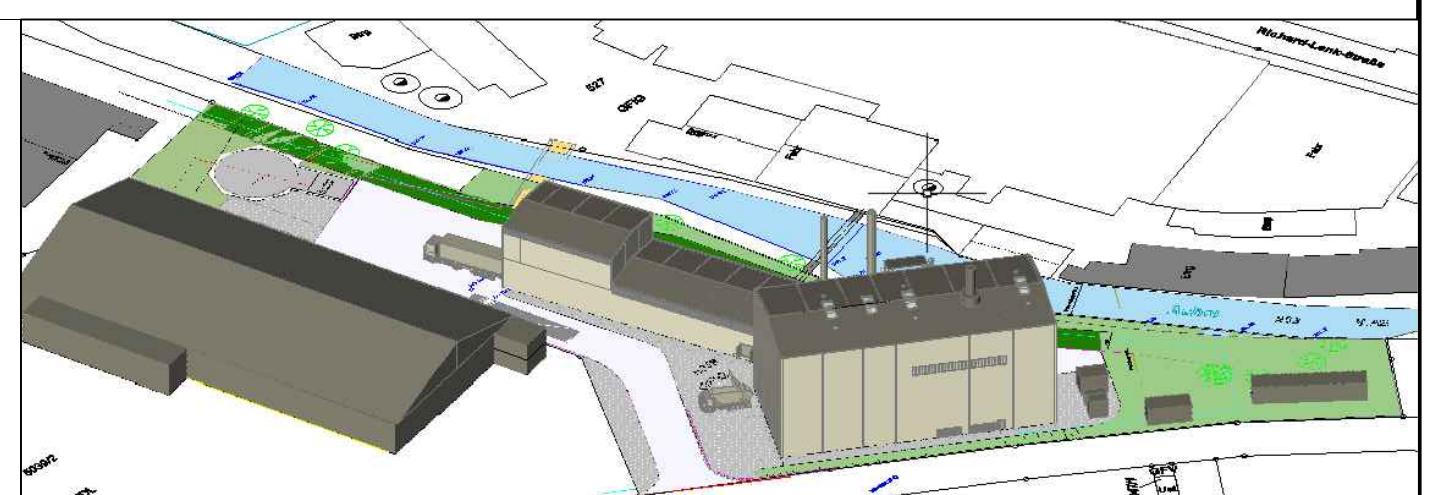
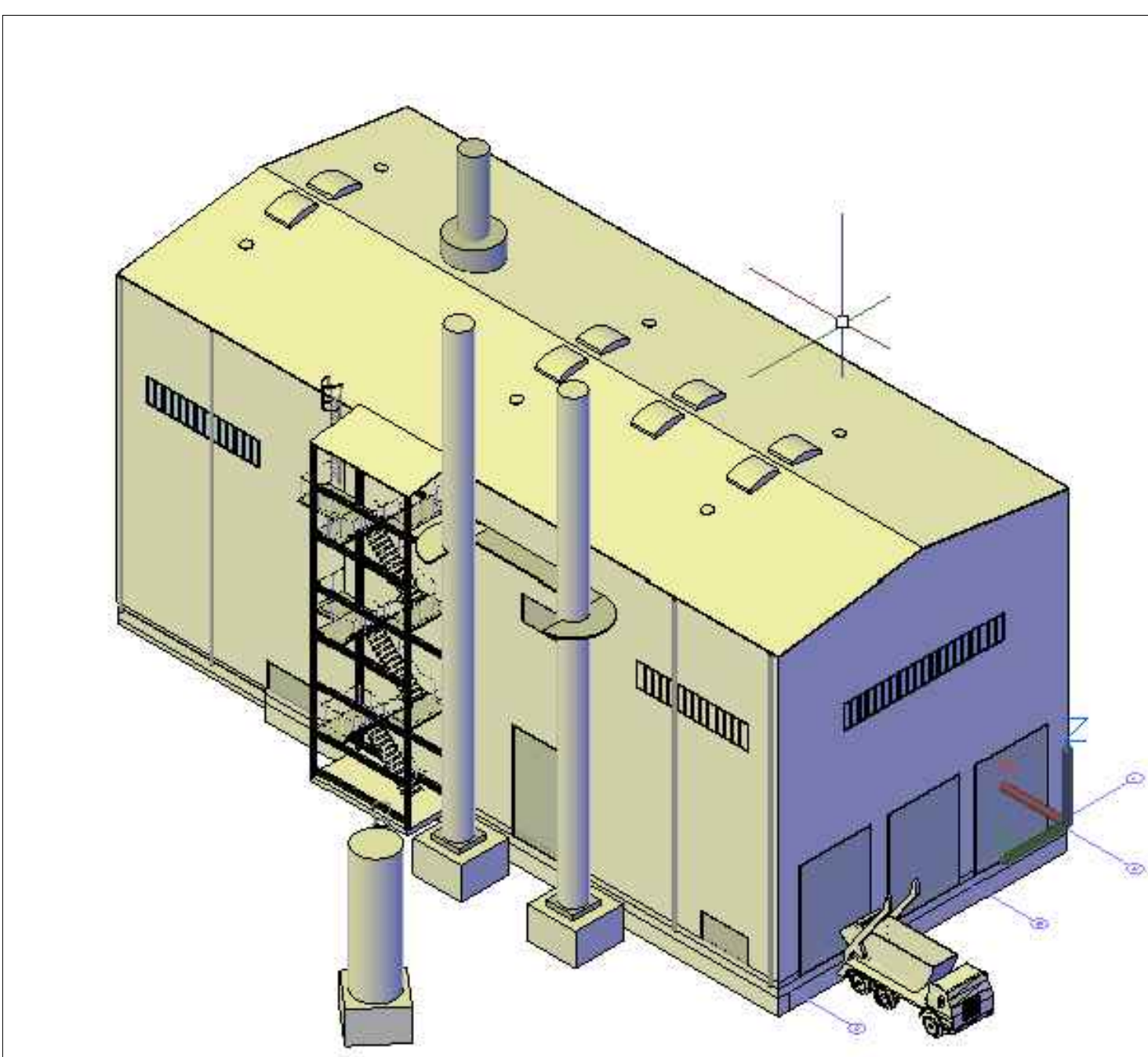
- LEGENDE**
- Stahlbeton
  - Sandwichpaneel
  - ① Sandwichpaneel Wand 6.0 cm
  - ② Sandwichpaneel Dach 8.0 cm

SCHNITT A-A



SCHNITT B-B

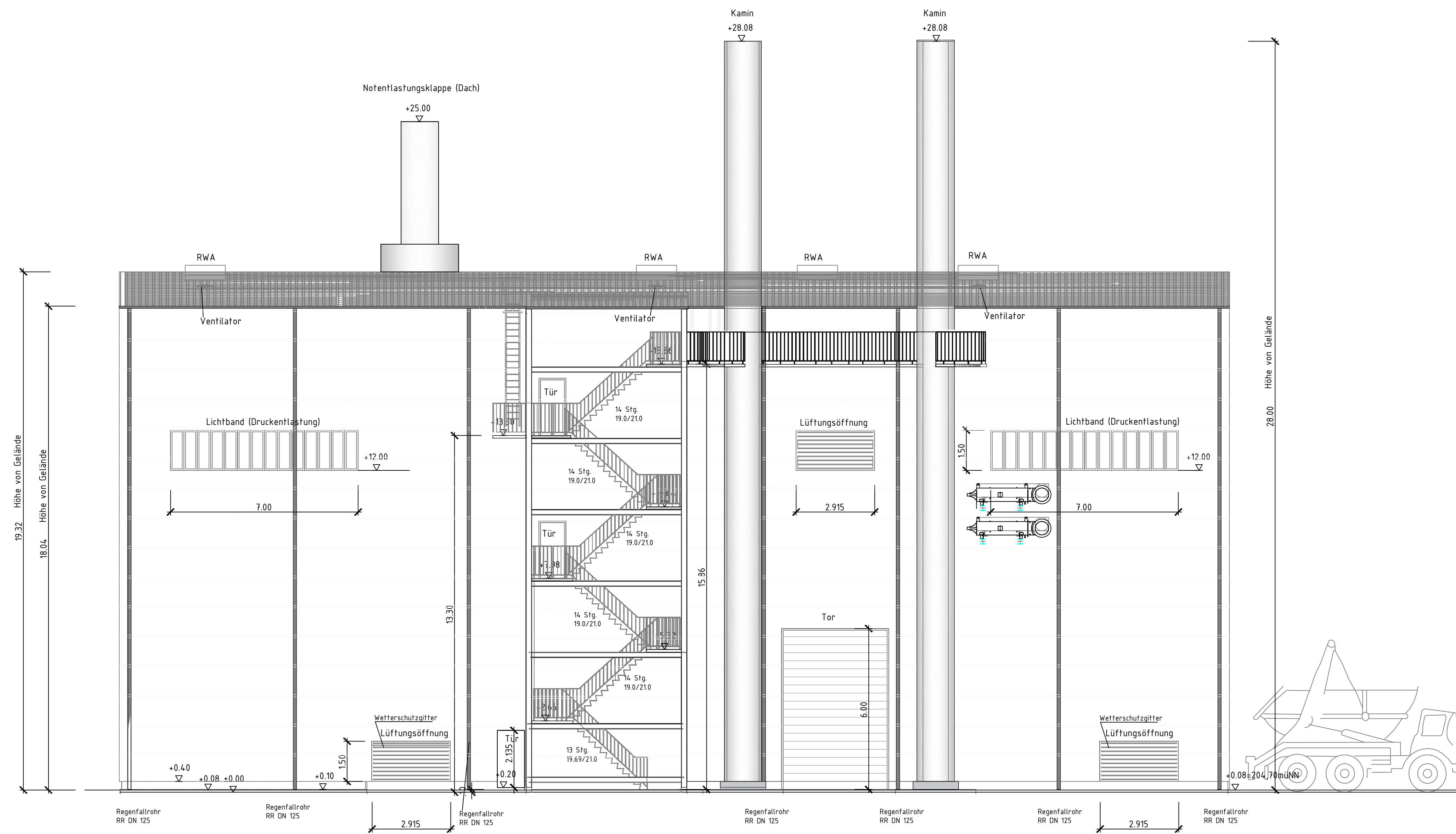
technische Ausstattung gemäß Anlagenlieferant



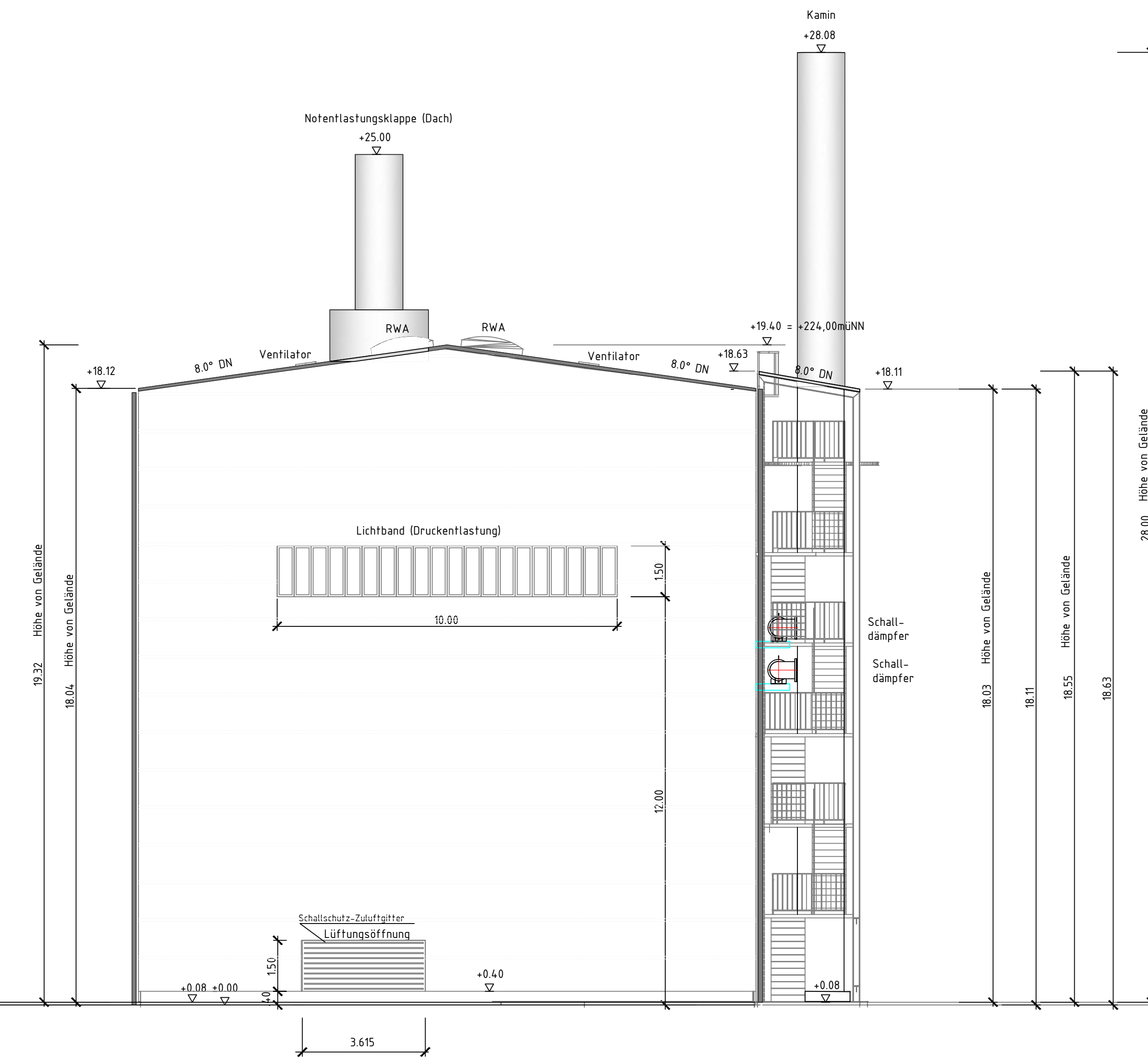
OK Bodenplatte Kesselhaus = OKFF = ± 0,00 m = 204,60 m ü NN		OK Bodenplatte Brennstofflager = OKFF = ± 0,00 m = 204,00 m ü NN	
Projekt: Neubau eines Biomassenheizkraftwerkes (BMHK)			
Bauherr: LENK Paper GmbH Richard-Lenk-Straße 19-23 77876 Kappelrodeck			
Bauplaner: GETEC Building GmbH Villard, Liane Dipl.-Ing. An der Steinkuhle 2b 39128 Magdeburg			
GETEC Building GmbH		0391 54414-226 0391 54414-229	
Mediab./Scale: 1:100		Genehmigung	
Kunde/Customer: LENK Paper GmbH		Benennung/Denomination: Biomasseheizkraftwerk BMHKW	
Zuordnung: Schnitt A-A, Schnitt B-B		Zeichnungs-Nr./Drawing-No.: 1086760-003-006-004	
004 Geländehöhe Toploader		13.06.2022 LVI LVI DWA	
003 Anpassung Höhen & Höhen, Lage Lüftung & Mülleiste		01.06.2022 LVI LVI DWA	
002 Anpassung Stützen + Bodenplatte, Fläche Kof		02.05.2022 LVI LVI DWA	
001 Anpassungen		26.04.2022 LVI LVI DWA	
000 Erstellung		22.03.2022 LVI LVI DWA	
Rev.	Änderung/Modification	Datum/Date	Bear./Prep./Gep./Check
Freig./Rel.		Projekt/Project	
Gedr./Group		Seiten-/Sequence/No	
Revisi		1	

Dieser Entwurf ist urheberrechtlich geschützt und darf weder nachgeahmt noch verändert werden. Die Nutzung ist nur in Rahmen eines vertraglich zu vereinbarenden Zwecks und darf nicht für andere Zwecke verwendet werden. GETEC Building GmbH





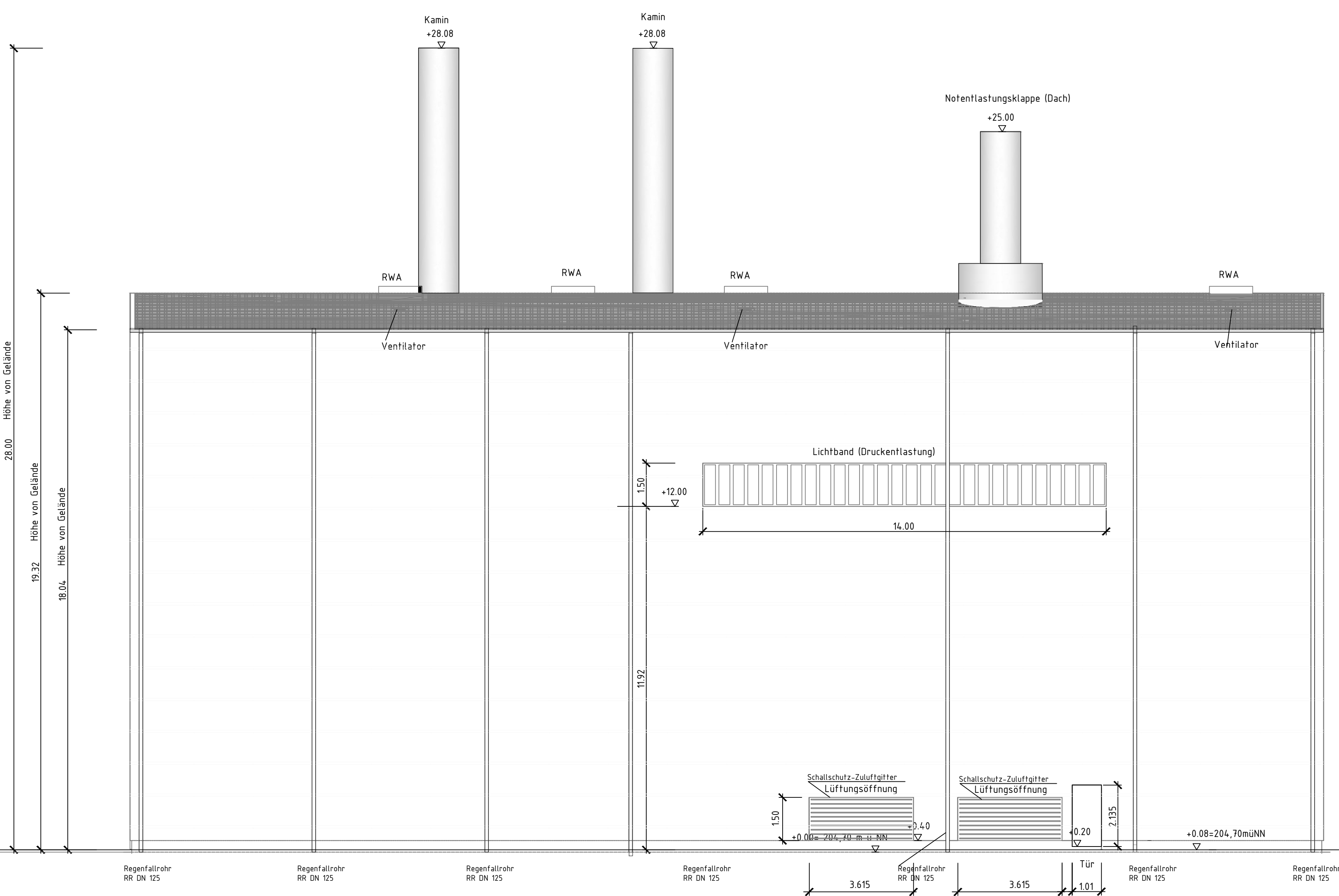
ANSICHT NORD-OST



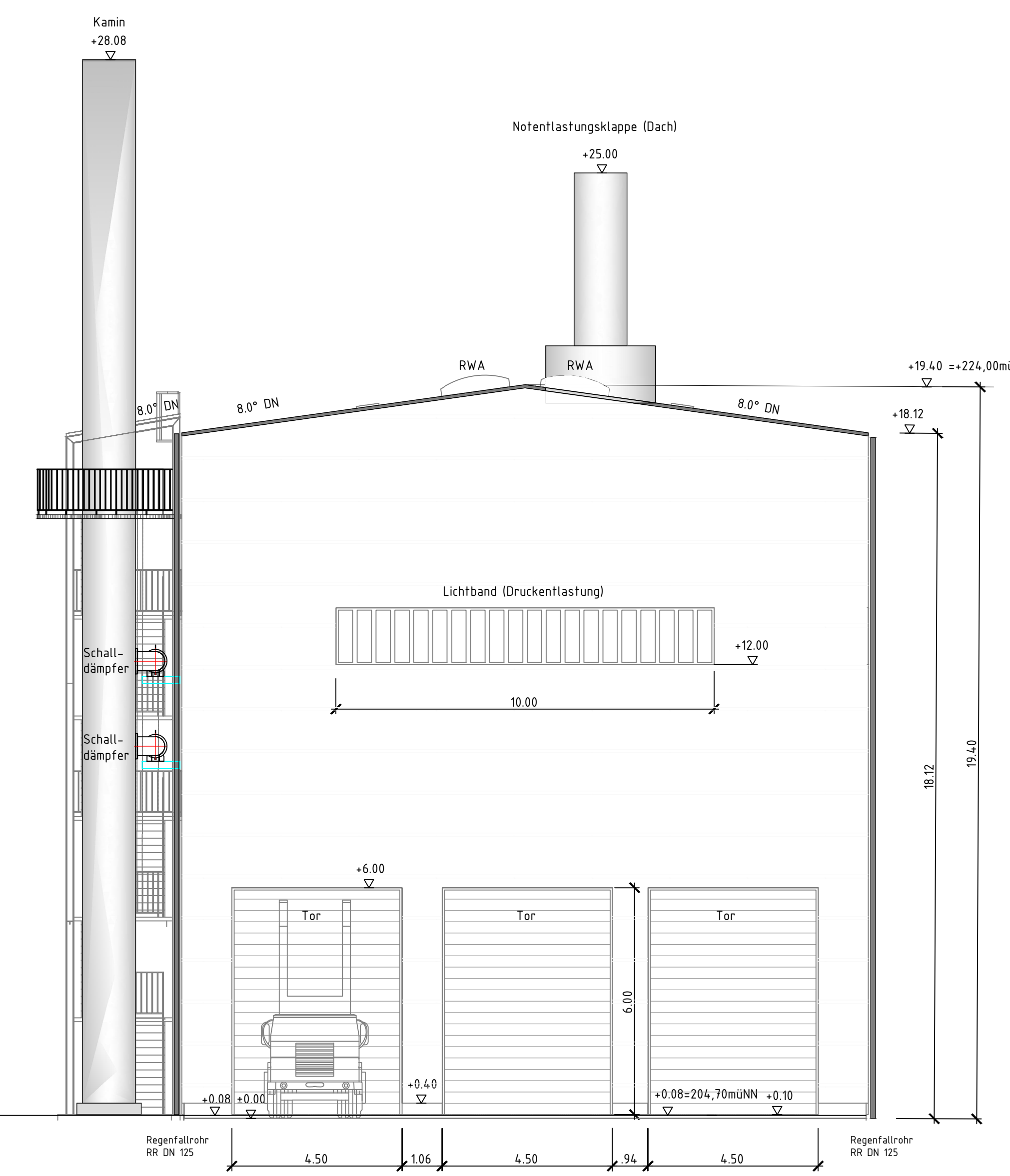
ANSICHT SÜD-OST

LEGENDE

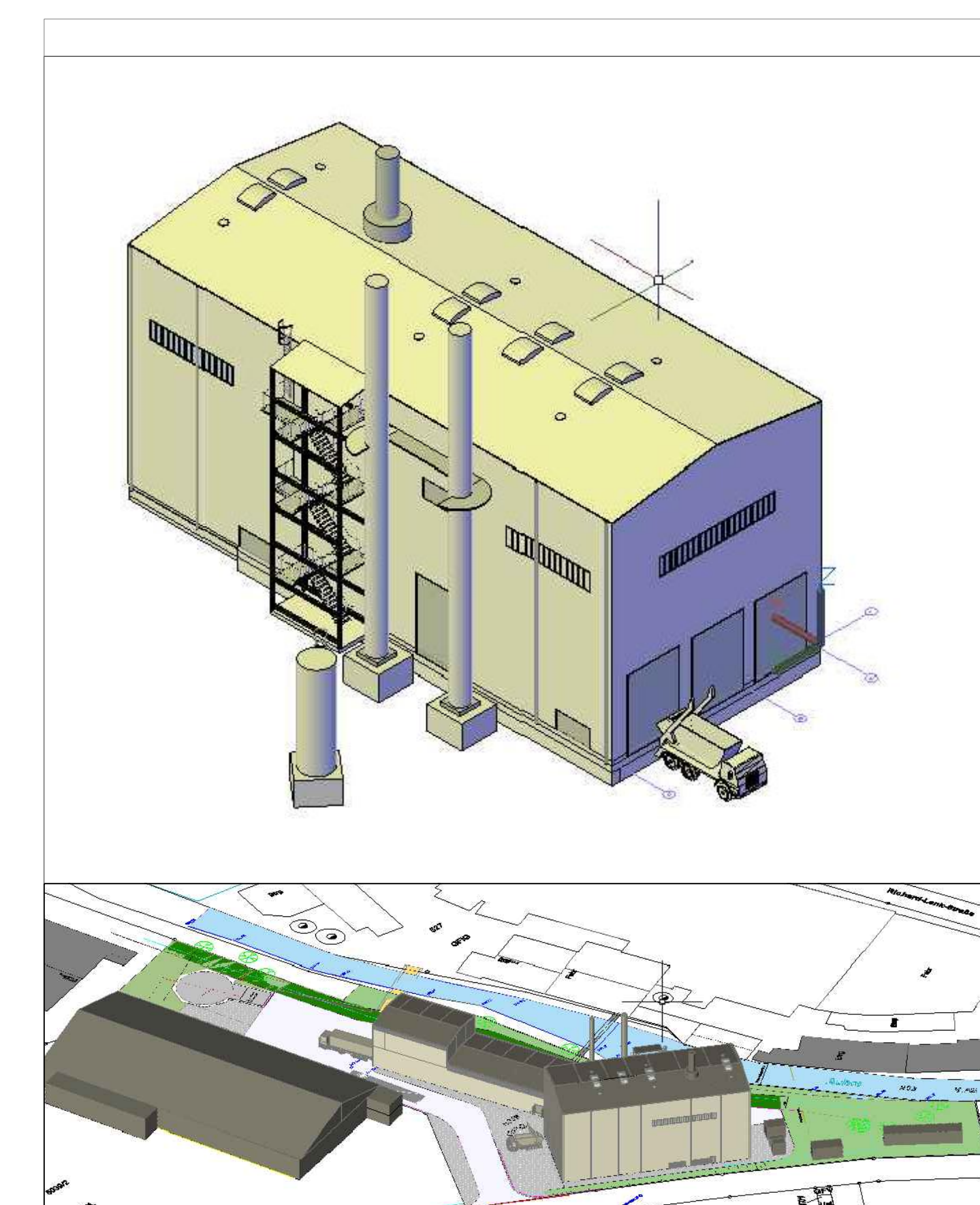
- ① Sandwichpaneel Wand 6.0 cm
- ② Sandwichpaneel Dach 8.0 cm



ANSICHT SÜD-WEST



ANSICHT NORD-WEST



OK Bodenplatte Kesselhaus = OKFF = ± 0,00 m = 204,60 m ü NN

OK Bodenplatte Brennstofflager = OKFF = ± 0,00 m = 204,00 m ü NN

Projekt Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHK)

Bauherr LENK Paper GmbH  
Richard-Lenk-Strasse 19-23  
77876 Kappelrodeck

Bauplaner GETEC Building GmbH  
Villard, Liane Ugel-Hg.  
An der Sternkuhle 26  
39128 Magdeburg

0391 54414-226  
0391 54414-229

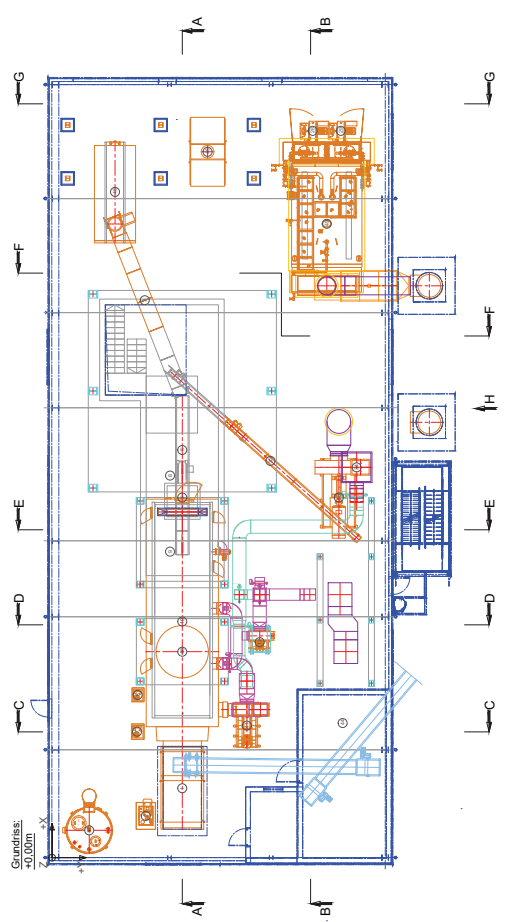
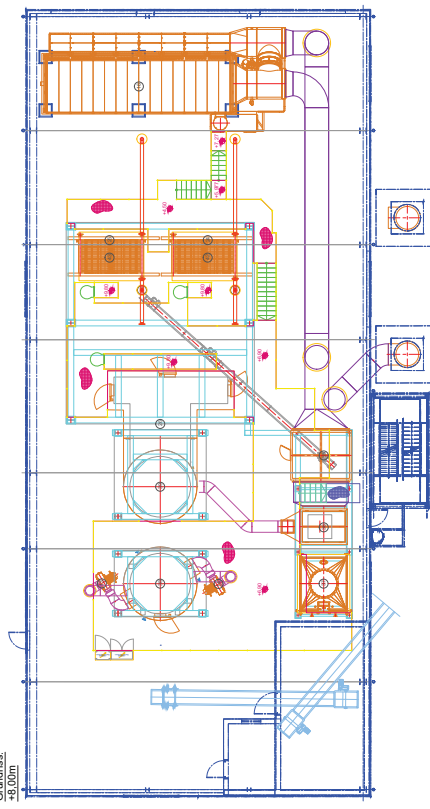
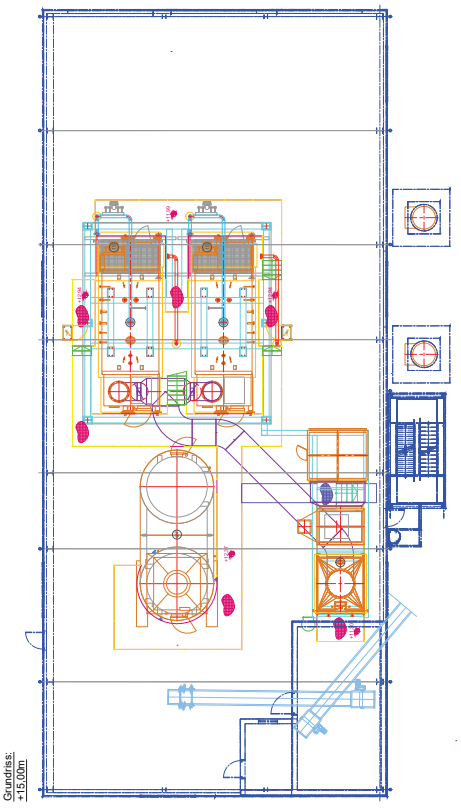
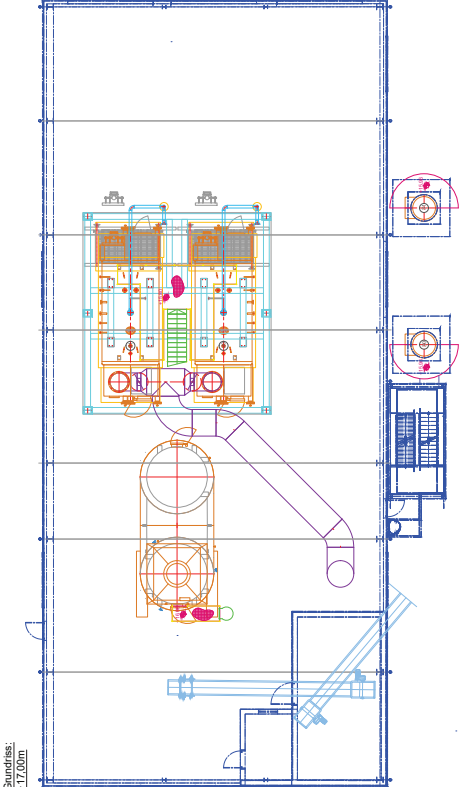
1:100		Genehmigung	
LENK Paper GmbH		Biomasseheizkraftwerk BMHK	
Ansichten		1086760-003-007-003	
001	Agieren	13.06.2022	LW
002	Agieren	13.06.2022	LW
003	Agieren	13.06.2022	LW
004	Agieren	13.06.2022	LW
005	Agieren	13.06.2022	LW
006	Agieren	13.06.2022	LW
007	Agieren	13.06.2022	LW
008	Agieren	13.06.2022	LW
009	Agieren	13.06.2022	LW
010	Agieren	13.06.2022	LW
011	Agieren	13.06.2022	LW
012	Agieren	13.06.2022	LW
013	Agieren	13.06.2022	LW
014	Agieren	13.06.2022	LW
015	Agieren	13.06.2022	LW
016	Agieren	13.06.2022	LW
017	Agieren	13.06.2022	LW
018	Agieren	13.06.2022	LW
019	Agieren	13.06.2022	LW
020	Agieren	13.06.2022	LW
021	Agieren	13.06.2022	LW
022	Agieren	13.06.2022	LW
023	Agieren	13.06.2022	LW
024	Agieren	13.06.2022	LW
025	Agieren	13.06.2022	LW
026	Agieren	13.06.2022	LW
027	Agieren	13.06.2022	LW
028	Agieren	13.06.2022	LW
029	Agieren	13.06.2022	LW
030	Agieren	13.06.2022	LW
031	Agieren	13.06.2022	LW
032	Agieren	13.06.2022	LW
033	Agieren	13.06.2022	LW
034	Agieren	13.06.2022	LW
035	Agieren	13.06.2022	LW
036	Agieren	13.06.2022	LW
037	Agieren	13.06.2022	LW
038	Agieren	13.06.2022	LW
039	Agieren	13.06.2022	LW
040	Agieren	13.06.2022	LW
041	Agieren	13.06.2022	LW
042	Agieren	13.06.2022	LW
043	Agieren	13.06.2022	LW
044	Agieren	13.06.2022	LW
045	Agieren	13.06.2022	LW
046	Agieren	13.06.2022	LW
047	Agieren	13.06.2022	LW
048	Agieren	13.06.2022	LW
049	Agieren	13.06.2022	LW
050	Agieren	13.06.2022	LW
051	Agieren	13.06.2022	LW
052	Agieren	13.06.2022	LW
053	Agieren	13.06.2022	LW
054	Agieren	13.06.2022	LW
055	Agieren	13.06.2022	LW
056	Agieren	13.06.2022	LW
057	Agieren	13.06.2022	LW
058	Agieren	13.06.2022	LW
059	Agieren	13.06.2022	LW
060	Agieren	13.06.2022	LW
061	Agieren	13.06.2022	LW
062	Agieren	13.06.2022	LW
063	Agieren	13.06.2022	LW
064	Agieren	13.06.2022	LW
065	Agieren	13.06.2022	LW
066	Agieren	13.06.2022	LW
067	Agieren	13.06.2022	LW
068	Agieren	13.06.2022	LW
069	Agieren	13.06.2022	LW
070	Agieren	13.06.2022	LW
071	Agieren	13.06.2022	LW
072	Agieren	13.06.2022	LW
073	Agieren	13.06.2022	LW
074	Agieren	13.06.2022	LW
075	Agieren	13.06.2022	LW
076	Agieren	13.06.2022	LW
077	Agieren	13.06.2022	LW
078	Agieren	13.06.2022	LW
079	Agieren	13.06.2022	LW
080	Agieren	13.06.2022	LW
081	Agieren	13.06.2022	LW
082	Agieren	13.06.2022	LW
083	Agieren	13.06.2022	LW
084	Agieren	13.06.2022	LW
085	Agieren	13.06.2022	LW
086	Agieren	13.06.2022	LW
087	Agieren	13.06.2022	LW
088	Agieren	13.06.2022	LW
089	Agieren	13.06.2022	LW
090	Agieren	13.06.2022	LW
091	Agieren	13.06.2022	LW
092	Agieren	13.06.2022	LW
093	Agieren	13.06.2022	LW
094	Agieren	13.06.2022	LW
095	Agieren	13.06.2022	LW
096	Agieren	13.06.2022	LW
097	Agieren	13.06.2022	LW
098	Agieren	13.06.2022	LW
099	Agieren	13.06.2022	LW
100	Agieren	13.06.2022	LW







1	TRIEBWERK
2	TRIEBWERK
3	TRIEBWERK
4	TRIEBWERK
5	TRIEBWERK
6	TRIEBWERK
7	TRIEBWERK
8	TRIEBWERK
9	TRIEBWERK
10	TRIEBWERK
11	TRIEBWERK
12	TRIEBWERK
13	TRIEBWERK
14	TRIEBWERK
15	TRIEBWERK
16	TRIEBWERK
17	TRIEBWERK
18	TRIEBWERK
19	TRIEBWERK
20	TRIEBWERK
21	TRIEBWERK
22	TRIEBWERK
23	TRIEBWERK
24	TRIEBWERK
25	TRIEBWERK
26	TRIEBWERK
27	TRIEBWERK
28	TRIEBWERK
29	TRIEBWERK
30	TRIEBWERK
31	TRIEBWERK
32	TRIEBWERK
33	TRIEBWERK
34	TRIEBWERK
35	TRIEBWERK
36	TRIEBWERK
37	TRIEBWERK
38	TRIEBWERK
39	TRIEBWERK
40	TRIEBWERK
41	TRIEBWERK
42	TRIEBWERK
43	TRIEBWERK
44	TRIEBWERK
45	TRIEBWERK
46	TRIEBWERK
47	TRIEBWERK
48	TRIEBWERK
49	TRIEBWERK
50	TRIEBWERK
51	TRIEBWERK
52	TRIEBWERK
53	TRIEBWERK
54	TRIEBWERK
55	TRIEBWERK
56	TRIEBWERK
57	TRIEBWERK
58	TRIEBWERK
59	TRIEBWERK
60	TRIEBWERK
61	TRIEBWERK
62	TRIEBWERK
63	TRIEBWERK
64	TRIEBWERK
65	TRIEBWERK
66	TRIEBWERK
67	TRIEBWERK
68	TRIEBWERK
69	TRIEBWERK
70	TRIEBWERK
71	TRIEBWERK
72	TRIEBWERK
73	TRIEBWERK
74	TRIEBWERK
75	TRIEBWERK
76	TRIEBWERK
77	TRIEBWERK
78	TRIEBWERK
79	TRIEBWERK
80	TRIEBWERK
81	TRIEBWERK
82	TRIEBWERK
83	TRIEBWERK
84	TRIEBWERK
85	TRIEBWERK
86	TRIEBWERK
87	TRIEBWERK
88	TRIEBWERK
89	TRIEBWERK
90	TRIEBWERK
91	TRIEBWERK
92	TRIEBWERK
93	TRIEBWERK
94	TRIEBWERK
95	TRIEBWERK
96	TRIEBWERK
97	TRIEBWERK
98	TRIEBWERK
99	TRIEBWERK
100	TRIEBWERK



1	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
2	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
3	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
4	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
5	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
6	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
7	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
8	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
9	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
10	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
11	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
12	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
13	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
14	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
15	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
16	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
17	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
18	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
19	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
20	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
21	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
22	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
23	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
24	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
25	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
26	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
27	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
28	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
29	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
30	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
31	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
32	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
33	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
34	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
35	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
36	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
37	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
38	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
39	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
40	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
41	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
42	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
43	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
44	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
45	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
46	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
47	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
48	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
49	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
50	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
51	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
52	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
53	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
54	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
55	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
56	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
57	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
58	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
59	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
60	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
61	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
62	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
63	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
64	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
65	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
66	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
67	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
68	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
69	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
70	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
71	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
72	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
73	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
74	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
75	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
76	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
77	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
78	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
79	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
80	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
81	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
82	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
83	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
84	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
85	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
86	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
87	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
88	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
89	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
90	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
91	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
92	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
93	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
94	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
95	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
96	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
97	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
98	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
99	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22
100	TRIEBWERK	BRUNNEN A	10.02.22

AGRO  
Ziel Nr.: 02\_Agrarwerk\_Land\_Auen  
Erfasst für: 2022  
Erfasst durch: [Name]

Disposition  
Kapperoeck Grundrisse

Objekt: [Name]  
Standort: [Name]  
Masse: [Name]  
Firm: [Name]

Plan: [Name]  
Datum: [Name]

Objekt: [Name]  
Standort: [Name]  
Masse: [Name]  
Firm: [Name]

Objekt: [Name]  
Standort: [Name]  
Masse: [Name]  
Firm: [Name]

Objekt: [Name]  
Standort: [Name]  
Masse: [Name]  
Firm: [Name]





## Berechnung der Abstandsflächen

auf Grundlage der Gebäudeansichten des Architektenplans 1:100

Flst. Nr.:	5039
Gem.:	Kappelrodeck
Gde.:	Kappelrodeck
Kreis:	Ortenaukreis
Nutzung:	GI



Dipl. Ing. Dieter Gerber  
Öffentlich bestellter Vermessungsing.  
Wendelin-Morgenthaler-Str. 13  
77855 Achern



Ansicht	Wandhöhe links	Wandhöhe rechts	Giebel?	DN [°]	Dachhöhe	Wandhöhe anzusetzen	Wandlänge	Multiplikator	Abstand notwendig	Abstand tatsächlich	Überschreitung?
<b>Brennstofflager</b>											
N	10,81	10,81	G	8	0,96	11,05	13,57	0,125	2,50	31,05	nein
W	10,81	10,81		8	0,96	10,81	18,12	0,125	2,50	8,69	nein
W	5,95	5,95		8	0,96	5,95	25,00	0,125	2,50	10,18	nein
S	5,95	5,95	G	8	0,96	6,19	13,57	0,125	2,50	7,81	nein
O	5,95	5,95		8	0,96	5,95	25,00	0,125	2,50	10,03	nein
O	10,81	10,81		8	0,96	10,81	18,12	0,125	2,50	13,08	nein
<b>Kesselhaus</b>											
NW	18,04	18,04	G	8	1,28	18,36	18,15	0,125	2,50	20,11	nein
SW	18,04	18,04		8	1,28	18,04	41,42	0,125	2,50	4,31	nein
SO	18,04	18,04	G	8	1,28	18,36	18,15	0,125	2,50	52,62	nein
NO	18,04	18,04		8	1,28	18,04	41,42	0,125	2,50	12,13	nein
NO (Treppe)	18,04	18,04		0	0,00	18,04	6,00	0,125	2,50	15,31	nein
Kamin	25,00	25,00		0	0,00	25,00	3,00	0,125	3,13	9,96	nein
<b>Silo</b>	7,87	7,87		0	0,00	7,87	2,50	0,125	2,50	11,01	nein
<b>Kamin 1</b>	28,00	28,00		0	0,00	28,00	1,40	0,125	3,50	20,62	nein
<b>Kamin 2</b>	28,00	28,00		0	0,00	28,00	1,40	0,125	3,50	17,55	nein
<b>Notstromaggregat</b>	1,96	1,96		0	0,00	1,96	2,80	0,125	2,50	4,69	nein
<b>Trafo</b>	1,67	1,67		0	0,00	1,67	3,30	0,125	2,50	8,11	nein
<b>Trafostation Turbine</b>	2,81	2,81		0	0,00	2,81	4,18	0,125	2,50	10,81	nein

# Geschossfläche



Dipl. Ing. Dieter Gerber  
Öffentlich bestellter Vermessungsing.  
Wendelin-Morgenthaler-Str. 13  
77855 Achern

Flst. Nr.:	5039
Gem.:	Kappelrodeck
Gde.:	Kappelrodeck
Kreis:	Ortenaukreis
Nutzung:	GI

Bestehende Anlagen:	Energieversorgung	19,5
	Umspannstation	49,9
In der Genehmigung:	Sprinkler-Zentrale + Tanl	159,9
		<b>229,3</b>

Geplante Anlagen:	Brennstofflager	585,1
	Kesselhaus	751,7
	Treppe	18,0
	Notstromaggregat	5,4
	Trafo	3,9
	Trafostation Turbine	12,5
		<b>1835,2</b>
		<b>2064,5</b>

**Gesamt**



# Grundfläche



Dipl. Ing. Dieter Gerber  
 Öffentlich bestellter Vermessungsing.  
 Wendelin-Morgenthaler-Str. 13  
 77855 Achern

Flst. Nr.:	5039
Gem.:	Kappelrodeck
Gde.:	Kappelrodeck
Kreis:	Ortenaukreis
Nutzung:	GI

		Anlagen nach § 19.4 BauNVO		davon Gar
Bestehende Anlagen:	Energieversorgung	19,5		
	Umspannstation	49,9		
In der Genehmigung:	Sprinkler-Zentrale + Tank	159,9		
		<b>229,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Geplante Anlagen:	Brennstofflager	585,1		
	Kesselhaus	751,7		
	Treppe	18,0		
	Notstromaggregat	5,4		
	Trafo	3,9		
	Trafostation Turbine	12,5		
	Silo	4,9		
	Kamin 1	1,5		
	Kamin 2	1,5		
	Befestigte Flächen und Zufahrt		2391,2	
		<b>1843,1</b>	<b>2391,2</b>	<b>0,0</b>
<b>Gesamt</b>		<b>2072,4</b>	<b>2391,2</b>	<b>0,0</b>



Stadt / Gemeinde: Kappelrodeck

Gemarkung und Flur: Kappelrodeck

Landkreis: Ortenaukreis

**LAGEPLAN****schriftlicher Teil** (§ 4 LBOVVO)

Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen

**1. Bauherr/in**Name, Vorname bzw. Firma <sup>1</sup>, Anschrift, E-Mail<sup>2</sup>, Telefon<sup>2</sup>, Fax<sup>2</sup>

Lenk Paper GmbH,  
Richard-Lenk-Straße 19 – 23,  
77876 Kappelrodeck

**2. Baugrundstück**

Flurstück: 5039  
Straße, Haus-Nr.: Bronnmattstraße 2  
Grundbuchstelle:  
Grundbuchfläche: 6.715 m<sup>2</sup>

**3. Art der baulichen Nutzung**

geplant

Neubau eines Biomassen-Heizkraftwerks

vorhanden

2 Trafostationen  
Im Genehmigungsverfahren: Sprinklerzentrale mit Tank

**4. Eigentümer/in lt. Grundbuch**Name, Vorname, Anschrift, E-Mail<sup>2</sup>, Telefon<sup>2</sup>, Fax<sup>2</sup>

PL-Verwaltungs-GmbH,  
Richard-Lenk-Straße 19 – 23, 77876 Kappelrodeck

**5. Nachbargrundstücke**

Flurstück, Straße, Haus-Nr.	Eigentümer/in <sup>2</sup> (bei Eigentümergemeinschaften: Verwaltung)
203, Acher	
5036, Richard-Lenk-Straße 17	
5038, Bronnmattstraße	
5039/1, Binzigstraße 26	
5039/2, Bronnmattstraße 6	
5040, Bronnmatt	

<sup>1</sup> bitte Ansprechpartner/in anführen<sup>2</sup> Angabe freiwillig

### 6. Baulasten, sonstige öffentliche Lasten oder Beschränkungen und bauplanungsrechtliche Beurteilungsgrundlage

- 6.1 Baulasten sind eingetragen auf dem Grundstück  ja  nein  
zugunsten des Grundstücks auf einem anderen Grundstück  ja  nein

Art der Baulast, Verzeichnis-Nr., ggf. Grundstück  
Flst. 5039: Kopplungsbaulast mit 5150 (heute 5039/1 und 5039/2), Baulastenblatt 822

6.2 Sonstige öffentliche Lasten oder Beschränkungen

Zugehörigkeit zu einer unter Denkmalschutz gestellten Gesamtanlage, Sachgesamtheit oder zu einem einzelnen Kulturdenkmal

Lage in einem

- Grabungsschutzgebiet  Naturschutzgebiet  
 Landschaftsschutzgebiet  Geschützter Grünbestand  
 Wasserschutzgebiet  Überschwemmungsgebiet  
Zone I  Zone II  Zone III a   
 Flurbereinigungsgebiet  Umlegungsgebiet

Weitere Angaben

6.3 Beurteilungsgrundlage für die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit des Vorhabens

- § 30 BauGB;  § 33 BauGB;  § 34 BauGB;  § 35 BauGB;

### 7. Festsetzungen des Bebauungsplanes und / oder örtliche Bauvorschriften (Satzungen gemäß § 74 LBO)

7.1 Name des Bebauungsplanes bzw. der Satzung

Bebauungsplan Nr.1 (Bronnmatt u.a.)

7.2 rechtsverbindlich seit 10.10.1975

7.3 maßgebliche BauNVO  1962  1968  1977  1986  1990  \_\_\_\_\_

7.4 festgesetztes Baugebiet  WR  WA  MI  MD  MK  GE  GI  \_\_\_\_\_

7.5 Maß der baulichen Nutzung

7.5.1 Grundflächenzahl = GRZ oder Größe der Grundfläche 0,8

7.5.2 Geschossflächenzahl = GFZ oder Größe der Geschossfläche 9,0

7.5.3 Baumassenzahl = BMZ oder Baumasse \_\_\_\_\_

7.5.4 Zahl der Vollgeschosse = Z IV und VI

7.5.5 Höhe der baulichen Anlage = H \_\_\_\_\_

7.6 Bauweise (§ 22BauNVO)

- offen  geschlossen  abweichende Bauweise

7.7 Sonstige Angaben (z.B. zu abweichenden Berechnungsvorgaben)

\_\_\_\_\_



**8a. Berechnung der Flächenbeanspruchung des Baugrundstücks nach BauNVO 1990**

8.1	Fläche des Baugrundstücks	_____	m <sup>2</sup>	
8.1.1	zu Zuschlag nach § 21 a Abs. 2 BauNVO	+ _____	m <sup>2</sup>	
8.1.2	zu Flächenbaulast auf Flurstück Nr. _____	+ _____	m <sup>2</sup>	
8.1.3	ab Fläche vor Straßenbegrenzungslinie (§ 19 Abs. 3 BauNVO)	- _____	m <sup>2</sup>	
8.1.4	ab Teilflächen des Baugrundstücks, die nicht im Bauland liegen (§ 19 Abs. 3 BauNVO)	- _____	m <sup>2</sup>	
8.1.5	ab Flächenbaulast für Flurstück Nr. _____	- _____	m <sup>2</sup>	
8.2	Maßgebende Grundstücksfläche = <b>MGF</b>	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 100px; height: 20px;"> </td></tr></table>		<b>m<sup>2</sup></b>

		Grundfläche	Geschossfläche	Baumasse
8.3	Bauliche Nutzung des Baugrundstücks nach BauNVO 1990			
8.3.1.1	anzurechnende bauliche Anlagen ohne Anlagen nach § 19 Abs. 4 BauNVO	vorhanden _____ m <sup>2</sup>		
		geplant _____ m <sup>2</sup>		
		vorh.+gepl. _____ m <sup>2</sup>		
8.3.1.2	anzurechnende bauliche Anlagen ohne Anlagen nach § 20 Abs. 3 und 4 bzw. § 21 Abs. 2 und 3 BauNVO	vorhanden _____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>3</sup>
		geplant _____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>3</sup>
		vorh.+gepl. _____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>3</sup>
8.3.1.3	mitzurechnende Anlagen nach § 19 Abs. 4 BauNVO	vorhanden _____ m <sup>2</sup>		
		geplant _____ m <sup>2</sup>		
		vorh.+gepl. _____ m <sup>2</sup>		
8.3.1.4	davon anrechnungspflichtige oberirdische überdachte Stellplätze und Garagen	vorhanden _____ m <sup>2</sup>		
		geplant _____ m <sup>2</sup>		
		vorh.+gepl. _____ m <sup>2</sup>		
8.3.1.5	in Anspruch genommen	_____ m <sup>2</sup> _____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>3</sup>
8.3.2.1	Zulässige bauliche Nutzung gemäß der Festsetzung des Bebauungsplanes (MGF x Faktoren aus 7.5.1 – 7.5.3)	_____ m <sup>2</sup> _____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>3</sup>
8.3.2.2	Zuschlag nach § 21 a Abs. 5 BauNVO		_____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>3</sup>
8.3.2.3	zulässige Überschreitung gem. § 19 Abs. 4 BauNVO: a) 50 % des Wertes aus 8.3.2.1, wenn Summe aus 8.3.2.1 und 8.3.2.3 a Max. 0,8 x MGF oder gem. Festsetzungen im Bebauungsplan: b) _____ % des Wertes aus 8.3.2.1 c) _____ x MGF	_____ m <sup>2</sup>		
		_____ m <sup>2</sup>		
		_____ m <sup>2</sup>		
		_____ m <sup>2</sup>		
		_____ m <sup>2</sup>		
8.3.2.4	davon zulässige Überschreitung durch überdachte Stellpl. und Garagen gemäß § 21 a Abs. 3 BauNVO: 0,1 x MGF	_____ m <sup>2</sup>		
8.3.2.5	zulässige Nutzung	_____ m <sup>2</sup> _____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>3</sup>
8.3.2.6	zulässige Nutzung überschritten	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja
<input type="checkbox"/>	mit Anlagen nach 8.3.1.1	um _____ m <sup>2</sup> _____ %		
<input type="checkbox"/>	mit Anlagen nach 8.3.1.2	um _____ m <sup>2</sup> _____ %	_____ m <sup>2</sup> _____ %	_____ m <sup>3</sup> _____ %
<input type="checkbox"/>	mit Anlagen nach 8.3.1.3	um _____ m <sup>2</sup> _____ %		
<input type="checkbox"/>	mit Anlagen nach 8.3.1.4	um _____ m <sup>2</sup> _____ %		


**8b. Berechnung der Flächenbeanspruchung des Baugrundstücks nach BauNVO 1962 bis 1986**

8.1	Fläche des Baugrundstücks		<u>6.715</u> m <sup>2</sup>
8.1.1	zu Zuschlag nach § 21 a Abs. 2 BauNVO	+	<u>          </u> m <sup>2</sup>
8.1.2	zu Flächenbaulast auf Flurstück Nr. <u>          </u>	+	<u>          </u> m <sup>2</sup>
8.1.3	ab Fläche vor Straßenbegrenzungslinie (§ 19 Abs. 3 BauNVO)	-	<u>          </u> m <sup>2</sup>
8.1.4	ab Teilflächen des Baugrundstücks, die nicht im Bauland liegen (§ 19 Abs. 3 BauNVO)	-	<u>          </u> m <sup>2</sup>
8.1.5	ab Flächenbaulast für Flurstück Nr. <u>          </u>	-	<u>          </u> m <sup>2</sup>
8.2	Maßgebende Grundstücksfläche = MGF		<b>6.715 m<sup>2</sup></b>

8.3	Bauliche Nutzung des Baugrundstücks		Grundfläche	Geschossfläche	Baumasse
8.3.1.1	anzurechnende bauliche Anlagen ohne Garagen und überdachte Stellplätze	vorhanden	<u>229</u> m <sup>2</sup>	<u>229</u> m <sup>2</sup>	<u>          </u> m <sup>3</sup>
		geplant	<u>1843</u> m <sup>2</sup>	<u>1835</u> m <sup>2</sup>	<u>          </u> m <sup>3</sup>
8.3.1.2	Garagen und überdachte Stellplätze	vorhanden	<u>0</u> m <sup>2</sup>	<u>0</u> m <sup>2</sup>	<u>          </u> m <sup>3</sup>
		geplant	<u>0</u> m <sup>2</sup>	<u>0</u> m <sup>2</sup>	<u>          </u> m <sup>3</sup>
		vorh. + gepl.	<u>0</u> m <sup>2</sup>	<u>0</u> m <sup>2</sup>	<u>          </u> m <sup>3</sup>
8.3.1.3	Nach § 21 a Abs. 3 S. 1 BauNVO ab; 0,1 x MGF verbleiben		<u>671</u> m <sup>2</sup>		
			<u>0</u> m <sup>2</sup>		
		anzurechnen unter Berücksichtigung von § 21 a Abs. 3 und 4 BauNVO	<u>0</u> m <sup>2</sup>	<u>0</u> m <sup>2</sup>	<u>          </u> m <sup>3</sup>
8.3.1.4	in Anspruch genommen		<u>2072</u> m <sup>2</sup>	<u>1835</u> m <sup>2</sup>	<u>          </u> m <sup>3</sup>
8.3.2.1	Zulässiges Maß der baulichen Nutzung gemäß der Festsetzung des Bebauungsplans	MGF x GRZ	<u>5.372</u> m <sup>2</sup>	MGF x GFZ <u>60.435</u> m <sup>2</sup>	MGF x GFZ <u>          </u> m <sup>3</sup>
8.3.2.2	Zuschlag nach § 21 a Abs. 5 BauNVO			<u>0</u> m <sup>2</sup>	<u>          </u> m <sup>3</sup>
8.3.2.3	zulässiges Maß der baulichen Nutzung		<u>5.372</u> m <sup>2</sup>	<u>60.435</u> m <sup>2</sup>	<u>          </u> m <sup>3</sup>
8.3.2.4	zulässige Nutzung überschritten	<input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja		<input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja
8.3.2.5	zulässige Nutzung überschritten um		<u>          </u> m <sup>2</sup> <u>          </u> %	<u>          </u> m <sup>2</sup> <u>          </u> %	<u>          </u> m <sup>3</sup> <u>          </u> %
8.3.2.6	davon Überschreitung in Vollgeschossen			<u>          </u> m <sup>2</sup> <u>          </u> %	

**9. Bestätigung**

Der Lageplan mit zeichnerischem und schriftlichem Teil wurde nach den Bauzeichnungen des/der Entwurfverfassers/in vom 17.06.2022 erstellt; die Übereinstimmung des zeichnerischen Teils mit dem Auszug aus dem Liegenschaftskataster und die vollständige Ergänzung nach § 4 Abs. 4 LBOVVO wird bestätigt.

<b>Lageplanfertiger</b>	Datum, Unterschrift
<b>Dipl. Ing. Dieter Gerber</b>	21.06.2022
<b>Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur</b>	
<b>Wendelin-Morgenthaler-Str. 13</b>	
<b>77855 Achern</b>	
<b>Tel.: (07841) 682956</b>	
<b>post@gerber-vg.de</b>	

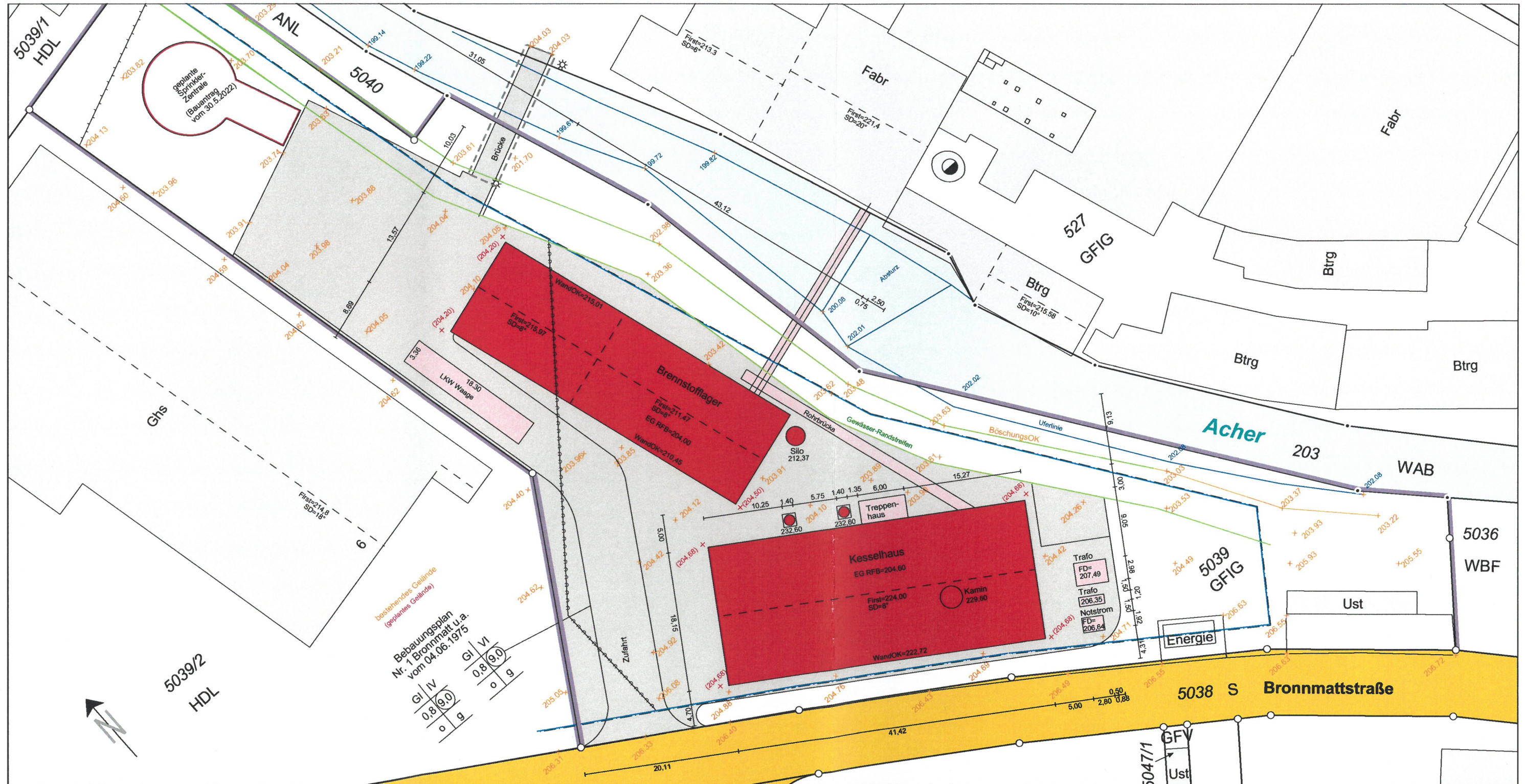


Gemarkung: Kappelrodeck  
Gemeinde: Kappelrodeck  
Landkreis: Ortenaukreis

# Lageplan

Zeichnerischer Teil (§4 LBOVVO)

Maßstab: 1:500



Auszug aus dem Liegenschaftskataster gefertigt und nach §4 LBOVVO ausgearbeitet:

**Dipl. Ing. Dieter Gerber**  
Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur  
W.-Morgenthaler-Str. 13, 77855 Achern  
Tel. (07841) 682956, Fax (07841) 682957

*Gerber*  
Achern, 21.06.2022





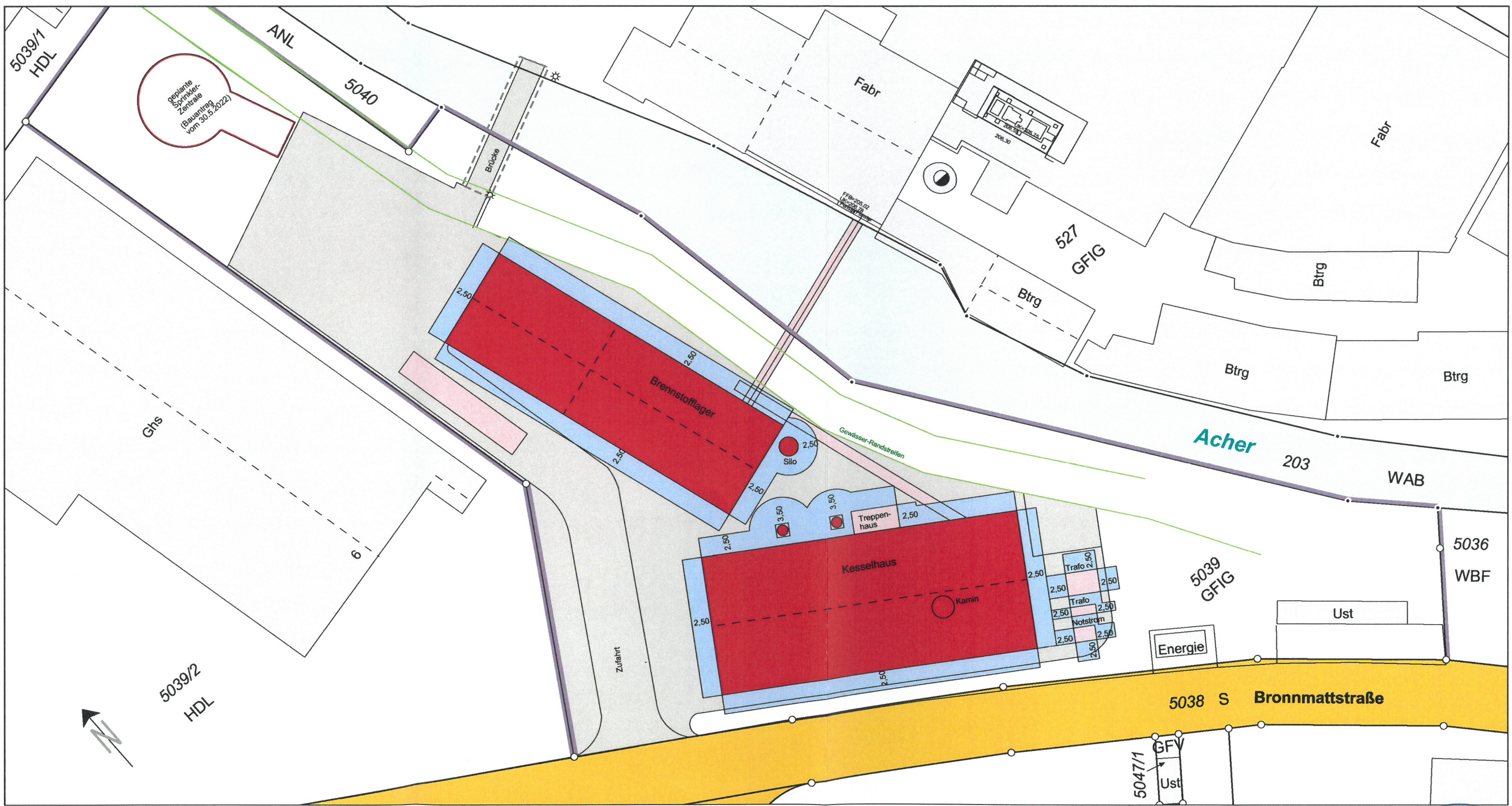
Gemarkung: Kappelrodeck  
Gemeinde: Kappelrodeck  
Landkreis: Ortenaukreis

# Lageplan

Anlage zum Zeichnerischer Teil  
(§4 LBOVVO)

Maßstab: 1:500

## Abstandsflächen

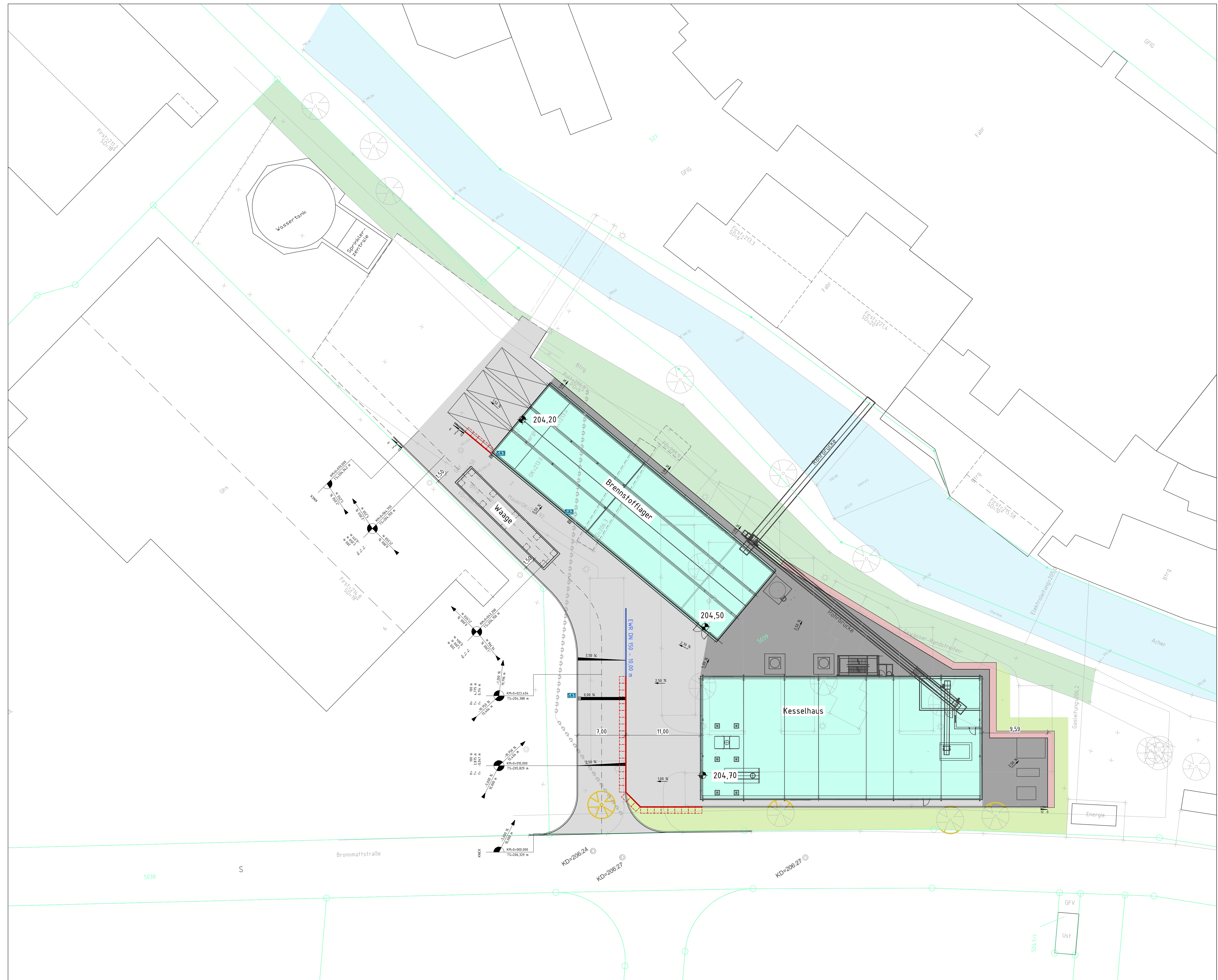


Achern, 21.06.2022

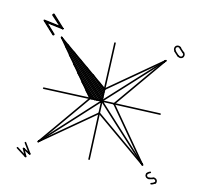
**Dipl. Ing. Dieter Gerber**  
Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur  
W.-Morgenthaler-Str. 13, 77855 Achern  
Tel. (07841) 682956, post@gerber-vg.de







Zeichenerklärung	
	gepl. Rundbordanlage
	gepl. Verkehrsfläche, Entwässerung über Abscheideranlage in die Acher/ Verkehrsfläche, gering befahren, Versickerung über Bankett
	gepl. Hochbordanlage
	Gewässerrandstreifen / gepl. Bankettstreifen
	vorh. Grünfläche / Anpassung
	gepl. Kastenrinne EWR DN 150
	gepl. Hochbord / Rundbord / gepl. Bordabsenker
	gepl. Stationierung
	gepl. Querneigung
	gepl. Tangentialenschnittpunkt
	gepl. Winkelfstützelemente
	vorh. Flurstücksgrenzen / vorh. Gemarkungsgrenzen



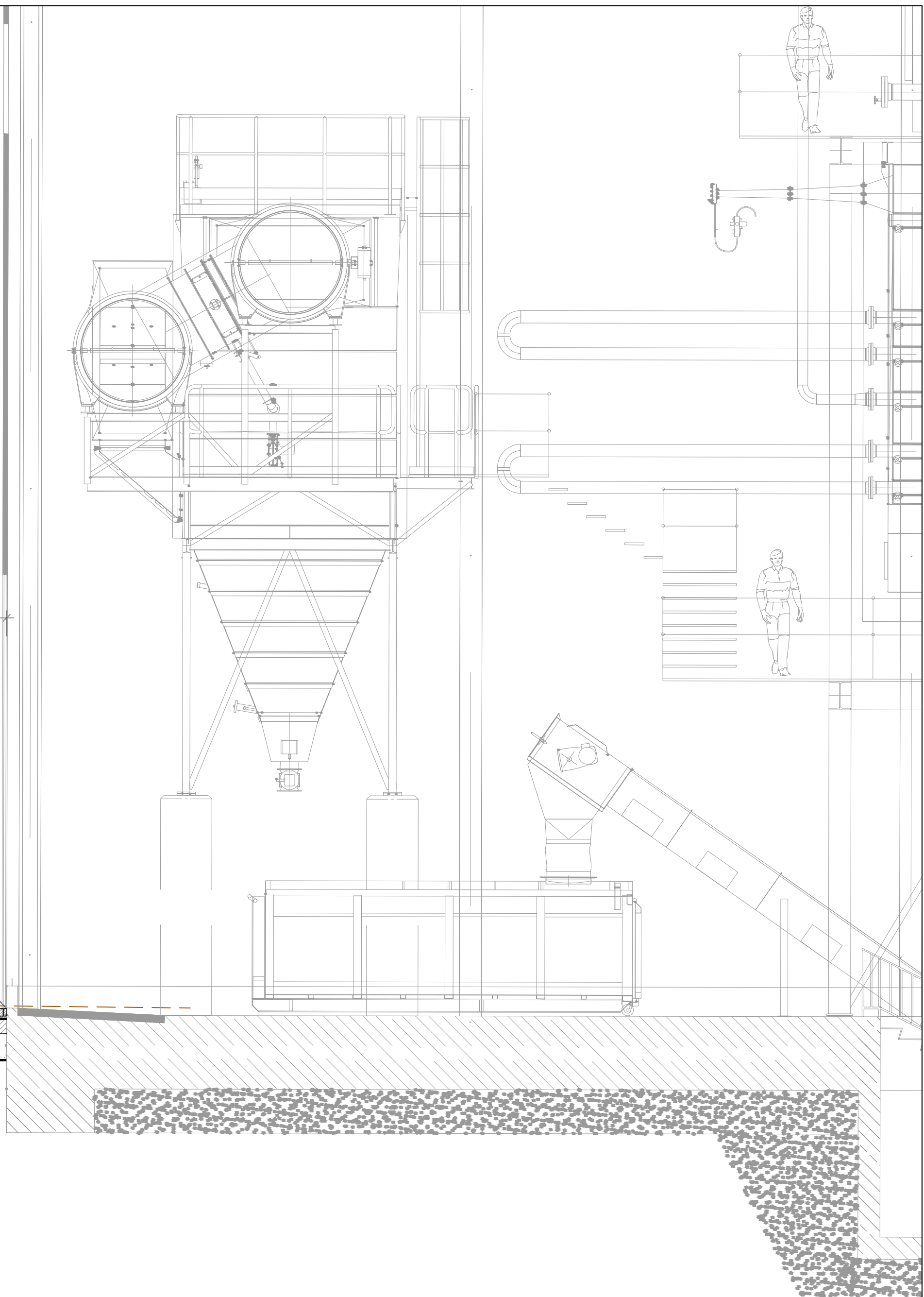
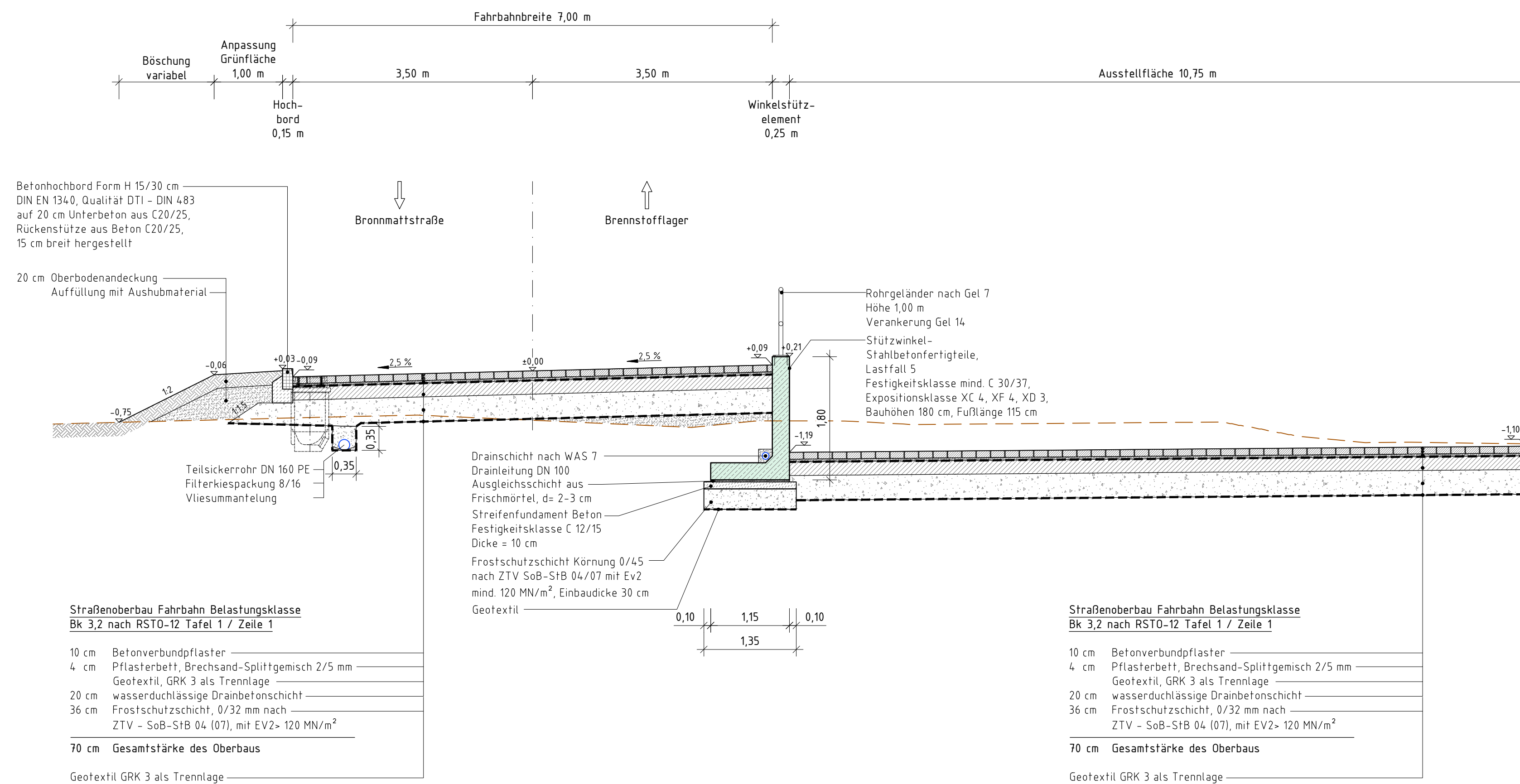
OK Bodenplatte Kesselhaus = OKFF = ± 0,00 m = 204,70 m ü NN  
 OK Bodenplatte Brennstofflager = OKFF = ± 0,00 m = 204,70 m ü NN

Änderung:	Datum:	Bearbeiter:
6		
5		
4		
3		
2		
1		

<b>INGENIEURBÜRO</b> <b>NEUBAU / SANIERUNG</b> <b>SCHNEIDER GmbH</b> KÖDITZGASSE 23 07316 SAALFELD TELEFON : 03671/33020 FAX : 03671/520416		Unterschrift Planer:
Bauherr:	<b>LENK Paper GmbH</b> Richard-Lenk-Str. 19-23 77876 Kappelrodeck	Unterschrift Bauherr:
Projekt:	<b>Neubau eines Biomassenheizkraftwerkes (BMHK)</b>	Projekt Nr.: 2211
Planungsstufe:	<b>Genehmigungsplanung</b>	INS Projekt Nr.: 1086760-003-002-004
Bezeichnung:	<b>Aufstellplan Außenanlagen</b>	Datum: 14.06.2022
		Maßstab: M 1 : 250
		Plan Nummer: 1.1



REGELQUERPROFIL



OK Bodenplatte Kesselhaus = OKFF = ± 0,00 m = 204,70 m ü NN  
 OK Bodenplatte Brennstofflager = OKFF = ± 0,00 m = 204,10 m ü NN

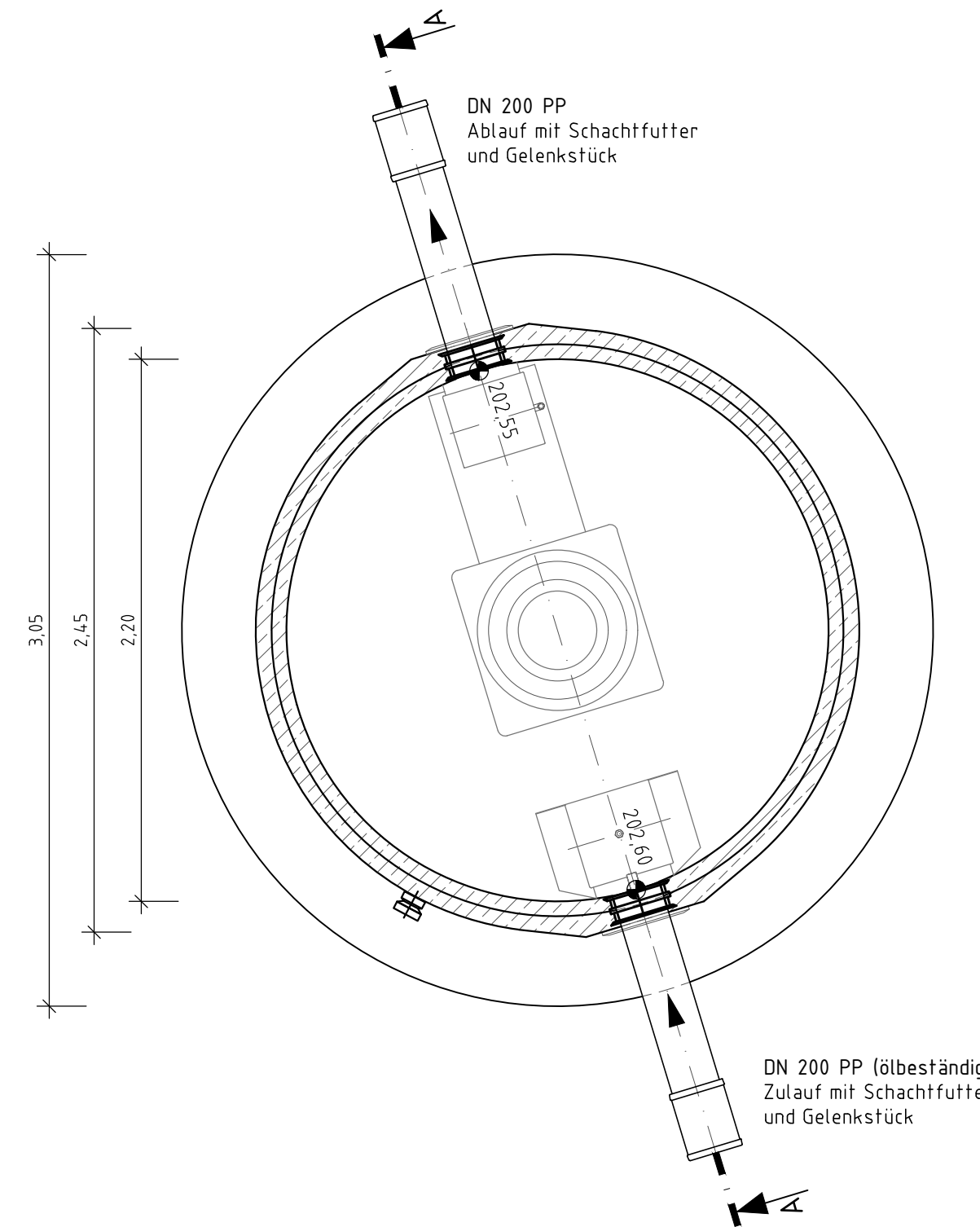
Änderung:	Datum:	Bearbeiter:
6		
5		
4		
3		
2		
1		

<b>INGENIEURBÜRO</b> <b>NEUBAU / SANIERUNG</b> <b>SCHNEIDER GmbH</b>	KODITZGASSE 23 07318 SAALFELD  TELEFON : 03671/33020 FAX : 03671/520416		Unterschrift Planer:
Bauherr: <b>LENK Paper GmbH</b> Richard-Lenk-Str. 19-23 77876 Kappelrodeck			Unterschrift Bauherr:
Projekt: <b>Neubau eines Biomassenheizkraftwerkes (BMHK)</b>		Projekt Nr.: 2211	INS Projekt Nr.: 1086760-003-002-004
Planungsstufe: <b>Genehmigungsplanung</b>		Datum: 14.06.2022	
Bezeichnung: <b>Regelquerprofil</b>		Maßstab: M 1 : 50	
		Plan Nummer: 1.2	

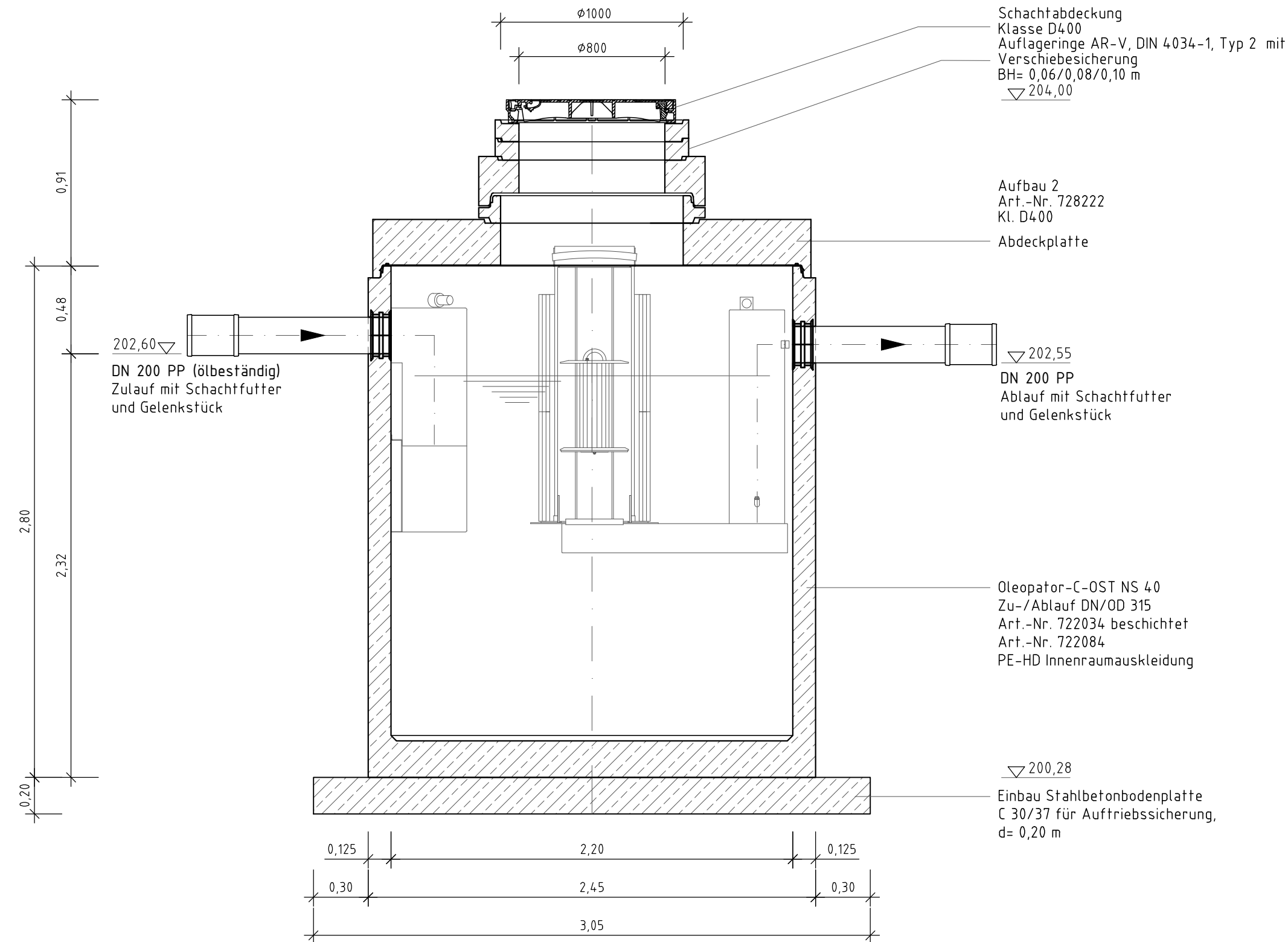


**Leichtflüssigkeitsabscheider RW020**  
 LFA-Abscheideranlage aus Beton, Klasse I  
 mit Koaleszenzeinrichtung, Schlammfang und  
 integrierter Probenahmestelle NG 40, SF 4000!

D 204,00  
 Z 202,60  
 A 202,55  
 S 200,28



**Schnitt A-A**



Schachtabdeckung  
 Klasse D400  
 Auflageringe AR-V, DIN 4034-1, Typ 2 mit  
 Verschiebesicherung  
 BH= 0,06/0,08/0,10 m  
 ▽ 204,00

Aufbau 2  
 Art.-Nr. 728222  
 Kl. D400

Abdeckplatte

Oleopator-C-OST NS 40  
 Zu-/Ablauf DN/OD 315  
 Art.-Nr. 722034 beschichtet  
 Art.-Nr. 722084  
 PE-HD Innenraumauskleidung

▽ 200,28  
 Einbau Stahlbetonbodenplatte  
 C 30/37 für Auftriebssicherung,  
 d= 0,20 m

OK Bodenplatte Kesselhaus = OKFF = ± 0,00 m = 204,70 m ü NN

OK Bodenplatte Brennstofflager = OKFF = ± 0,00 m = 204,10 m ü NN

Änderung:	Datum:	Bearbeiter:
6		
5		
4		
3		
2		
1		

**INGENIEURBÜRO NEUBAU / SANIERUNG SCHNEIDER GmbH**  
 KÖDITZGASSE 23  
 07318 SAALFELD  
 TELEFON : 03671/33020  
 FAX : 03671/520416

**INS**

Unterschrift Planer:

Bauherr:  
**LENK Paper GmbH**  
 Richard-Lenk-Str. 19-23  
 77876 Kappelrodeck

Unterschrift Bauherr:

Projekt:  
**Neubau eines Biomassenheizkraftwerkes (BMHK)**

Projekt Nr.:  
 2211

INS Projekt Nr.:  
 1086760-003-002-004

Planungsstufe:  
**Genehmigungsplanung**

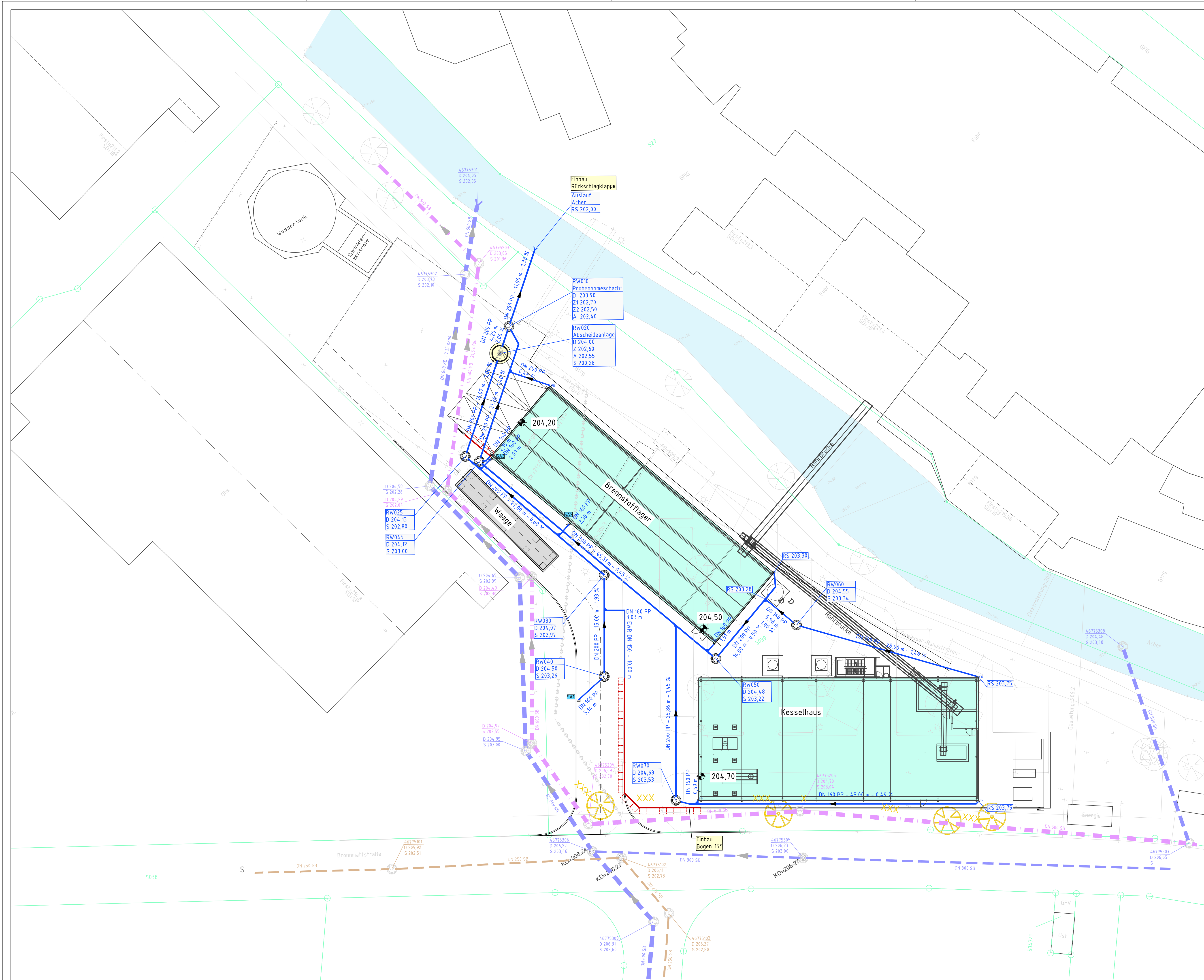
Datum:  
 14.06.2022

Bezeichnung:  
**Schachtbauwerk RW020  
 Leichtflüssigkeitsabscheider**

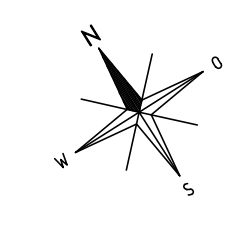
Maßstab:  
 M 1 : 25

Plan Nummer:  
 2.2






Zeichenerklärung	
	vorh. Mischwasserkanal
	vorh. Schmutzwasserkanal
	vorh. Regenwasserkanal
	gepl. Regenwasserkanal mit Fallrohranschlüssen
	gepl. Mischwasserkanal
	gepl. Schachtbezeichnung Misch-, Regenwasserschacht Deckelhöhe Sohlhöhe
	vorh. Schachtbezeichnung Schmutz-, Misch-, Regenwasserschacht Deckelhöhe Sohlhöhe
	Dimension / Material - Haltungslänge - Haltungsfälle
	vorh. Schachtbauwerk / Abbruch vorh. Schachtbauwerk
	gepl. Schacht / Leichtflüssigkeitsabscheider
	gepl. Straßenablauf
	gepl. Abbruch
	vorh. Flurstücksgrenzen / vorh. Gemarkungsgrenzen



OK Bodenplatte Kesselhaus = OKFF = ± 0,00 m = 204,70 m ü NN  
 OK Bodenplatte Brennstofflager = OKFF = ± 0,00 m = 204,10 m ü NN

Änderung:	Datum:	Bearbeiter:
6		
5		
4		
3		
2		
1	12.07.2022	Bötner

<b>INGENIEURBÜRO</b> <b>NEUBAU / SANIERUNG</b> <b>SCHNEIDER GmbH</b>	KÖDITZGASSE 23 07318 SAALFELD TELEFON : 03671/33020 FAX : 03671/520416		Unterschrift Planer:
Bauherr: <b>LENK Paper GmbH</b> Richard-Lenk-Str. 19-23 77876 Kappelrodeck	Projekt Nr.: 2211 INS Projekt Nr.: 1086760-003-002-004	Unterschrift Bauherr:	
Projekt: <b>Neubau eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHK)</b>	Planungsstufe: <b>Genehmigungsplanung</b>	Datum: 14.06.2022	
Bezeichnung: <b>Lageplan Entwässerung</b>	Maßstab: M 1 : 250	Plan Nummer: 2.1	

	<b>LENK Paper GmbH</b> 77876 Kappelrodeck	<b>Kapitel 15</b> Seite 1
	<b>Antrag nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung einer Papierfabrik Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes in Kappelrodeck</b>	

## **15 Weitere Unterlagen**

### **Erfordernis Prüfung zum Ausgangszustandsbericht**

### **Artschutzrechtliche Prüfung**

### **Naturschutzfachliches Gutachten Rohrbrücke**

**Gutachten zur Ermittlung der relevanten  
gefährlichen Stoffe/Bereiche für den  
Ausgangszustandsbericht (AZB)  
Boden und Grundwasser /  
Erfordernisprüfung zum AZB**

**Vorhaben: Erweiterung der Anlage zur  
Herstellung von Papier um ein  
Biomasseheizwerk**

**Lenk Paper GmbH  
Richard-Lenk-Straße 19-23  
77876 Kappelrodeck**



## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Anlass des Gutachtens und rechtliche Grundlagen</b> .....	<b>4</b>
1.1 Anlass des Gutachtens .....	4
1.2 Rechtliche Grundlagen.....	5
1.3 Vorgelegte Unterlagen .....	6
1.4 Abgrenzung der Anlage .....	7
<b>2 Anlagenbeschreibung</b> .....	<b>9</b>
2.1 Allgemein / Verfahrenstechnischer Ablauf.....	9
2.1.1 Rohstoffanlieferung.....	9
2.1.2 Lagerbereiche.....	10
2.1.3 Produktion - Papiererzeugung.....	11
2.1.4 Mechanische Nachbearbeitung.....	14
2.1.5 Fertigwarenlager/Versand.....	14
2.1.6 Versorgungstechnische Anlagen.....	14
2.1.7 Abwasser / Löschwasser .....	17
2.1.8 Sonstiges.....	17
<b>3 Bestimmung der relevanten gefährlichen Stoffe / Gemische</b> .....	<b>18</b>
3.1 Liste mit relevanten gefährlichen Stoffen.....	18
3.2 Anlagenbereiche mit relevanten gefährlichen Stoffen.....	19
<b>4 Schutzvorkehrungen in der Anlage</b> .....	<b>20</b>
4.1 Beschreibung / Bewertung der vorhandenen Schutzmaßnahmen .....	20
4.1.1 Allgemeine Schutzmaßnahmen .....	21
4.1.1.1 Organisatorische Maßnahmen .....	21
4.1.1.2 Technische Maßnahmen.....	21
4.1.2 Anlieferung/Innbetriebliche Transportwege (Stapler/Rohrleitungen).....	23
4.1.3 Lagerbereiche.....	23
4.1.4 Produktionsbereiche .....	24
4.1.5 Versorgungstechnische Anlagen.....	25
4.2 Registrierte Altlasten und Ablagerungsstellen .....	25
<b>5 Bemerkungen zu weiteren Betriebsflächen</b> .....	<b>26</b>
5.1 Lager- und Befüllleinrichtungen .....	26
5.2 Trafostationen.....	27
<b>6 Fazit</b> .....	<b>27</b>
<b>7 Anlage</b> .....	<b>29</b>
7.1 Liste mit gehandhabten Stoffen auf dem Werksgelände .....	29
7.2 Anlagenbereiche mit Bewertung der Schutzmaßnahmen.....	36
7.3 Aktionsliste Maßnahmen zum AZB (Ersteller Lenk Kappelrodeck).....	48

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
AZB	Ausgangszustandsbericht Boden und Grundwasser
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BIS BOKAT	Bodeninformationssystem Fachmodul Bodenschutzkataster Rheinland-Pfalz
IE-RL	Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
rgS	relevant gefährliche Stoffe
SIDAS	Sicherheitsdatenblätter
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	Wasserhaushaltsgesetz



# 1 Anlass des Gutachtens und rechtliche Grundlagen

## 1.1 Anlass des Gutachtens

Die Lenk Paper GmbH betreibt auf Ihrem Werksgelände in der Richard-Lenk-Straße 19-23 in 77876 Kappelrodeck eine Anlage zur Herstellung von Papier.

Die maximal genehmigte Kapazität am Standort beträgt derzeit 130 t Papier/d. Produziert wird aktuell im 4-Schichtbetrieb, mit einer Gesamtbelegschaft von 180 gewerblichen Mitarbeitern.

Die ursprüngliche Inbetriebnahme erfolgte als Papiermühle um das Jahr 1900.

Es ist die Errichtung eines Biomasseheizwerkes geplant. Für das Vorhaben wird durch den Betreiber ein Änderungsantrag nach §16 BImSchG bei der Behörde gestellt. Die Anlage zur Herstellung von Papier ist in die Nr. 6.2.1, Spalte 1 der Anlage der 4. BImSchV eingestuft.

Aufgrund der Umsetzung europarechtlicher Vorgaben in deutsches Recht ist unter bestimmten Voraussetzungen im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrages ein Ausgangszustandsbericht (AZB) Boden und Grundwasser erforderlich.

Bei der Anlage zur Papierherstellung am Standort Kappelrodeck handelt es sich um eine Anlage nach der IE-Richtlinie, für die im Rahmen einer Antragstellung nach § 16 BImSchG geprüft werden muss, ob ein Ausgangszustandsbericht Boden und Grundwasser bis zur Inbetriebnahme vorzulegen ist.

Die SGS TÜV Saar GmbH wurde von der G+E GETEC Holding GmbH beauftragt, am Standort der Lenk Paper GmbH in Kappelrodeck, eine Vorprüfung AZB durchzuführen, um zu ermitteln, ob relevante gefährliche Stoffe oder Gemische in relevanten Mengen gehandhabt werden und ob daraus die Pflicht zur Erstellung eines Ausgangszustandsberichtes Boden und Grundwasser resultiert.

Im Rahmen dieses Gutachtens wird das gesamte Werksgelände der Lenk Paper GmbH am Standort Kappelrodeck betrachtet.

## 1.2 Rechtliche Grundlagen

Die Richtlinie 2010/75/EU (IE-Richtlinie – IE-RL) fordert für bestimmte Industriebereiche die Erstellung eines Ausgangszustandsberichtes (AZB) Boden und Grundwasser im Rahmen von immissionsschutzrechtlichen Verfahren.

Der Zustand des Bodens und des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück soll darin dargestellt werden. Der AZB dient der Beweissicherung und als Vergleichsmaßstab für die Rückführungspflicht bei der Stilllegung der Anlage.

Die Vorgaben der Richtlinie 2010/75/EU wurden mit dem Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie über Industrieemissionen vom 08.04.2013 in deutsches Recht umgesetzt.

Die Rückführungspflicht des Artikels 22 Absatz 3 Unterabsatz 1 IE-RL wurde in § 5 Abs. 4 BImSchG geregelt. Soweit dies verhältnismäßig ist, sind Betreiber von IE-Anlagen nach Einstellung des Betriebes verpflichtet, das Anlagengrundstück in den Ausgangszustand zurückzuführen, wenn aufgrund des Anlagenbetriebes erhebliche Boden- und Grundwasserverschmutzungen gegenüber dem im AZB angegebenen Zustand durch relevante gefährliche Stoffe verursacht wurden.

Nach § 10 Abs. 1a BImSchG hat der Antragsteller, der beabsichtigt eine IE-Anlage zu betreiben, in der relevante gefährliche Stoffe verwendet, erzeugt oder freigesetzt werden, einen AZB mit den übrigen Antragsunterlagen vorzulegen, wenn und soweit eine Verschmutzung des Bodens und des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück durch die relevanten gefährlichen Stoffe möglich ist.

Die Möglichkeit einer Verschmutzung des Bodens oder des Grundwassers besteht dann nicht, „wenn auf Grund der tatsächlichen Umstände ein Eintrag ausgeschlossen werden kann.“ (Arbeitshilfe LABO, Stand 16.08.2018). Wenn diese Voraussetzungen vorliegen, ist für die relevanten Stoffe kein AZB zu erstellen.

Die gehandhabten relevanten gefährlichen Stoffe sollen identifiziert und im Hinblick auf eine Relevanz für die Erstellung des AZB bewertet werden.

Im Rahmen dieses Gutachtens wurden die Produkte sowie Gemische betrachtet, die bisher und künftig im Zusammenhang mit der immissionsschutzrechtlichen Hauptanlage sowie den Nebenanlagen eingesetzt werden.

Die LABO Arbeitshilfe der Ad-hoc Arbeitsgruppe zum Ausgangszustandsbericht für Boden und Grundwasser vom 16.08.2018 (Vorversionen 07.08.2013 und 15.04.2015) wird dabei zugrunde gelegt.

### 1.3 Vorgelegte Unterlagen

- a) Aktionsliste Maßnahmen AZB der Lenk Paper GmbH, 77876 Kappelrodeck Stand: Mai 2022;
- b) Anlagenbeschreibung der Lenk Paper GmbH, 77876 Kappelrodeck Stand: 2022;
- c) Bescheinigung zur Überprüfung der Tankanlage nach WHG, durchgeführt durch Wörner Tanktechnik GmbH; Stand: 05.01.2022;
- d) Bescheinigung Reinigung Leichtflüssigkeitsabscheider, durchgeführt von Gehring & Söhne Entsorgungsgesellschaft GmbH, Stand: 2021 & 2022;
- e) Feuerwehrplan der Lenk Paper GmbH, 77876 Kappelrodeck, Stand: 2020;
- f) Gefahrstoffliste der Lenk Paper GmbH, 77876 Kappelrodeck, Stand: 12.2020;
- g) Geplante Maßnahmen zum AZB der Lenk Paper GmbH, 77876 Kappelrodeck, Stand: 05.2022;
- h) Haltungsberichte Kamerauntersuchungen Schmutzwassersystem, Kress GmbH, 77855 Achern;
- i) Liegenschaftspläne der Lenk Paper GmbH, 77876 Kappelrodeck, Stand: Diverse;
- j) Sicherheitsdatenblätter zur Gefahrstoffliste der Lenk Paper GmbH, 77876 Kappelrodeck, Stand: Diverse;
- k) Übersicht Produktionsabläufe der Lenk Paper GmbH, 77876 Kappelrodeck, Stand: aktuell.

## 1.4 Abgrenzung der Anlage

Entsprechend der LABO Arbeitshilfe Pkt. 3.2 ist die Pflicht zur Erstellung des AZB auf das Anlagengrundstück begrenzt: „Das Anlagengrundstück umfasst demnach die Flächen, auf denen sich die Hauptanlage und die Nebeneinrichtungen der genehmigungsbedürftigen Anlage befinden, sowie weitere Flächen, die zur Erfüllung des Anlagenzweckes genutzt werden“.

Im vorliegenden Fall wurde das Gesamte Werk der Lenk Paper GmbH in Kappelrodeck auf die Relevanz hinsichtlich der Erstellung eines AZB betrachtet.

Die relevanten Bereiche der bestehenden Anlage können dem Liegenschaftsplan in Abbildung 1 entnommen werden. Es werden zwei Linien (PM 2 und PM 4) zur Papiererzeugung betrieben. Die Anlagenteile und die zur Produktion gehörigen Lagerbereiche befinden sich für PM 2 in Gebäude 5 und für PM 4 in den Gebäuden 6, 7, 8, 9 und 10.

In die Betrachtung einbezogen wurden im Einzelnen:

### Gebäude

1. Büro-Bereich
2. Büro-Bereich
3. Disperger, Magazin, Werkstatt
4. Kesselhaus, Turbinenhaus
5. Stoffaufbereitung, Papierverarbeitung, Wasseraufbereitung
6. Stoffaufbereitung
7. Stoffaufbereitung, Lager
8. Papierverarbeitung, Lager
9. Papierverarbeitung, Lager
10. Papierverarbeitung, Lager
11. Abwasseraufbereitung, Werkstatt

### Außen

- Lagerbereiche
- Befüllstationen
- Dieseltankstelle
- Außenbecken Abwasseraufbereitung

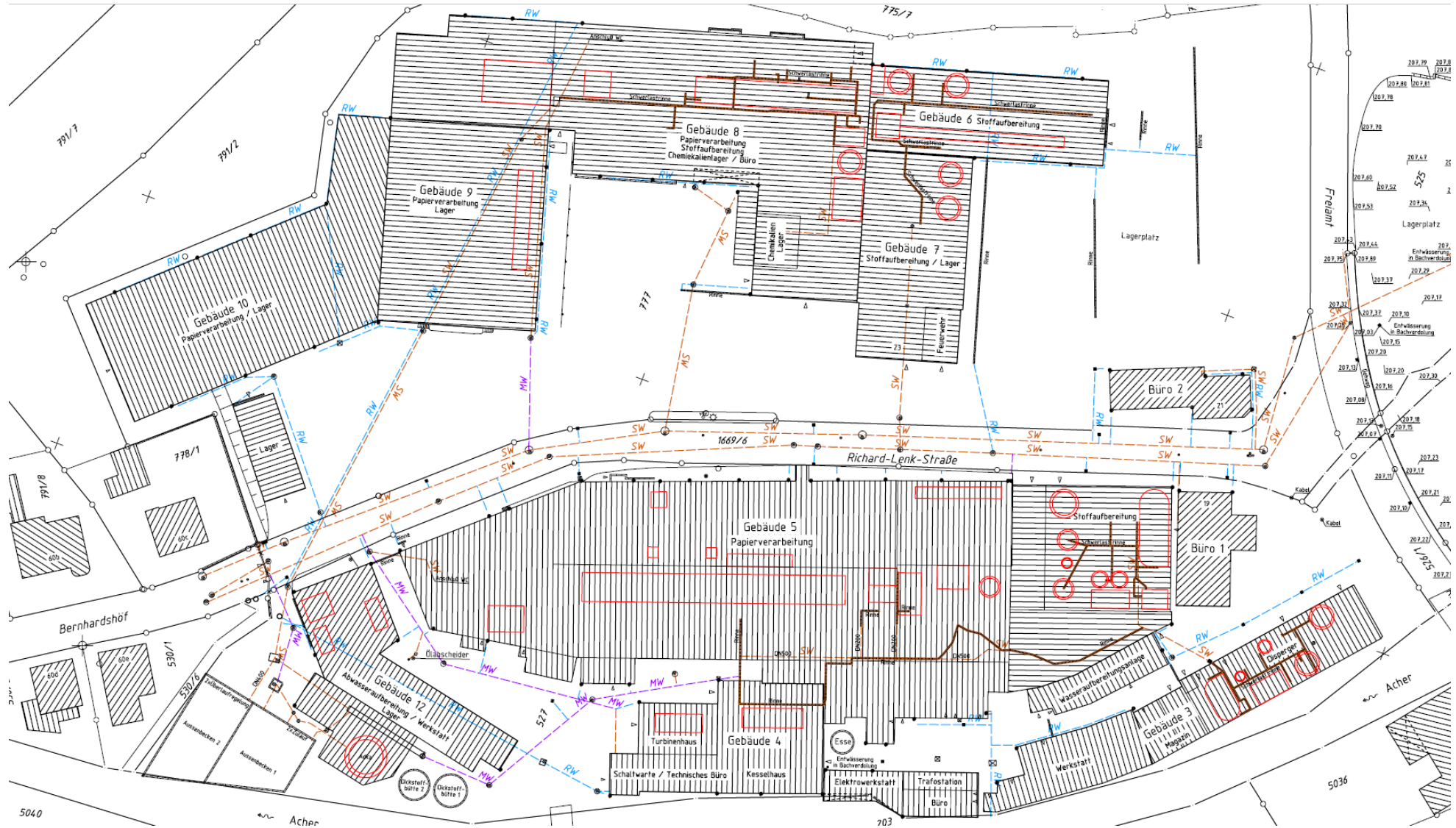


Abb.1: Liegenschaftsplan der Lenk Papier GmbH in Kappelrodeck

## 2 Anlagenbeschreibung

### 2.1 Allgemein / Verfahrenstechnischer Ablauf

Auf dem Werksgelände in Kappelrodeck betreibt die Lenk Paper GmbH eine Anlage zur Erzeugung von Papier als Rollen- oder Formatware. Die Anlage ist immissionsschutzrechtlich mit einer Kapazität von 130 Tonnen/Tag genehmigt.

Im Rahmen des aktuellen Verfahrens gemäß § 16 BImSchG soll das vorhandene BKS-Heizwerk rückgebaut und durch ein Biomasseheizkraftwerk ersetzt werden.

Die ursprüngliche Inbetriebnahme erfolgte im Jahr 1737 als Papiermühle.

Nachfolgende Informationen wurden der vom Betreiber vorgelegten Anlagenbeschreibung und dem Lageplan entnommen. Ebenso wurden dabei Informationen bei der Begehung berücksichtigt. Die bestehende Anlage gliedert sich nach dem verfahrenstechnischen Ablauf in folgende Bereiche:

1. Rohstoffanlieferung
2. Lagerbereiche
3. Produktion - Papiererzeugung
4. Mechanische Nachbearbeitung
5. Fertigwarenlager/Versand
6. Versorgungstechnische Anlagen
7. Abfalllagerung
8. Abwasser

#### 2.1.1 Rohstoffanlieferung

Die Rohstoffe werden mittels LKW angeliefert. Die meisten Stoffe werden in gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden (IBC, Fässer, Kanister) oder in Papierballen angeliefert und unmittelbar mittels Gabelstapler in die vorgesehenen Lagerbereiche transportiert. Rohstoffe wie bspw. Stärke oder Diesel werden über Rohrleitungen in die dafür vorgesehenen Silos/Tanks gefüllt.



## 2.1.2 Lagerbereiche

Es sind Lagerbereiche im Gebäude und im Außenbereich vorhanden. Lagerbehälter/-anlagen zur Versorgung von versorgungstechnischen Anlagen werden in Kap. 2.1.6 beschrieben.

### Lagerbereiche / Dosierstationen in den Gebäuden – Linien PM 2 / PM 4

Der Lagerbereiche und Dosierstationen dienen der Vorhaltung von Einsatzchemikalien in gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden (IBC, Fässer, Kanister), Tanks, Säcken oder BigBags sowie deren Eindosierung in den Produktionsprozess. Die Gebinde werden teilweise über Auffangwannen mit ausreichendem Rückhaltevolumen oder auf dem Betonboden gelagert, der in die Abwasseranlage entwässert. Die Ein- und Auslagerung erfolgt mit Gabelstaplern oder Hand-Hubwagen. Der Linie 2 können 2 Lagerbereiche und 7 Dosierstationen, der Linie 4 können 4 Lagerbereiche sowie 4 Dosierstationen zugeordnet werden.

Eine detaillierte Auflistung aller Lagerbereiche ist der Anlage 7.2 zu entnehmen.

### Lagerbereiche im Außenbereich

#### **Rohstofffreilager**

Der zur Papierproduktion benötigte Zellstoff bzw. nicht gefährliche/nicht wassergefährdende Stoffe werden teilweise im Außenbereich auf freien Flächen gelagert.

#### **Altöllager**

Es werden gebrauchte Hydrauliköle, Schmier- und Hilfsstoffe in gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden (in der Regel in 200 l Fässern) gesammelt. Die Gebinde werden über einer Auffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevolumen gesammelt. Die max. Lagermenge beträgt laut Betreiber ca. 2 m<sup>3</sup>.

#### **Gasflaschenlager**

Im Gasflaschenlager werden Stoffe wie Acetylen, Argon, Sauerstoff und Stickstoff zur Verwendung für Schweißarbeiten in der Werkstatt gelagert. Es werden in der Regel etwa 4 Flaschen zu je 100 kg gelagert.

### 2.1.3 Produktion - Papiererzeugung

Die Papiererzeugung besteht an beiden Produktionslinien (PM 2 und PM 4) im Wesentlichen aus jeweils der Stoffauflösung, der Stoffaufbereitung und der Papiermaschine. Der Produktionsprozess wird im Folgenden für beide Linien beschrieben. Eine detaillierte Auflistung aller Produktionsbereiche ist der Anlage 7.2 zu entnehmen.

Als Faserstoffe kommen Altpapier und frischfasern aus Holzzellulose zum Einsatz. Weiterhin werden Füllstoffe, Farbstoffe, Leim und Retentionsmittel zugesetzt.. Zudem werden Teile der Produktionsanlage mit Stoffen wie Apiclean gereinigt.

#### Zellstoffauflösung

Die zur Papierherstellung benötigten Rohstoffe werden mit Wasser zu einer pumpfähigen Suspension im Pulper (Volumen je ca. 30 m<sup>3</sup>) aufgelöst. Bei dem Gemisch handelt es sich um Zellstoff, Wasser und chemischen Bestandteilen der Wassergefährdungsklasse 1. Lt. Betreiber werden, gemessen am Gesamtgemisch, chemische Bestandteile der WGK 1 und 2 mit einem Anteil von max. ca. 0,2 % zugegeben. Diese Suspension wird unter Verdünnung mit Wasser in die Ableerbütten gepumpt. Der Anteil an relevant gefährlichen Stoffen / wassergefährdenden Stoffen im Stoff-/Wassergemisch ist, lt. Betreiber, im gesamten weiteren Produktionsablauf < 0,2%. Chemische Bestandteile werden an der Zellstoffauflösung in gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden (IBC) über einer Auffangwanne gelagert. Die Gebinde werden über Auffangwannen mit ausreichendem Rückhaltevolumen gelagert. Die Stoffe werden über Rohrleitungen in den Pulper eindosiert.

#### Stoffaufbereitung

In der Zellstoffmahlung erfolgt die Mahlung und Homogenisierung des aufgelösten Zellstoffes mit Mahlmaschine oder Entstipper. Nach Passieren von Mahlungsanlage und Entstipern erfolgt die Zwischenlagerung des bearbeiteten Stoffes in den Vorratsbütten mit einem Volumen von ca. 50 m<sup>3</sup>. Kontinuierlich wird das Wasser-/Stoffgemisch aus den Zwischenbütten in die Mischbütten gefördert und zusätzlich mit Wasser verdünnt. Gegebenenfalls werden Füll- und Farbstoffe zugemischt. Der Anteil der zugesetzten einzelnen Füll- und Farbstoffe im Gemisch beträgt, lt. Betreiber, < 0,2 %. Nach Einwirkung wird das Gemisch in Ableerbütten gepumpt und daraus kontinuierlich in die Maschinenbütten gefördert. Aus den Maschinenbütten fördert eine Stoffpumpe, die für die Papiermaschine benötigte Stoffmenge in den Konstanterteil. Gegebenenfalls werden auch hier lt. Betreiber Füllstoffe mit einem Anteil von < 0,2 % zugesetzt. Die Bütten haben ein Volumen von jeweils ca. 50 m<sup>3</sup>. Die genau vorgegebene Stoffmenge wird in einer Mischpumpe auf die für die Papiermaschine benötigte Stoffdichte von 0,4 – 1,2 % verdünnt und in einer 3-stufigen Cleaneranlage von Schwerschmutz befreit.. Nachfolgend passiert die Stoffsuspension zur Entfernung von größeren Schmutzpartikeln die Vertikalsortierer

und strömt dann zur Blattbildung über den Stoffverteiler und durch den Stoffauflauf auf das Langsieb der Papiermaschine.

Am Stoffauflauf werden bei Bedarf weitere Chemikalien und Reinigungsmittel zudosiert. Das Gemisch aus Wasser und Reinigungsmitteln wird über das Ablauf-/Rinnensystem in die Betriebskläranlage geleitet.

Die Stoffe werden in einem definierten Bereich im Erdgeschoss nahe dem Stoffauflauf in gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden (IBC) über einer jeweils eigenen Auffangwanne gelagert. Die Förderpumpen sind auf dem Gebinde oder über Betonblöcken installiert. Die verbindenden Rohrleitungen sind in der Regel einwandig und verlaufen über gesicherte und visuell regelmäßig inspizierte Bereiche (siehe Beschreibung Schutzmaßnahmen).

### **Papiermaschine**

Auf dem Langsieb wird unter Bildung eines homogenen Blattes durch eingebaute Entwässerungselemente die Suspension auf einen Trockengehalt von ca. 22 % otro entwässert und die Stoffbahn freitragend in die Pressenpartie überführt.

In der Pressenpartie (Druck-Pressen) wird die Papierbahn auf einen Trockengehalt von ca. 38-40 % otro mechanisch entwässert und mit Hilfe des Filzes und zwei Anpresswalzen auf einen Yankeezyylinder gepresst. Weiterhin durchläuft die Papierbahn zwei Nachtrockner, wobei das Papier einen Trockengehalt von ca. 95 % erreicht. Es besteht die Möglichkeit die Bahn im Softnip-Kalender je nach Anforderung zu glätten. Am Ende der Papiermaschine wird die Papierbahn auf Tamboure aufgewickelt.

Der benötigte Dampf wird von der betrieblichen Energiezentrale mit Hilfe des Dampfkessels und der Dampfturbine erzeugt. Die durchschnittliche Dampferzeugung liegt bei 15 t/h bzw. 1.500 kW Strom. Zusätzlich werden noch 2.200 kW Strom fremd bezogen.

Die Frischwasserversorgung erfolgt über das Kesselhaus, indem das Wasser über ein Filtersystem gereinigt wird.

Zwischen- und Nebenprodukte fallen nach Betreiberangabe beim Verfahren der Papiererzeugung nicht an. Bei Störungen im Verfahrensablauf treten lt. Betreiber keinerlei Nebenreaktionen und Nebenprodukte auf.

Die betrieblichen Abwässer werden in der betriebseigenen Abwasseranlage aufbereitet, auf ihre Qualität geprüft und über eine Rohrverbindung in die kommunale Kläranlage eingeleitet.

### **Leimaufbereitungsanlage**

Die Leimaufbereitungsanlage dient der Herstellung der Leimsuspension. Dazu werden Harzleim und weitere Einsatzstoffe sowie Wasser in den Behälter eindosiert. Anschließend wird das Gemisch über oberirdische Rohrleitungen in einen Arbeitsbehälter mit einem Volumen von 1,5 m<sup>3</sup> gepumpt, bevor dies durch die Leimpresse auf das Papier aufgetragen wird. Der Anteil der zugesetzten einzelnen Stoffe beträgt lt. Betreiber ca. 3 %.

Die Stoffe werden nahe der Leimaufbereitungsanlage in gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden (IBC) gelagert. Die Förderpumpen sind auf dem Gebinde oder auf den Betonböden angebracht. Die verbindenden Rohrleitungen sind in der Regel einwandig und verlaufen über gesicherte Bereiche (siehe Beschreibung Schutzmaßnahmen). Der Boden der Leimaufbereitungsanlage wird als AwSV-konforme Auffangwanne mit Schutzanstrich errichtet (siehe Anlage 7.3).

### **Stärkeanlage**

Die Stärkeanlage dient der Herstellung der Stärkesuspension und wird am Stoffauflauf in den Produktionsprozess eindosiert. Dazu werden Stärke und Wasser in einen Behälter zum Stärkekochen eindosiert. Anschließend wird das Gemisch über oberirdische Rohrleitungen in einen Arbeitsbehälter mit einem Volumen von 2,7 m<sup>3</sup> gepumpt. Dem Gemisch werden keine relevant gefährlichen Stoffe zudosiert.

### **Verdünnungsanlage**

Die Verdünnungsanlage dient der Verdünnung von Flockungs- und Fixiermitteln (bspw. Chupamid). Dazu werden Flockungsmittel und Wasser in den Mischbehälter (Volumen ca. 1 m<sup>3</sup>) eindosiert und auf einen Anteil von ca. 10 % verdünnt. Der Mischbehälter steht über einer Auffangwanne. Das Gemisch wird bei der Eindosierung in den Produktionskreislauf nochmals mit Wasser auf einen Anteil von < 0,1 % verdünnt. Die Stoffe werden nahe der Verdünnungsanlage in gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden (IBC) gelagert. Die Förderpumpen sind auf dem Gebinde oder auf den Betonböden installiert. Die verbindenden Rohrleitungen sind in der Regel einwandig und verlaufen über gesicherte Bereiche (siehe Beschreibung Schutzmaßnahmen).

#### 2.1.4 Mechanische Nachbearbeitung

Das auf Tambouren aufgelaufene Papier wird auf einer Umrollmaschine, dem Kundenwunsch entsprechend, geschnitten und verpackt.

Bei Formatpapier erfolgt die weitere Verarbeitung in der Ausrüstungsabteilung auf dem Sortierquerschneider. Ebenso kann die Ware am Planschneider nochmals nachgeschnitten werden.

#### 2.1.5 Fertigwarenlager/Versand

Die fertigen Papierwaren werden im Fertigwarenlager in Halle 3 zum Versand bereitgehalten. Die mittlere Tagesproduktion liegt bei 95 t Papier, bezogen auf die Monatsgesamtproduktion, wobei Schwankungen aus dem jeweils in diesem Zeitabschnitt gefertigten Sortenprogramm resultieren.

#### 2.1.6 Versorgungstechnische Anlagen

##### Heizölverbraucheranlage

Die Heizölverbraucheranlage soll mit Inbetriebnahme des BMHW vollständig rückgebaut werden und wird somit nicht weiter betrachtet.

##### Eigenbedarfstankstelle

Die Eigenbedarfstankstelle wird zur Betankung von betriebsinternen Gabelstapler mit Dieselkraftstoff genutzt. Die bestehende Eigenbedarfstankstelle soll rückgebaut werden und durch eine neue ersetzt werden. Die geplante neue Tankstelle soll lt. Betreiber AwSV-Konform errichtet werden. Die derzeit betriebene Tankstelle wird somit nicht weiter betrachtet.

##### Kesselhaus

Zur Wasseraufbereitung im Kesselhaus werden lt. Betreiber Chemikalien zur Enthärtung und Entsalzung über oberirdische Rohrleitungen mit einem Anteil von ca. 0,3 % zudosiert. Die Stoffe werden einer Auffangwanne bereitgehalten.

##### Notstromaggregat

Die Kraftstoffreserve für das Notstromdieselaggregat wird im Öllager über einer Auffangwanne aufbewahrt. Das Aggregat wird manuell mittels Kanister im Aufstellungsraum befüllt. Um die Einsatzbereitschaft zu gewährleisten, wird das Dieselaggregat in regelmäßigen Abständen gewartet und einem Testlauf unterzogen. Der Bodenbereich unter dem Aggregat wird als Auffangwanne ausgebildet.

### **Trafostationen**

Es werden zum jetzigen Zeitpunkt mehrere Trafostationen betrieben, bei denen Isolieröl innerhalb des Drehstrom- Öltransformators eingesetzt wird. Die Füllmenge beträgt je Trafo ca. 200 l Isolieröl.

Die Trafostationen stehen an verschiedenen Stellen auf dem Werksgelände (innen wie außen) über gesicherten Bereichen. Die betriebenen Trafostationen werden einer regelmäßigen Wartung durch eine externe Fachfirma unterzogen.

Das Nachfüllen von Öl bzw. ein Ölwechsel erfolgt manuell oder mittels einer mobilen Füll- und Entleerungspumpe im Zuge der Trafowartung durch eine externe Fachfirma. Es wird kein zu verwendendes Öl gelagert. Anfallendes Altöl wird ordnungsgemäß gesammelt und entsorgt.

### **Geplantes Biomasseheizwerk (BMHW)**

Zukünftig soll Wärmeenergie durch ein neues Biomasseheizwerk erzeugt werden. Durch die Verbrennung von Biomasse wird in einem Dampferzeuger und dem angeschlossenen Kraftwerksprozeß Wärme/Energie erzeugt und in das firmeneigene Wärmenetz eingespeist. Dazu ist der Neubau eines Biomasseheizwerkes mit einem Kesselhaus und einem Brennstofflager geplant. Das Kesselhaus dient dem Betrieb des Kessels inkl. Brennstoffzufuhr und Entaschung. Als wesentliche Anlagenteile sind zudem ein Harnstofftank, Druckluftanlage, Speisewasserbehälter und die Wasseraufbereitung zu nennen. Als Brennstoff soll Altholz der Kat. I und II sowie naturbelassenes Holz eingesetzt werden. Nachfolgend werden alle relevanten Anlagenteile beschrieben.

### **Lagerbereiche für Altholz Kat. I und II**

Die Lagerung von Altholz zur Verwendung als Brennstoff im BMHW erfolgt im Brennstofflager. Die Anlieferung und das Abladen des Altholzes erfolgt durch den LKW direkt ins Brennstofflager. Der Brennstoff wird über Förderer zum Kesselhaus transportiert und über einen Stoker in die Feuerbox eingeschoben.

Das Brennstofflager, mit Betonfundament und Aufkantung, befindet sich im Außenbereich. Das Lager wird überdacht ausgeführt. Im Gebäude anfallendes Abwasser (z.B. Niederschlagsabwasser, das durch seitliche Lüftungsöffnungen in Gebäude gelangen könnte) wird in das Prozessabwasser eingeleitet. Als Rückhaltemaßnahme ist, wie bereits erwähnt, ein Betonfundament mit Aufkantung in beiden Lagerbereichen (Brennstofflager außen und Kesselhaus) vorgesehen.

### **Silo mit Kalkhydrat**

Im geplanten BMHW wird ein Silo mit Kalkhydrat mit einem Volumen von 20 m<sup>3</sup> errichtet. Das Kalkhydrat wird künftig über oberirdische Rohrleitungen in die Abgasleitung des BMHW eindosiert (Abgasreinigung).



**Harnstofftank**

Der Harnstofftank soll im Kesselhaus des geplanten BMHW mit einem Volumen von 20 m<sup>3</sup> errichtet werden. Der Tank wird doppelwandig ausgeführt. Der Harnstoff wird künftig im Feuerungsraum des BMHW über oberirdische Rohrleitungen zudosiert (Abgasreinigung). Der Tank soll über einer Aufgabeeinrichtung im Außenbereich, unter der Verwendung einer Auffangwanne, über oberirdische Rohrleitungen befüllt werden.

**Sammellcontainer für Asche**

Die Asche vom Rost der Feuerung und aus dem Multizyklon wird über geschlossene Förderer in einen außenstehenden Container gefördert. Die Asche des Gewebefilters fällt bei der Abreinigung direkt in einen unter dem Filter befindlichen Container. Die Container werden regelmäßig durch ein Entsorgungsunternehmen ausgetauscht und fachgerecht entsorgt.

**Notstromaggregate**

Die Kraftstoffreserve für das Notstromdieselaggregat besteht aus einem doppelwandigen Lagertank (Volumen 0,45 m<sup>3</sup>), der in einem geschlossenen Raum aufgestellt wird. Der Raum wird als Auffangwanne ausgebildet. Außerdem befinden sich in dem Raum ein Dieselaggregat sowie die verbindenden Rohrleitungen. Die Befüllung erfolgt im Raum durch Kanister. Um die Einsatzbereitschaft zu gewährleisten, wird das Dieselaggregat in regelmäßigen Abständen gewartet und einem Testlauf unterzogen.

**Trafostation**

Im Zuge der Inbetriebnahme des BMHW wird eine Trafostation mit einem Gießharztransformator errichtet. Es werden keine wassergefährdenden Stoffe eingesetzt.

### 2.1.7 Abwasser / Löschwasser

Die betrieblichen Abwässer der Papierfabrik werden in der betriebseigenen Abwasseranlage aufbereitet, bevor diese über eine Rohrverbindung in die Städtische Kläranlage gepumpt werden. Die Abwässer gelangen dabei zunächst über ein Rinnensystem in die beiden Abwassersammelbecken und von diesen in die beiden Havariebecken mit einem Volumen von ca. 500 m<sup>3</sup> je Becken. Das Abwasser wird in den Abwassersammelbecken von Feststoffen befreit und vor der Einleitung in die Havariebecken über eine Kontrollstelle geführt, um die Wasserqualität zu überprüfen. Ist diese in Ordnung wird das Abwasser automatisch über die Havariebecken in den Kanal zur Städtischen Kläranlage geführt. Ist das Abwasser nicht in Ordnung, riegelt ein automatischer Schieber die Havariebecken ab.

Das Rinnensystem durchläuft alle Gebäudeteile des Werkes und wird regelmäßig inspiziert (siehe Inspektionsplan). Auch Löschwasser würden über das Rinnensystem in die Abwassersammelbecken gelangen und von diesem manuell abgepumpt und ordnungsgemäß entsorgt werden.

### 2.1.8 Sonstiges

Zusätzlich sind noch Betriebsbereiche wie Werkstatt, Verwaltung / Büros zu nennen. In diesen Bereichen wird entweder nicht oder nur mit unrelevanten Mengen an relevant gefährlichen Stoffen umgegangen, wodurch eine weitere Beschreibung/Bewertung nicht vorgenommen wird.

### 3 Bestimmung der relevanten gefährlichen Stoffe / Gemische

Gemäß LABO Arbeitshilfe vom 16.08.2018 sind „zur Beurteilung, ob ein Stoff in der Lage ist, eine Verschmutzung des Bodens oder des Grundwassers hervorzurufen, die Stoffeigenschaften der CLP-Verordnung Anlage I, Teile 2-5 entsprechend den aufgeführten Kriterien für physikalische Gefahren, Gesundheitsgefahren oder Umweltgefahren zu prüfen“.

Nach Anlage 3 (Entscheidungshilfe Relevanzprüfung) der LABO Arbeitshilfe vom 16.08.2018, sind Stoffe die nicht nach der CLP-Verordnung I, Teile 2-5 eingestuft werden, der Art nach nicht relevant. Hierzu „sind die in Anlage 2 (Bestimmung der Gefahrenrelevanz für Boden und Grundwasser anhand ausgewählter H-Sätze) der LABO Arbeitshilfe gekennzeichneten H-Sätze der Teile 3 (Gesundheitsgefahren) und 4 (Umweltgefahren) maßgeblich“.

#### 3.1 Liste mit relevanten gefährlichen Stoffen

Entsprechend der Anlagenabgrenzung wurde zur Beurteilung der stofflichen Relevanz vom Betreiber ein Kataster mit gehandhabten Stoffen zusammengestellt, welche in der Anlage verwendet, erzeugt oder freigesetzt werden. Die Gefahrenhinweise nach CLP-Verordnung I, Teile 2-5 der geplanten Einsatzstoffe wurden den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller entnommen, die vom Betreiber bereitgestellt wurden. Die relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei Bedarf bei der Lenk Paper GmbH eingesehen werden.

Zur Beurteilung, ob in der Anlage mit relevant gefährlichen Stoffen umgegangen wird, wurden zunächst die Stoffeigenschaften nach CLP-Verordnung (H-Sätze zu den Gesundheits- sowie Umweltgefahren – siehe Kapitel 3.1 sowie Anlage 2 der Arbeitshilfe zum AZB vom 16.08.2018) geprüft.

Gehandhabte Stoffe, denen keine H-Sätze nach Anlage 2 der LABO Arbeitshilfe zugeordnet werden konnten, wurden als nicht AZB-relevant bewertet.

Sofern den in der Anlage gehandhabten Stoffen, H-Sätze nach Anlage 2 der LABO Arbeitshilfe zugeordnet wurden, erfolgte im Anschluss die Prüfung der stofflichen Relevanz anhand der Wassergefährdungsklasse (WGK) und der Lager- bzw. Durchsatzmengen (Anlage 3 der LABO-Arbeitshilfe zum AZB vom 16.08.2018) und ob die Verschmutzungspfade Boden-Grundwasser und Boden-Mensch aufgrund der Stoffeigenschaft betroffen sind. Diese Vorgehensweise wurde auch bei Stoffen angewandt, bei denen nur einzelnen Inhaltsstoffen H-Sätze nach Anlage 2 der LABO Arbeitshilfe zugeordnet werden konnten, sofern diese in einem relevanten Mengenanteil vorlagen.

Die vollständigen Angaben zu den Einsatzstoffen können dem Stoffregister entnommen werden (siehe Anlage 3.1). Dieses enthält folgende Informationen:

- Produkt;
- Einsatzort, max. Einsatzmenge, max. Lagermenge, max. Volumen des Lagerbehältnisses;
- Gefahrenhinweise nach CLP-Verordnung I, Teile 2-5 und H-Sätze nach Anlage 2 der Arbeitshilfe zum AZB vom 16.08.2018;
- Wassergefährdungsklasse (WGK);
- Bewertung der AZB-Relevanz bzw. ist ein Stoff nicht AZB-relevant oder ist eine Bewertung der Schutzmaßnahmen erforderlich.

### 3.2 Anlagenbereiche mit relevanten gefährlichen Stoffen

Im vorliegenden Fall führte die Beurteilung der stofflichen Relevanz der eingesetzten Stoffe/Gemische zu dem Ergebnis, dass auf dem Betriebsgelände der Lenk Paper GmbH mit relevanten gefährlichen Stoffen/Gemischen umgegangen wird (siehe Anlage 3.1).

Relevante gefährliche Stoffe konnten in folgenden Bereichen identifiziert werden (siehe dazu auch Anlage 3.2):

- 1. Anlieferung/Innbetriebliche Transportwege;**
- 2. Lagerbereiche:** IBC-Läger, Farbstationen, Tankläger;
- 3. Produktionsbereiche:** Zellstoffauflösung, Stoffaufbereitung, Papiermaschine, Leimaufbereitungsanlage;
- 4. Versorgungstechnische Anlagen:** Kesselhaus, Wasseraufbereitung, Notstromaggregate, Generatoren, Trafostationen, Dieseltankstelle.

In Bereichen wie bspw. der mechanischen Nachbearbeitung, Fertigwarenlager/Versand wird entweder nicht oder nur in irrelevanten Mengen mit relevant gefährlichen Stoffen umgegangen. Diese werden nicht hinsichtlich vorhandener Schutzmaßnahmen bewertet. Die Bereiche sind in Anlage 7.2 tabellarisch dargestellt.

## 4 Schutzvorkehrungen in der Anlage

Nach § 10 Absatz 1a BImSchG ist ein AZB für das Anlagengrundstück zu erstellen, „wenn und soweit eine Verschmutzung des Bodens und des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück durch die relevanten gefährlichen Stoffe/Gemische möglich ist“.

§ 4a Absatz 4 Satz 4 der 9. BImSchV fordert, dass der AZB „für den Teilbereich des Anlagengrundstücks zu erstellen ist, auf dem durch die Verwendung, Erzeugung oder Freisetzung der relevanten gefährlichen Stoffe durch die Anlage die Möglichkeit der Verschmutzung des Bodens oder des Grundwassers besteht.“ Teilflächen, auf denen keine Möglichkeit der Verschmutzung besteht, sind daher im AZB nicht zu betrachten. „Auch Flächen, die sich unter vorhandenen baulichen Schutzmaßnahmen befinden und für die nachweislich ein Eintrag nach § 10 Absatz 1a Satz 2 BImSchG ausgeschlossen werden kann, sind vom AZB auszunehmen.“

Bei der Bewertung, welche Stoffe unter Berücksichtigung der vorhandenen Schutzmaßnahmen in den Boden oder in das Grundwasser gelangt sein können, wird im Rahmen dieses Gutachtens der aktuelle und künftige Zustand der Schutzmaßnahmen zugrunde gelegt. Die Bewertung wurde an die Vorgaben der AwSV angelehnt.

### 4.1 Beschreibung / Bewertung der vorhandenen Schutzmaßnahmen

Die Vorgehensweise bei der Bewertung der Schutzmaßnahmen stellt sich wie folgt dar:

- Vorbesprechung mit dem Betreiber wegen Vorgehensweise G-Verfahren / Relevanzprüfung AZB im Werk am 30.03.2022;
- Besichtigung / Relevanzprüfung des Werkes am 14.06.2022 zur visuellen Inspektion / Beurteilung der bau- und anlagentechnischen Ausführungen (bspw. Dichtflächen);
- Sichtung der vorgelegten Unterlagen des Betreibers (siehe Auflistung vorgelegte Unterlagen);
- Bewertung der Ausführungen / Kommentaren des Betriebspersonals zu bspw. organisatorischen Maßnahmen.

Die Bewertung der Schutzmaßnahmen aus der Begehung am 14.06.2022 ist in der Tabelle im Anlage 7.2 für jeden Einzelbereich detailliert dargestellt.

Im Folgenden werden die vorhandenen Schutzmaßnahmen für die betroffenen Bereiche Anlieferung/Innbetriebliche Transportwege, Lagerbereiche, Produktionsbereiche, Versorgungstechnische Anlagen und Abfallsammlung zusammenfassend beschrieben und bewertet.

## 4.1.1 Allgemeine Schutzmaßnahmen

### 4.1.1.1 Organisatorische Maßnahmen

Laut Betreiber sind regelmäßige (tägliche) visuelle Betriebsinspektionen durch Werkspersonal im Betriebsablauf festgelegt. Diese werden entsprechend kontrolliert und dokumentiert. Auch werden technische Überwachungseinrichtungen wie Leckagesensoren mit Alarmfunktion eingesetzt. Zudem sind geeignete Hilfsmittel/Aggregate zur Aufnahme und zur Verhinderung des Austritts von möglichen Leckageflüssigkeiten aus Türen/Toren bereitgestellt wie bspw. mobile Auffangwannen, ausreichende Mengen an Bindemittel, Saugschläuche. Laut Betreiber ist durchgehend Personal anwesend, da die Papierproduktion an 7 Tagen/Woche zu 24 Stunden/Tag betrieben wird.

### 4.1.1.2 Technische Maßnahmen

#### Rückhaltung Untergeschoss / Abwasserpufferbecken

Die bestehenden Gebäudeteile verfügen teilweise über mehrere Etagen, auf denen mit relevant gefährlichen Stoffen umgegangen wird. Das Erdgeschoss ist teilweise unterkellert. Alle Etagen würden letztlich in das Untergeschoss (Erdgeschoss oder Keller) entwässern. Die relevanten Gebäudeteile sind, lt. Betreiber, über alle Etagen an das Abwasser-/Ablauf-/Rinnensystem angeschlossen, welches über ein zwischengeschaltetes Abwasserpufferbecken (Volumen 500 m<sup>3</sup>) der betriebseigenen Kläranlage entwässert.

Ein eventueller Austritt flüssiger, relevant gefährlicher Stoffe, würde u. E. im Untergeschoss aufgefangen werden (Barrierefunktion) bzw. über das Ablauf-/Rinnensystem dem Abwasserpufferbecken zugeführt werden. Im Havariefall anfallendes Leckageprodukt würde, lt. Betreiber, aus dem Abwasserpufferbecken abgepumpt und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden.

Aufgrund der o. g. organisatorischen Maßnahmen durch den Betreiber (regelmäßige, visuelle Betriebsinspektionen und der Bereitstellung von ausreichend Aufnahmemitteln) kann u. E. im Havariefall von einer sehr kurzen Beaufschlagungsdauer von Leckageprodukt im Untergeschoss ausgegangen werden.

Von einem Austritt von Leckageflüssigkeiten über Türen/Tore ist u. E. aufgrund der baulichen Gebäudeausführung oder durch die vom Betreiber organisierten Maßnahmen im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht auszugehen.



### Ausführung Betonböden

Die Böden sind über die gesamte Nutzungsfläche und alle Etagen (Keller, EG, OG), in Betonweise ausgeführt. Es liegen keine Unterlagen zur Ausführung der Böden hinsichtlich Betongüte oder Betondicke vor. Aufgrund der Nutzungsart (bezogen auf die Statik der Gebäude) kann von einer ausreichenden Mindestbetondicke ausgegangen werden.

In einigen Lagerbereichen, die als Rückhalteräume errichtet sind, ist der Betonboden mit einer flüssigkeitsundurchlässigen Beschichtung versehen (Betreiberangabe, kein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis oder sonstige Dokumentationen zur wasserrechtlichen Ausführung der Böden vorhanden).

Be- und Entladeplätze sind ebenfalls in Betonweise ausgeführt. Auch in dem Fall konnten vom Betreiber keine Unterlagen zur Ausführung der Böden hinsichtlich Betongüte oder Betondicke vorgelegt werden.

Die Böden werden lt. Betreiber regelmäßig optisch überprüft und bei Bedarf instandgesetzt.

Da durch die vom Betreiber organisierten Maßnahmen im Havariefall von einer sehr kurzen Beaufschlagungsdauer von Leckageflüssigkeiten auf den Betonböden ausgegangen werden kann, können diese u. E. als Dichtfläche/Ableitfläche, zumindest temporär betrachtet werden, sofern die Betonböden/-decken/Fugen keine Beschädigungen aufweisen.

Empfehlung: Regelmäßige Überprüfung der Böden/Betonauffangbereichen auf Risse/Beschädigungen und ggf. Instandsetzung.

### Ausführung des Ablauf-/Rinnensystems / des Abwasserpufferbeckens

Auch das Ablauf-/Rinnensystem sowie das Abwasserpufferbecken sind lt. Betreiber in Betonbauweise errichtet und werden lt. Betreiberangabe regelmäßig optisch überprüft und bei Bedarf instandgesetzt. Es liegen Haltungsberichte (TV Untersuchung durch eine selbstfahrende Kamera) der Firma Kress GmbH vor.

Eine Dokumentation zur Betongüte oder wasserrechtlichen Ausführung des Ablauf-/Rinnensystem sowie des Abwasserpufferbeckens konnte nicht vorgelegt werden. Aufgrund der getroffenen organisatorischen Maßnahmen ist im Havariefall von einer sehr kurzen Beaufschlagungsdauer auszugehen. Sofern das Ablauf-/Rinnensystem intakt ist und keine Beschädigungen aufweist, kann dieses u. E. aus wasserrechtlicher Sicht, zumindest temporär, als Ableitsystem herangezogen werden.

Empfehlung: Regelmäßige Inspektion des Ablauf-/Rinnensystem und des Abwasserpufferbeckens auf Risse/Beschädigungen und ggf. Instandsetzung.

#### 4.1.2 Anlieferung/Inbetriebliche Transportwege (Stapler/Rohrleitungen)

Die Anlieferung der AZB-relevanten Stoffe erfolgt ausschließlich mit gefahrgutrechtlich zugelassenen Fahrzeugen und Behältern. Die Fahrzeuge werden auf dem Werksgelände nicht geparkt. Die Stoffe werden ausschließlich in geschlossenen, gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden im Außenbereich, in unmittelbarer Nähe zum/zur Tor/Gebäudeeinfahrt, entladen und umgehend vom LKW per Gabelstapler in die Läger transportiert. Die Gebinde werden nicht im Außenbereich abgestellt oder zwischengelagert. Die Transportprozesse erfolgen ausschließlich im Beisein von Betriebspersonal (visuelle Überwachung). Für den Havariefall werden geeignete Hilfsmittel (mobile Auffangwanne, ausreichend Bindemittel, Saugschlauch) bereitgehalten. Ein möglicher Austritt der Stoffe aus den Behältern würde lt. Betreiber durch das Beisein von Personal unmittelbar erkannt und behoben werden.

Im Falle einer Havarie bei innerbetrieblichen Transportprozessen durch Stapler oder Rohrleitungen im Gebäude, bei denen relevant gefährliche Stoffe austreten könnten, würde letztlich der Betonboden des Untergeschosses die Stoffe zunächst zurückhalten bzw. dem Ableitsystem zum Abwassersammelbecken zuführen. Sofern der Betonboden sowie das Ablauf-/Rinnensystem intakt sind und keine Beschädigungen aufweisen, kann dieses u. E. aus wasserrechtlicher Sicht, zumindest temporär, als Ableitsystem herangezogen werden.

Bewertung: Von einer Verschmutzung des Bodens und des Grundwassers im Bereich Anlieferung/innerbetriebliche Transportwege kann u. E. im bestimmungsgemäßen Betrieb, unter Beachtung der organisatorischen Maßnahmen und einer regelmäßigen Überwachung/Instandsetzung der/des Anlagen/Betonböden/Ableitsystemen/Abwassersammelbeckens, nicht ausgegangen werden.

#### 4.1.3 Lagerbereiche

##### Im Gebäude

Die Lagerung von flüssigen relevant gefährlichen Stoffen erfolgt in zugelassenen Transportgebinden (IBC, Fässer, Kanister, etc.) oder Tanks. Diese sind teilweise doppelwandig ausgeführt oder stehen in der Regel über baurechtlich zugelassenen und ausreichend dimensionierten Stahl-Auffangwannen und/oder der Boden der Lagerbereiche ist bzw. wird als Auffangwanne ausgebildet.

Für den Havariefall werden geeignete Hilfsmittel (mobile Auffangwanne, ausreichend Bindemittel, Saugschlauch) bereitgehalten. Ein möglicher Austritt der Stoffe aus den Behältern würde lt. Betreiber durch die regelmäßigen Inspektionsrundgänge zeitnah erkannt und behoben werden.

Im Falle einer Havarie bei innerbetrieblichen Transportprozessen durch Stapler oder Rohrleitungen im Gebäude, bei denen relevant gefährliche Stoffe austreten könnten, würde letztlich der Betonboden des Untergeschosses die Stoffe zunächst zurückhalten bzw. dem Ableitsystem zum Abwassersammelbecken zuführen. Sofern der Betonboden sowie das Ablauf-/Rinnensystem intakt sind und keine Beschädigungen aufweisen, kann dieses u. E. aus wasserrechtlicher Sicht, zumindest temporär, als Ableitsystem herangezogen werden. Ein Nachweis zur Kamerainspektion liegt vor (keine Bewertung zur Dichtheit enthalten).

Bewertung: Von einer Verschmutzung des Bodens und des Grundwassers in den Lagerbereichen kann u. E. im bestimmungsgemäßen Betrieb, unter Beachtung der organisatorischen Maßnahmen und einer regelmäßigen Überwachung/Instandsetzung der/des Anlagen/Betonböden/Ableitsystemen/Abwassersammelbeckens, nicht ausgegangen werden.

#### 4.1.4 Produktionsbereiche

Die Bereithaltung von flüssigen relevant gefährlichen Stoffen an den jeweiligen Produktionsbereichen erfolgt in zugelassenen Transportgebinden (IBC, Fässer, Kanister, etc.) oder Tanks. Diese stehen teilweise über baurechtlich zugelassenen und ausreichend dimensionierten Stahl-Auffangwannen und/oder der Boden der Lagerbereiche ist als Auffangwanne ausgebildet. Für den Havariefall werden geeignete Hilfsmittel (mobile Auffangwanne, ausreichend Bindemittel, Saugschlauch) bereitgehalten. Ein möglicher Austritt der Stoffe aus den Behältern würde lt. Betreiber durch die regelmäßigen Inspektionsrundgänge zeitnah erkannt und behoben werden. Zusätzlich werden technische Überwachungseinrichtungen wie Leckagesensoren mit Alarmfunktion eingesetzt.

Mischprodukte in den Pulpnern, Bütten, Mischbehältern oder an den Aufgabestationen Stoffauftrag oder Papiermaschine sind nur „eingeschränkt“ relevant, da relevant gefährliche Stoffe im Verhältnis zum Gesamtgemisch jeweils nur in Spuren bzw. bis zu 3 % vorhanden sind. Das jeweilige Gemisch wird über oberirdische Rohrleitungen von der Stoffaufbereitung bis zur Papiermaschine transportiert. Ein Großteil der Anteile an relevant gefährlichen Stoffen verbleibt in dem Zellstoffgemisch/auf dem Papier, ein Teil wird über den flüssigen Anteil des Gemisches verdampft oder über das Abwassersystem in das Abwassersammelbecken verbracht. Im Havariefall würde auch hier letztlich der Betonboden des Untergeschosses bzw. das Ableitsystem zum Abwassersammelbecken als zusätzliche Rückhalteeinrichtung fungieren.

Bewertung: Von einer Verschmutzung des Bodens und des Grundwassers in den Produktionsbereichen kann u. E. im bestimmungsgemäßen Betrieb, unter Beachtung der/des organisatorischen Maßnahmen und einer regelmäßigen Überwachung/Instandsetzung der/des Anlagen/Betonböden/Ableitsystemen/Abwassersammelbeckens, nicht ausgegangen werden.

## 4.1.5 Versorgungstechnische Anlagen

### Innenbereiche

Die Lagerung bzw. Verwendung von flüssigen relevant gefährlichen Stoffen an/in den jeweiligen versorgungstechnischen Anlagen erfolgt bspw. in zugelassenen Transportbinden, Tanks, Transformatoren. Diese sind teilweise doppelwandig ausgeführt, stehen teilweise über baurechtlich zugelassenen und ausreichend dimensionierten Stahl-Auffangwannen und/oder der Boden der Bereiche ist als Auffangwanne ausgebildet. Für den Havariefall werden geeignete Hilfsmittel (mobile Auffangwanne, ausreichend Bindemittel, Saugschlauch) bereitgehalten. Ein möglicher Austritt der Stoffe aus den Behältern würde lt. Betreiber durch die regelmäßigen Inspektionsrundgänge zeitnah erkannt und behoben werden. Zusätzlich werden technische Überwachungseinrichtungen wie Leckagesensoren mit Alarmfunktion eingesetzt. Im Havariefall würde zudem auch hier der Betonboden des Untergeschosses bzw. das Ableitsystem zum Abwassersammelbecken zunächst als zusätzliche Rückhalteeinrichtung fungieren.

Bewertung: Von einer Verschmutzung des Bodens und des Grundwassers in den Innenbereichen der versorgungstechnischen Anlagen kann u. E. im bestimmungsgemäßen Betrieb, unter Beachtung der organisatorischen Maßnahmen und einer regelmäßigen Überwachung/Instandsetzung der/des Anlagen/Betonböden/Ableitsystemen/Abwassersammelbeckens, nicht ausgegangen werden.

### Außenbereiche

Lagertanks für flüssige relevant gefährliche Stoffe sind/werden doppelwandig ausgeführt oder über/in Auffangwannen errichtet. Die Rohrleitungen im Außenbereich werden oberirdisch/doppelwandig/mit Leckschutz ausgeführt oder verlaufen über gesicherte Bereiche. Doppelwandige Tanks und Rohrleitungen sind/werden mit technischen Sicherheitseinrichtungen ausgestattet.

Bewertung: Von einer Verschmutzung des Bodens und des Grundwassers in den Außenbereichen der versorgungstechnischen Anlagen kann u. E. im bestimmungsgemäßen Betrieb, unter Beachtung der organisatorischen Maßnahmen und einer regelmäßigen Überwachung/Instandsetzung der Anlagen, nicht ausgegangen werden (**Ausnahmen siehe Kapitel 5**).

## 4.2 Registrierte Altlasten und Ablagerungsstellen

Dem Betreiber sind keine Altlasten oder Ablagerungsstellen auf dem Werksgelände bekannt.

## 5 Bemerkungen zu weiteren Betriebsflächen

### 5.1 Lager- und Befülleinrichtungen

Für unten genannte Bereiche konnten vom Betreiber keine Bau- bzw. AwSV-technischen Bestätigungen / Bewertungen vorgelegt werden. Zudem waren während der Begehung keine weiteren Informationen über das Rückhaltesystem zugänglich (bspw. Sichtung Abwassersystem). Aus den vorgenannten Gründen konnten diese Bereiche aus AZB-Sicht nicht final und vollumfänglich bewertet werden.

Lt. Betreiber werden die unten genannten Bereiche kontinuierlich überwacht. Das Abwassersystem unter anderem visuell mit Kameras. Zudem wurden lt. Betreiber, bei Behördeninspektionen, keine Beanstandungen am System formuliert. Demnach gehen wir von einer ordnungsgemäßen Ausführung / Nutzung folgender Anlagen aus.

#### **Befülleinrichtungen für die Harz- und Alauntanks**

Hinweis: Die Befülleitungen im Außenbereich sind einwandig ausgeführt. Die Entwässerung erfolgt in eine Ableiteinrichtung aus Stahlblech über das Ablauf-/Rinnensystem in den Abwassersammelbehälter. Die Bodenfläche ist asphaltiert.

#### **K25 - PM2 Mischen & Färben, 1. OG Gebäude 5**

Hinweis: Der Bereich befindet sich im 1. Obergeschoss in Gebäude 5. Alle flüssigen relevant gefährlichen Stoffen werden in gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden gelagert. Die Gebinde werden nicht über Auffangwannen gelagert. Die Bodenfläche besteht aus Beton und entwässert über das Ablauf-/Rinnensystem in den Abwassersammelbehälter.

#### **K47 - PM4 Mischen & Färben, 1. OG Gebäude 8**

Hinweis: Der Bereich befindet sich im 1. Obergeschoss in Gebäude 5. Alle flüssigen relevant gefährlichen Stoffen werden in gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden gelagert. Die Gebinde werden nicht über Auffangwannen gelagert. Die Bodenfläche besteht aus Beton und entwässert über das Ablauf-/Rinnensystem in den Abwassersammelbehälter.

#### **K48 - PM4 Stoffauflauf, EG Gebäude 8 (unterkellert)**

Hinweis: Der Bereich befindet sich im Erdgeschoss in Gebäude 8. Alle flüssigen relevant gefährlichen Stoffen werden in gefahrgutrechtlich zugelassenen Gebinden gelagert. Die Gebinde werden nicht über Auffangwannen gelagert. Die Bodenfläche besteht aus Beton und entwässert über das Ablauf-/Rinnensystem in den Abwassersammelbehälter.

Für den Fall, dass von Behördenseite für die o. g. Bereiche dennoch die Erstellung eines AZB gefordert wird, ist im nächsten Schritt ein Untersuchungskonzept Boden und Grundwasser für die relevante Flächen zu erarbeiten und mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

## 5.2 Trafostationen

Bei der Begehung der Transformatorenräume wurde als bauliche Ausführung der Bodenbeläge Schotter festgestellt. Die Bauliche Ausführung der Wände ist Beton. Weiter führende Informationen zum Bodenaufbau (bspw. Beton oder Abdichtungen unter der Schotterschicht) konnten nicht vorgelegt werden.

Für die oben geschilderte Situation kann mit den vorliegenden Informationen eine Verunreinigung im Havariefall nicht ausgeschlossen werden. Für den Fall, dass von Betreiberseite ein Abdichtungssystem mit Barrierefunktion nachgewiesen / umgesetzt wird, kann das System neu bewertet werden.

Für den Fall, dass von Behördenseite für die o. g. Bereiche die Erstellung eines AZB gefordert wird, ist im nächsten Schritt ein Untersuchungskonzept Boden und Grundwasser für die relevante Flächen zu erarbeiten und mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

## 6 Fazit

Die Bewertung, ob im vorliegenden Fall relevante gefährliche Stoffe/Gemische gehandhabt werden, erfolgte auf Basis des vom Betreiber vorgelegten Gefahrstoff-Katasters / der vorgelegten Unterlagen. Unter Beachtung der nach Anlage 2, LABO Arbeitshilfe gekennzeichneten H-Sätze der Teile 3 (Gesundheitsgefahren) und 4 (Umweltgefahren) wird beim Betrieb der Anlage auf dem Gelände der Lenk Paper GmbH mit relevanten gefährlichen Stoffen/Gemischen umgegangen (siehe Anlage 3.1).

Um ein Eindringen der vorgenannten Stoffe in Boden und Grundwasser zu vermeiden, sind verschiedene Schutzmaßnahmen vorhanden. Als Schutzmaßnahmen sind bspw. bauliche Maßnahmen (Auffangwannen) sowie organisatorische Maßnahmen (regelmäßige und dokumentierte Rundgänge durch die Anlage zur rechtzeitigen Erkennung von Leckagen, Bereithalten von ausreichend Bindemitteln, fachliche Qualifikation der Mitarbeiter, regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter) realisiert. Des Weiteren werden zusätzliche Maßnahmen zur AwSV-konformen Ausführung umgesetzt (siehe Anlage 7.3).

Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung der vorhandenen Schutzmaßnahmen in den einzelnen Anlagenbereichen ist in Anlage 7.2 enthalten.



Für den Fall der konsequenten Umsetzung der dargestellten Maßnahmen sowie einer regelmäßigen Überwachung/Inspektion/Instandsetzung der/des Anlagen /Betonböden/Ableitsystemen/Abwassersammelbeckens ist u. E. nicht von einem Eintrag relevant gefährlicher Stoffe in den Untergrund auszugehen. Mit Ausnahme, der unter Kapitel 5.2 beschrieben Bereiche (Transformatorräume). Zusätzlich gehen wir davon aus, dass Heizöltank und Tankstelle rückgebaut werden und die in Anlage 7.3 aufgeführten Maßnahmen (Aktionsliste zum AZB) umgesetzt werden.

Unter den genannten Bedingungen kann u. E. bei den dargestellten Bereichen auf die Erstellung eines AZB verzichtet werden, mit Ausnahme, der unter Kapitel 5.2 beschrieben Bereiche (Transformatorräume). Hier sind u. E. weitergehende Betrachtungen/Untersuchungen notwendig.

Die finale Entscheidung obliegt in diesem Zusammenhang der zuständigen Behörde.

Kaiserslautern, den 15.07.2022

Mit freundlichen Grüßen  
SGS-TÜV Saar GmbH



Dipl.-Ing. Stefan Kempf  
Mitglied der Geschäftsleitung



Dr. Melanie Reckert  
Sachverständige für Umweltschutz  
und Anlagensicherheit

## 7 Anlage

### 7.1 Liste mit gehandhabten Stoffen auf dem Werksgelände

Produkt - Name	Arbeitsbereich		Einsatzort C=Coating F=Farbstoff / Aufheller L=Leimung M=Masse N=Naßfestigkeit P=Fillpigment R=Retention/ Flockung X=Andere	Lagerort		Gebinde	max. Bestand / Einsatzmenge [t/m³]	H-Sätze Stoff / Gemisch	H-Sätze Inhaltsstoffe Gemisch	WGK	Stoff / Gemisch nach CLP-VO einzustufen	Stoff / Gemisch relevant gefährlich nach CLP-VO / LABO-Anhang 2/3	Überschreitung der Mengenschwellen in l/kg: WGK 1: ≥ 1.000 WGK 2: ≥ 100 WGK 3: ≥ 10	Stoff / Gemisch AZB-relevant	Bemerkung	Bewertung Schutzmaßnahmen erforderlich
				WA=Wasseraufbereitung SA=Stoffaufbereitung GB=Gitterbox xB.=Bütte xH.=Halle HBx=Holländerboden x=Platzhalter LP2=Leimpresse PM2												
Salzsäure techn. 31%	pH-Steuerung, HCl	f	Andere	GB	K05	IBC	4,00	H290 H314 H335	H290 H314 H335	1	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Kappatex NDT	Bleiche-reduktiv	s	Masse / Farbstoff	SA2,Disp.GB	K23	Sack	2,00	H251 H302 H319	H251 H302 H319	1	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Hi-pHase 30 J	Harzleim	f	Masse / Leimung	HB2	K2A K28 K48	Tank	72,00	H317 H318 H413	H317 H318 H413	1	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Hi-pHase 35 J	Harzleim	f	Masse / Leimung	HB2	K2A K28 K48	Tank	72,00	H317 H413	H317 H413	1	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Insize N 30 G	Harzleim	f	Masse / Leimung	HB2	K2A K28 K48	Tank	72,00	H317 H318 H413	H317 H318 H413	1	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Cartarex 2L	Aufheller-Löscher	f	Masse / Farbstoff	SA,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,20	H412	H412	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Cartasol Blau 3REU	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,30	H317, H361	H317, H361	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Cartasol Blau GD 281	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	2,00			2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Cartasol Gelb BGFN	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	3,00	keine	H314 < 2,5%	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Cartasol Rot 3BFN	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	3,00	keine	H302 H319 H332 <3%	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Cosmenyl Grün GG	Farbstoff	p	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,20	keine	H315 H318 H412 5,2%	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Ecozol orange VRC	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	5,00	EUH208	H319 <5%	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Ecozol yellow MRS	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	5,00	H319	H302, H373 <1%	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Intrabond Blue D-2RF	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	0,20	H412	H412	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Intrabond Yellow D-4RN	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	5,00	H318	H302 H315 H318 H373 <10%	1	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Pergasol rot 3 B-Z	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	1,00	H302, H312	keine	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Sulfurblack DS	Farbstoff, Schwefelschwarz	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4, HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	2,00	H290 H314 H318 EUH031	H290 H314 H318 EUH031	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Diresul Schwarz PFT	Farbstoff, Schwefelschwarz	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K47 K25 T7A T77	IBC	5,00	H290, H314	H272 H290 H301 H314 H318 H319	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Diresul Schwarz RDT	Farbstoff, Schwefelschwarz	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K47 K25 T7A T77	IBC	30,00	H314, EUH031	H272 H290 H301 H314 H318 H319	2	ja	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja

Produkt - Name	Arbeitsbereich	Aggregatzustand 20°C	Einsatzort C=Coating F=Farbstoff / Aufheller L=Leimung M=Masse N=Naßfestigkeit P=Fillpigment R=Retention/ Flockung X=Andere	Lagerort WA=Wasseraufbereitung SA=Stoffaufbereitung GB=Gitterbox xB.=Bütte xH.=Halle HBx=Holländerboden x=Platzhalter LPZ=Leimprese PM2	Gebinde	max. Bestand / Einsatzmenge [t/m³]	H-Sätze Stoff / Gemisch	H-Sätze Inhaltsstoffe Gemisch	WGK	Stoff / Gemisch nach CLP-VO einzustufen	Stoff / Gemisch relevant gefährlich nach CLP-VO / LABO-Anhang 2/3	Überschreitung der Mengenschwellen in l/kg: WGK 1: ≥ 1.000 WGK 2: ≥ 100 WGK 3: ≥ 10	Stoff / Gemisch AZB-relevant	Bemerkung	Bewertung Schutzmaßnahmen erforderlich
Ukaflex SC-140	Release	f	Coating / Masse	LP2	K48 K29	Faß	1,00	H315, H318	H302 bis ca. 10%	2	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Brenntanol HC	Reiniger, Löser, Petroleum	f	Andere	GB	K4A	Faß	1,20	H304, H315, H336, H372, H411	H304, H315, H336, H372, H411	2	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Natronlauge 50%	pH-Steuerung, NaOH	f	Masse / Andere	Kesselhaus, Adka, GB	K4A K05 K01	Tank, IBC	3,00	H290 H314	H290 H314	1	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Natronlauge 28%	pH-Steuerung, NaOH	f	Coating / Masse / Andere	LP2, GB	K4A K23 K23 K4C K29	IBC	2,00	H290 H314	H290 H314	1	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Nalstrip 74217	Schaum-Reiniger	f	Andere	Reiniger GB	K4A K28 K48	IBC	2,00	H290, H314, H318	H290, H314, H318	2	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
S-Brush-LF	Reiniger Trockensieb	f	Andere	GB	K4A K28 K48	IBC	2,00	H226 H302 H315 H317-319 H400	H226 H302 H315 H317-319 H400	1	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
S-Care-CO	Biozid	f	Masse	VA, SveenH., Alte ZellstoffH.	K4A K28 K48	IBC	4,00	H290 H312 H314 H318 H400 H410	H290 H312 H314 H318 H400 H410	2	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Schwefelsäure 37%	pH-Steuerung, H2SO4	f	Masse / Andere	SA24, Adka, Disp.,	K4A K28 K01	IBC	5,00	H290 H314	H290 H314	1	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Giluton 1100/37 N	NF; Gen 2.5 läuft aus; Ersatz: Maresin M1;	f	Masse / Nassfestigkeit	SA, Sveen4	K4A K46 K48 K28	IBC	6,00	H412	H412	1	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Giluton 14XP	Naßfestigkeit; Gen 2.0	f	Masse / Nassfestigkeit	SA, Sveen4	K4A K46 K48 K28	IBC	15,00	H411 H412	H411 H412	1	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Aquapel ND 3122	Leimung, AKD	f	Masse / Leimung	GB	K4A K48	IBC	7,00	H290, H318	H302 < 0,025 H400 < 0,05	1	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Cartaguard KST	Fetttdichtigkeit, Fluor Elastomer	f	Coating / Masse	Sveen4	K4A K48 K29 T78	IBC	3,00	keine	H226 H314 <2%	2	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Cartafix WE	Fixierung	f	Masse / Retention/Flockung	MischB, Sveen2/4, HB2/4	K4A K48 T78 K28	IBC	5,00	H319 H412	H319 H412	2	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Ätznatron Perls 98%	Reiniger, Löser, NaOH	s	Masse / Andere	Sveen2, Alte ZellstoffH. 4	K4C K21 K26 S1A	Sack	5,00	H290, H314	H290, H314	1	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Intrabond Yellow D-6G	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB, Sveen2, HB2	K4C K26 K46 K71 T72	IBC	1,00	H319	H302 H315 H318 H373 <2,5%	2	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Poval 15-99	Binder, PVAI	s	Coating	LP 2 SveenH2	K4C K29 K71	Sack	2,00	H270, H301, H311, H370	H270, H301, H311, H370	1	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Diesel Kraftstoff	Furhpark, Stapler	f	Masse / Farbstoff		S	Tank	1,00	H226 H304 H315 H332 H351 H373	H226 H304 H315 H332 H351 H373	2	ja	ja	ja	relevante H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle überschritten	ja
Finntalc P10	Talkum	s	Masse / Füllpigment	LagerH. SA, HB2	K23 K4C K23 K43 T71	Sack	40,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	keine H-Sätze im SIDA	nein
Hydrocal 50-OM Hydrocarb 50 BG	pH-Steuerung, Kreide, CaCO3	s	Masse / Füllpigment	SA, Disp. LagerH. SA4	K23 K4C K23 K43 T71	Sack	40,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	keine H-Sätze im SIDA	nein
Kaolin Calcined CK-2	Füllstoff, Clay	s	Masse / Füllpigment	SA, Alte ZellstoffH.	K23 K4C K23 K43 T71	Sack	36,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	keine H-Sätze im SIDA	nein

Produkt - Name	Arbeitsbereich	Aggregatzustand 20°C	Einsatzort C=Coating F=Farbstoff / Aufheller L=Leimung M=Masse N=Naßfestigkeit P=Füllpigment R=Retention/ Flockung X=Andere	Lagerort WA=Wasseraufbereitung SA=Stoffaufbereitung GB=Gitterbox xB.=Bütte xH.=Halle HBx=Holländerboden x=Platzhalter LP2=Leimpresse PM2	Gebinde BB=BigBag K=Kanister DGB=Druckg as=behälter	max. Bestand / Einsatzmenge [t/m <sup>3</sup> ]	H-Sätze Stoff / Gemisch	H-Sätze Inhaltsstoffe Gemisch	WGK	Stoff / Gemisch nach CLP-VO einzustufen	Stoff / Gemisch relevant gefährlich nach CLP-VO / LABO-Anhang 2/3	Überschreitung der Mengenschwellen in l/kg: WGK 1: ≥ 1.000 WGK 2: ≥ 100 WGK 3: ≥ 10	Stoff / Gemisch AZB-relevant	Bemerkung	Bewertung Schutzmaßnahmen erforderlich	
Luzenac 2	Störstoffbindung, Talkum	s	Masse	HB2,LagerH.	K23 K4C K23 K43 T71	Sack	30,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Mistron 75-7 A	Störstoffbindung, Talkum	s	Masse	LagerH. SA4	K23 K4C K23 K43 T71	Sack	40,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Celite 209	Antirutsch; Muschel-Pigment	s	Coating	LP2,SveenH.	K23 K4C K29	Sack	6,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Kuriflock 4410 NWS	Flockung	f	Masse / Retention/Flockung	HB2	K25 K21 K28 K48	IBC	2,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Fibraffin K 55	Stärke	s	Masse / Retention/Flockung	SA2,HB2	K25 K47 K28 K48	BB	40,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
HiCat C 323 A	Stärke	s	Masse / Retention/Flockung	SA, HB2/4	K25 K47 K28 K48	BB	40,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Kaolin x Kaolin E1	Pigment	s	Masse / Füllpigment	SA	K27 K4C K27 K43 T71	Sack, BB	40,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Kappaflam TM	Flammschutz	f	Coating	LP2SveenH.	K29	IBC	5,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Neosorb 70/70	Feuchthaltung	f	Coating	LP2	K29	Faß	1,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Alpha Talc µ6	Talkum	s	Masse / Füllpigment	LagerH. SADisp.	K46 K23 K28 K4C	Sack	40,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Cartasol Brillantorange 2 RFN	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	0,20	keine	keine	2	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Cartasol Rot 2GFN	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	1,00	keine	keine	2	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Cartasol Türkis FRL	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	1,00	keine	keine	2	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Ecozol blue LR LIQUID	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	4,00	keine	keine	2	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Intrabond Orange D-2RFN	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	3,00	keine	keine	2	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Leucophor ACW	Opt. Aufheller	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	12,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Optiblanc NL	Opt. Aufheller	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4, HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	12,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Perglutin 395	AKD-Leim	f	Masse / Leimung	SveenH.	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	7,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Kuriflock 1220	Retention	s	Masse / Retention/Flockung	HB2/4	K47 K28 K48	BB	25,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Polyclean 6100	Release	f	Andere	Glätt-Zyl. 4GB	K49	IBC	2,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein

Produkt - Name	Arbeitsbereich		Einsatzort C=Coating F=Farbstoff / Aufheller L=Leimung M=Masse N=Naßfestigkeit P=Fillpigment R=Retention/ Flockung X=Andere	Lagerort WA=Wasseraufbereitung SA=Stoffaufbereitung GB=Gitterbox xB.=Bütte xH.=Halle HBx=Holländerboden x=Platzhalter LP2=Leimprese PM2	Gebinde BB=BigBag K=Kanister DGB=Druckgasbehälter	max. Bestand / Einsatzmenge [m³]	H-Sätze Stoff / Gemisch	H-Sätze Inhaltsstoffe Gemisch	WGK	Stoff / Gemisch nach CLP-VO einzustufen	Stoff / Gemisch relevant gefährlich nach CLP-VO / LABO-Anhang 2/3	Überschreitung der Mengenschwellen in l/kg: WGK 1: ≥ 1.000 WGK 2: ≥ 100 WGK 3: ≥ 10	Stoff / Gemisch AZB-relevant	Bemerkung	Bewertung Schutzmaßnahmen erforderlich
S-Surf-AK3	Biozid	f	Masse	VA,SveenH., Alte ZellstoffH.	K4A K28 K48	IBC	4,00	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA	nein
Glycerin (99,5%)	Softener, Feuchthal tung	f	Coating	LP2, GB	K4A K29	Faß	3,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	keine H-Sätze im SIDA	nein
Carbocel T90	CMC, Ladung-Steuerung	s	Masse	SA,LagerH. SA4	K4C K23 K43 T71	Sack	30,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	keine H-Sätze im SIDA	nein
Niklacell CH90F	CMC,Lad.-Steuerung	s	Masse	SA2/4	K4C K23 K43 T71	Sack	20,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	keine H-Sätze im SIDA	nein
Magnesiumsulfat	Wasserhärte-Steuerung, MgSO4	s	Masse	SA,Alte ZellstoffH.	K4C K43	Sack	2,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	keine H-Sätze im SIDA	nein
NatriumBicarbonat	pH-Steuerung, Wasserhärte	s	Masse	LagerH. SA4	K4C K43	Sack	3,00	keine	keine	1	nein	nein	nicht relevant	keine H-Sätze im SIDA	nein
Crimea TiO2-220	Füllstoff,TiO2	s	Masse	SA4,LagerH.	K4C K43 K23 T71	Sack	2,00	keine	keine	nwg	nein	nein	nicht relevant	keine H-Sätze im SIDA	nein
Si 1260	Deposit Control Kalk, Rohre	f		GB	K28	IBC	1,00	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Cartabond NY	Vernetzer; Ersatz für Cartabond TSI-NG	f	Coating	LP2	K29	Faß	0,20	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Flexonyl Gelb FGL-VP	Farbstoff, Pigment	p	Masse / Farbstoff	MischB.Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,20	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Flexonyl Orange RLD	Farbstoff,Pigment	p	Masse / Farbstoff	MischB.Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,20	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Flexonyl-Rot F5RK	Farbstoff, Pigment	p	Masse / Farbstoff	MischB.Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,10	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Hostatint Grün E-3GLS	Farbstoff	p	Masse / Farbstoff	MischB., HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,20	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Pigment Blau 15AS	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	1,00	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Pigment Gelb 1AS	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB. Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	1,00	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Pigment Rot 112AS	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	1,00	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Pigment Rot A-R 81	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB. Sveen4,HB4	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	1,00	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Pigment Violett 23AS	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB. Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,20	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Cleargum MG 85	org. Binder, Stärke	s	Coating	LP2,SveenH.	K4C K23 K29 K71	Sack	0,80	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Perma Multipurpose grease SF01	Technik / Instandhaltung	s	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Eimer	0,025	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
FINAVESTAN A 360 B	Technik / Instandhaltung	s	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Eimer	0,020	keine	keine	1	nein	nein	nein	keine H-Sätze im SIDA, WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein

Produkt - Name	Arbeitsbereich	Aggregatzustand 20°C	Einsatzort C=Coating F=Farbstoff / Aufheller L=Leimung M=Masse N=Naßfestigkeit P=Fillpigment R=Retention/ Flockung X=Andere	Lagerort WA=Wasseraufbereitung SA=Stoffaufbereitung GB=Gitterbox xB.=Bütte xH.=Halle HBx=Holländerboden x=Platzhalter LPZ=Leimpresse PM2	Gebinde BB=BigBag K=Kanister DGB=Druckg as-behälter	max. Bestand / Einsatz- menge [t/m³]	H-Sätze Stoff / Gemisch	H-Sätze Inhaltsstoffe Gemisch	WGK	Stoff / Gemisch nach CLP-VO einstufen	Stoff / Gemisch relevant gefährlich nach CLP- VO / LABO- Anhang 2/3	Überschreitung der Mengen- schwellen in l/kg: WGK 1: ≥ 1.000 WGK 2: ≥ 100 WGK 3: ≥ 10	Stoff / Gemisch AZB- relevant	Bemerkung	Bewertung Schutzmaß- nahmen erforderlich	
Litex P5100	Binder LP PM 2	f	Coating	LP2 SveenH2	K23 K4C K29	IBC	5,00	EUH208	keine	1	ja	nein	nicht relevant	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA	nein
Litex P7110	Binder LP PM 2	f	Coating	LP2 SveenH2	K23 K4C K29	IBC	5,00	EUH208	keine	1	ja	nein	nicht relevant	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA	nein
Intrabond Yellow D-BN	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	1,00	H315 H319	H315 H319	2	ja	nein	nicht relevant	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA	nein
Cartasol Gelb 6GFN	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	1,00	keine	H319 < 5%	2	ja	nein	nicht relevant	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA	nein
Paracum 397	Entschäumer	f	Masse	SveenH.	K4A K28 K48	IBC	8,00	keine EUH208	keine	1	ja	nein	nicht relevant	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA	nein
Sachtoklar 35	Flockung, PAC, pH-Steuerung	f	Masse / Retention/Flockung	Sveen4 GB Disp	K4A K48 K21	IBC	15,00	H290 H318	H290 H318	1	ja	nein	nicht relevant	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA	nein
Alaun	pH-Steuerung, Fixierung, Al-Sulfat	f	Masse / Retention/Flockung	HB2	K4A K48 K28	Tank, IBC	30,00	H290, H318	H290, H318	1	ja	nein	nicht relevant	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA	nein
Acetylen	Schweißarbeiten	g	Andere		SM1 K08	DGB	0,10	H220, H230, H280	H220, H230, H280	nwg	ja	nein	nicht relevant	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA	nein
CartaCrom Red 3BN	Farbstoff	f	Coating	LP2	T7A T77	IBC	1,00	EUH208 EUH210	H302, H400 <0,04%	2	ja	nein	nicht relevant	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA	nein
Blue Energy	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Fass	0,200	keine	R53 (H413) <1%	2	ja	nein	nicht relevant	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA	nein
Irgalite Rot G-L	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB,Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,10	keine EUH208	keine	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Hexawol	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Kanister	0,010	H225 H319	H225 H319	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Mipa Lackspray	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dosen	0,001	H336, H319	H336, H319	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
WD 40	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dosen, Flasche,	0,010	H336,H222, H229	H336,H222, H229	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Bio-Cut, Spray	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dose	0,001	H228	H228	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Rost-Schock Spray	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dose	0,001	H222 H229 H319 H336	H222 H229 H319 H336	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Sekunden Kleber LOCTITE 401	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Flasche	0,001	H315 H319 H335	H315 H319 H335	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
OKS Lecksucher 2801	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dose	0,001	H229	H229	nwg	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Brennspiritus E-COLL	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Flasche	0,001	H225 H319	H225 H319	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Inox 200 Spraydose	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dose	0,001	H222 H229 H336	H222 H229 H336	2	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
MOBILGEAR 600 XP 220	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Fass	0,200	EUH210 EUH208	H315, H317, H319, H411 <1%	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
MOBIL DTE OIL HEAVY MEDIUM	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Fass	0,200	keine	H400, H410 <1%	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
MOBIL DTE OIL LIGHT	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Fass	0,200	EUH210	H400, H410 <1%	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
MOBIL DTE 25	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Fass	0,200	H210 H208	H400, H410 <1%	1	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein
CERAN XM 220	Technik / Instandhaltung	s	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Eimer	0,025	Keine	H317 ca. 10%	2	ja	nein	nein	nein	keine relevanten H-Sätze im SIDA, WGK- Mengenschwelle nicht überschritten	nein



Produkt - Name	Arbeitsbereich	Aggregatustand 20°C	Einsatzort C=Coating F=Farbstoff / Aufheller L=Leimung M=Masse N=Naßfestigkeit P=Fillpigment R=Retention/ Flockung X=Andere	Lagerort WA=Wasseraufbereitung SA=Stoffaufbereitung GB=Gitterbox xB.=Bütte xH.=Halle HBx=Holländerboden x=Platzhalter LPZ=Leimpresse PM2	Gebinde BB=BigBag K=Kanister DGB=Druckg as-behälter	max. Bestand / Einsatz- menge [t/m³]	H-Sätze Stoff / Gemisch	H-Sätze Inhaltsstoffe Gemisch	WGK	Stoff / Gemisch nach CLP-VO einzustufen	Stoff / Gemisch relevant gefährlich nach CLP- VO / LABO- Anhang 2/3	Überschreitung der Mengen- schwellen in l/kg: WGK 1: ≥ 1.000 WGK 2: ≥ 100 WGK 3: ≥ 10	Stoff / Gemisch AZB- relevant	Bemerkung	Bewertung Schutzmaß- nahmen erforderlich	
Fineamin	HKW Korrosionsschutz	f	Andere	HKW	K05	K	0,20	H302 H314 H318 H335 H361f	H302 H314 H318 H335 H361f	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Ponolith violett BN-LF	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,20	keine	H412 <10%	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Flexonyl Gelb HR	Farbstoff,Pigment 1,2-ethanolisch	p	Masse / Farbstoff	MischB.Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	Faß	0,20	keine	H302 H373 <10%	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Intrabond Blue D-S	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.,Sveen2/4,HB2/4	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	1,00	keine	H315 H319 <10%	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Intrabond Yellow D-2GF	Farbstoff	f	Masse / Farbstoff	MischB.Sveen2,HB2	K46 K27 K47 T7A T77	IBC	1,00	keine	H315 H319 <10%	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
S-Brush-SK	Reiniger	f	Andere	Alte ZellstoffH.	K4A K28 K48	IBC	1,00	H290 H314	H290 H314	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Maresin M1	Naßfestigkeit; Gen 2.9	f	Masse / Nassfestigkeit	LP2, SveenH.	K4A K46 K48 K28	IBC	1,00	H412	keine	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Ja Top 38	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Kanister	0,005	H319	H302, H312, H332, H315, H319,	nwg	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Nitro verdüner	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Kanister	0,005	H225, H373, H304, H315, H319, H335	H225, H373, H304, H315, H319, H335	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Demissol	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Kanister	0,030	H319, H315, H351	H319, H315, H351	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Bremsenreiniger	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Kanister	0,080	H225 H304 H315 H336 H411	H225 H304 H315 H336 H411	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Mipa Farbe AK 225-30	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Eimer	0,001	H336, H412 H226	H336, H412 H226	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Mipa Farbe VC 250-30	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Eimer	0,005	H226, H336, H412	H226, H336, H412	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Mipa AK 235-90	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Eimer	0,005	H226, H336, H412	H226, H336, H412	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Markierungsfarbe Jaeger	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Eimer	0,010	H225 H319 H317 H066 H336 H211	H225 H319 H317 H066 H336 H211	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Mipa Linienmarkierer	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dose	0,001	H319 H336 H304	H319 H336 H304	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Würth bremsenreiniger	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dose	0,001	H222 H229 H315 H336 H411	H222 H229 H315 H336 H411	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
OKS 370 Schmierstoffe	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dose	0,001	H304	H304	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Kupferpaste Spray	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dose	0,001	H222 H229 H315 H319 H412	H222 H229 H315 H319 H412	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Ketten- und Seilspray	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung		Dose	0,001	H222 H229 H315 H319 H412	H222 H229 H315 H319 H412	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein

Produkt - Name	Arbeitsbereich	Aggregatzustand 20°C	Einsatzort C=Coating F=Farbstoff / Aufheller L=Leimung M=Masse N=Naßfestigkeit P=Fillpigment R=Retention/ Flockung X=Andere	Lagerort WA=Wasseraufbereitung SA=Stoffaufbereitung GB=Gitterbox xB.=Bütte xH.=Halle HBx=Holländerboden x=Platzhalter LPZ=Leimpresse PM2	Gebinde BB=BigBag K=Kanister DGB=Druckglasbehälter	max. Bestand / Einsatzmenge [t/m³]	H-Sätze Stoff / Gemisch	H-Sätze Inhaltsstoffe Gemisch	WGK	Stoff / Gemisch nach CLP-VO einzustufen	Stoff / Gemisch relevant gefährlich nach CLP-VO / LABO-Anhang 2/3	Überschreitung der Mengenschwellen in l/kg: WGK 1: ≥ 1.000 WGK 2: ≥ 100 WGK 3: ≥ 10	Stoff / Gemisch AZB-relevant	Bemerkung	Bewertung Schutzmaßnahmen erforderlich
Flächdichtung LOCTITE 518	Technik / Instandhaltung	s	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Tube	0,001	H315 H317 H319 H335 H412	H315 H317 H319 H335 H412	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Fügen-Welle-Nabe Loctite 638	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Flasche	0,001	H315 H317 H318 H335 H412	H315 H317 H318 H335 H412	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Fügen-Welle-Nabe Loctite 641	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Flasche	0,001	H319 H335 H412	H319 H335 H412	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Schraubensicherung Loctite 243	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Flasche	0,001	H315 H317 H319 H335 H411	H315 H317 H319 H335 H411	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Gewindedichtung Loctite 542	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Flasche	0,001	H319 H335 H412	H319 H335 H412	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
OKS Riemen-Tuning 2301	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Dose	0,001	H222 H229 H304 H336 H412 EUH066	H222 H229 H304 H336 H412 EUH066	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
Würth Drahtseilspray	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Dose	0,001	H222 H229 H314 H317 H336 H373	H222 H229 H314 H317 H336 H373	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
OKS Schmiermittel 221	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Dose	0,001	H222 H229 H315 H318 H336 H411	H222 H229 H315 H318 H336 H411	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
DIRKO HT	Technik / Instandhaltung	s	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Katsche	0,001	H302 H314 H315 H318 H319 EUH014	H302 H314 H315 H318 H319 EUH014	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
MOBIL VACUOLINE 546	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Fass	0,200	EUH210 EUH208	H315, H317, H319, H411	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
MOBIL SHC 634	Technik / Instandhaltung	f	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Fass	0,200	keine	H304, H400 ca. 10%	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
MULTIS MS 2	Technik / Instandhaltung	s	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Eimer	0,025	Keine	H304, H319	1	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein
MOBILTEMP SHC 100	Technik / Instandhaltung	s	Technik / Instandhaltung	Technik / Instandhaltung	Eimer	0,025	Keine	H304, H319	2	ja	ja	nein	nein	WGK-Mengenschwelle nicht überschritten	nein

## 7.2 Anlagenbereiche mit Bewertung der Schutzmaßnahmen

Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>1. Anlieferung/Innerbetrieblicher Transport</b>										
Anlieferung/ Entladung/ Staplertransport im Gebäude	Relevant gefährliche Stoffe werden in gefahrgutrechtlich zugelassenen, geschlossenen Gebinden (IBC, Kanister, Fässer) betriebsintern mittels Gabelstapler transportiert.	Diverse relevant gefährliche Stoffe	/	/	IBC, Kanister, Fässer	H302, H314, H411	1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde (Entladung in unmittelbarer Nähe zum Halleneingang, unmittelbarer Transport zu den Lagerbereichen in den Gebäudeteilen, kein Abstellen oder zwischenlagern im Außenbereich)	Verwendung von mobilen Auffangwannen; Permanente visuelle Überwachung; Bereithaltung von Bindemitteln, Saugschläuchen; Außenbereich: Asphaltierter Boden Innenbereich: Befestigter Betonboden mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwassersammelbehälter.	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
Rohrleitungen/ Pumpen	Rohrleitungen / Pumpen zum einbringen relevant gefährlicher Stoffe verlaufen/steht in der Regel im geschlossenen Gebäude und verlaufen oberirdisch.	Diverse relevant gefährliche Stoffe	/	/	/	H302, H314, H411	1, 2	Rohrleitungen/Pumpen	Geschlossene Gebäudeteile, gesicherte Bereiche, lösbare Verbindungen / Pumpen befinden sich über Auffangwannen bzw. werden über Auffangwannen errichtet mit ausreichendem Rückhaltevermögen; Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal; Bereithaltung von mobilen Auffangwannen, Bindemitteln, Saugschläuchen; Befestigter Betonboden mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwassersammelbehälter.	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
Befüll-einrichtungen	Die Befüllung der Leim- und Alauntanks erfolgt über im Außenbereich errichtete Befüll-einrichtungen. Diese sind mit einer Ableiteinrichtung aus Stahlblech ausgeführt, die über das Ablauf-/Rinnensystem in den Abwassersammelbehälter entwässern. Die im Außenbereich verlaufenden Rohrleitungen sind einwandig.	Harzleim Alaun				H413 H418		Einwandige Befüll-einrichtungen	Ableiteinrichtung aus Stahlblech über das Ablauf-/Rinnensystem in den Abwassersammelbehälter. Asphaltierte Fläche.	<b>Siehe Kapitel 5.1</b>

Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>2. Lagerbereiche</b>										
<b>Lagerbereiche im Freien</b>										
Diverse Flächen	Lagerung diverser nicht relevant gefährlicher Stoffe	bspw. Zellstoff	/	/	Diverse	keine	nwg	Zellstoff wird in Ballen auf freien Flächen Im Hofbereich gelagert.		Aufgrund der Stoffeigenschaften "keine Relevanz für AZB"
Altöllager	Maschinenwartung/ Schlosserei/ Instandhaltung/ Schmierung Lagerung im Außenbereich mit Überdachung	Altöl	ca. 2 m <sup>3</sup>		Fässer 0,2 m <sup>3</sup>	k.A.	k.A.	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde	Überdachte Auffangwanne aus Beton mit ausreichend Rückhaltevermögen - Beschichtung wird erneuert (siehe Maßnahmenliste)	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
Gasflaschenlager	Werkstatt / Instandhaltung	Acetylen, Sauerstoff, Argon, Formiergas	400 kg	/	Flaschen	H200er	nwg	Gasflaschen werden im Außenbereich über einer asphaltierten Fläche gelagert.		Aufgrund der Stoffeigenschaften "keine Relevanz für AZB"
<b>Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2</b>										
K2B - PM2 Disperger Lager EG Gebäude 3 (nicht unterkellert)	Lagerung von Einsatzchemikalien. Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen in den Pulper 3.	Schwefelsäure 37%	6,5 m <sup>3</sup>	/	Tank	H314	1	Lagerbehälter mit Auffangvorrichtung. Z-40.21-221 Einwandige Rohrleitungen.	Doppelwandigkeit. Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich (Ablaufrinne verläuft am Tor); Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal; Bereithaltung von mobilen Auffangwannen, Bindemitteln, Saugschläuchen.	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u.E. "keine Relevanz für AZB"
K21 - PM2 Disperger Dosierstation EG Gebäude 3 (nicht unterkellert)	Lagerung von Einsatzchemikalien. Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen in den Pulper 3. IBC, Pumpe und Anschluss Rohrleitungen an IBC sind über einer Auffangwanne angebracht. Säcke werden auf dem Betonboden gelagert.	Sachtklar 35 Ätznatron Perls 98% Axfix AX-8559	1,0 m <sup>3</sup> 7,0 m <sup>3</sup>	/	IBC Säcke	H318 H302, H314	1 1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde. Einwandige Rohrleitungen.	Stahlauffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevolumen. Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich (Ablaufrinne verläuft am Tor).	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u.E. "keine Relevanz für AZB"

Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>2. Lagerbereiche</b>										
<b>Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2</b>										
K23 - PM2 Pulper / Stoffaufbereitung EG Gebäude 5 (unterkellert)	Lagerung von Einsatzchemikalien. Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen in die Pulper 1 und 2. IBC, Pumpe und Anschluss Rohrleitungen an IBC sind über einer Auffangwanne angebracht. Säcke werden auf dem Betonboden gelagert.	Sachto klar 35 Diverse Feststoffe	1,0 m <sup>3</sup> 32 m <sup>3</sup>	/	IBC Säcke	H318 H302, H314	1 1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde. Einwandige Rohrleitungen.	Stahlauffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevolumen.  Betonboden - unterkellert mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich.	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u.E. "keine Relevanz für AZB"
K26 - Sveen / Lager EG Gebäude 5 (nicht unterkellert)	Lagerung von Einsatzchemikalien.	Farbstoffe Pigmente	ca. 18 m <sup>3</sup>	/	IBC Big Bag Säcke	H302, H314	1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde.	Betonboden wird als Auffangwanne ausgeführt (siehe Anlage 7.3).	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u.E. "keine Relevanz für AZB"
K27 - PM2 Sveen Mischen und Färben Dosierstation EG Gebäude 5 (nicht unterkellert)	Dosierstation für Einsatzchemikalien (für max. 4 IBC) zur Eindosierung am Auftragswerk Papiermaschine.	Farbstoffe	ca. 4,0 m <sup>3</sup>	ca. 10 l/h	IBC Säcke	H302, H314	1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde. Einwandige Rohrleitungen.	Stahlauffangwannen.  Ablauf-/Rinnensystem in den Abwassersammelbehälter  Der Dosierbereich wird als befahrbare Auffangwanne neu errichtet.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u.E. "keine Relevanz für AZB"
K25 - PM2 Mischen & Färben 1. OG Gebäude 5	Lagerung von Einsatzchemikalien. Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen zur Mischbütte und zum Auftragswerk der Papiermaschine.	Farbstoffe Stärke Diverse	ca. 14 m <sup>3</sup>	/	IBC Säcke	H302, H314	1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde. Einwandige Rohrleitungen.	Betonboden.  Ablauf-/Rinnensystem in den Abwassersammelbehälter.	<b>Siehe Kapitel 5.1</b>
K2A - PM2 Leimtanks 1. OG Gebäude 5	2 Leimtanks zur Lagerung und Eindosierung in den Produktionsprozess. Befüllung und Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen. Befüllung über Befüllleinrichtung außen.	Harzleim	je 24 m <sup>3</sup>	/	Tank	H413	1	Einwandige Tanks. Einwandige Rohrleitungen.	Betonierte Auffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevolumen.	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u.E. "keine Relevanz für AZB"
K28 - PM2 Alauntanks 2. OG Gebäude 5	3 Alauntanks zur Lagerung und Eindosierung in den Produktionsprozess. Befüllung und Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen. Befüllung über Befüllleinrichtung außen.	Alaun	je 8,2 m <sup>3</sup>	/	Tank	H318	1			Aufgrund der Schutzmaßnahmen u.E. "keine Relevanz für AZB"

Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>2. Lagerbereiche</b>										
<b>Lagerbereiche und Dosierstationen - Linie 4</b>										
K43 - PM 4 Pulver / Stoffaufbereitung EG Gebäude 6 (nicht unterkellert)	Lagerung von Einsatzchemikalien. Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen in den Pulver.	Niklacell NatriumBicarbonat Magnesiumsulfat Carbocel	17 m³		IBC Säcke	H302, H314	1	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde. Einwandige Rohrleitungen.	Stahlauffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevolumen für flüssige Stoffe. Betonboden.	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
K4A - Zellstoffhalle (alt) - Gitterbox EG Gebäude 7 (nicht unterkellert)	Lagerung von Einsatzchemikalien.	Cartafix WE Gilutaon Schwefelsäure usw.	ca. 30 m³	/	IBC Fässer	H302, H314	1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde.	Auffangwanne - Betonboden mit Beschichtung und Aufkantung (keine Nachweise vorhanden).	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
K4C - Zellstoffhalle (alt) - außerhalb Gitterbox EG Gebäude 7	Lagerung von Einsatzchemikalien.	nur Feststoffe	ca. 22 m³	/	Säcke	H302, H314	1	Säcke	Betonboden geschlossene Halle.	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
K45 - Lager EG Gebäude 8 (nicht unterkellert)	Lagerung von Einsatzchemikalien.	Alle Farbstoffe	ca. 20 m³	/	IBC Säcke	H302, H314	1	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde	Betonboden Wird als Ableitfläche mit Ablauf in K46 ausgebildet (siehe Anlage 7.3)	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
K46 - PM4 Sveen EG Gebäude 8 (unterkellert)	Lagerung von Einsatzchemikalien.	Farbstoffe Diverse	ca. 20 m³	/	IBC Säcke	H302, H314	1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde	Aufangwanne aus Stahl mit ausreichend Rückhaltevolumen - Boden unterkellert TÜV-Prüfbericht mit Mängel - werden zeitnah behoben (siehe Anlage 7.3)	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
K48 - PM4 Stoffauflauf EG Gebäude 8 (unterkellert)	Lagerung von Einsatzchemikalien. Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen zur Mischbütte und zum Auftragswerk der Papiermaschine.	Farbstoffe Diverse	ca. 8 m³	ca. 50-200 l/h	IBC Säcke	H302, H314	1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde	Betonboden  Ablauf-/Rinnensystem in den Abwassersammelbehälter.	<b>Siehe Kapitel 5.1</b>
K47 - PM4 Mischen & Färben 1. OG Gebäude 8	Lagerung von Einsatzchemikalien. Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen zur Mischbütte und zum Auftragswerk der Papiermaschine.	Farbstoffe Stärke Diverse	ca. 40 m³	/	IBC Säcke	H302, H314	1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde	Betonboden  Ablauf-/Rinnensystem in den Abwassersammelbehälter	<b>Siehe Kapitel 5.1</b>
K4B PM4 Alauntank 2. OG Gebäude 5	1 Alauntank zur Lagerung und Eindosierung in den Produktionsprozess. Befüllung und Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen. Befüllung über Befüllereinrichtung außen.	Alaun	17,5 m³	/	Tank	H318	1	Einwandiger Tank. Einwandige Rohrleitungen.	Betonierte Auffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevolumen.  Betonboden - unterkellert. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich.	Aufgrund der Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"



Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>3. Produktionsbereiche im Gebäude</b>										
<b>Linie 2</b>										
Zellstoffauflösung (Disperger) EG Gebäude 3 (nicht unterkellert)	Zellstoff wird in Frischwasser aufgelöst.  Gemisch: Zellstoff + Frischwasser + chemische Bestandteile  lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS ca. 0,2 %	siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2	s. o.	s. o.	IBC	s. o.	s. o.	Einsatzstoff: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Gemisch: Einwandiger Pulper. Einwandige Rohrleitungen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Gemisch: Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Zellstoffauflösung (Pulper) EG / Keller Gebäude 5	Zellstoff wird in Frischwasser aufgelöst.  Gemisch: Zellstoff + Frischwasser + chemische Bestandteile  lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS ca. 0,2 %	siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2	s. o.	s. o.	IBC	s. o.	s. o.	Einsatzstoff: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Gemisch: Einwandiger Pulper. Einwandige Rohrleitungen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - unterkellert mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Gemisch: Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Zellstoffmahlung in Mahlbütten EG Gebäude 5 (nicht unterkellert)	Gemisch aus der Zellstoffauflösung wird gemahlen und homogenisiert und mit Frischwasser versetzt.	lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%	/	/	3 Bütten 30 m <sup>3</sup>	/	/	Gemisch: Einwandige Bütten. Einwandige Rohrleitungen.	Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Zwischenbütten EG Gebäude 5	Gemisch aus der Zellstoffmahlung wird mit Ausschuss aus der Erzeugung und nassem Maschinenbruch vermischt.	lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%			3 Bütten 30 m <sup>3</sup>			Gemisch: Einwandige Bütten. Einwandige Rohrleitungen.	Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"

Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>3. Produktionsbereiche im Gebäude</b>										
<b>Linie 2</b>										
Mischbütte - Dosierstation 1. OG Gebäude 5	Zugabe von Farbstoffen zur Nuancierung. Stoffe werden über oberirdische Rohrleitungen zudosiert.	Farbstoffe  lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%	s. o.  /	s. o.  /	IBC  Bütte 50 m <sup>3</sup>	s. o.  /	s. o.  /	Einsatzstoff: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Gemisch: Einwandige Bütte. Einwandige Rohrleitungen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - unterkellert mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Gemisch: Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Konstanterteil - EG Gebäude 5	Zugabe von Füllstoffen. Stoffe werden über oberirdische Rohrleitungen in den Stoffstrom zudosiert.	Cartafix Cartaguard Aquapel Perglulin Giluton  lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%	s. o.  /	s. o.  /	IBC  /	s. o.  /	s. o.  /	Einsatzstoff: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Gemisch: Einwandiger Büten. Einwandige Rohrleitungen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 2  Gemisch: Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Stoffauflauf / Papiermaschine EG Gebäude 5	Stoffe werden in den Stoffstrom bzw. auf die Papiermaschine aufgegeben.	Entschäumer Reiniger, Sonstige  lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%	/	/	IBC/Tank  /	H302, H412  /	1, 2	Einsatzstoffe: Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde. Einwandige Tanks. Einwandige Rohrleitungen.  Gemisch: Einwandige Rohrleitungen / Stoffauftrag auf "Papiergemisch"	Einsatzstoffe: Stahlaufangwannen mit ausreichendem Rückhaltevolumen.  Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - unterkellert mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Einsatzstoffe: Aufgrund der Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"  Gemisch: Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"

Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>3. Produktionsbereiche im Gebäude</b>										
<b>Linie 2</b>										
Stärkeanlage 1. OG Gebäude 5	Stärkeaufbereitung zur Eindosierung in den Produktionsprozess über oberirdische Rohrleitungen.	Hi-Cat 3353A SD  Gemisch	ca. 10 m³		Säcke/ BigBags  Behälter 0,5 m³	keine  /	nwg  nwg	Einsatzstoff: Säcke/Big Bag  Gemisch: Einwandiger Behälter. Einwandige Rohrleitungen.	Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - unterkellert mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Verdünnungsanlage für Flockungsmittel 1. OG Gebäude 5		Kuriflock 1220  Gemisch	ca. 2 m³		IBC  Behälter 0,5 m³	keine	1	Einsatzstoff: Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde. Einwandige Rohrleitungen.  Gemisch: Einwandiger Behälter. Einwandige Rohrleitungen.	Einsatzstoffe/Gemisch: Betonauffangwanne mit ausreichendem Rückhaltvolumen. Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Aufgrund der Stoffeigenschaften / Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
Leimküche EG und Keller Gebäude 5	Bestehend aus Einsatzbehälter zur Verdünnung auf 20% Konzentration. Stoffe werden vom IBC über oberirdische RL eindosiert. Das Gemisch wird in flüssiger Form in Vorratsbehältern für den Papierauftrag vorgehalten. Wird über oberird RL zur Papiermaschine gefördert und auf das Papier aufgetragen.	Diverse  Gemisch  Lt. Betreiber wird ein Anteil rgS von lediglich < 3,0 % bei Bedarf hinzugegeben.	/	/	IBC  Mischbehälter ca. 1.5 m³	H318 H304 H334	1, 2	Einsatzstoffe: Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde / Rohrleitungen  Gemisch: Mischbehälter	Einsatzstoffe/Gemisch: Befestigter Betonboden wird als Auffangwanne mit WHG-Beschichtung ausgeführt. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal; Bereithaltung von mobilen Auffangwannen, Bindemitteln, Saugschläuchen.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"

Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>3. Produktionsbereiche im Gebäude</b>										
<b>Linie 4</b>										
Zellstoffauflösung (Pulper) EG Gebäude 6 (nicht unterkellert)	Zellstoff wird in Frischwasser aufgelöst.  Gemisch: Zellstoff + Frischwasser + chemische Bestandteile  lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS ca. 0,2 %	Sachtklar 35 Festsstoffe	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	Einsatzstoff: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Gemisch: Einwandiger Pulper. Einwandige Rohrleitungen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - unterkellert mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Gemisch: Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Ableerbütten EG Gebäude 6	Gemisch aus der Zellstoffmahlung wird mit Ausschuss aus der Erzeugung und nassem Maschinenbruch vermischt.	lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%			3 Bütten 30 m <sup>3</sup>			Gemisch: Einwandige Bütten. Einwandige Rohrleitungen.	Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Zellstoffmahlung in Mahlbütten EG Gebäude 6 (nicht unterkellert)	Gemisch aus der Zellstoffauflösung wird gemahlen und homogenisiert und mit Frischwasser versetzt.	lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%	/	/	3 Bütten 30 m <sup>3</sup>	/	/	Gemisch: Einwandige Bütten. Einwandige Rohrleitungen.	Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Zwischenbütten EG Gebäude 6	Gemisch aus der Zellstoffmahlung wird mit Ausschuss aus der Erzeugung und nassem Maschinenbruch vermischt.	lt. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%			3 Bütten 30 m <sup>3</sup>			Gemisch: Einwandige Bütten. Einwandige Rohrleitungen.	Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"

Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>3. Produktionsbereiche im Gebäude</b>										
<b>Linie 4</b>										
Mischbütte - Dosierstation 1. OG Gebäude 8	Zugabe von Füllstoffen und Farbstoffen zur Nuancierung. Stoffe werden über oberirdische Rohrleitungen zudosiert.	Farbstoffe  It. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%	s. o.  /	s. o.  /	s. o.  Bütte 50 m³	s. o.  /	s. o.  /	Einsatzstoff: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Gemisch: Einwandige Bütte. Einwandige Rohrleitungen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - unterkellert mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Gemisch: Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Konstanterteil - EG Gebäude 8	Zugabe von Füllstoffen. Stoffe werden über oberirdische Rohrleitungen in den Stoffstrom zudosiert.	Cartafix Cartaguard Aquapel Perglutin Giluton  It. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%	s. o.  /	s. o.  /	s. o.  /	s. o.  /	s. o.  /	Einsatzstoff: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Gemisch: Einwandiger Büten. Einwandige Rohrleitungen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Gemisch: Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Stoffauflauf / Papiermaschine EG Gebäude 5	Stoffe werden in den Stoffstrom bzw. auf die Papiermaschine aufgegeben.	Entschäumer Reiniger, Sonstige  It. Betreiber Gemischanteil rgS/wgS < 0,2%	s. o.  /	s. o.  /	s. o.  /	s. o.  /	s. o.  /	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Gemisch: Einwandige Rohrleitungen / Stoffauftrag auf "Papiergemisch"	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - unterkellert mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln und Saugschläuchen.	Einsatzstoffe: siehe Lagerbereiche und Dosierstationen im Gebäude - Linie 4.  Gemisch: Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"

Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>3. Produktionsbereiche im Gebäude</b>										
<b>Linie 4</b>										
Stärkeanlage	Stärkeaufbereitung zur Eindosierung in den Produktionsprozess über oberirdische Rohrleitungen.	Hi Cat C 323 A Gemisch	ca. 40 m <sup>3</sup>		Säcke/ BigBags  Behälter ca. 3 m <sup>3</sup>	keine  /	nwg  nwg	Einsatzstoff: Säcke/Big Bag  Gemisch: Einwandiger Behälter. Einwandige Rohrleitungen.	Einsatzstoffe/Gemisch: Betonboden - mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter.	Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Mechanische Nachbearbeitung / Fertigwarenlager / Versand	Mechanische Bearbeitung Maschinenschmierung	Schmierfett	ca. 0,2 m <sup>3</sup>	ca. 0,2 m <sup>3</sup> /a	Eimer / Kanister	H304, H400	1	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde.	Betonboden - Ablauf-/Rinnensystem in Abwasserpufferbehälter. Auslaufen von Leckageprodukt aus Türen und Toren nicht möglich.	Aufgrund der geringen Mengen / Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
Automatische Einriesanlage	Wasserzufuhr	Frisch-wasser	/	/	/	/	/	Keine - es wird nicht mit relevant gefährlichen Stoffen / in relevanten Mengen umgegangen.		Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
<b>4. Versorgungstechnische Anlagen</b>										
Wasser-aufbereitung / Kesselhaus	Zusatz bei der Wasseraufbereitung.	Fineamin  Gemisch  Anteil im Gemisch lt. Betreiber < 0,001 %	0,2 m <sup>3</sup>  /	ca. 1 m <sup>3</sup> /a	Faß  Kessel /	H302, H314,..	1	Einsatzstoffe: gefahrenrechtlich zugelassene Gebinde / Rohrleitungen  Gemisch: Kessel	Einsatzstoffe: Stahlauffangwanne.  Einsatzstoffe/Gemisch: Befestigter Betonboden mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwassersammelbehälter; Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal; Bereithaltung von mobilen Auffangwannen, Bindemitteln, Saugschläuchen.	Aufgrund der Schutzmaßnahmen "keine Relevanz für AZB"
Abwasser-aufbereitung	Säure-/Laugestation zur Steuerung des ph-Wertes. Bereithaltung sowie Eindosierung ins Abwasser.	Natronlauge Schwefelsäure  Gemisch  Anteil im Gemisch lt. Betreiber <0,2 %	5 m <sup>3</sup>  /	870 kg/a	IBC  Behälter 600 m <sup>3</sup>	H314	1	Einsatzstoffe: gefahrenrechtlich zugelassene Gebinde / Rohrleitungen  Gemisch: Abwasserstrom/Bütte	Einsatzstoffe: Stahlauffangwanne. Erneuerung geplant.  Einsatzstoffe/Gemisch: Befestigter Betonboden mit Ablauf-/Rinnensystem in Abwassersammelbehälter; Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal	Aufgrund der Schutzmaßnahmen "keine Relevanz für AZB"
Notsromaggregat	Notsromversorgung, jährlicher Funktionstest, ansonsten Anlage idR außer Betrieb.	Diesel	ca. 0,4 m <sup>3</sup>	bei Bedarf	Tank	H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411	2	Einwandiger Primärschutz	Betonboden - Abläufe in UG; Ablauf in UG möglich. Betonboden im UG ausreichend dick. Ausführung als Auffangwanne mit Aufkantung wird umgesetzt. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal; Bereithaltung von mobilen Auffangwannen, Bindemitteln, Saugschläuchen.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen "keine Relevanz für AZB"



Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
Öllager	Maschinenwartung/Schlosserei/Instandhaltung/Schmierung	Diverse Mineralöle	ca. 6 m <sup>3</sup>	/	Fässer	H304	1, 2	Gefahrgutrechtlich zugelassene Gebinde.	Lagerung über Stahl-/Betonauffangwannen mit ausreichendem Rückhaltevolumen.	Aufgrund der Schutzmaßnahmen "keine Relevanz für AZB"
Tankstelle	Tankstelle zur Betankung von betriebsinternen Staplern mit Diesel. Rückbau der Tankstelle und AwSV-Konforme Neuerrichtung geplant.	Diesekraftstoff	1 m <sup>3</sup>	bei Bedarf	Tank	H304, H351, H411	2	Aktuell vorhandene Tankstelle wird rückgebaut. Errichtung einer AwSV-konformen Tankstelle wird umgesetzt.		
Trafostationen	Ölbetriebene Trafostationen. Wartung/Befüllung per Hand von extern.	Isolieröl	/	0,5 m <sup>3</sup> /a	ca. 0,2 m <sup>3</sup> /Trafo	k.A.	1	Kreislaufsystem Trafo	Keine Rückhaltemaßnahmen	<b>Siehe Kapitel 5.2</b>
<b>Geplantes Biomasseheizwerk (BMHW)</b>										
Lager für Altholz Kat. I und II Brennstofflager	Anlieferung und Abladen erfolgt durch LKW direkt ins Brennstofflager.	Altholz Kat. I und II	1.500 m <sup>3</sup> / 400 t	450 m <sup>3</sup> /Tag	/	keine Angabe	awg	/	Planung: Betonfundament mit Aufkantung als Auffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevolumen. Keine Überdachung vorgesehen.  Im Gebäude anfallendes Abwasser (z.B. Niederschlagsabwasser, das durch seitliche Lüftungsöffnungen in Gebäude gelangen könnte) wird in das Prozessabwasser eingeleitet.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
Silo mit Kalkhydrat im Außenbereich	Dosierung in Abgasleitung Befüllung und Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen. Befüllung über Befüllleinrichtung.	Sorbacal® SP - Calcium-dihydroxid (Kalkhydrat) <b>Feststoff</b>	20 m <sup>3</sup>	ca. 60 kg/h	Silo 20 m <sup>3</sup>	H315, H318, H335	1	Planung: Einwandiger Silo (Überfüllsicherung).  Einwandige Rohrleitungen.	Planung: Befestigter Betonboden - mobile Auffangwanne. Visuelle Überwachung durch Personal; Bereithaltung von Bindemitteln, Saugschläuchen.	Aufgrund der Stoffeigenschaften / geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
Tank mit Harnstoff im Innenbereich	Dosierung in Feuerungsraum Befüllung und Eindosierung über oberirdische Rohrleitungen. Befüllung über Befüllleinrichtung.	Harnstoff 40% in wässriger Lösung	20 m <sup>3</sup>	ca. 20 kg/h	Tank 20 m <sup>3</sup>	keine	1	Planung: Doppelwandiger Tank (Überfüllsicherung/ Leckanzeiger).  Einwandige Rohrleitungen (Geberit Mapress Edelstahl, auf Dauer technisch Dicht).	Planung: Befestigter Betonboden - Auffangwanne. Visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln, Saugschläuchen.	Aufgrund der Stoffeigenschaften / geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"

Ort	Beschreibung	Stoffname (relevant gefährliche Stoffe)	max. Bestand	Einsatzmenge	Gebinde/ Behälter	relevante H-Sätze	WGK	Beschreibung Schutzmaßnahmen		Bewertung
								Primärschutz	Sekundärschutz / Organisatorische Maßnahmen	
<b>Geplantes Biomasseheizwerk (BMHW)</b>										
Sammelcontainer Rostasche/ Multizyklonasche	Asche wird vom Rost der Feuerung und aus dem Multizyklon über geschlossene Förderer in einen außenstehenden Container gefördert. Dieser Container wird regelmäßig durch ein Entsorgungsunternehmen ausgetauscht und die Asche fachgerecht entsorgt.	Rostasche/ Multizyklon-asche	15 m³ / 15 t	4,0 m³/Tag	Container innen	keine Angabe	awg	Planung: Geschlossener Förderer / Container	Planung: Befestigter Betonboden. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal; Bereithaltung von Bindemitteln, Saugschläuchen.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
Sammelcontainer Flugasche	Die Asche des Gewebefilters fällt in einen unter dem Filter befindlichen Container. Dieser Container wird regelmäßig durch ein Entsorgungsunternehmen ausgetauscht und die Asche fachgerecht entsorgt.	Flugasche	7 m³ / 3 t	0,4 m³/Tag	Container innen	keine Angabe	awg	Planung: Container	Planung: Befestigter Betonboden. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal; Bereithaltung von Bindemitteln, Saugschläuchen.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
Notstromdiesel	Anlage i.d.R. außer Betrieb (Notstromversorgung). Jährlicher Funktionstest. Die Befüllung des Tanks und Aggregats erfolgt manuell mittels Kanister.	Diesel	0,45 m³	45,5 l/h bei Volllast	Tank	H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411	2	Planung: Doppelwandiger Tank (Füllstandsanzeige, Leckanzeige).  Einwandige Rohrleitung.	Planung: Aggregat und Rohrleitung über Auffangwanne / befestigter Betonboden. Regelmäßige visuelle Überwachung durch Personal. Bereithaltung von Bindemitteln, Saugschläuchen.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
		Motoröl Kühlflüssigkeit	keine	keine	17,2 l/h 25,5 l		H304 H302 H373	2 1		
Turbine	Die Turbine hat ein Fassungsvermögen von ca. 800 Liter. Der Großteil befindet sich im 750 Liter fassenden Ölbehälter. Der Rest entfällt auf Leitungen, Wärmeüberträger, usw.	Turbinenöl	keine	0,8 m³	H304	1		Planung: Turbine Rohrleitungen	Planung: Auffangwanne - Fertigbetonbau mit geschlossener Wanne und Schutzanstrich.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
Trafostation.	Es wird eine Trafostation mit einem Gießharztransformator errichtet. Es werden keine wassergefährdenden Stoffe eingesetzt.	/	/	/	/	/	/	/	keine	Aufgrund der Stoffeigenschaften u. E. "keine Relevanz für AZB"
Aggregate	Befüllung manuell / mobile Pumpe.	ASST-Rost	keine	55		H304	1	Planung: Kreislaufsystem Aggregate	Planung: Stahlauffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevermögen.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
		Stoker	keine	500					Planung: Stahlauffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevermögen.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
		Rost	keine	100					Planung: Stahlauffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevermögen.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
		ASST	keine	55					Planung: Stahlauffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevermögen.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"
		Schleuse	keine	15					Planung: Stahlauffangwanne mit ausreichendem Rückhaltevermögen.	Aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen u. E. "keine Relevanz für AZB"

### 7.3 Aktionsliste Maßnahmen zum AZB (Ersteller Lenk Kappelrodeck)

KR Lager und Dosierstellen.xlsx - Aktionen ab Mai 2022

lfd. Nr.	Bereich	AwSV-Blatt	Bez	Bezeichnung	Raum/Ort	Liter/Kg	WGK	AnlagenArt	Gefährdungsstufe	zuständig	offene Punkte	Anmerkung	Termin Fertigstellung	Status
2	ARA	2		ADKA-Keller	Kläranlage		0	Behandeln	-	Kimmig	Schwefelsäure und Natronlaugung: Wanne ist defekt -> 2 separate Wannen --> Schwefelsäure als Twin-Pack	2 Wannen für Säure / Lauge bestellen	Jul 22	Bestellung läuft
3	ARA	3		ADKA-Press-BDF	Kläranlage	1000	1	Behandeln	A	Kimmig	2 Wannen fehlen	2 Wannen bestellen	Jul 22	Bestellung läuft
4	KW	4		Gaslager	Im-Freien		0	Lagern	-	Maurath/ Bauer	Dichtheitsprüfung für Restölbehälter (Beton)	Beschichtung beauftragen	Dez 22	Angebotsphase
7	PM2	8	K21	PM2-Disperger-Dosierstation	PM2-EG	7250	1	Verwenden	A	Ikanovic	zentrale Dosierstation geplant für PM; Wanne Sachtoklar fehlt	vorhandene Wanne unter IBC stellen	01.06.2022	erledigt
8	PM2	10	K2B	PM2-Disperger-Lager	PM2-EG	6500	1	Lagern	A	Maurath/ Bauer	Säuretank: Inspektionen / Bauartzulassung / Wanne Ppe / Kanäle / Dosierleitung -> Wanne Pumpe -> Orga-Maßnahmen definieren	Wanne mit Spritzschutz planen und beauftragen -> Wanne unter Pumpe + Dach zur Vermeidung der Füllung der Wanne bei Reinigungsarbeiten	Dez 22	Konzeptphase
10	PM2	13	K29	PM2-Leimküche	PM2-EG + Keller	9216	2	Verwenden	B	Maurath/ Bauer	Boden sanieren	Beschichtung planen und beauftragen	Okt 22	Angebotsphase
12	PM2	17	K25	PM2-Mischen&Färben	PM2-OG-1 Holländerboden	13282	2	Verwenden	C	Ikanovic	Bodenbeschichtung reparieren; Farbfässer in Regal stellen; Wanne bei Dosierung	Regal für Fässer mit Auffangwanne installieren (Nebenraum zu Leimtanks)	Dez 22	Konzeptphase
13	PM2	19	K23	PM2-Pulper/Stoffaufbereitung	PM2-EG	31599	1	Verwenden	A	Ikanovic	zentrale Dosierstation geplant für PM; Wanne Sachtoklar fehlt	vorhandene doppelte Wanne unter IBC stellen	01.06.2022	erledigt
14	PM2	21	K26	PM2-Sveen/Lager	PM2-EG	17093	2	Verwenden	C	Bauer	Bodenbeschichtung reparieren; -> zusätzliche Aufkantung; (zusätzlich: Wege zu ARA sind zu begutachten)	Beschichtung/Aufkantung planen und beauftragen	Sep 22	Vergabephase
15	PM2	23	K27	PM2-Sveen-Mischen-und-Färben-Dosieren	PM2-EG	2650	2	Lagern	B	Maurath/ Bauer	Dosierstation versetzen oder zusätzliche Wannen; Wannen fehlen teilweise, auch unter Dosierpumpen	größere (ca. 3*4 m <sup>2</sup> ) Auffangbodenfläche unter Dosierpumpenstation planen und bauen, auch für die aktuellen IBCs und Fässer ausreichend	Dez 22	Konzeptphase
20	PM4	33	K46	PM4-Sveen	PM4-EG	40593	2	Lagern	C	Bauer	Bodenbeschichtung im Behälter nötig; Sprinklerleitung muß abgemauert werden; Ablauf schliessen	- Bodenbeschichtung und Abmauerung gehört zu TÜV-Forderung	Ende Juni 22	Ausführung terminiert
20a	PM4	33	K45	PM4-Sveen	PM4-EG		2	Lagern	C	Ikanovic	- v.re.: Boden sanieren, beschichten, Ablauf (alternativ Tank für Sachtoklar)	- Angebot für Tank Sachtoklar vorhanden; vorerst Abfüllung IBC, später zentrale Versorgung (doppelwandige Letung etc)	Sep 22	Angebotsphase
20b	PM4	33	K45	PM4-Sveen	PM4-EG		2	Lagern	C	Bauer	- v.li.: beschichten, Vorschlag Ablauf in neu zu beschichtende Wanne in K46	- Thema Beschichtung v.l. ist noch zu klären, vermutlich Beschichtung und Ablauf zu K46-Wanne	Okt 22	Angebotsphase
30	KW	ohne	ohne	Notstromdiesel	Neben alter Turbinenhalle	50		Verwenden		Kimmig	Diesel kann über Keller direkt in Abwasser gelangen	- am Eingangsbereich Aufkantung (5-10 mm reichen) montieren - Spülschläuche Filter nach aussen verlängern	Sep 22	Konzeptphase

# "LENK Paper GmbH Kappelrodeck"

Artenschutzfachliches Gutachten

Biomasseheizkraftwerk



nach den Grundsätzen des Naturschutzes

gem. § 44 BNatSchG

Stand Juli 2022

**Auftraggeber:**


LENK Paper GmbH Kappelrodeck  
Richard-Lenk-Straße 19 - 23  
77876 Kappelrodeck

**Bearbeiter:**

iSA Ingenieure  
Hauptstr. 44  
67716 Heltersberg  
Telefon: 06333 – 27598-0  
Fax: 06333 – 27598-99



.....  
Bernd Naßhan  
(Dipl. Ing. Raum- und Umweltplanung, Projektleitung)



.....  
Olga Schäfer  
(Bachelor Biologie und Naturschutz)

Heltersberg, im Juli 2022



## **Inhaltsverzeichnis**

1.	Veranlassung .....	5
2.	Lage des Planungsraums .....	5
3.	Artenschutzrechtliche Grundlagen .....	11
4.	Methodik.....	12
4.1	Avifauna .....	12
4.2	Reptilien .....	12
5.	Ergebnisse der Kartierungen .....	12
5.1	Avifauna .....	12
5.1.1	Brutvogelkartierung .....	13
5.1.2	Bewertung.....	13
5.2	Reptilien .....	13
5.2.1	Kartierung der Reptilien.....	13
5.2.2	Bewertung.....	14
5.3	Flora.....	14
5.3.1	Kartierung der Flora .....	14
5.3.2	Bewertung.....	15
6.	Fazit .....	15
7.	Konfliktanalyse .....	16
7.1	Auswirkungen auf den Boden.....	17
7.2	Auswirkungen auf den Wasserhaushalt.....	17
7.3	Auswirkungen auf das Klima und die Luft.....	17
7.4	Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und Biotope .....	18
7.5	Auswirkungen auf das Landschaftsbild / Mensch.....	18
7.6	Zusammenfassende Bewertung.....	19
8.	Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung .....	20
8.1	Landschaftspflegerische Kompensationsmaßnahmen .....	20
8.1.1	Bestimmung des Biotopwertes vor dem Eingriff .....	21
8.1.2	Bestimmung des Biotopwertes nach dem Eingriff .....	22
8.1.3	Kompensationsbedarf aus der integrierten Biotopbewertung.....	22
8.1.4	Wertbestimmung der Kompensationsmaßnahmen .....	23
8.2	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen .....	24
8.3	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.....	25
9.	Bilanz und Schlussbetrachtung.....	25



10. Quellen.....26

11. Anhang.....26

# 1. Veranlassung

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist die artenschutzrechtliche Vorprüfung im Baufeld des neuen Biomasseheizkraftwerks der LENK Paper GmbH Kappelrodeck.

Ziel der Maßnahme ist es, den zur Papierherstellung benötigten Dampf klimaneutral herzustellen.

Um die Planung zu realisieren, sollen durch die artenschutzrechtliche Potentialabschätzung die rechtlichen Voraussetzungen aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes für das Vorhaben geprüft werden, um Verbotstatbestände des §44 BNatSchG zu vermeiden.

Zur Umsetzung des Bauvorhabens wird die Beseitigung von Pflanzflächen mit Verkehrsbegleitgrün und die Fällung von acht Bäumen erforderlich.

# 2. Lage des Planungsraums

Das betroffene Plangebiet befindet sich in der Gemeinde Kappelrodeck im Ortenaukreis in Baden-Württemberg. Kappelrodeck liegt an der Acher. Das bestehende Gewerbegebiet der Papierfabrik LENK Paper GmbH Kappelrodeck wird von der Acher durchquert. Die Errichtung des Biomasseheizkraftwerks ist auf der Fläche eines bestehenden Firmenparkplatzes an der Bronnmattstraße, in direkter Anbindung an das bestehende Firmengelände, vorgesehen.

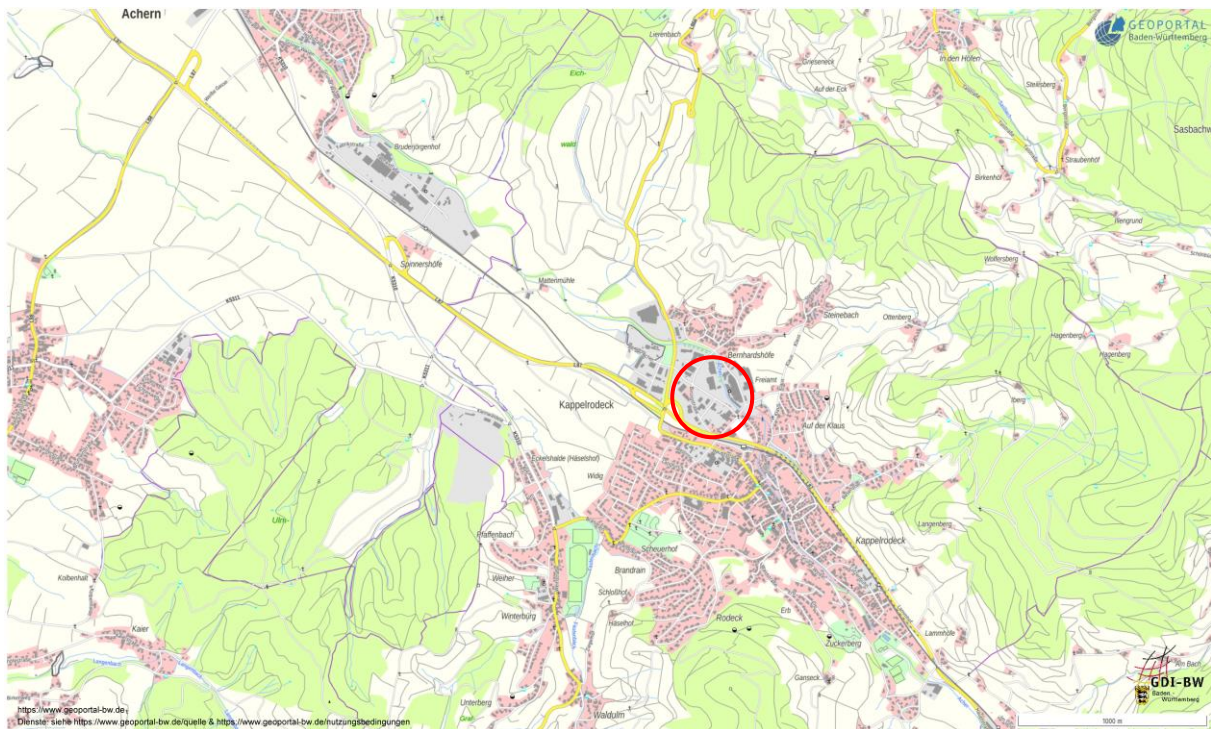


Abbildung 1: Lage des Plangebietes; roter Kreis (Topographische Karte, unmaßstäblich).





**Abbildung 2: Vom Plangebiet betroffene Flächen (Luftbild, unmaßstäblich).**

Weiterhin befinden sich nordwestlich des Parkplatzes bauliche Anlagen und Wassertanks, die ebenfalls durch die Baumaßnahme überbaut werden sollen.



**Abbildung 3 (a-b): Parkplatz und angrenzende Bebauung**





**Abbildung 3 (c-d): Parkflächen mit Pflanzbeeten mit Rindenmulch**



**Abbildung 4 (a-b): Böschung entlang der Bronnmattstraße**



**Abbildung 5 (a – b): Grünflächen südöstlich des Plangebiets zur Uferböschung der Acher hin**





**Abbildung 6 (a – b): Uferböschung zur Acher mit Gehölzen**



**Abbildung 6 (c – d): Uferböschung zur Acher mit Gehölzen**



**Abbildung 7 (a – b): Befestigtes Bachbett der Acher**





**Abbildung 7 (c – d): Befestigtes Bachbett der Acher**



**Abbildung 8 (a – b): Uferböschung mit Japanischem Staudenknöterich (Fallopia japonica)**

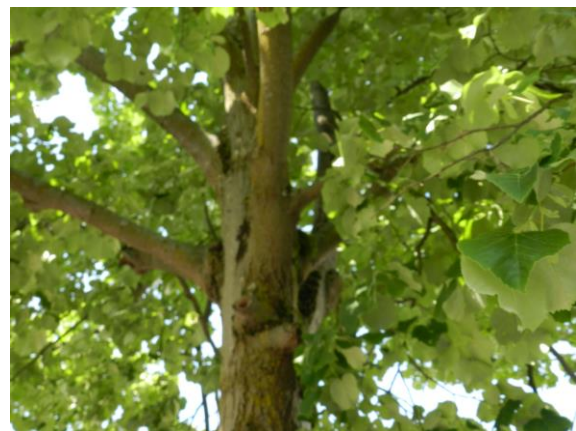


**Abbildung 8 (c – d): Pflanzbeete mit Japanischem Staudenknöterich (Fallopia japonica)**

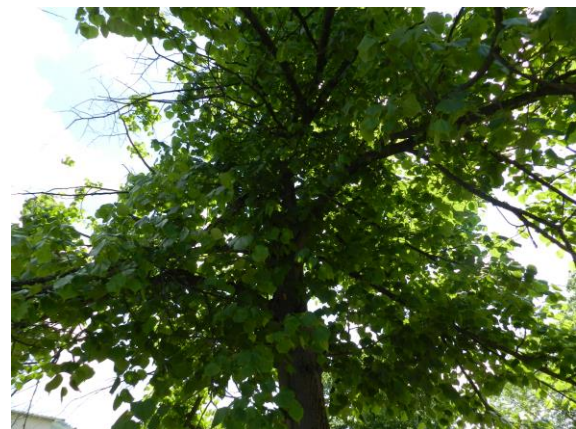
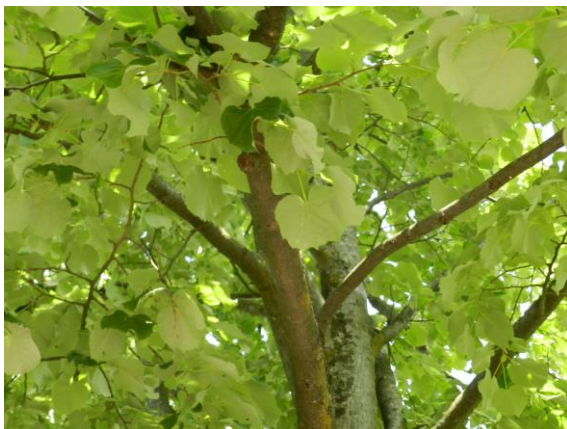




**Abbildung 8 (e – f): Pflanzbeete mit Japanischem Staudenknöterich (*Fallopia japonica*)**



**Abbildung 9 (a – b): Überprüfung der Baumkronen auf Nistmöglichkeiten**



**Abbildung 9 (c – d): Überprüfung der Baumkronen auf Nistmöglichkeiten**





**Abbildung 9 (e – f): Überprüfung der Baumkronen auf Nistmöglichkeiten**

### 3. Artenschutzrechtliche Grundlagen

Durch das geplante Bauvorhaben können mögliche Störungen planungsrelevanter Arten durch Bautätigkeiten, Rodungsarbeiten beziehungsweise Abrissarbeiten und Nutzungen des Raumes ausgehen und zu Verstößen gegen artenschutzrechtliche Verbotstatbestände führen. In Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde sind insbesondere das Vorkommen und die Gefährdung besonders geschützter Arten der Flora und Fauna gemäß des Anhangs 4 der FFH – Richtlinie zu prüfen.

Artenschutzrechtliche Grundlagen bilden das europäische Naturschutzrecht (FFH-Richtlinie, Vogelschutzrichtlinie, VS-RL) und der § 44 (1) BNatSchG, wonach es verboten ist:

1. wildlebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
2. wildlebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
4. wildlebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 15 LNatSchG und § 30 BNatSchG liegen im Plangebiet nicht vor. Die angrenzende Acher ist unter der Objekt-ID 31700004000200 und der Biotopnummer 174143171853 Acher II bei Kappelrodeck gelistet. Der Biotoptyp ist „Quellbereiche, natürliche und naturnahe Bereiche fließender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer, regelmäßig überschwemmte Bereiche.“

## 4. Methodik

Im Rahmen dieser Untersuchung zu artenschutzrechtlichen Belangen wurden Kartierungen an folgenden Tagen vorgenommen:

09.05.2022, 07.06.2022

Die Kartierungen erfolgten jeweils zu den artspezifischen Erfassungszeiträumen.

### 4.1 Avifauna

Die Methodik zur Vogelkartierung richtet sich nach dem Methodenstandard nach Südbeck et. al., 2005. Die vorhandenen Gehölze (Bäume und Sträucher) der Eingriffsfläche und der angrenzenden Bereiche wurden bei den Begehungen auf Nistmöglichkeiten, Nester und Nestbautätigkeiten überprüft. Eine Nutzung als mögliche Nahrungshabitate wurde durch Beobachtung und Verhören überprüft.

### 4.2 Reptilien

Die klassische Methode zum Nachweis von Reptilien ist die Sichtbeobachtung bei geeigneter Witterung (Hachtel et al. 2009; Schlüpmann 2005). Auf der zu untersuchenden Fläche wurden zunächst Habitatstrukturen identifiziert, die für Reptilien attraktiv wirken. Hierzu zählen sonnenexponierte Bereiche, Bereiche mit Erde zum Eingraben aber auch Steinhäufen oder Geästhaufen. Um die Tiere nicht zu stören oder gar zu verletzen wurden die potentiellen Lebensräume langsam abgegangen und ruhig beobachtet. Die Kartierungen erfolgten vormittags sowie nachmittags; besonders wurde auf gutes „Reptilienwetter“ geachtet: Lufttemperaturen zwischen 15 °C und 25 °C.

Zauneidechse	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Adulte Tiere												
Jungtiere												

*kräftige Farben = Hauptphase, blasse Farben = Nebenphase*

**Abbildung 8: Erfassungszeiträume der Reptilien am Beispiel der Zauneidechse mit Darstellung der Haupt- und Nebenphase für adulte und juvenile Tiere**

## 5. Ergebnisse der Kartierungen

### 5.1 Avifauna

Das Plangebiet bietet eine Verkehrsfläche als Parkplatz mit Bäumen in Pflanzbeeten und begleitenden Gebüsch- und Gehölzbeständen, als auch ältere Einzelbäume. Dementsprechend stellt das Untersuchungsgebiet für Vogelarten einen Lebensraum dar, die in Bäumen sowie Gebüsch auch in Siedlungsbereichen brüten oder Nahrung suchen bzw. die umgebenden Zäune und Mauern als Sing- und Ansitzwarten nutzen. Ein Vorkommen störungsempfindlicher und spezialisierter Brutvögel oder Nahrungsgäste erscheint unwahrscheinlich, da das Plangebiet inmitten der Stadt liegt und somit einer Vielzahl von anthropogenen Störeinflüssen ausgesetzt ist. Dementsprechend wurden überwiegend störungsunempfindliche, ubiquitäre Arten erwartet.

### 5.1.1 Brutvogelkartierung

Im Plangebiet konnten keine Brutvögel festgestellt werden. Die Bäume und Gehölze im Planbereich und unmittelbar angrenzend im Uferbereich der Acher konnten nicht als Bruthabitat bestätigt werden. Es wurden keine Nester gefunden, geeignete Spalten und Höhlen konnten in den Bäumen nicht gefunden werden. Trotz potenzieller Eignung als Bruthabitat konnten keinerlei Anzeichen für Nestbau in den vergangenen Jahren festgestellt werden. Damit liegt der Schluss nahe, dass das Störpotenzial durch die Nutzung als Parkplatz und die umgebenden intensiv genutzten Verkehrsflächen und Bebauungen auch für unempfindlichere Arten zu hoch ist.

Auch die potenziell vorliegende Eignung als Nahrungshabitat für Vögel konnte nicht bestätigt werden. Lediglich eine Amsel wurde einmalig als Nahrungsgast gesichtet.

### 5.1.2 Bewertung

Die offene Fläche des Parkplatzes und der Pflanz- und Grünflächen kann potenziell von verschiedenen Vogelarten zur Nahrungssuche aufgesucht werden. Nachgewiesen wurde eine Amsel als Nahrungsgast. Ein Verlust der offenen Bereiche dieser Fläche stellt somit auch den Verlust eines Nahrungshabitats dar. Da es sich jedoch bei den nachgewiesenen und potenziell zu erwartenden Arten um ubiquitäre und störungsunempfindliche Arten handelt, ist davon auszugehen, dass diese auf andere Flächen ausweichen und somit keine erhebliche Beeinträchtigung vorliegt.

Demgegenüber bieten die Bäume und die am Rande der Fläche bestehenden Gehölze Gebüschbrütern eine Vielzahl an potentiellen Nist- und Brutmöglichkeiten. Durch eine Rodung von Gehölzen kommt es somit zwangsläufig zum Verlust von potentiellen Fortpflanzungsstätten. Da bei beiden Kontrollgängen auch keine Anzeichen für neuen Nestbau gefunden wurden, kann bei einer Baumfällung noch im Jahr 2022 davon ausgegangen werden, dass keine Beeinträchtigung brütender Vögel und keine Beseitigung von Nestern erfolgen wird.

Die im Rahmen des Vorhabens notwendigen Baum- / Gehölzrückschnitte und -fällungen dürfen gemäß § 39 Abs. 5 BNatSchG nicht im Zeitraum zwischen 1. März und 30. September durchgeführt werden. Dies gilt für alle im Rahmen des Vorhabens notwendigen Rückschnitte und Fällungen an Bäumen, Hecken, Gebüsch und anderen Gehölzen.

Da aufgrund des geplanten Bauzeitraums eine Fällung der acht Bäume noch im Sommer 2022 erfolgen soll, muss für diese Maßnahme eine Ausnahmegenehmigung beantragt werden.

Für die Gruppe der Vögel können Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

## 5.2 Reptilien

### 5.2.1 Kartierung der Reptilien

Bei den Begehungen im Mai und Juni konnten keine Reptilien festgestellt werden.

### 5.2.2 Bewertung

Potentiell sind die die Parkplatzflächen und der angrenzende Hang als Teillebensraum, Brut- oder Nahrungshabitat für Reptilien geeignet. Besonders die natürlich gebildete Vegetation bietet Versteckmöglichkeiten. Pflasterflächen könnten geeignete Sonnenplätze für poikilotherme Tiere bilden. Da die betroffenen Grünflächen jedoch intensiv gepflegt werden und häufig gemäht werden, ist die Habitataignung deutlich eingeschränkt. Dennoch stellt der Verlust dieser Flächen den Verlust eines potenziellen Teillebensraumes für Reptilien dar.

Die Begehungen erbrachten keinen Nachweis einer vorhandenen Population. Sollten dennoch Tiere auf dem Gelände vorkommen, ist ein Abwandern in benachbarte Flächen zu erwarten.

Für die Gruppe der Reptilien können Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

### 5.3 Flora

Das Plangebiet ist eine Verkehrsfläche als Parkplatz mit Bäumen in Pflanzbeeten und begleitenden Gebüsch- und Gehölzbeständen. Entlang der Bronmattstraße stehen auch vier ältere Einzelbäume. Ansonsten sind intensiv gepflegte Pflanzbeete und Grünflächen vorhanden.

#### 5.3.1 Kartierung der Flora

In den Grün- und Pflanzflächen wurden die Arten der artenarmen Trittrasenvegetation festgestellt. Entlang der Uferböschung der Acher befinden sich Ufergehölze (Pappeln und Baumhasel).

Die in der Untersuchungsfläche vorhandenen acht Bäume werden folgenden Arten zugeordnet:

- 1 x Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*)
- 1 x Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*)
- 2 x Feldahorn (*Acer campestre*)
- 3 x Winterlinde (*Tilia cordata*)
- 1 x Silber-Linde (*Tilia tomentosa*)

#### Invasive Arten

Entlang der Uferböschung der Acher wurde ein größerer Bestand von **Japanischem Staudenknöterich** (*Fallopia japonica*) festgestellt. Zum Zeitpunkt der Begehungen war dieser bereits abgemäht, war aber erneut dabei auszutreiben. In den Pflanzflächen des Verkehrsbegleitgrüns und in den benachbarten Grünflächen konnten bereits einzelne Pflanzen festgestellt werden, Anzeichen für eine weitere Verbreitung.

Der Japanische Staudenknöterich ist eine sehr schnellwüchsige (wuchernde), sommergrüne und ausdauernde (halb)krautige Pflanze. Als Überdauerungsorgane bildet er Rhizome, durch die oft dichte, ausgedehnte Bestände entstehen. In Naturschutzgebieten (insbesondere in Auen und an Bachläufen) ist der Japanische Staudenknöterich problematisch, weil er sich aufgrund seiner außergewöhnlichen Wuchskraft und Robustheit erfolgreich gegen die heimische Flora durchsetzt.



### 5.3.2 Bewertung

Auf dem Gelände des Parkplatzes selbst, und den überplanten angrenzenden Grünflächen wurden keine geschützten Arten der Flora festgestellt. Die Bäume und Gehölze die zur Umsetzung der geplanten Maßnahmen gerodet werden müssen stellen einen Verlust an ökologisch bedeutsamen Gehölzbeständen dar.

Der Verlust an Gehölzbeständen kann durch Ausgleichs- oder Ersatzpflanzungen ausgeglichen werden. Da nach Durchführung der geplanten Baumaßnahmen entsprechende Pflanzungen im Plangebiet aus Platzgründen nicht mehr möglich sind, müssen entsprechende Maßnahmen an anderer Stelle erfolgen.

Zur Vermeidung der weiteren Ausbreitungen des japanischen Staudenknöterichs sollten im Zuge der Baumaßnahmen die vorhandenen Bestände ausgegraben und die Wurzelrhizome aus den Aushubmassen entfernt und einer geeigneten Entsorgung und Vernichtung zugeführt werden.

Für die Flora können Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

## 6. Fazit

Da sich das Untersuchungsgebiet in innerstädtischer Lage befindet, waren nur störungsunempfindliche und ubiquitäre Arten zu erwarten. Durch die Umwandlung des ehemaligen Parkplatzes in eine vollversiegelte Baufläche für ein Biomasseheizkraftwerk, kommt es zum geringfügigen Verlust potenziellen Lebensraums für verschiedene Arten, welche diesen als Nahrungshabitat nutzen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die potenziell betroffenen Tiere auf andere Flächen ausweichen werden. Für die Vögel bedarf es der Beachtung von Vermeidungsmaßnahmen (Gehölzrodung im Zeitraum 1.10 bis 28.2) bzw. der Beachtung von eventuellen Auflagen einer Ausnahmegenehmigung für Baumrodungen außerhalb dieses Zeitraums, um Verbotstatbestände zu vermeiden. Reptilien konnten bei der potentiellen, jedoch geringen Eignung des Untersuchungsgebietes als Habitat nicht gesichtet werden. Dementsprechend sind für diese keine artenschutzrechtlichen Konflikte zu erwarten. Sonstige besonders geschützte Arten der Flora und Fauna gemäß Anhang 4 der FFH-Richtlinie wurden nicht vorgefunden; artenschutzrechtliche Konflikte sind somit nicht zu erwarten.

Da das Ufer der Acher durch die Baumaßnahmen nicht berührt werden soll, werden keine Eingriffe in das Biotop „Acher II bei Kappelrodeck“ erwartet. Ebenso bleibt der Bachlauf der Acher von Maßnahmen unberührt. Unter Beachtung des Schutzes der Ufergehölze während der Baumaßnahmen und der Vermeidung von Beeinträchtigungen durch Befahren, Verdichten oder Lagerung von Materialien im Bereich der Böschungsoberkante ist davon auszugehen, dass keine negativen Auswirkungen auf das Biotop entstehen werden.

Bei Umsetzung oben genannter Maßnahmen ist für sämtliche Arten von keiner erheblichen Beeinträchtigung durch das geplante Bauvorhaben auszugehen.



## 7. Konfliktanalyse

Ziel der Konfliktanalyse ist das prüfen der Vermeidbarkeit von Beeinträchtigungen und die Ermittlung der unvermeidbaren Beeinträchtigungen.

Anlass der vorliegenden Potenzialabschätzung und Ermittlung sowie Bewertung der Eingriffe in Natur und Landschaft ist es, den zur Papierherstellung benötigten Dampf klimaneutral herzustellen.

Konflikte mit den Belangen der Landschaftspflege ergeben sich durch die geplante Beanspruchung landwirtschaftlicher Produktionsfläche durch die Erweiterung der bestehenden Bausubstanz mit der geplanten Baumaßnahme.

Die beabsichtigte Bebauung bedeutet den Verlust des Naturguts Boden als Teillebensraum von Fauna und Flora.

So führt die Verwirklichung des Bauvorhabens unvermeidlich zu negativen Auswirkungen auf Naturhaushalt und Landschaftsbild.

Bauliche Wirkfaktoren:

- temporäre Schall- und Staubemissionen durch Bautätigkeit
- temporärer Schadstoffeintrag in Luft, Öl- und Benzineintrag durch Baumaschinen in den Boden und damit in Grund- und Oberflächenwasser
- Zerstörung von Biotopstrukturen: Beseitigung von Pflanzflächen mit Verkehrsbegleitgrün.
- Rodung von acht Bäumen
- Bodenverdichtung durch Baustellenfahrzeuge
- temporäre Flächeninanspruchnahme durch die Bautätigkeiten.

: Anlagebedingte Wirkfaktoren

- Flächenverbrauch durch Versiegelung sowie Teilversiegelung
- dauerhafte Flächeninanspruchnahme
- Biotopverlust- Zerschneidung / Barrierewirkung

Betriebsbedingte Wirkfaktoren:

- minimale Schadstoffimmissionen (in die Luft durch Fahrzeuge, flüssig durch Defekte an Baufahrzeugen) durch Wartungsarbeiten.
- Visuelle Wirkung (kleinflächige Veränderung des Landschaftsbildes)

Im Weiteren werden die zu erwartenden Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf Naturhaushalt und Landschaft analysiert und beschrieben. Dabei werden die Auswirkungen

zur besseren Übersichtlichkeit und Vergleichbarkeit auf die einzelnen Naturpotentiale bezogen.

Die einzelnen Konfliktfelder werden im Bestands- und Konfliktplan (Anhang 2) als K 1 bis K 4 (s.u.) bezeichnet.

### **7.1 Auswirkungen auf den Boden**

Bei Bebauung, Versiegelung und Befestigung von Freiflächen kommt es zu erheblichen Beeinträchtigungen und überwiegend zum dauerhaften Verlust der natürlichen Bodenfunktionen (u.a. Filterwirkung und Puffer für Schadstoffe, Lebensraum für Bodenorganismen, Vegetationsstandort), zu Bodenveränderungen (u.a. Bodengefüge) und zu Bodenverlust auf Teilflächen.

Auslöser der Störungen auf den Boden sind:

- Abschiebung, Umlagerung und Neuauftrag des Oberbodens
- Bodenverdichtung einhergehend mit Staunässebildung durch Baubetrieb und Befestigung von Flächen
- Bodenneuversiegelung und Teilversiegelung
- Schadstoffeintrag durch Baubetrieb
- Verlust biologisch aktiven Bodens

### **7.2 Auswirkungen auf den Wasserhaushalt**

Die Durchführung des Bauvorhabens wird den Wasserhaushalt im Planungsraum beeinträchtigen.

Ursachen der Beeinträchtigungen auf den Wasserhaushalt sind also:

- Entfernen/ Zerstören der natürlichen Vegetation (verringerte Transpiration, Interzeption und Filterwirkung)
- Bodenneuversiegelung und Verdichtung (erhöhter und schnellerer Abfluss von Oberflächenwasser)
- Schadstoffeintrag durch Baubetrieb, Verkehr und Nutzung über Boden- / Oberflächenwasser
- Bei Ausführung des geplanten Vorhabens wird der Wasserhaushalt durch die Bodenneuversiegelung sowie durch schneller abfließendes Oberflächenwasser gestört.

### **7.3 Auswirkungen auf das Klima und die Luft**

Klimatische Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens sind insbesondere im lokalen und mikroklimatischen Bereich geringfügig zu erwarten. Durch die Beseitigung von Pflanzfläche und die Fällung von acht Bäumen wird die Kalt- und Frischluft produzierende Fläche verringert.

Eine verstärkte Aufheizung und Wärmerückstrahlung versiegelter bzw. befestigter Flächen bewirkt kleinräumig eine Erhöhung der Umgebungstemperatur. Im vorliegenden Fall sind diese Auswirkungen geringfügig und können sich durch Verdunstungseffekte des zurück gehaltenen Oberflächenwassers ausgleichen.

Betrieb, Nutzung führen weiterhin zur minimalen Erhöhung der Emissionsbelastung (Schadstoffe, Lärm), damit verbunden geringfügige Verringerung der Luftqualität.

Auslöser der Störungen von Klima und Luft sind:

- Bodenneuversiegelung und Befestigung von Freiflächen (Erhöhung der Wärmerückstrahlung, verstärkte Aufheizung)
- Schadstoffeintrag und Lärmemission durch Betrieb, Verkehr und Nutzung

#### **7.4 Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und Biotope**

Das Maß der Bebauung, Errichtung von Versiegelung und Befestigung von Flächen mit nur geringen Anteilen an begrünten Flächen führt zu einem Verlust an Teillebensräumen und Nahrungshabitaten für Pflanzen und Tiere.

Bei einer Verwirklichung des Vorhabens kommt es zu keiner erheblichen Gefährdung von Tieren. Störungen und Verdrängung / Vertreibungseffekte von Tieren sind möglich, doch nicht als planungsrelevant einzustufen.

Auslösende Faktoren für Beeinträchtigungen von Pflanzen, Tieren und Biotopen sind:

- Entfernen / Zerstören der Vegetation (Lebensraumzerstörung)
- Abgrabungen und Aufschüttungen
- Befestigung (Bodenverdichtung) und Bodenneuversiegelung
- Baubetrieb, Verkehr und Nutzung (geringe Verdrängungseffekte)

Bei Verwirklichung des Vorhabens kommt es durch Flächenverbrauch und Bodenneuversiegelung zum dauerhaften Lebensraumverlust.

#### **7.5 Auswirkungen auf das Landschaftsbild / Mensch**

Die Überprägung eines Landschaftsbestandteils Firmenparkplatz mit Pflanzflächen, Verkehrsbegleitgrün und Bäume durch Überbauung mit einem technischen Bauwerk beeinträchtigt das Landschaftsbild. Der Landschaftsausschnitt geht dem Betrachter als Erholung spendender Ausblick (Pflanzfläche mit Bäumen) verloren.

Während der Bauphase kommt es kurzfristig zu Beeinträchtigungen durch Baustellenverkehr, und Erdarbeiten (Lärm und Schadstoffemissionen). Ursachen für die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes sind:

- Entfernen / Zerstören der natürlichen Vegetation
- Abgrabungen und Aufschüttungen
- Bodenneuversiegelung und Befestigung von Flächen

- Baubetrieb

Die Umgestaltung von Freiflächen führen zu einer dauerhaften Veränderung und Beeinträchtigung des Landschaftsbildes. Durch geeignete Begrünungsmaßnahmen kann das Ausmaß der Beeinträchtigungen gemindert werden.

## 7.6 Zusammenfassende Bewertung

Als kurzes Fazit bleibt festzuhalten, dass das geplante Bauvorhaben einen dauerhaften Eingriff in Naturhaushalt und Landschaftsbild bedeutet, der negative Auswirkungen auf alle Naturpotentiale hat. Insbesondere durch Neuversiegelung / Befestigung und Überprägung von Flächen bleiben Boden, Wasserhaushalt, Lokalklima, Arten und Biotope sowie das Landschaftsbild im Planungsraum dauerhaft betroffen. Im Folgenden werden die erheblichen Konfliktpunkte aufgezeigt.

### Konfliktpunkte (K)

K 1: Rodung von Bäumen.

(Betroffene Potentiale: Pflanzen, Tiere und Biotope)

K 2: Vollversiegelung von biologisch aktiven Bodens im Bereich der Bebauung

(Betroffene Potentiale: Boden, Wasser, Klima und Luft, Pflanzen, Tiere und Biotope, Landschaftsbild)

K 3: Verlust an Pflanzflächen. Beeinträchtigung des Landschaftsbildes

(Betroffene Potentiale: Landschaftsbild / Mensch)

K 4: Verlust an Grünflächen

(Betroffene Potentiale: Pflanzen, Tiere und Biotope)

Die aufgeführten Konfliktpunkte finden sich in dem Bestands- und Konfliktplan im Anhang 2 wieder.

## 8. Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung

### 8.1 Landschaftspflegerische Kompensationsmaßnahmen

Für die integrierte Biotopbewertung werden die betroffenen Biotoptypen und ihr jeweiliger Biotopwert gemäß Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen (Ökokonto-Verordnung- ÖKVO Baden- Württemberg vom 19 Dezember 2010) bestimmt. Diese werden mit der Intensität der vorhabenbezogenen Wirkungen (Wirksamkeit) in Beziehung gesetzt. Dabei ist für die Bewertung der Wirksamkeit bei Biotopen die Wirkstufe III (hoch) gegeben, wenn im Vergleich der Situation vor und nach dem Eingriff ein anderer Biotoptyp vorliegt (unmittelbare Wirkung). Erhebliche Beeinträchtigungen (eB) und erhebliche Beeinträchtigungen besonderer Schwere (eBS). Eine Darstellung der Eingriffsschwere liefert Tabelle 1.

**Tabelle1: Darstellung Eingriffsschwere (erwartete Beeinträchtigung) anhand der Biotope und der Intensität der vorhabenbezogenen Wirkungen**

Code	Biotoptyp	Biotopwert	Wertstufe	Intensität vorhabenbezog. Wirkungen	Erwartete Beeinträchtigung
42.40	Uferweiden-Gebüsch ( Auen-Gebüsch )	20	Sehr hoch (5)	---	---
45.10	Einzelbäume	8	Sehr hoch (5)	hoch (III)	eBS
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	1	Sehr gering (1)	hoch(III)	eB
60.22	Gepflasterte Straße oder Platz	1	Sehr gering (1)	hoch(III)	eB
60.50	Kleine Grünfläche [alle Untertypen]	4	Sehr gering (1)	---	---
60.24	Unbefestigter Weg oder Platz+ mit Pflanzenbewuchs	4	Sehr gering (1)	hoch(III)	eB

Quelle: Eigene Darstellung

Zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs wird im Rahmen der integrierten Biotopbewertung der Biotopwert (BW) der vom Eingriff betroffenen Fläche vor und nach dem Eingriff bestimmt und voneinander subtrahiert.

### 8.1.1 Bestimmung des Biotopwertes vor dem Eingriff

Tabelle 2 stellt die vom Eingriff betroffenen Biotoptypen (Spalte 1 und 2), ihren Biotopwert in Biotopwertpunkten pro Quadratmeter – BW / m<sup>2</sup> (Spalte 3), ihre Flächengröße in Quadratmetern – m<sup>2</sup> (Spalte 4) und die sich daraus ergebenden Biotopwertpunkte – BW (Spalte 5) dar. Die Biotopwertpunkte ergeben sich dabei aus der Multiplikation der dem jeweiligen Biotop zugeordneten Biotopwertpunkte (Spalte 3) mit der Flächengröße der einzelnen Biotoptypen (Spalte 4). Die Summe der Ergebnisse für die einzelnen Biotoptypen (Spalte 5) ergibt den Gesamtbiotopwert der Eingriffsfläche vor dem Eingriff in Höhe von **35.219** Biotopwertpunkten.

Vier Parkplätze Einzelbäume sind ca. 15-20 Jahre alt, und vier Straßenböschung Einzelbäume sind ca. 40-50 Jahre alt.

**Tabelle 2: Ermittlung des Biotopwertes vor Eingriff**

Code	Biotoptyp	BW / m <sup>2</sup>	Fläche (m <sup>2</sup> )	BW
42.40	Uferweiden-Gebüsch (Auen-Gebüsch)	20	772 m <sup>2</sup>	15.440
45.10a	Einzelbäume 4 Stück Einzelbäume 4 Stück	je 8Pkt. je 8Pkt.	U=70cm U=130cm (Fläche 100m <sup>2</sup> )	2.240 4.160 <b>Σ6.400</b>
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	1	1.621m <sup>2</sup>	1.621
60.22	Gepflasterte Straße oder Platz	1	1.082m <sup>2</sup>	1.082
60.50	Kleine Grünfläche[alle Untertypen]	4	2.506m <sup>2</sup>	10.024
60.24	Unbefestigter Weg oder Platz+ mit Pflanzenbewuchs	4	163m <sup>2</sup>	652
	<b>Gesamt:</b>		<b>6.244 m<sup>2</sup></b>	<b>35.219</b>

Quelle: Eigene Darstellung



**Tabelle 3: Ermittlung des Biotopwerts von acht Einzelbäumen**

Code	Biotoptyp	Anzahl Bäume	BW / Baumstammumfang/cm cm	Stammumfang (cm)	BW
45.10a	Einzelbäume Parkplatz	4	8	70 cm	2.240
45.10a	Einzelbäume Straßenböschung	4	8	130 cm	4.160
	<b>Gesamt:</b>				<b>6.400</b>

Quelle: Eigene Darstellung

### 8.1.2 Bestimmung des Biotopwertes nach dem Eingriff

Die Errichtung eines Biomasseheizkraftwerks beansprucht eine Fläche von 3.151 m<sup>2</sup>. Dabei werden acht Bäume im Bereich des zu errichtenden Biomasseheizkraftwerks gefällt. Die Ermittlung des Biotopwerts nach dem Eingriff erfolgt anhand derselben Vorgehensweise.

**Tabelle 4: Ermittlung des Biotopwerts nach dem Eingriff ohne Kompensation**

Code	Biotoptyp	BW / m <sup>2</sup>	Fläche (m <sup>2</sup> )	BW
42.40	Uferweiden-Gebüsch (Auen-Gebüsch)	20	772 m <sup>2</sup>	15.440
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	1	3.151 m <sup>2</sup>	3.151
60.50	Kleine Grünfläche[alle Untertypen]	4	2.321 m <sup>2</sup>	9.284
	<b>Gesamt</b>		<b>6.244 m<sup>2</sup></b>	<b>27.875</b>

Quelle: Eigene Darstellung

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich, haben sich die Flächen einzelner Biotoptypen gegenüber der Ausgangssituation nach dem Eingriff verändert. Im Ergebnis erhält die Gesamtfläche nach dem Eingriff einen Gesamtwert von 27.875 Biotopwertpunkten.

### 8.1.3 Kompensationsbedarf aus der integrierten Biotopbewertung

Aus der Subtraktion des Werts nach und vor dem Eingriff (27.875 BW – 35.219 BW) ergibt sich ein Minuswert von -7.344 BW, d.h. ein **Kompensationsbedarf von 7.344 Biotopwertpunkten**.

### 8.1.4 Wertbestimmung der Kompensationsmaßnahmen

Um den Kompensationsbedarf von insgesamt 7.344 WP abzudecken, wird eine getrennte Betrachtung der zu fällenden Baumbestände (6.400 WP) und der versiegelten Grünfläche (944 WP) vorgenommen.

Der Punktwert pro Baum wird ermittelt durch Multiplikation des Planungswerts mit dem Stammumfang [cm] nach 25 Jahren Entwicklungszeit. Dieser errechnet sich aus dem Stammumfang zum Pflanzzeitpunkt addiert mit dem prognostizierten Zuwachs, der je nach Wuchsstärke der Art mit 50 bis 80 cm veranschlagt wird.

**Tabelle 5: Ermittlung des Ausgleichs für die Baumfällung**

Anzahl Bäumen zum Pflanzen	WP Baumstammumfang pro cm	Baumstammumfang/ zum Pflanzzeitpunkt (cm) ca.	Zuwachs des Stammumfangs/25 Jahre(cm) ca.	BW
4	8	20 cm	55 cm	2.240
8	8	20 cm	55 cm	4160
<b>Σ12</b>				<b>Σ6400</b>

Quelle: Eigene Darstellung

Die vier 15-20 Jahre alte Parkplatzbäume sollen im Folgenden durch vier junge Baumpflanzungen ersetzt werden und die vier 40-50 Jahre alten Bäume entlang der Straßenböschung sollen durch acht junge Baumpflanzen ersetzt werden.

**Tabelle 6: Ermittlung der Bodenkompensationsmaßnahmen**

Boden Kompensationsmaßnahmen	WP	BW / m <sup>2</sup>	Fläche (m <sup>2</sup> )
Entsiegelung	800	16	50 m <sup>2</sup>
Begrünung	144	4	50 m <sup>2</sup>
Gesamt	944		

Quelle: Eigene Darstellung

Um weiterhin die Größe der Grünfläche berechnen zu können, sollen aus insgesamt 944 WP 800 WP genommen werden, welche schließlich durch die für Entsiegelung vergebene 16 Ökopunkte/m<sup>2</sup> dividiert werden. Die restliche WP teilt man durch vier Ökopunkte/m<sup>2</sup> die jeweils für die Begrünung vergeben werden. Das ergibt eine Fläche von ca. 50m<sup>2</sup>

Somit können sämtliche Eingriffe auf der externen Ausgleichsfläche kompensiert werden.

## 8.2 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

### V 1 Unterlassen von Fäll- und Schnitтарbeiten an Gehölzen in der Zeit von 01.März bis 30. September (§ 39 Abs. 5 BNatSchG)

Die im Rahmen des Vorhabens notwendigen Baum- / Gehölzrückschnitte und -fällungen dürfen gemäß § 39 Abs. 5 BNatSchG nicht im Zeitraum zwischen 1. März und 30. September durchgeführt werden. Dies gilt für alle im Rahmen des Vorhabens notwendigen Rückschnitte und Fällungen an Bäumen, Hecken, Gebüsch und anderen Gehölzen.

Zur Vermeidung des Eintretens artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG während der Bauzeit in Bezug auf die europäischen Vogelarten ist die Baufeldfreimachung und Baufeldvorbereitung außerhalb der Brutperiode von Vogelarten durchzuführen (Oktober bis Februar). Durch den anschließenden Baubetrieb wird eine Ansiedlung von Brutvögeln im Baustellenbereich verhindert. Dadurch kann eine baubedingte Tötung von Individuen und eine Zerstörung von Brutstätten vermieden werden.

### M1 Schutz der angrenzenden Grünflächen und Uferbereich vor Verdichtung.

Die das Planungsgebiet angrenzenden Grünflächen und Uferbereiche sind vor Verdichtung während der Bauarbeiten gemäß DIN 18 920 bzw. RAS-LG-4 zu schützen.

Diese Maßnahme dient zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf Naturhaushalt und zum Schutz ökologisch aktiven Bodens und des Teillebensraums von Tieren und Pflanzen.

### M 2 Minimierung der Neuversiegelung und des Eingriffs in den gewachsenen Boden

Beschränkung der Versiegelung auf das notwendige Mindestmaß.

### M 3 Vermeidung von Schadstoffeinträgen während der Bauphase

Während der Baumaßnahmen sind im Plangebiet gemäß DIN 18920 Vorkehrungen zum Schutz vor chemischen Verunreinigungen zu treffen (u.a. sachgerechter Umgang mit Treib- und Schmierstoffen, Farben, Lösungsmitteln und anderen Chemikalien, Einrichtungen von Entsorgungseinrichtungen auf der Baustelle, Kontrolle von Baumaschinen und Baufahrzeugen).

Diese Maßnahme dient dem Schutz von Boden, Wasserhaushalt, Luft und Pflanzen und Tieren vor Kontamination und Verunreinigung.

### 8.3 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Zum Ausgleich der zu fällenden Bäume könnten auf einer noch nicht näher benannten Fläche geringen Biototyps 12 Laubbäume mit einem durchschnittlichen Stammumfang von ca. 20-25 cm gepflanzt werden.

Zum Ausgleich der versiegelten Flächen könnte eine noch nicht näher benannte vollversiegelte Fläche von 50 m<sup>2</sup> entsiegelt und in eine Grünfläche umgewandelt werden.

Alternativ, um den Kompensationsbedarf von 944 WP abzudecken, könnte ein mehrjähriger 100m<sup>2</sup> Blühstreifen autochthoner, artenreicher Ausprägung gesät werden. Um diese dauerhaft zu erhalten, ist eine Pflege erforderlich (mindestens ein- bis zweimalige Mahd pro Jahr; idealerweise immer mindestens einen Teil des Bestandes überwintern lassen und erst ab März pflegen. Mähen mit Abräumen ist für einen blütenreichen Bestand zu bevorzugen, mulchen fördert Gräser. Möglichst tierschonende Methoden (Balkenmäher, Hochschnitt>10cm) anwenden).

## 9. Bilanz und Schlussbetrachtung

Sowohl ein quantitativer als auch ein qualitativer Ausgleich für den Flächenverbrauch und die Bodenversiegelung sind sicherlich nicht möglich. Mit der Umsetzung der in Kapitel 8 dargestellten und erläuternden Maßnahmen, die seitens des Vorhabenträgers sicherzustellen sind, können die mit dem Eingriff verbundenen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft als ökologisch ausgeglichen angesehen werden.

Durch die beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen kann der Eingriff auf wertige Biotopstrukturen ausgeglichen und das Eintreten artenschutzrechtlicher Konflikte vermieden werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass potentiell vorkommende geschützte Arten durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt werden.

Mit den vorliegenden Ausführungen werden die artenschutzrechtlichen Vorgaben gemäß § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 44 BNatSchG für das Vorhaben abgearbeitet.

Aus naturschutzfachlicher Sicht steht einer Realisierung der Baumaßnahme nichts entgegen.

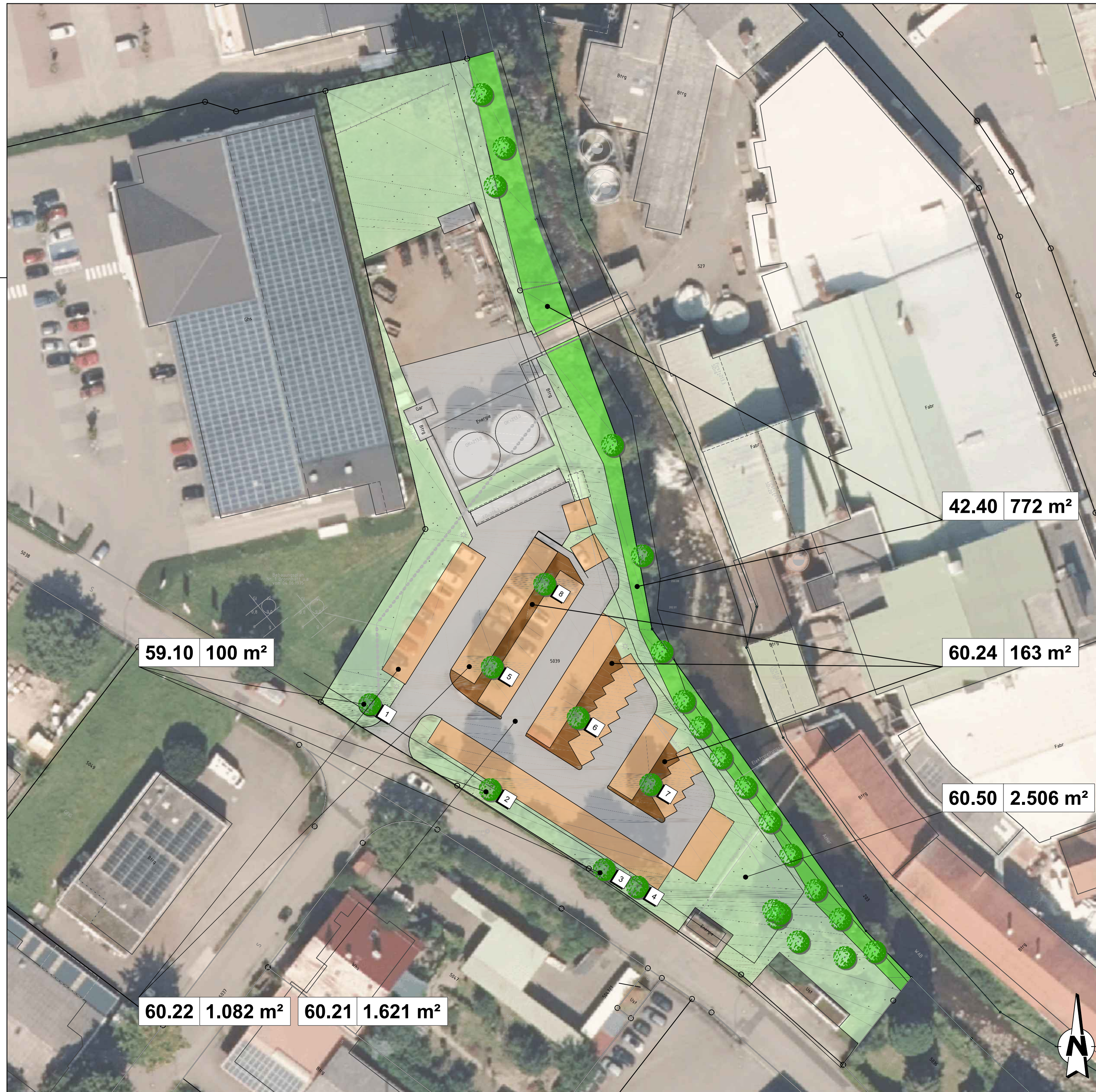
## 10. Quellen

- Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Reptilien (Reptilia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (3): 64 S.
- Grüneberg, C.; Bauer, H.-G.; Haupt, H.; Hüppop, O.; Ryslavy, T. & Südbeck, P. (2016): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015. – Berichte zum Vogelschutz 52: 19–67.
- Hachtel, M., Schmidt, P., Brocksieper, U., Roder, C. (2009): Erfassung von Reptilien – eine Übersicht über den Einsatz künstlicher Verstecke (KV) und die Kombination mit anderen Methoden. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 15: 85-134
- Schlüpmann, M. (2005): Kartierungsanleitung Anleitung zur Erfassung der Amphibien und Reptilien in Nordrhein-Westfalen. Rundbrief zur Herpetofauna von Nordrhein-Westfalen 27
- Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K. & Sudfeldt, C., (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell

## 11. Anhang

- 1 Bestandsplan
- 2 Bestands- und Konfliktplan
- 3 Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung





## LEGENDE

- Asphalt
- Betonsteinpflaster (Stellplätze)
- Grünfläche / Verkehrsbegleitgrün
- Uferböschung der Acher mit Ufergehölzen
- Unversiegelter Lagerplatz
- Baum Bestand
- 1 Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*)
- 2 Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*)
- 3 Feldahorn (*Acer campestre*)
- 4 Feldahorn (*Acer campestre*)
- 5 Winterlinde (*Tilia cordata*)
- 6 Winterlinde (*Tilia cordata*)
- 7 Winterlinde (*Tilia cordata*)
- 8 Silber-Linde (*Tilia tomentosa*)

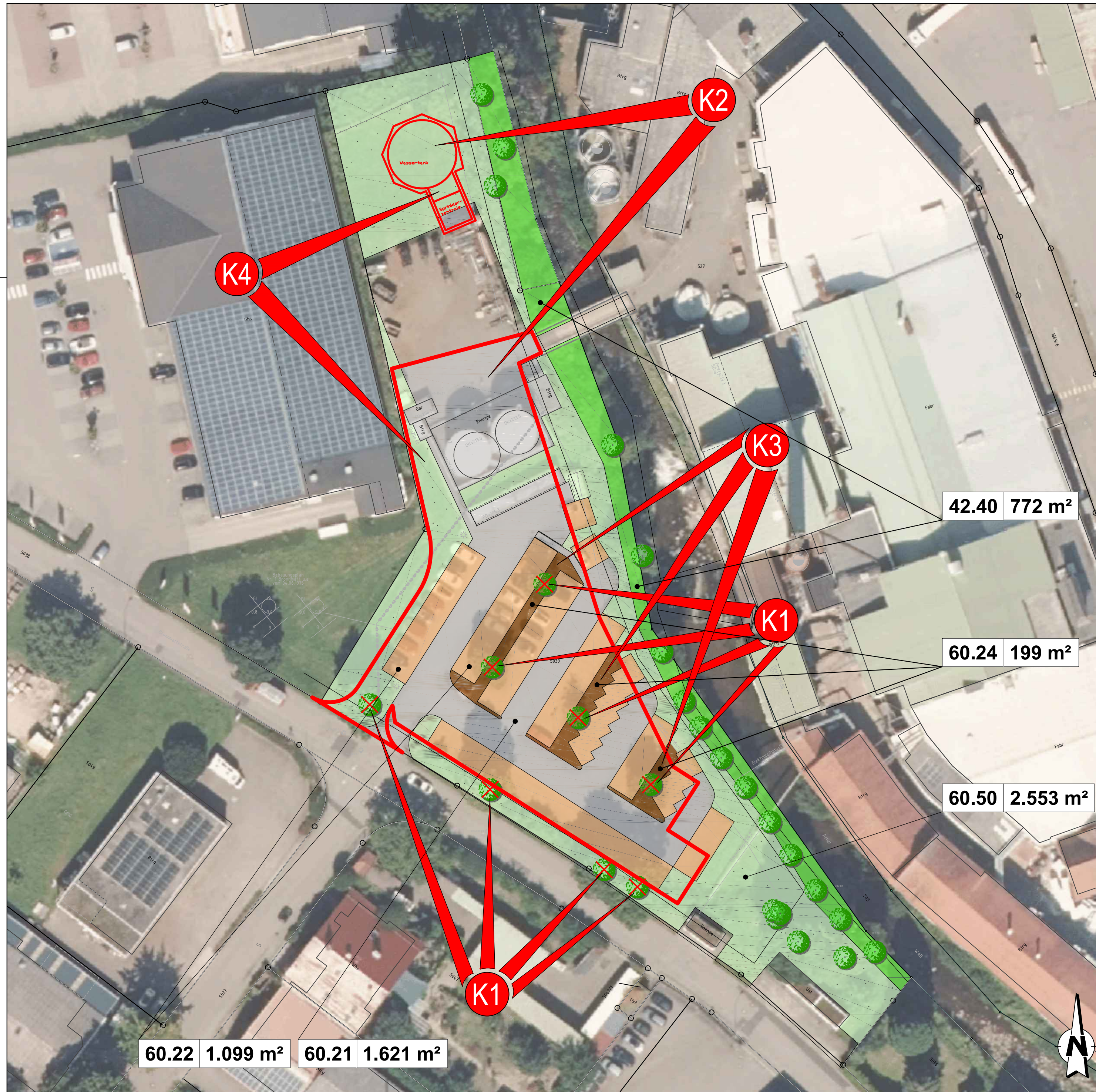
Biotopcode	Beschreibung (Wertungspunkte)
<b>42.40</b>	Uferweiden - Gebüsch (Auen-Gebüsch) (20 WP)
<b>59.10</b>	Laubbaum - Bestand [alle Untertypen] (18 WP)
<b>60.21</b>	Völlig versiegelte Straße oder Platz (1 WP)
<b>60.22</b>	Gepflasterte Straße oder Platz (1 WP)
<b>60.50</b>	Kleine Grünfläche [alle Untertypen] (4 WP)
<b>60.24</b>	Unbefestigter Weg oder Platz + mit Pflanzenbewuchs (4 WP)

**Ingenieure**  
**für Städtebau und Architektur**

D - 67716 Heltersberg  
 Hauptstraße 44  
 Telefon 0 63 33 - 2 75 98-0  
 Fax 0 63 33 - 2 75 98-99  
 E-Mail info@isa-heltersberg.de

Projekt: Kappelrodeck Lenk Paper GmbH Biomassenheizkraftwerk			
Bauherr:	Änderung:	Datum:	Name:
Lenk Paper GmbH Kappelrodeck			
Planinhalt:			
Bestandsplan			
	Datum:	Name:	
bearbeitet:	Juli 2022	Na / Sc	
gezeichnet:	Juli 2022	Ru / Kr	
geprüft:	08. Juli 2022		
Projektnummer:	Blattnummer:	Maßstab:	
A 158	- 1 -	1:500	
Ingenieurbüro:	Maßnahmenträger:		
 Ingenieure für Städtebau und Architektur D-67716 Heltersberg Hauptstraße 44 Telefon 0 63 33 - 2 75 98-0 Fax 0 63 33 - 2 75 98-99 E-Mail: info@isa-heltersberg.de			





## LEGENDE

- Asphalt
- Betonsteinpflaster (Stellplätze)
- Grünfläche / Verkehrsbegleitgrün
- Uferböschung der Acher mit Ufergehölzen
- Unversiegelter Lagerplatz
- Baum Bestand
- X Baumrodung

Biotopcode	Beschreibung (Wertungspunkte)
<b>42.40</b>	Uferweiden - Gebüsch (Auen-Gebüsch) (20 WP)
<b>60.21</b>	Völlig versiegelte Straße oder Platz (1 WP)
<b>60.22</b>	Gepflasterte Straße oder Platz (1 WP)
<b>60.50</b>	Kleine Grünfläche [alle Untertypen] (4 WP)
<b>60.24</b>	Unbefestigter Weg oder Platz + mit Pflanzenbewuchs (3 WP)

### Konflikte

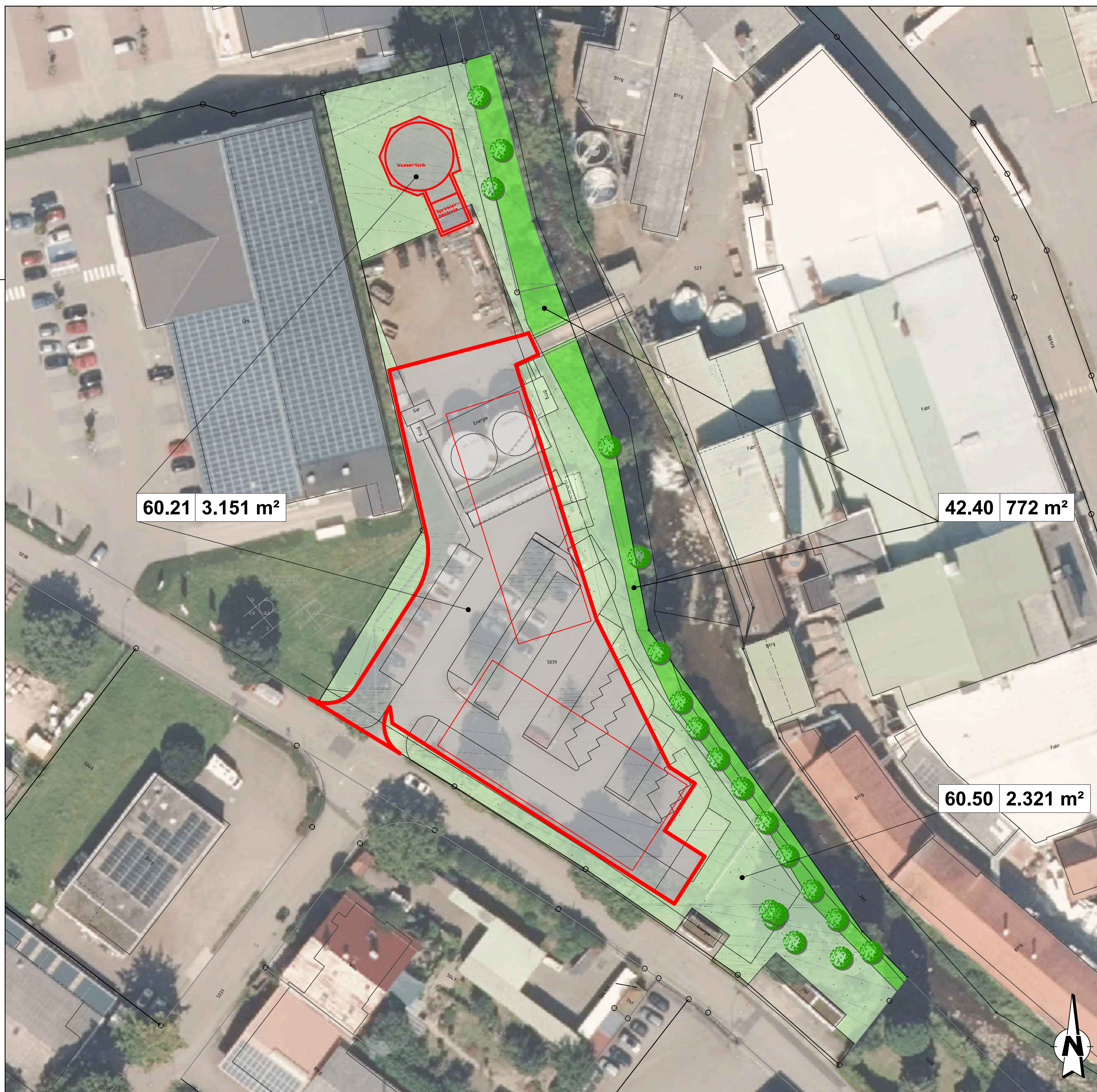
<b>K1</b> Rodung von Bäumen	<b>K3</b> Verlust an Pflanzflächen
<b>K2</b> Vollversiegelung	<b>K4</b> Verlust an Grünflächen

**Ingenieure**  
**ISA** für Städtebau und Architektur

D - 67716 Heltersberg  
 Hauptstraße 44  
 Telefon 0 63 33 - 2 75 98-0  
 Fax 0 63 33 - 2 75 98-99  
 E-mail info@isa-heltersberg.de

Projekt: Kappelrodeck Lenk Paper GmbH Biomassenheizkraftwerk			
Bauherr:	Änderung:	Datum:	Name:
Lenk Paper GmbH Kappelrodeck			
Planinhalt: Bestands- und Konfliktplan			
	Datum:	Name:	
bearbeitet:	Juli 2022	Na / Sc	
gezeichnet:	Juli 2022	Kr	
geprüft:	08. Juli 2022	[Signature]	
Projektnummer:	Blattnummer:	Maßstab:	
A 158	- 2 -	1:500	
Ingenieurbüro: ISA Ingenieure für Städtebau und Architektur D-67716 Heltersberg Hauptstraße 44 Telefon 0 63 33 - 2 75 98-0 Fax 0 63 33 - 2 75 98-99 E-Mail: info@isa-ingenieure.de			Maßnahmenträger:





## LEGENDE

- Asphalt
- Grünfläche / Verkehrsleitgrün
- Uferböschung der Acher mit Ufergehölzen
- Baum Bestand

Biotopcode	Beschreibung (Wertungspunkte)
<b>42.40</b>	Uferweiden - Gebüsch (Auen-Gebüsch) (20 WP)
<b>60.21</b>	Völlig versiegelte Straße oder Platz (1 WP)
<b>60.50</b>	Kleine Grünfläche [alle Untertypen] (4 WP)

**Ingenieure**  
**für Städtebau und Architektur**

D - 67716 Heltersberg  
 Hauptstraße 44  
 Telefon 0 63 33 - 2 75 98-0  
 Fax 0 63 33 - 2 75 98-99  
 E-mail info@isa-heltersberg.de

Projekt: Kappelrodeck Lenk Paper GmbH Biomassenheizkraftwerk			
Bauherr:	Änderung:	Datum:	Name:
Lenk Paper GmbH Kappelrodeck			
Planinhalt: Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung			
	Datum:	Name:	
bearbeitet:	Juli 2022	Na / Sc	
gezeichnet:	Juli 2022	Kr	
geprüft:	08. Juli 2022		
Projektnummer:	Blattnummer:	Maßstab:	Ingenieurbüro:
A 158	- 3 -	1:500	Ingenieure für Städtebau und Architektur D-67716 Heltersberg Hauptstraße 44 Telefon 0 63 33 - 2 75 98-0 Fax 0 63 33 - 2 75 98-99 E-Mail: info@ingenieurs.de
			Maßnahmenträger:



# "LENK Paper GmbH Kappelrodeck"

Naturschutzfachliches Gutachten

Rohrbrücke zum Biomasseheizkraftwerk



nach den Grundsätzen des Naturschutzes

und des Wasserechtes

Stand August 2022

**Auftraggeber:**

LENK Paper GmbH Kappelrodeck  
Richard-Lenk-Straße 19 - 23  
77876 Kappelrodeck

**Bearbeiter:**

iSA Ingenieure  
Hauptstr. 44  
67716 Heltersberg  
Telefon: 06333 – 27598-0  
Fax: 06333 – 27598-99



Bernd Naßhan  
(Dipl. Ing. Raum- und Umweltplanung, Projektleitung)

gezeichnet

Olga Schäfer  
(Bachelor Biologie und Naturschutz)

Heltersberg, im August 2022

## Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung .....	4
2. Lage des Planungsraums .....	4
3. Beschreibung des Vorhabens .....	6
4. Bewertung der geplanten Maßnahme .....	8
4.1 Wasserabfluss.....	8
4.2 Unterhaltung des Gewässers.....	8
4.3 Die ökologischen Funktionen des Gewässers .....	8
4.4 Schifffahrt.....	9
4.4 Fischerei.....	9
6. Fazit .....	9

## 1. Veranlassung

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist die naturschutzfachliche und wasserrechtliche Prüfung für die Errichtung einer Rohrbrücke im Baufeld des neuen Biomasseheizkraftwerks der LENK Paper GmbH Kappelrodeck.

Ziel der Maßnahme ist es, den zur Papierherstellung benötigten Dampf klimaneutral herzustellen und mittels der Rohrbrücke über die Acher direkt in den Produktionsprozess einzuspeisen.

Im Zuge der Beantragung kam von der unteren Wasserbehörde die Aufforderung, genauer dazulegen, warum eine wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 28 für die geplante Rohrbrücke nicht erforderlich ist.

Die Kreuzung der Acher mittels einer Rohrbrücke für die Leitungstrasse (Dampf, Speisewasser, Brauchwasser ...) stellt eine Anlage am bzw. über dem Gewässer dar. Hierfür ist eine wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 28 Wassergesetz Baden-Württemberg (WG) erforderlich, wenn dadurch

1. der Wasserabfluss,
2. die Unterhaltung des Gewässers oder
3. die ökologischen Funktionen des Gewässers beeinträchtigt oder
4. die Schifffahrt oder
5. die Fischerei gefährdet oder behindert werden können.

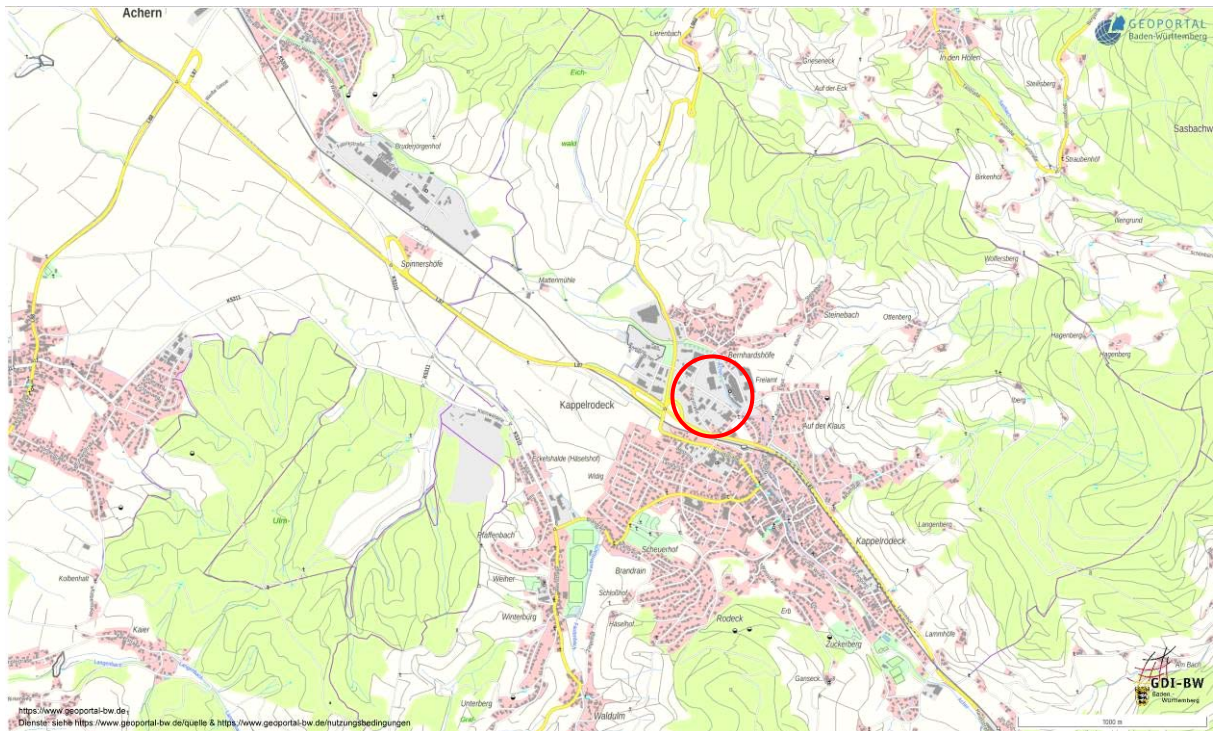
## 2. Lage des Planungsraums

Das betroffene Plangebiet befindet sich in der Gemeinde Kappelrodeck im Ortenaukreis in Baden-Württemberg. Kappelrodeck liegt an der Acher. Das bestehende Gewerbegebiet der Papierfabrik LENK Paper GmbH Kappelrodeck wird von der Acher durchquert. Die Errichtung des Biomasseheizkraftwerks ist auf der Fläche eines bestehenden Firmenparkplatzes an der Bronnmattstraße, in direkter Anbindung an das bestehende Firmengelände, vorgesehen.

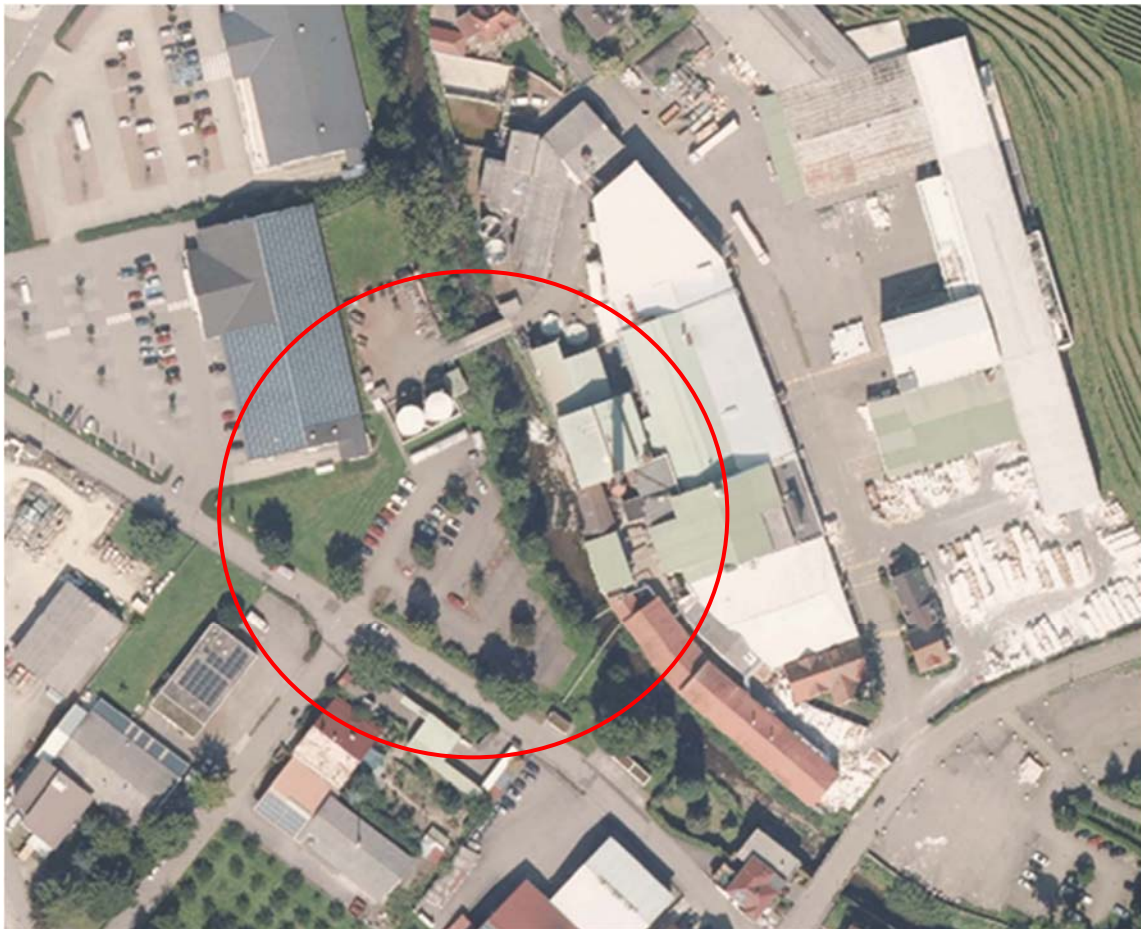
In diesem Bereich ist auch die Querung der Acher mit einer Leitungstrasse geplant.

Die Acher ist in diesem Abschnitt unter der Objekt-ID 31700004000200 und der Biotopnummer 174143171853 Acher II bei Kappelrodeck gelistet. Der Biototyp ist „Quellbereiche, natürliche und naturnahe Bereiche fließender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer, regelmäßig überschwemmte Bereiche.“





**Abbildung 1: Lage des Plangebietes; roter Kreis (Topographische Karte, unmaßstäblich).**



**Abbildung 2: Vom Plangebiet betroffene Flächen (Luftbild, unmaßstäblich).**



### 3. Beschreibung des Vorhabens



**Abbildung 3: Lage der Querung der Rohrbrücke über die Acher (unmaßstäblich).**

Die Leitungstrasse wird aus dem Biomasseheizkraftwerk (BMHKW) über Stützen geführt, die die Gitterträger der Leitungstrasse aufnehmen.



**Abbildung 4: Lage der Querung der Rohrbrücke über die Acher (unmaßstäblich).**

Die letzte Stütze sitzt noch außerhalb der Uferböschung am westlichen Ufer der Acher, von dort führt die Trasse freitragend über die Acher und führt direkt in das Produktionsgebäude. Die lichte Höhe der Konstruktion am Beginn der Bachquerung beträgt ca. 2,30 m. Der Wasserspiegel der Acher liegt im Bachbett ca. 2,5 bis 3,0 m tiefer als die OK Uferbereich.

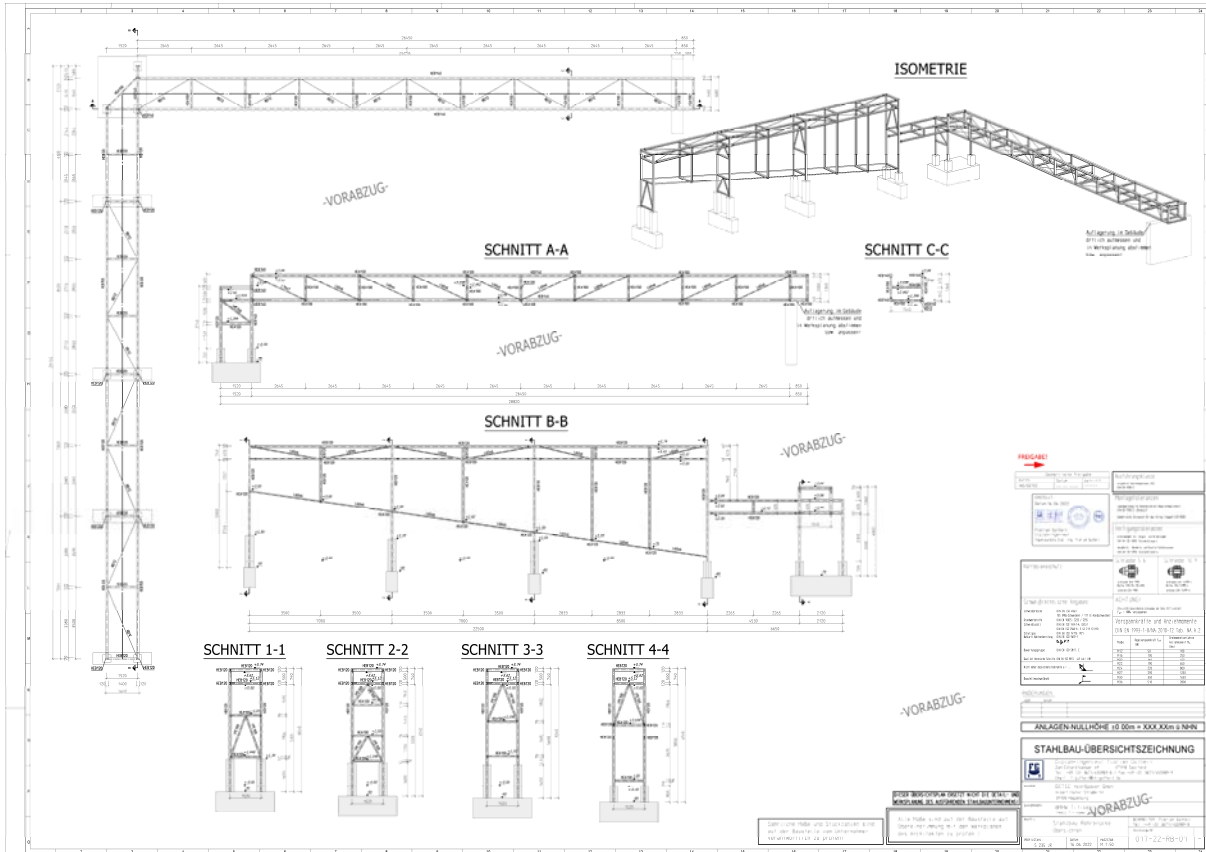


Abbildung 5: Konstruktion der Rohrbrücke über die Acher (unmaßstäblich).

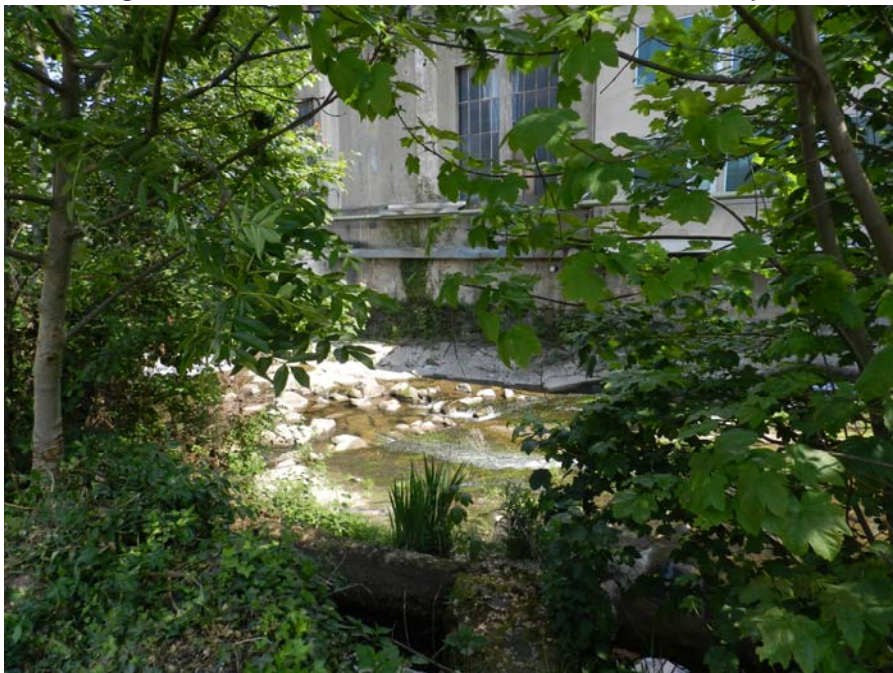


Abbildung 6: Lage der Querung der Rohrbrücke über die Acher.





**Abbildung 7: Bachlauf der Acher im Maßnahmenbereich.**

## **4. Bewertung der geplanten Maßnahme**

Im Rahmen dieser Untersuchung zu naturschutzfachlichen Belangen werden Bewertungen zu den einzelnen Erlaubnistatbeständen gemäß § 28 Wassergesetz Baden-Württemberg vorgenommen.

### **4.1 Wasserabfluss**

Die Rohrbrücke überspannt die Acher frei, die Stütze liegt außerhalb des Uferbereiches der Acher und hinter den vorhandenen bachbegleitenden Gehölzen. Somit steht die Stütze im Strömungsschatten der Ufergehölze, eine zusätzliche wesentliche Beeinträchtigung des Wasserabflusses z.B. bei Hochwassersituationen ist nicht erkennbar. Mit einer lichten Höhe der Rohrbrücke von 2,30 m über OK Uferböschung, kann in der vorliegenden Situation eine Behinderung des Wasserabflusses auch durch dieses Bauwerk ausgeschlossen werden.

### **4.2 Unterhaltung des Gewässers**

Die Rohrbrücke überspannt die Acher frei, die Stütze liegt außerhalb des Uferbereiches der Acher und hinter den vorhandenen bachbegleitenden Gehölzen. Somit ist eine zusätzliche wesentliche Beeinträchtigung der Unterhaltung des Gewässers nicht erkennbar. Mit einer lichten Höhe der Rohrbrücke von 2,30 m über OK Uferböschung, kann in der vorliegenden Situation eine Behinderung der Unterhaltung des Gewässers ausgeschlossen werden.

### **4.3 Die ökologischen Funktionen des Gewässers**

Da das Ufer der Acher durch die geplanten Baumaßnahmen nicht berührt werden soll, werden keine Eingriffe in das Biotop „Acher II bei Kappelrodeck“ erwartet. Ebenso bleibt der Bachlauf der Acher von Maßnahmen unberührt. Unter Beachtung des Schutzes der Ufergehölze während der Baumaßnahmen und der Vermeidung von Beeinträchtigungen durch Befahren, Verdichten oder Lagerung von Materialien im Bereich der

Böschungsoberkante ist davon auszugehen, dass keine negativen Auswirkungen auf das Biotop entstehen werden.

Die Rohrbrücke überspannt die Acher frei, die Stütze liegt außerhalb des Uferbereiches der Acher und hinter den vorhandenen bachbegleitenden Gehölzen. Somit ist eine zusätzliche wesentliche Beeinträchtigung der ökologischen Funktionen des Gewässers nicht erkennbar.

Mit einer lichten Höhe der Rohrbrücke von 2,30 m über OK Uferböschung, kann in der vorliegenden Situation auch eine Behinderung der ökologischen Funktionen des Gewässers durch dieses Bauwerk ausgeschlossen werden.

Einzig denkbarer Einfluss wäre der Schattenwurf der Rohrbrücke. Da bei dem flachen Gewässer eher eine Überhitzung durch Sonneneinstrahlung eine Gefahr für die ökologischen Funktionen darstellt, kann somit ein negativer Einfluss nicht testiert werden. Wegen des schmalen Querschnittes der Rohrbrücke kann jedoch auch kein deutlich positiver Effekt auf die Wassertemperatur und damit die Gewässerökologie prognostiziert werden. Negative Auswirkungen eines Schattenwurfes der Rohrbrücke auf die - in diesem Bereich ohnehin spärliche - Fauna des Bachlaufes sind nicht zu erwarten. Somit kann insgesamt eine Beeinträchtigung der ökologischen Funktionen des Gewässers ausgeschlossen werden.

#### **4.4 Schifffahrt**

Die Acher ist in diesem Bereich nicht schiffbar, eine Gefährdung oder Behinderung der Schifffahrt kann somit ausgeschlossen werden.

#### **4.4 Fischerei**

Die Acher ist in diesem Bereich stark befestigt und teilweise aufgestaut. Ein nennenswerter Fischbesatz war bei Ortsbegehungen nicht erkennbar. Da die Rohrbrücke weder den Uferbereich, noch den Wasserlauf berührt, kann eine Gefährdung oder Behinderung der Fischerei ausgeschlossen werden.

## **6. Fazit**

Die Kreuzung der Acher mittels einer Rohrbrücke für die Leitungstrasse stellt eine Anlage am / über dem Gewässer dar. Hierfür wäre eine wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 28 Wassergesetz Baden-Württemberg (WG) erforderlich, wenn einer der Erlaubnistatbestände erfüllt würde. Die vorangegangenen Beschreibungen und Bewertungen belegen, dass keiner der 5 Erlaubnistatbestände erfüllt wird.

Schon aus Sicht des Arten- und Naturschutzes ist eine Beeinträchtigung des Uferbereiches der Acher durch bauliche Maßnahmen untersagt, eine zusätzliche derartige Auflage aus wasserrechtlicher Sicht wäre denkbar, aber in dieser Situation nicht zwingend notwendig.

Somit kann die Errichtung der Rohrbrücke aus wasserrechtlicher Sicht erlaubnisfrei erfolgen.