

## 12.1 Bauantrag / Bauantrag im vereinfachten Verfahren / Anzeige der Beseitigung von Anlagen / Vorlage in der Genehmigungsfreistellung

**An die untere Bauaufsichtsbehörde**

Kreis Pinneberg  
Der Landrat  
Postfach 17 51  
25407 Pinneberg

**An die Gemeinde** (nur bei Vorlage in der Genehmigungsfreistellung)
 **Bauantrag im Baugenehmigungsverfahren nach § 67 LBO**
 **Anzeige der Beseitigung von Anlagen nach § 63 Abs. 3 Satz 3 LBO**
 Gebäude der Gebäudeklasse 2

 sonstige/s nicht freistehende/s Gebäude

 sonstige Anlage/n mit einer Höhe von mehr als 10 m, freistehendes Gebäude der Gebäudeklasse 4 oder 5

Die für die Beseitigung erforderlichen Bauvorlagen nach § 6 der Bauvorlagenverordnung sind beigelegt

 ja  nein
**Bauherr / Antragsteller:** Name und Anschrift

Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH - GAB  
Bundesstraße 301  
25495 Kummerfeld

Ist der Bauherr Grundstückseigentümer?

 ja  nein

Telefon \* 04120 709-0

Fax \* 04120 709-100

E-Mail \* info@gab-umweltservice.de

**Grundstückseigentümer/in:** Name und Anschrift

(nur ausfüllen, wenn nicht mit Bauherr/in identisch)

Telefon \*

Fax \*

E-Mail \*

**Entwurfsverfasser:** Name und Anschrift

Fiedler Arndt  
Burchhardstraße 17  
20095 Hamburg

Telefon \* 040 68860790

Fax \* 040 688607997

E-Mail \* arndt.fiedler@fbi.de

 Bauvorlageberechtigt nach § 65 Abs. 3 LBO

ausreichende Berufshaftpflichtversicherung /  
adäquate Haftpflichtversicherung nach § 65 Abs. 6 LBO

 ja  nein

Beruf

Bauingenieur

selbstständig

 ja  nein

Versicherer , Vers.-Nr.

HDI Versicherung AG V-068-082-011-8UN

 Bauvorlageberechtigt nach § 65 Abs. 4 LBO

selbstständig  ja  nein

Bei einem Unternehmen

 Bauvorlageberechtigt

 Bauvorlageberechtigt

nach § 65 Abs. 5 LBO i.V.m. § 65 Abs. 3 LBO

nach § 65 Abs. 5 LBO i.V.m. § 65 Abs. 4 LBO

Aufstellerin / Aufsteller der bautechnischen Nachweise			
Art der bautechnischen Nachweise Brandschutznachweis			
Name, Vorname bzw. Firma HAHN Consult Ingenieurgesellschaft mbh		Straße, Hausnummer Gertigstraße 28	
PLZ, Ort 22303 Hamburg	Telefon (mit Vorwahl) (040) 211 113 0	Telefax (040) 211 113 33	E-Mail (freiwillig) hc-hh@hahn-consult.de
<input type="checkbox"/> Eingetragen in die Liste nach § 15 Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 des Architekten- und Ingenieurkammergesetzes		ausreichende Berufshaftpflichtversicherung nach § 70 Abs. 2 Satz 2 LBO <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Beruf Brandschutzsachverständiger		selbstständig <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Aufstellerin / Aufsteller der bautechnischen Nachweise			
Art der bautechnischen Nachweise			
Name, Vorname bzw. Firma		Straße, Hausnummer	
PLZ, Ort	Telefon (mit Vorwahl)	Telefax	E-Mail (freiwillig)
<input type="checkbox"/> Eingetragen in die Liste nach § 15 Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 des Architekten- und Ingenieurkammergesetzes		ausreichende Berufshaftpflichtversicherung nach § 70 Abs. 2 Satz 2 LBO <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Beruf		selbstständig <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Bauleiterin / Bauleiter			
Mitteilung des Namens der Bauleiterin / des Bauleiters mit Adresse, Telefon (freiwillig) / Telefax(freiwillig), E-Mail-Adresse (freiwillig), Beruf(selbstständig ja / nein) und deren / dessen Unterschrift <input type="checkbox"/> ist beigefügt <input checked="" type="checkbox"/> wird vor Beginn nachgereicht			
Sachverständige Person bzw. sachverständige Stelle i.S. des §67 Abs. 3 LBO	Name / Anschrift / Telefon(freiwillig) / Fax(freiwillig)	Anerkennung als sachverständige Person bzw. sachverständige Stelle	Art der Bescheinigung

<b>Baugrundstück:</b> PLZ, Ort, Straße, Hausnummer Oha 100 25436 Tornesch		<b>Gemarkung/en</b> 016522 Esingen								
		<b>Flur/en</b> 3								
		<b>Flurstück/e</b> 546								
Grundbuch von Tornesch	bei Amtsgericht Elmshorn	Band -/-	Blatt 5107	Grundstückgröße in m <sup>2</sup> 80155						
<input type="checkbox"/> Das zur Bebauung vorgesehene Grundstück liegt im Geltungsbereich des rechtsverbindlichen Bebauungsplans nach § 30 Abs. 1, 2 oder 3 BauGB Bezeichnung des Bebauungsplanes <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"> <tr> <td>Gebiet</td> <td>Nr.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> </table> Aufgestellt von <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"> <tr> <td>Gemeinde / Stadt</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>					Gebiet	Nr.			Gemeinde / Stadt	
Gebiet	Nr.									
Gemeinde / Stadt										
<input type="checkbox"/> Das Grundstück ist nicht bebaut. Das letzte Vorhaben wurde genehmigt / im Rahmen eines bauaufsichtlichen Verfahrens eingerichtet am <input checked="" type="checkbox"/> Das Grundstück ist bereits bebaut. Datum <b>25.02.2016</b> Aktenzeichen <b>LLUR 736-580.40-62/56-048</b>										
<b>Baulasten</b> <input type="checkbox"/> Im Baulastenverzeichnis ist weder zulasten des Baugrundstücks noch zugunsten des Baugrundstücks auf einem anderen Grundstück eine Baulast eingetragen. <input checked="" type="checkbox"/> Im Baulastenverzeichnis ist <b>zulasten</b> des Baugrundstücks eine Baulast eingetragen wegen <input type="checkbox"/> Übernahme <input checked="" type="checkbox"/> Die Flurstücke 66/6 und 546 der Flur 3 Gemarkung Esingen gelten öffentlich-rechtlich als ein Baugrundstück und werden nicht getrennt veräußert. <input type="checkbox"/> Übernahme von Geh-, Fahr- und / oder Leitungsrchten Abstandfläche n begünstigtes Grundstück Gemarkung      Flur/en      Flurstück/e /en <input type="checkbox"/> Im Baulastenverzeichnis ist <b>zugunsten</b> des Baugrundstücks eine Baulast eingetragen wegen <input type="checkbox"/> Übernahme <input type="checkbox"/> Übernahme von Geh-, Fahr- und / oder Leitungsrchten Abstandfläche n begünstigtes Grundstück Gemarkung      Flur/en      Flurstück/e /en										
Art der Baulast/nähere Beschreibung										

\* Angaben sind freiwillig

<b>1. Angaben zum Vorhaben</b>	
<b>Art des Vorhabens</b>	<input type="checkbox"/> Errichtung (z.B. Neubau, Wiederaufbau) <input type="checkbox"/> Erweiterung <input type="checkbox"/> Nutzungsänderung, die keinen Sonderbau zur Folge hat <input checked="" type="checkbox"/> Sonderbau nach § 51 Abs. 2 LBO <input type="checkbox"/> Änderung (z.B. Umbau, Änderung der Ansicht) <input type="checkbox"/> Beseitigung
<b>Nähere Beschreibung des Vorhabens</b>	Errichtung eines Müllheizkraftwerkes, als Ersatz des bestehenden Müllheizkraftwerkes. Bestehend aus Anlieferhalle, Müllbunker, Kesselhaus, Elektrogebäude und Maschinenhaus. Sowie einer Siloverladung und Pförtnerhauses mit Waage.
<b>2. Antrag auf Abweichungen, Ausnahmen und Befreiungen</b>	

<input type="checkbox"/> <b>Abweichung von folgenden Vorschriften wird beantragt (§ 71 Abs. 1 LBO)</b>	Begründung (ggf. auf gesondertem Blatt beifügen)
<input type="checkbox"/> <b>Ausnahme von folgenden Vorschriften wird beantragt (§ 31 Abs. 1 BauGB)</b>	Begründung (ggf. auf gesondertem Blatt beifügen)
<input type="checkbox"/> <b>Befreiung von folgenden Vorschriften wird beantragt (§ 31 Abs. 2 BauGB)</b>	Begründung (ggf. auf gesondertem Blatt beifügen)

**3. Anlagen**

**Anlagen nach der Bauvorlagenverordnung (BauVorVO)**

- 1.  Übersichtsplan im Maßstab 1:2000 oder 1:1000 als Auszug aus der Liegenschaftskarte (§ 3 Nr. 1 BauVorVO)
- 2.  Lageplan im Maßstab nicht kleiner als 1: 500 auf der Grundlage der Liegenschaftskarte (§ 3 Nr. 1 i.V. mit § 7 Abs. 2 BauVorVO)
- 3.  Angaben über die gesicherte Erschließung (§ 3 Nr. 6 BauVorVO)
- 4.  Nachweis der Regelung für notwendige Stellplätze und Garagen, Abstellanlagen für Fahrräder
- 5.  Berechnungen des Maßes der baulichen Nutzung (§ 3 Nr. 7 BauVorVO; §§ 16, 18 bis 21 BauVVO)
- 6.  Bauzeichnungen (§ 8 BauVorVO) Blatt
- 7.  Bau- und Betriebsbeschreibung (§ 9 BauVorVO)
- 8.  Darstellung der Grundstücksentwässerung (§ 7 Abs. 3 Nr. 6 BauVorVO)
- 9.  Erklärung der Aufstellerin oder des Aufstellers der bautechnischen Nachweise auf gesondertem Vordruck
- 10.  Standsicherheitsnachweis (§ 10 BauVorVO)
- 11.  Brandschutznachweis (§ 11 BauVorVO)
- 12.  Nachweis für Wärme-, Schall-, Erschütterungsschutz (§ 12 BauVorVO)
- 13.  Berechnung des umbauten Raumes nach Anlage 3 der Baugebührenverordnung
- 14.  Die prüfpflichtigen bautechnischen Nachweise werden nachgereicht. Mir ist bekannt, dass die geprüften bautechnischen Nachweise im Baugenehmigungsverfahren nach § 67 und § 69 LBO zehn Werktage vor Baubeginn bei der Bauaufsichtsbehörde vorliegen müssen. (§ 67 Abs.4, § 69 Abs. 3 LBO).
- 15.  Nachweis im Fall öffentlicher Förderung (erforderlich für die Ermittlung der Baugebühr)
- 16.  Berechnung der anrechenbaren Kosten im Fall von Umbauten und baulichen Anlagen, die keiner der in der Anlage 2 der Baugebührenverordnung aufgeführten Gebäudearten zuzuordnen sind
- 17.  Statistischer Erhebungsbogen

**Anlagen für Werbeanlagen (§ 4 BauVorVO)**

- 18.  Übersichtsplan im Maßstab 1:1000 mit Einzeichnung des Standortes
- 19.  Zeichnung der Werbeanlage mit Maßen
- 20.  Lichtbild/Lichtbildmontage
- 21.  Nachweis der Standsicherheit, soweit er bauaufsichtlich zu prüfen ist, andernfalls die Erklärung nach § 69 Abs. 4 Satz 2 LBO

**Beseitigung von Anlagen (§ 6 BauVorVO)**

- 22.  Lageplan im Maßstab 1:500 mit Darstellung der zu beseitigenden Anlage (§ 6 BauVorVO)
- 23.  Bestätigung der Standsicherheit nach § 63 Abs. 3 Satz 5 LBO
- 24.  Standsicherheitsnachweis, soweit eine bauaufsichtliche Prüfung nach § 63 Abs. 3 Satz 6 LBO erforderlich ist

**Erklärung der Aufstellerin / des Aufstellers der bautechnischen Nachweise und der Fachplanerinnen / Fachplaner**

Ich / Wir erkläre/n, dass die von mir/uns gefertigten Nachweise, Bauvorlagen und Gutachten den öffentlich-rechtlichen Vorschriften entsprechen.

Ort, Datum	Name	Unterschrift
Ort, Datum	Name	Unterschrift

Für den Fall, dass die bautechnischen Nachweise von verschiedenen Personen aufgestellt sind, übernehme ich die Verantwortung für das ordnungsgemäße Ineinandergreifen dieser Nachweise und überwache bei der Bauausführung die Einhaltung der bautechnischen Anforderungen (§ 70 Abs. 2 Satz 3 und 4 LBO).

Ort, Datum	Name	Unterschrift

**Unterschrift der Entwurfsverfasserin / des Entwurfsverfassers nach § 64 Abs. 4 LBO**

Ich / wir erkläre/n als Entwurfsverfasserin / Entwurfsverfasser, dass die von mir / uns gefertigten Bauvorlagen den öffentlich-rechtlichen Vorschriften entsprechen. Soweit für das Vorhaben Abweichungen nach § 71 LBO oder Ausnahmen oder Befreiungen nach § 31 BauGB erforderlich sind, sind die entsprechenden Anträge beigelegt.

Im Fall der Genehmigungsfreistellung erkläre ich, dass die Voraussetzungen des § 68 Abs. 1 und 2 LBO vorliegen.

Ort, Datum	Name	Unterschrift

**Erklärungen der Bauherrin / des Bauherrn**

Ich erkläre, dass die Angaben nach bestem Wissen gemacht worden sind.

Für Feuerungsanlagen nach § 43 Abs. 1 LBO werde ich spätestens zehn Werktage vor Baubeginn der Anlagen eine Bescheinigung der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegerin / des bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegers einholen, aus der hervorgeht, dass sie den öffentlich-rechtlichen Vorschriften entsprechen und die Abgasanlagen, wie Schornsteine, Abgasleitungen und Verbindungsstücke, und die Feuerstätten so aufeinander abgestimmt sind, dass beim bestimmungsgemäßen Betrieb Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht zu erwarten sind. Über die Fertigstellung der Abgasanlagen, den Anschluss an die Abgasanlagen und die Aufstellung der Feuerstätten werde ich je eine Bescheinigung der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegerin / des bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegers einholen. Außerdem erkläre ich, dass die Feuerstätten erst in Betrieb genommen werden, wenn die bevollmächtigte Bezirksschornsteinfegerin / der bevollmächtigte Bezirksschornsteinfeger die Tauglichkeit und die sichere Benutzbarkeit der Abgasanlagen bescheinigt hat; Verbrennungsmotoren und Blockheizkraftwerke dürfen erst dann in Betrieb genommen werden, wenn sie oder er die Tauglichkeit und sichere Benutzbarkeit der Leitungen zur Abführung von Verbrennungsgasen bescheinigt hat (§ 79 Abs. 3 Satz 2 LBO).

Mir ist bekannt, dass die Aufstellerinnen oder Aufsteller der bautechnischen Nachweise aus der Liste nach § 15 Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 des Architekten- und Ingenieurkammergesetzes bei der Bauausführung die Einhaltung der bautechnischen Anforderungen zu überwachen haben (§ 70 Abs. 2 Satz 4 LBO). Bei baulichen Anlagen nach § 70 Abs. 3 Satz 1 LBO prüft die Prüflingenieurin oder der Prüflingenieur den Standsicherheitsnachweis, es sei denn, dieses ist nach Anlage 2 der Bauvorlagenverordnung nicht erforderlich. Den Personen, welche die Bauüberwachung vorzunehmen haben, werde ich den Baubeginn anzeigen und damit die Bauüberwachung veranlassen (§ 54 Abs. 1 Satz 6 LBO).

Den Baubeginn werde ich der Bauaufsichtsbehörde nach § 73 Abs. 8 LBO mindestens eine Woche vorher schriftlich mitteilen (Baubeginnanzeige).

Die beabsichtigte Aufnahme der Nutzung werde ich der Bauaufsichtsbehörde mindestens zwei Wochen vorher anzeigen (§ 79 Abs. 2 LBO) und dabei vorlegen:

1. Bei Bauvorhaben nach § 70 Abs. 3 Satz 1 LBO eine Bescheinigung der Prüflingenieurin / des Prüflingenieurs für Standsicherheit über die ordnungsgemäße Bauausführung hinsichtlich der Standsicherheit (§ 78 Abs. 2 LBO),
2. bei Bauvorhaben nach § 70 Abs. 2 Satz 1 LBO eine Bescheinigung der Person, die in die Liste nach § 15 Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 des Architekten- und Ingenieurkammergesetzes eingetragen ist, über die ordnungsgemäße Bauausführung hinsichtlich der Standsicherheit (§ 78 Abs. 3 LBO),
3. bei Bauvorhaben nach § 70 Abs. 5 LBO (z.B. Sonderbauten, Mittel- und Großgaragen) eine Bescheinigung der Prüflingenieurin oder des Prüflingenieurs für Brandschutz oder der durch die Bauaufsichtsbehörde bestimmten Person über die ordnungsgemäße Bauausführung hinsichtlich des Brandschutzes (§ 78 Abs. 4 LBO),
4. in den Fällen des § 78 Abs. 5 LBO (Gebäude der Gebäudeklasse 4, ausgenommen Sonderbauten sowie Mittel- und Großgaragen) die jeweilige Bestätigung.

Ort	Datum	Ort	Datum
Unterschrift Bauherr/Vertreter		Unterschrift Entwurfsverfasser	

## 12.3 a Baubeschreibung für gewerbliche Bauvorhaben

<b>Bauherr / Antragsteller:</b> Name und Anschrift Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH - GAB Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld		<b>Telefon *</b> 04120 709-0	
		<b>Fax *</b> 04120 709-100	
		<b>E-Mail *</b> info@gab-umweltservice.de	
<b>Baugrundstück:</b> PLZ, Ort, Straße, Hausnummer Oha 100 25436 Tornesch		<b>Gemarkung/en</b> Esingen	
		<b>Flur/en</b> 016522003	
		<b>Flurstücke</b>	
<b>1. Beschreibung des Vorhabens</b>			
<b>Art des Betriebes und/oder der Anlage</b>	Müllheizkraftwerk (MHKW)		
<b>Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.:</b>	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponiegas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Bestandteilen durch thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren mit einer Durchsatzkapazität von 3 Tonnen nicht gefährlichen Abfällen oder mehr je Stunde		
<b>Erzeugnisse/Dienstleistung</b> (Art und Umfang)	Thermische Abfallverwertungsanlage für einen Durchsatz von 110.000 Mg/a, woraus Strom und Fernwärme produziert werden.		
<b>Rohstoffe, Materialien, Betriebsstoffe, Reststoffe, Waren</b>	Siehe Kapitel 3.5		
<b>Arbeitsabläufe</b> <input type="checkbox"/> Arbeitsablaufplan ist beigefügt	Siehe Kapitel 3.1		
<b>Maschinen, Apparate, Fördereinrichtungen, Fahrzeuge</b> <input type="checkbox"/> Maschinenaufstellungsplan ist beigefügt	Siehe Kapitel 3.4		
<b>2. Betriebszeit</b>			
an Werktagen	von 0 bis 24 Uhr		
an Sonn- und Feiertagen	von 0 bis 24 Uhr		
<b>3. Angaben zu Arbeitsräumen</b>			
(besondere Einwirkungen und Gefahren)	Art und Ursache der Gefährdung	Bezeichnung des Raumes	Schutzvorkehrungen

<b>Gefahrstoffe</b> (auch Gase, Abgase, Dämpfe, Nebel, Stäube; Sicherheitsdatenblatt beifügen)	Siehe Kapitel 3.1; 3.4; 3.5, siehe Ex-Schutz Gutachten		-	Siehe Kapitel 3.1
<b>Gesundheitlich unzutragliche Temperaturen, Wärmestrahlung, mechanische Schwingungen, elektrostatische Aufladung, ionisierende Strahlung</b>	nicht vorhanden		-	-
<b>Lärm am Arbeitsplatz</b>	Siehe Kapitel 4, siehe Schallgutachten		-	Siehe Kapitel 4.5
<b>4. Beschäftigte</b>	in der Arbeitsstätte		davon im geplanten Bauvorhaben	
<b>Anzahl</b>	männlich	weiblich	männlich	weiblich
	279	48		
<b>5. Angaben zu Sozial- und Sanitärräumen</b>	in der Arbeitsstätte		davon im geplanten Bauvorhaben	
<b>Pausenräume</b>	189 m <sup>2</sup>	8 Plätze	23 m <sup>2</sup>	1 Plätze
<b>Sanitärräume</b>	0 Anzahl		0 Anzahl	
<b>Umkleieräume</b>	für Männer	für Frauen	für Männer	für Frauen
Grundfläche in m <sup>2</sup>	195 m <sup>2</sup>	45 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
<b>Waschräume</b>	für Männer	für Frauen	für Männer	für Frauen
Zahl der Waschbecken	13	4	0	0
Zahl der Duschen	15	4	0	0
<b>Toilettenräume</b>	für Männer	für Frauen	für Männer	für Frauen
Zahl der Toiletten	18	19	4	2
Zahl der Bedürfnisstände (Urinale)	22		3	
<b>6. Umweltschutz</b>				
<b>Luftverunreinigung</b> (Art, z.B. durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe, Geruchsstoffe)	Siehe Kapitel 4.1			
Lage und Höhe der Abluftöffnungen	Siehe Kapitel 4.3			
Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Luftverunreinigungen	Siehe Kapitel 5.1			
<b>Geräusche</b> (Art, Ursache und Schalleistung, z.B. durch Anlagen, Tätigkeiten, betrieblichen Verkehr auf dem Grundstück)	Siehe Kapitel 4.5 und 4.6			
Dauer und Häufigkeit	Tageszeit		Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)	
	von	bis	von	bis
an Werktagen	6	22	22	6
an Sonn- und Feiertagen	6	22	22	6
Lage der Geräuschquellen (Austrittsöffnungen, ggf. Richtungsangaben)	Siehe Kapitel 4.6			

Maßnahmen zur Vermeidung	Siehe Kapitel 4.6				
<b>Erschütterungen und/oder mechanische Schwingungen</b> (Art und Ursache)	Nicht vorhanden.				
Dauer und Häufigkeit	Tageszeit		Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)		
	von	bis	von	bis	
an Werktagen					
an Sonn- und Feiertagen					
Lage der Erschütterungs- und/oder Schwingungsquellen	-				
Maßnahmen zur Vermeidung von Erschütterungen und/oder Schwingungen	-				
<b>Abfallstoffe</b> (Art, Menge pro Zeiteinheit)	Siehe Kapitel 9.1				
Zwischenlagerung (Art, Ort und Menge)	Siehe Kapitel 9.1				
Art der Verwertung oder Beseitigung	Siehe Kapitel 9.1 und 9.2				
Besonders zu behandelnde Abwässer (Art, Menge pro Zeiteinheit)	Siehe Kapitel 10.3				
Behandlung (Art und Ort)	Siehe Kapitel 10.10				
Verbleib der Rückstände	Siehe Kapitel 10.8				
<b>7. Sichtverbindungen nach außen</b>					
<b>Sind in Räumen, in denen sich ständige Arbeitsplätze befinden, Sichtverbindungen nach außen vorhanden?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<b>Wenn ja</b>				
	Raum-Nr.	Größe (m <sup>2</sup> ) des Raumes	Raumtiefe (m)	Fläche (m <sup>2</sup> ) der Sichtverbindung	Abstand (m) zwischen Unterkante Sichtverbindung und Fußboden
	UST00_R 01	180,0	13,1	4,47	0,9
	UST00_R 02	25,1	2,6	3,5	0,9
	UST00_R 03	91,3	13,1	1,75	0,9
	UBA14_R 03	33,39	7,8	5,4	1,1
	UBA14_R 04	27,35	6	5,4	1,1
	UBA14_R 05	128,3	13,2	10,8	1,1
	UST03_R 02	26,04	2,6	7	0,85

<b>8. sonstige Angaben und Hinweise, die zur Beurteilung des Vorhabens notwendig sind</b> (ggf. weitere Angaben auf gesondertem Blatt ergänzen)			
Ort	Datum	Ort	Datum
Unterschrift Bauherr/Vertreter		Unterschrift Entwurfsverfasser	

**12.4 Bauvorlageberechtigung nach § 65 LBO SH**

Anlagen:

- Arndt Fiedler\_Bauvorlage.pdf



Eintragungsausschuß

Der unabhängige Eintragungsausschuß der Hamburgischen Ingenieurkammer – Bau hat

**Herrn Dipl.-Ing. Arndt Fiedler,**  
**geboren am 26.03.63**

durch Beschluß vom 12.12.02 nach den Bestimmungen des Hamburgischen Gesetzes über das Ingenieurwesen in der Fassung vom 10. Dezember 1996 unter der

**Listen Nr. 364**

in die von der Hamburgischen Ingenieurkammer – Bau geführte Liste der bauvorlageberechtigten Ingenieure eingetragen. Sie sind nach § 16 Abs. 1 Nr. 2 des Hamburgischen Gesetzes über das Ingenieurwesen Pflichtmitglied der Hamburgischen Ingenieurkammer – Bau.

Ihre Mitgliedsnummer lautet: **453.**

Hamburg, den 16. Dezember 2002

  
Rector  
Vorsitzender  
des Eintragungsausschusses

Auszug aus der Verordnung über das Eintragungs- und Lösungsverfahren nach dem Hamburgischen Gesetz über das Ingenieurwesen  
**§ 6 Anzeigepflicht der Ingenieurinnen und Ingenieure**

- (1) Übt eine oder ein in die von der Hamburgischen Ingenieurkammer – Bau zu führenden Listen eingetragene Ingenieurin oder eingetragener Ingenieur diesen Beruf nicht mehr aus, wechselt sie oder er die Fachrichtung oder die Beschäftigungsart oder übernimmt sie oder er neben der eigenverantwortlichen und unabhängigen Tätigkeit eine andere Berufstätigkeit, so hat sie oder er dies dem Eintragungsausschuß innerhalb eines Monats mitzuteilen. Das gleiche gilt beim Wechsel des Wohnsitzes, des Ortes der beruflichen Niederlassung oder des Ortes der Berufsausübung.
- (2) Der Anzeige ist die Urkunde über die Eintragung beizufügen.

Grindelhof 40 · 20146 Hamburg  
Telefon: 040 - 413 45 46-0  
Telefax: 040 - 413 45 46-1

Hamburger Sparkasse  
Konto 1280/161041 · BLZ 200 505 50

**12.5 Nachweis des Brandschutzes (§ 11 BauVorIVO SH)**

Anlagen:

- MHKW Tornesch\_Brandschutzkonzept\_2023-10-10\_mit Anlagen.pdf
- BS01 Lageplan-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS02 Ebene -6,00-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS03 Ebene 0,00-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS04 Ebene +3,24-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS05 Ebene +6,48-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS06 Ebene +10,80-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS07 Ebene +14,40-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS08 Ebene +18,00-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS09 Ebene +21,60-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS10 Ebene +25,20-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS11 Ebene +28,80-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS12 Ebene +32,40-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS13 Ebene +36,00-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS14 Ebene +39,60-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS15 Schnitt FuK-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS16 Schnitt Abgasreinigung-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS17 Schnitt C-C-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS18 Schnitt D-D-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS19 Schnitt E - E-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS20 Schnitt F - F-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS21 Schnitt G - G-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf
- BS22 Übersicht Brandabschnitte Gesamtanlage-Index\_a\_Stand 2023-09-13.pdf

Ingenieurgesellschaft für  
Tragwerksplanung und  
Baulichen Brandschutz

Dipl.-Ing. Rolf Hahn  
Beratender Ingenieur  
Ingenieurkammer Nds  
VBI

Dipl.-Ing. Christiane Hahn  
Beratender Ingenieur  
Ingenieurkammer Nds  
ö.b.u.v. Sachverständige  
für Brandschutz – IK Nds  
VBI

PDF-Ausfertigung

## Brandschutzkonzept Nr. 212174.1 – Gr/Er

für die Erneuerung des Müllheizkraftwerks (MHKW) in Tornesch-Ahrenlohe

**Auftraggeber :** Gesellschaft für Abfallwirtschaft und  
Abfallbehandlung mbH - GAB -  
Bundesstraße 301  
25495 Kummerfeld

**Auftrag vom :** 12.06.2023

Hamburg, am 10.10.2023

Das Brandschutzkonzept umfasst 143 Blatt, 1 Anhang, 1 Anlage und die Brandschutzpläne BS 01 bis BS 22.

Das Brandschutzkonzept darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung der Verfasser.

HAHN Consult  
Ingenieurgesellschaft  
für Tragwerksplanung  
und Baulichen Brand-  
schutz mbH

Geschäftsführende Gesellschafterin:  
Dipl.-Ing. Christiane Hahn  
Gesellschafter:  
Dipl.-Ing. Rolf Hahn  
Hamburg HRB 85827

38104 Braunschweig  
Baumschulenweg 2  
Telefon (0531) 236 33-0  
Telefax (0531) 236 33-33  
HC-BS@HAHN-Consult.de

22303 Hamburg  
Gertigstraße 28  
Telefon (040) 211 113-0  
Telefax (040) 211 113-33  
HC-HH@HAHN-Consult.de

**INHALT**

1	AUFGABENSTELLUNG .....	8
1.1	Revisionen .....	8
1.2	Anlass und Auftrag.....	8
1.3	Beschreibung des Bauvorhabens .....	9
1.4	Abgrenzung des Brandschutzkonzeptes .....	11
2	GRUNDLAGE DER BEURTEILUNG .....	12
2.1	Allgemeine Brandschutzanforderungen .....	12
2.2	Objektbezogene Unterlagen .....	13
2.3	Gesetzliche Grundlagen.....	13
3	BAURECHTLICHE EINSTUFUNG .....	16
3.1	Baurechtliche Einstufung.....	16
3.2	Schutzziele und Brandrisikoanalyse .....	19
3.2.1	Risiken für die Personenrettung .....	20
3.2.2	Brandlasten und Brandentstehungsrisiko.....	21
3.2.3	Risiken für die Brandbekämpfung, Sicherheit der Einsatzkräfte .....	23
3.3	Sachversicherungsschutz .....	24
3.4	Explosionsschutz.....	25
4	BRANDSCHUTZKONZEPT - ALLGEMEINER TEIL.....	26
4.1	Allgemeines.....	26
4.2	Lage des Bauvorhabens.....	27
4.3	Ausbildung der Brandabschnitte.....	28
4.3.1	Allgemeines .....	28
4.3.2	Gebäudeabschlusswände.....	28
4.3.3	Übersicht der Brandabschnitte.....	29
4.4	Feuerwehr.....	30
4.4.1	Zufahrten, Bewegungs- und Aufstellflächen.....	30
4.4.2	Zugang zum Gebäude.....	31
4.4.3	Löschwasserversorgung .....	33

4.4.4	Feuerwehrpläne nach DIN 14095 .....	36
4.4.5	Unterstützung der Feuerwehr .....	36
4.4.6	Gefahrstoffe.....	37
4.4.7	Sonderlöschmittel .....	39
4.4.8	Löschwasserrückhaltung .....	41
4.4.9	BOS - Funk .....	46
4.5	Brandschutz während der Bauzeit .....	47
5	<b>BRANDSCHUTZKONZEPT - BRANDABSCHNITTSBEZOGENER TEIL ...</b>	<b>48</b>
5.1	<b>Brandabschnitt BA 01 - Anlieferung/Bunker .....</b>	<b>49</b>
5.1.1	Allgemeine Beschreibung .....	49
5.1.2	Baurechtliche Einstufung BA 01 - Anlieferung/Bunker .....	50
5.1.3	Beschreibung der Anlagenteile des Brandabschnitts .....	50
5.1.4	Abgrenzung des Brandabschnitts.....	55
5.1.5	Tragende Bauteile und Decken.....	56
5.1.6	Brandwände.....	57
5.1.7	Außenwände.....	60
5.1.8	Dächer .....	60
5.1.9	Brandschutztechnisch abgetrennte Räume und Anlagenteile ...	61
5.1.10	Türen .....	61
5.1.11	Baustoffe, Dämmstoffe und Bodenbeläge .....	61
5.1.12	Rettungswege/Angriffswege.....	62
5.1.13	Kontroll- und Wartungsgänge.....	65
5.1.14	Kennzeichnung der Rettungswege .....	65
5.1.15	Notwendige Treppen/Treppenräume.....	66
5.1.16	Aufzüge/Feuerwehraufzüge .....	66
5.1.17	Brandmeldung.....	66
5.1.18	Rauch- und Wärmeabzug.....	69
5.1.19	Stationäre Löscheinrichtungen .....	70
5.1.20	Einrichtungen zur manuellen Brandbekämpfung .....	74
5.1.21	Zusammenfassung Brandabschnitt BA 01 - Anlieferung/Bunker .....	76

<b>5.2</b>	<b>Brandabschnitt BA 02 – Teilabschnitt Kesselhaus/AGR und Teilabschnitt Maschinenhaus.....</b>	<b>79</b>
5.2.1	Allgemeine Beschreibung.....	79
5.2.2	Baurechtliche Einstufung BA 02.....	80
5.2.3	Beschreibung der Anlagenteile des Brandabschnitts.....	80
5.2.4	Abgrenzung des Brandabschnitts.....	86
5.2.5	Tragende Bauteile und Decken.....	87
5.2.6	Brandwände.....	90
5.2.7	Außenwände.....	91
5.2.8	Dächer.....	91
5.2.9	Brandschutztechnisch abgetrennte Räume und Anlagenteile ...	92
5.2.10	Türen.....	93
5.2.11	Baustoffe, Dämmstoffe und Bodenbeläge.....	93
5.2.12	Rettungswege/Angriffswege.....	94
5.2.13	Kontroll- und Wartungsgänge.....	99
5.2.14	Kennzeichnung der Rettungswege.....	99
5.2.15	Notwendige Treppen/Treppenräume.....	99
5.2.16	Aufzüge.....	101
5.2.17	Brandmeldung.....	102
5.2.18	Rauch- und Wärmeabzug.....	105
5.2.19	Stationäre Löscheinrichtungen.....	108
5.2.20	Einrichtungen zur manuellen Brandbekämpfung.....	110
5.2.21	Besonderheiten des anlagentechnischen und betrieblichen Brandschutzes.....	113
5.2.22	Zusammenfassung Brandabschnitt BA 02 – Teilabschnitte Kesselhaus/ AGR und Maschinenhaus.....	113
<b>5.3</b>	<b>Brandabschnitt BA 03 – Silogebäude / Löschwassertanks / Pumpenstation.....</b>	<b>116</b>
5.3.1	Allgemeine Beschreibung und baurechtliche Einstufung.....	116
5.3.2	Abgrenzung des Brandabschnitts.....	117
5.3.3	Tragende Bauteile und Decken.....	118
5.3.4	Außenwände.....	118
5.3.5	Dächer.....	118
5.3.6	Brandschutztechnisch abgetrennte Räume und Anlagenteile.....	118

5.3.7	Baustoffe, Dämmstoffe und Bodenbeläge .....	118
5.3.8	Rettungswege/ Angriffswege.....	119
5.3.9	Brandmeldung.....	120
5.3.10	Rauch- und Wärmeabzug.....	120
5.3.11	Einrichtungen zur manuellen Brandbekämpfung .....	121
5.4	Periphere Anlagen auf dem Gelände .....	123
6	BRANDSCHUTZKONZEPT - BRANDABSCHNITTSUNABHÄNGIGER TEIL.....	124
6.1	Übergeordnete technische Gebäudeausrüstung.....	124
6.1.1	Einbau von Leitungsanlagen.....	124
6.1.2	Einbau von Lüftungsanlagen .....	128
6.1.3	Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt .....	131
6.1.4	Sicherheitsbeleuchtung .....	134
6.1.5	Installationsschächte.....	134
6.1.6	Doppelböden .....	134
6.1.7	Blitzschutz .....	135
6.1.8	Brandfallsteuerung .....	135
6.2	Organisatorischer und betrieblicher Brandschutz .....	136
6.2.1	Flucht- und Rettungsplan.....	136
6.2.2	Brandschutzordnung.....	136
6.2.3	Brandschutzbeauftragter .....	137
6.2.4	Prüfung / Instandhaltung .....	137
7	ABWEICHUNGEN UND EMPFEHLUNG.....	139
7.1	Abweichungen.....	139
7.2	Empfehlung.....	142
8	BESONDERE HINWEISE .....	143

## PLANVERZEICHNIS

Nr.	Index	Bezeichnung	Maßstab	Datum
BS 01	a	Lageplan	1:500	13.09.2023
BS 02	a	Grundriss Ebene -6,00 m	1:100	13.09.2023
BS 03	a	Grundriss Ebene ±0,00 m	1:100	13.09.2023
BS 04	a	Grundriss Ebene +3,24 m	1:100	13.09.2023
BS 05	a	Grundriss Ebene +6,48 m	1:100	13.09.2023
BS 06	a	Grundriss Ebene +10,80 m	1:100	13.09.2023
BS 07	a	Grundriss Ebene +14,40 m	1:100	13.09.2023
BS 08	a	Grundriss Ebene +18,00 m	1:100	13.09.2023
BS 09	a	Grundriss Ebene +21,60 m	1:100	13.09.2023
BS 10	a	Grundriss Ebene +25,20 m	1:100	13.09.2023
BS 11	a	Grundriss Ebene +28,80 m	1:100	13.09.2023
BS 12	a	Grundriss Ebene +32,40 m	1:100	13.09.2023
BS 13	a	Grundriss Ebene +36,00 m	1:100	13.09.2023
BS 14	a	Grundriss Ebene +39,60 m	1:100	13.09.2023
BS 15	a	Schnitt FuK	1:100	13.09.2023
BS 16	a	Schnitt AGR	1:100	13.09.2023
BS 17	a	Schnitt C - C	1:100	13.09.2023
BS 18	a	Schnitt D - D	1:100	13.09.2023
BS 19	a	Schnitt E - E	1:100	13.09.2023
BS 20	a	Schnitt F - F	1:100	13.09.2023
BS 21	a	Schnitt G - G	1:100	13.09.2023
BS 22	a	Übersichtsplan Brandabschnitte	1:1000	13.09.2023

## ANLAGENVERZEICHNIS

Nr.	Bezeichnung	Datum
01	Aktennotiz/Protokoll zum Behördengespräch BG20, Abstimmungsgespräch zum Brandschutzkonzept mit Behördenvertretern des Kreise Pinneberg	25.08.2022

## ANHANG

- Anhang 1: Zusammenfassung der nationalen und europäischen Feuerwiderstandsklasse für Bauteile sowie Baustoffklassen zu den Bauaufsichtlichen Anforderungen

Das Brandschutzkonzept ist urheberrechtlich geschützt. Jede Weitergabe an Dritte sowie die Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung des Verfassers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen und Verarbeiten in elektronischen Systemen. Das Brandschutzkonzept beinhaltet in hohem Maße Ermessensentscheidungen. Da diese Ermessensentscheidungen unterschiedlich ausfallen können, kann keine hieraus folgende Haftung, Schadenersatz, o. ä. abgeleitet werden.

## 1 AUFGABENSTELLUNG

### 1.1 Revisionen

Index	Datum	Inhalt
VZ	15.09.2023	Vorabzug zur projektinternen Sichtung
0	10.10.2023	Bauantragsfassung

### 1.2 Anlass und Auftrag

Am Betriebsstandort der Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – am Hasenkamp 15 in Tornesch-Ahrenlohe ist es geplant, eine neue Abfallbehandlungsanlage zu errichten. Die Anlage soll die bestehende Abfallbehandlungsanlage am selben Standort ersetzen. Das Werk umfasst Anlagen der thermischen Abfallverwertung (Müllverbrennung) und der Energieerzeugung und des Recyclings.

Das Bauvorhaben wird bezeichnet als:

#### **Neubau Müllheizkraftwerk Tornesch (MHKW Tornesch).**

Das Genehmigungsverfahren unterliegt den Anforderungen des Bundesimmissionschutzgesetzes (BImSchG). Für das Genehmigungsverfahren ist ein Brandschutzkonzept zu erstellen, welches als Teil des BImSchG-Antrags eingereicht werden soll.

HAHN Consult wurde beauftragt, ein Brandschutzkonzept für das neu geplante MHKW in Tornesch-Ahrenlohe zu erarbeiten. Zur Definition der Schutzziele werden im Wesentlichen die Anforderungen der Landesbauordnung zugrunde gelegt.

Das Brandschutzkonzept berücksichtigt keinen zusätzlichen Sachschutz oder besondere Ausstattungen für versicherungstechnische Vergünstigungen. Zum Sachversicherungsschutz siehe Abs. 3.3. dieses Brandschutzkonzeptes.

Arbeitsschutzrechtliche Anforderungen werden nur insofern berücksichtigt wie sie Überschneidungspunkte mit brandschutztechnischen Anforderungen, beispielsweise

für Anordnung und Bemessung von Handfeuerlöschern, besitzen. Dies wird in dem jeweiligen Abschnitt gesondert beurteilt.

Die entsprechenden brandschutztechnischen Anforderungen an den zu beurteilenden Gebäudekomplex werden nachfolgend in einzelnen Abschnitten erarbeitet. Hierbei wird vorausgesetzt, dass alle Anforderungen, insgesamt betrachtet, zusammenwirken.

Im Rahmen der Erstellung des Brandschutzkonzeptes fanden Gesprächstermine unter Beteiligung des Bauamtes des Kreises Pinneberg und des durch die Behörde beauftragten Prüfindgenieurs für Brandschutz statt.

Erkenntnisse aus diesen Besprechungsterminen werden im Brandschutzkonzept berücksichtigt.

Die zugehörigen Abstimmungsprotokolle liegen in den Anlagen bei.

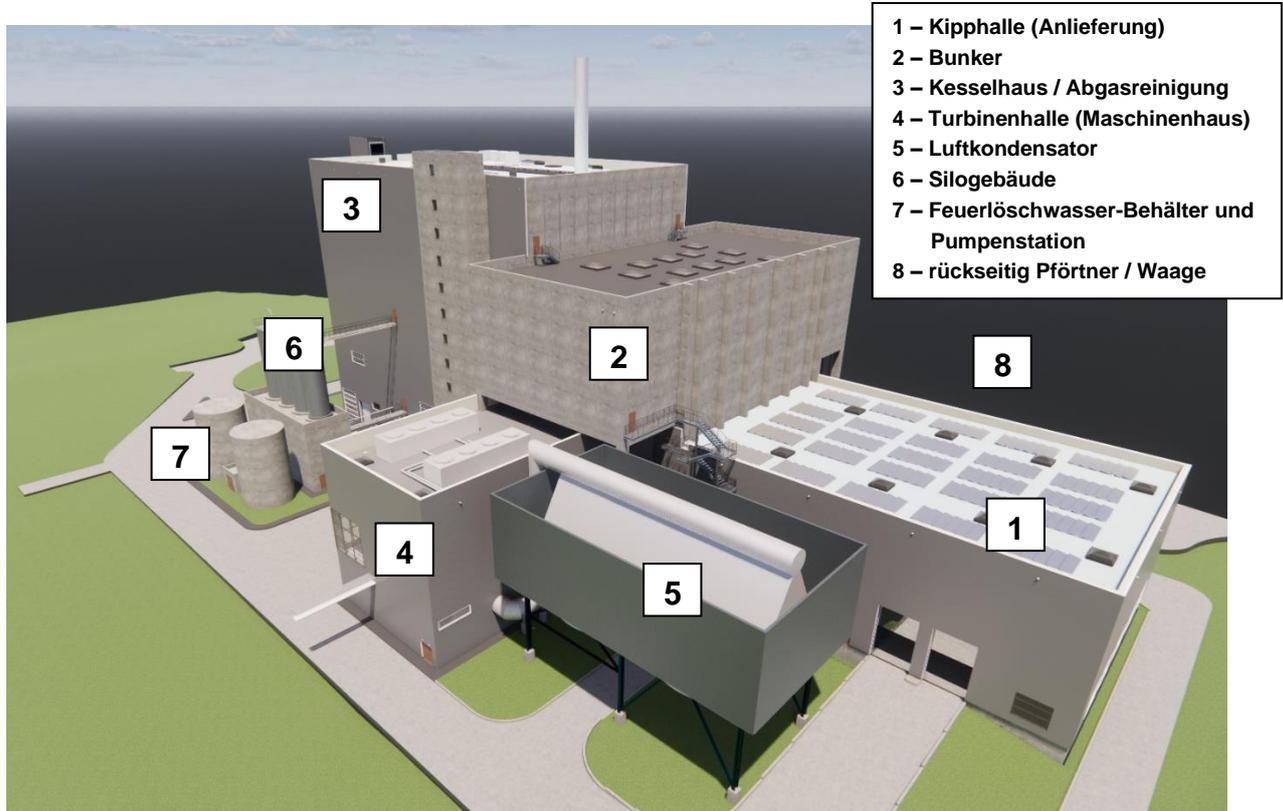
### **1.3 Beschreibung des Bauvorhabens**

Das neu geplante Müllheizkraftwerk Tornesch (MHKW) ist eine Abfallbehandlungsanlage zur thermischen Verwertung.

In dem MHKW Tornesch werden 110.000 Mg feste Abfälle pro Jahr entsorgt. Der Anteil fester Abfälle beträgt ca. 103.000 Mg/a. Dieser Abfall besteht etwa zu 65 % aus Hausmüll, zu 20 % aus Gewerbeabfällen und zu 15 % aus Abfällen, die am Standort Tornesch in den verschiedenen Vorbehandlungs- und Aufbereitungsanlagen als nicht weiter verwendbar anfallen. Zusätzlich fallen 7.000 Mg/a Gärreste als Flüssigkeit an, die mitverbrannt werden.

Die verschiedenen Abfälle werden zur optimalen Ausnutzung möglichst homogen dem Verbrennungsprozess zugeführt. Aus dem erzeugten Dampf wird in einer Dampfturbine Strom gewonnen und Fernwärme erzeugt.

Folgende Visualisierung gibt einen Überblick über das geplante MHKW.



**Abbildung 1:** 3D-Modell des Hauptkomplexes des MHKW-Tornesch mit Gebäudeübersicht

Das geplante MHKW wird über eine Anlieferungshalle für Müllfahrzeuge, einen Bunker zur Zwischenlagerung des Abfalls, ein Kesselhaus mit Dampferzeugern, Abgasreinigung und zugehöriger Anlagentechnik (Mittelspannungsschaltanlagen) sowie ein Maschinenhaus (Turbinenhalle) mit einem Dampfturbosatz verfügen. Zwischen Anlieferungshalle und Maschinenhaus wird ein Luftkondensator aufgestellt. Als freistehendes Gebäude wird sich an der Zufahrt ein Pfortnergebäude mit Waage und auf dem Betriebsgelände ein Silogebäude mit zwei angrenzenden Löschwasser-Behältern und einer Pumpenstation befinden.

Es handelt sich bei den zusammenhängenden Gebäuden im Wesentlichen um industrielle Hallenbauten. Die Bauweise ist im Wesentlichen als Stahlbetonmassivbauweise und als Stahlskelettbauweise geplant.

Der geplante Gebäudekomplex ist mit maximalen Abmessungen von ca. 120,38 m x 71,15 m (0,00 m Ebene) geplant. Die maximale Gebäudehöhe beträgt bis zu ca. 45,41 m (Attika Kesselhaus/AGR ohne Schornsteine). Die Grundfläche der Gebäude des zusammenhängenden Hauptkomplexes beträgt ca. 4.558 m<sup>2</sup>.

#### **1.4 Abgrenzung des Brandschutzkonzeptes**

Dieses Brandschutzkonzept gilt ausschließlich für den Neubau des Müllheizkraftwerkes in Tornesch-Ahrenlohe und die im Folgenden behandelten Brandabschnitte.

Sonstige vorhandene Gebäude auf dem umgebenden Gelände sind nicht Gegenstand dieses Brandschutzkonzeptes.

Das Brandschutzkonzept gilt für den Regelbetrieb im Endzustand und berücksichtigt in der abschnittswisen Beurteilung keine Zwischenbau- oder Revisionszustände. Zusätzliche Angaben zum Brandschutz während der Bauzeit finden sich im Abs. 4.5.

## 2 GRUNDLAGE DER BEURTEILUNG

### 2.1 Allgemeine Brandschutzanforderungen

Schutzziele bezüglich des Brandschutzes sind in den §§ 3 und 14 der Landesbauordnung (LBO) aufgeführt:

- Die öffentliche Sicherheit und Ordnung darf nicht gefährdet werden.
- Der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch muss vorgebeugt werden.
- Bei einem Brand sind wirksame Löscharbeiten und die Rettung von Menschen und Tieren zu ermöglichen.

Die Bauordnung stellt einen standardisierten Brandschutznachweis im Wesentlichen für den Wohnungsbau dar, in dem vom Gesetzgeber ein Sicherheitsniveau festgelegt wird. Dieses Konzept wird durch einige Sonderbauverordnungen, die für häufig vorkommende bauliche Anlagen besonderer Art oder Nutzung formuliert werden, ergänzt. Durch ein Brandschutzkonzept, in dem das Gesamtzusammenspiel aller brandschutztechnischen Maßnahmen zur Umsetzung der Schutzziele des Baurechts in sich schlüssig und nachvollziehbar dargestellt wird, können Abweichungen von den materiellen Anforderungen der Bauordnung bzw. rechtlichen Regeln begründet werden und das angestrebte Sicherheitsniveau dennoch erhalten bleiben. Für die zuständige Bauaufsichtsbehörde kann das Brandschutzkonzept als Begründung für Abweichungen von bauordnungsrechtlichen Vorschriften herangezogen werden. Abweichungen von zwingenden Vorschriften sind vom Bauherrn bzw. Entwurfsverfasser schriftlich zu beantragen und werden durch das Brandschutzkonzept begründet.

Gemäß § 51 LBO können bei baulichen Anlagen besonderer Art oder Nutzung, im Einzelfall zur Verwirklichung der Schutzziele bezüglich des Brandschutzes besondere Anforderungen gestellt werden, wenn ihre Benutzer oder die Allgemeinheit gefährdet oder in unzumutbarer Weise belästigt werden. Die folgende brandschutztechnische Beurteilung geht davon aus, dass gegen eine Abweichung von einzelnen Vorschriften der Bauordnung wegen des Brandschutzes dann keine Bedenken bestehen, wenn die Schutzziele der Bauordnung auf andere Art erreicht werden.

## 2.2 Objektbezogene Unterlagen

- Grundrisspläne Ebenen - 6,00 m bis + 39,60 m, zugehörige Schnitte und Ansichten, Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh, Stand 04.09.2023
- Anlagen- und Betriebsbeschreibung erhalten am 09.08.2023
- Stoffliste, Stand 16.08.2023
- Sicherheitsdatenblätter
- Gefahrstoffkataster, erhalten am 05.09.2023
- Protokoll Abstimmungsgespräch Brandschutz Allianz vom 14.10.2021
- Diverse einzelne Pläne und Unterlagen, Besprechungen und Abstimmungen zum geplanten Bauvorhaben

## 2.3 Gesetzliche Grundlagen

Die nachstehende Beurteilung bezieht sich auf folgende gesetzliche Grundlagen:

### Gesetze, Verordnungen:

- Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) vom 06.12.2021,
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Schleswig-Holstein (VV TB SH), Fassung Mai 2022,
- Feuerungsverordnung (FeuVO) - Landesverordnung über Feuerungsanlagen vom 02.09.2022,
- Landesverordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO) vom 02.05.2022,
- Prüfverordnung (PrüfVO) - Landesverordnung über die Prüfung technischer Anlagen nach dem Bauordnungsrecht vom 31.05.2021, zuletzt geändert am 17.09.2021.

Richtlinien:

- Muster-Industriebaurichtlinie - Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (MIndBauRL) Stand Mai 2019,
- Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr, Fassung Oktober 2009,
- Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie - MLAR), Fassung Februar 2015, Stand 005.04.2016,
- Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie - MLüAR), Fassung September 2005, Stand 11.12.2015,
- Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden (Muster-Systemböden-Richtlinie - MSysBöR), Fassung September 2005,
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern Wasser gefährdender Stoffe (LöRüRL), Fassung August 1992.

Regelwerke/sonstiges:

Darüber hinaus wird folgendes Regelwerk zur brandschutztechnischen Beurteilung der Kraftwerksanlage herangezogen:

- VGB R-108 Brandschutz im Kraftwerk, VGB-PowerTech, Fassung 2009.

Orientierend herangezogen werden:

- VGB-M 217 H (VGB-S-217-00-2012-11-DE) „Besonderheiten des Brand-schutzes in Brandschutz in Abfallverbrennungsanlagen“, VGB-PowerTech, Fassung 2012,
- VdS-Publikation 3132, 2017-10 „Brandschutz in Kraftwerken“,
- VdS-Richtlinie 2515, 1998-11 „Abfallverbrennungsanlagen (AVA) Richtli-nien für den Brandschutz“,

In dieser Aufzählung sind nur die wesentlichen gesetzlichen und mitberücksichtigten Grundlagen des Brandschutzkonzeptes aufgeführt. Weitere Regelwerke sind der

Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Schleswig-Holstein (VV TB SH), Fassung 05.2022 zu entnehmen.

Besprechungsprotokolle:

- Aktennotiz/Protokoll zum Behördengespräch BG20, Abstimmungsgespräch zum Brandschutzkonzept mit Behördenvertretern des Kreise Pinneberg vom 25.08.2022

### 3 BAURECHTLICHE EINSTUFUNG

#### 3.1 Baurechtliche Einstufung

Der Kraftwerkskomplex ist gemäß § 2 (2) LBO ein Gebäude der **Gebäudeklasse 5**.

Folgende Sonderbautatbestände nach § 2 Abs. 4 LBO werden erfüllt:

- Nr. 2: Bauliche Anlagen mit einer Höhe von mehr als 30 m (ungeregelt),
- Nr. 3: Gebäude mit mehr als 1.600 m<sup>2</sup> des Geschosses mit der größten Ausdehnung (ungeregelt),
- Nr. 17: bauliche Anlagen, deren Nutzung durch Umgang oder Lagerung von Stoffen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr verbunden ist (ungeregelt).

Der Sonderbautatbestand „Hochhaus“ wird nicht erfüllt, da keine Aufenthaltsräume oder ständigen Arbeitsplätze in einer Höhe von mehr als 22 m angeordnet werden.

Die Art der Nutzung ist: „Anlage zur Verbrennung von Hausmüll und zur Erzeugung von Strom – **Abfallverbrennungsanlage und Kraftwerk**“. Mit der vorgesehenen thermischen und elektrischen Leistung, der verwerteten Brennstoffmenge und den vorgesehenen Anlagenabmessungen, wird die Anlage als **Großkraftwerk** angesehen.

Für Kraftwerke/Großkraftwerke existiert keine eingeführte Sonderbauvorschrift. Daher ist die Abfallverbrennungsanlage/das Kraftwerk als **ungeregelter Sonderbau** gemäß § 51 LBO zu betrachten.

Durch die Erfüllung der Sonderbautatbestände können hinsichtlich des Brandschutzes besondere Anforderungen gestellt werden. Erleichterungen können gestattet werden, wenn wegen des Brandschutzes keine Bedenken bestehen.

Für die brandschutztechnische Beurteilung werden grundlegend die Anforderungen der **Landesbauordnung (LBO)** berücksichtigt. Wo zutreffend und möglich, werden die Anforderungen der **Muster-Industriebauordnung (MIndBauRL)** zur Beurteilung herangezogen. Für die zentralen Brandabschnitte der Kraftwerksanlage sind die LBO und die Muster-Industriebauordnung als Beurteilungsgrundlage ohne wesentliche

Abweichungstatbestände jedoch vollständig anwendbar, da die grundlegende Sicherheitsphilosophie der LBO und der Muster-Industriebaurichtlinie, und die sich daraus ergebenden Anforderungen, nicht sinnhaft auf die notwendigen besonderen Rahmenbedingungen von Großkraftwerken / Müllverbrennungsanlagen zugeschnitten sind.

Für die Beurteilung von Anlagenteilen dieser Art wird daher ergänzend auf die privatrechtlichen Regelwerke der Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber (VGB-Power-Tech e.V.) verwiesen. Die VGB-Regelwerke wurden von den Großkraftwerksbetreibern in Deutschland erarbeitet, um sinnvolle gemeinsame Maßnahmen zur Erreichung der brandschutztechnischen Schutzziele festzulegen.

Siehe hierzu Auszug aus der Erläuterung zur Muster-Industriebaurichtlinie der Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz zu Abs. 2 Anwendungsbereich der MIndBauRL:

*„Energieerzeugende und -verteilende Betriebsgebäude sind von der Anwendung der DIN 18230-1 ausgeschlossen, somit bliebe nur Abschnitt 6 [der MIndBauRL], nachdem zumindest große Kraftwerke nicht sachgerecht beurteilt werden können. Solche Kraftwerke werden in der Regel nach der Richtlinie VGB R- 108 „Brandschutz im Kraftwerk“ behandelt und nicht nach der MIndBauRL (siehe § 3 Abs. 3 MBO).“*

Die VGB-Regelwerke sind keine bindenden Sonderbauvorschriften, sie führen jedoch unternehmensübergreifend technische Standards auf, die den Stand der Technik dieser Branche widerspiegeln und sich auch brandschutztechnisch bewährt haben.

Für die vorliegende Abfallbehandlungsanlage stellt die **VGB-Richtlinien VGB R-108 „Brandschutz im Kraftwerk“** das zugehörige Regelwerk dar. Die **VGB R-108** bildet ein in sich vollständiges Sicherheitskonzept, nach dem Großkraftwerke brandschutztechnisch beurteilt werden können.

Wesentliche Anlagenteile/Gebäude können nicht nach LBO/MIndbauRL beurteilt werden, da die baulichen Anlagen und Gebäude den darin stattfindenden Prozessen folgen müssen. Die gesamte Müllverbrennungsanlage wird größtenteils von einer

Verbrennungslinie und den zugehörigen Prozessen und Stoffströmen durchzogen, so dass kleinteilige brandschutztechnische Unterteilungen größtenteils nicht vorgesehen werden können. Folgende Gebäude/Anlagen beinhalten die zentralen Prozesse der Müllverbrennungsanlage/der Kraftwerksanlage. Sie müssen in Teilen brandschutztechnisch zusammengefasst werden, und werden auf Grundlage der einschlägigen **VGB R-108** ganzheitlich beurteilt:

- **Anlieferung**
- **Bunker**
- **Kesselhaus/Abgasreinigung (AGR)**
- **Maschinenhaus**

Die Beurteilung erfolgt **brandabschnittsweise**. Basis für alle Brandabschnitte bildet die **LBO**. Darüber hinaus wird die **VGB R-108** als Beurteilungsgrundlage als Ersatz für die **MIndbauRL** herangezogen. Die **VGB R-108** dient in diesem Fall als Regelwerk welches für den speziellen Anwendungsfall in einem Großkraftwerk die **Schutzziele der MIndbauRL** gleichwertig erfüllt.

Es wird angesetzt, dass die konsequente und vollständige Anwendung der **VGB R-108** als in sich vollständiges Sicherheitskonzept erforderliche Abweichungen ausreichend kompensiert und damit die Schutzziele der **LBO** und der **MIndbauRL** gleichwertig erfüllt werden.

In den **VGB**-Regelwerken werden standardisierte Bestandteile derartiger Großanlagen wie z.B. Kesselhaus, Maschinenhaus, etc. aufgeführt und zugehörige brandschutztechnische Maßnahmen empfohlen, um die Schutzziele zu erreichen. Hierbei ist festzuhalten, dass die Richtlinien über die Erfüllung der öffentlich-rechtlichen Schutzziele hinaus auch Maßnahmen festlegen zur Erreichung weiterer privatrechtlicher Schutzziele, wie z.B. den Sachschutz oder die Vermeidung von Betriebsunterbrechungen. Die **VGB R-108** gibt Vorgaben für unterschiedliche Kraftwerkstypen. Bei der Anwendung in diesem Brandschutzkonzept werden die für die vorliegende Anlagenart zutreffenden Abschnitte beachtet.

Die VGB-R 108 stellt ein eigenes in sich geschlossenes Sicherheitskonzept dar. Insofern wird das Regelwerk für den betreffenden Brandabschnitt grundsätzlich vollumfänglich angewendet. Dies ist erforderlich, um der zugrundeliegende Sicherheitsphilosophie des Regelwerks zu folgen und Abweichungen von der LBO risikoorientiert angemessen zu kompensieren. Abweichende Ausführungen von der VGB R-108 (sofern erforderlich) werden in diesem Brandschutzkonzept aufgeführt und beurteilt. Technische Detailabweichungen in späteren Planungs- und Ausführungsphasen sind dann risikoorientiert dahingehend zu beurteilen, dass die gewählte Ausführung die Anforderungen der VGB R-108 schutzzielorientiert mind. gleichwertig erfüllt.

Zu dem beschriebenen Vorgehen des Heranziehens der VGB-Regelwerke zur brand-schutztechnischen Beurteilung der Müllverbrennungsanlage fand am 27. Oktober 2022 ein Abstimmungsgespräch u.a. unter Beteiligung des zuständigen und beauftragten Prüfengeieurs für Brandschutz statt.

### 3.2 Schutzziele und Brandrisikoanalyse

Da es sich bei dem Gebäude um einen nicht geregelten Sonderbau handelt, ist die folgende Risikoanalyse eine entscheidende Grundlage zur Festlegung des Risikos der Personenrettung, Brandausbreitung und Brandbekämpfung. Diese Risikobeurteilung dient außerdem als Grundlage der Begründung von besonderen Brandschutzanforderungen oder Abweichungen / Erleichterungen gegenüber der LBO / MIndBauRL.

Es gelten grundlegend die Schutzziele der LBO Schleswig-Holstein, bzw. der MIndbauRL.

#### Schutzziele:

Als Schutzziele sind im Mindesten die öffentlich-rechtlichen Schutzziele der Landesbauordnung, bzw. MIndbauRL zu erfüllen:

- Personenschutz,
- Schutz vor einer Brandausbreitung,
- Ermöglichung wirksamer Löscharbeiten, insbesondere unter Berücksichtigung der Sicherheit der Einsatzkräfte.

Zur Erfüllung dieser Schutzziele muss das tatsächliche Brandrisiko im konkreten Bezug auf die genannten Schutzziele ermittelt werden. Das tatsächlich festgestellte Risiko wird der grundsätzlich geplanten Anlagenstruktur gegenübergestellt, so dass entsprechende Maßnahmen, die zur Erfüllung der Schutzziele erforderlich sind, festgelegt werden können.

### 3.2.1 Risiken für die Personenrettung

Die geplante Abfallbehandlungsanlage ist größtenteils eine automatische Industrieanlage. Die tatsächliche Zahl an Personen, die sich in der Anlage aufhalten, ist vergleichsweise gering. Ständige Arbeitsplätze sind nur vereinzelt in der Anlage vorhanden. Die Tätigkeiten im Regelbetrieb bestehen im Wesentlichen in Steuerungs- und Kontrollaufgaben.

Bei den Mitarbeitern handelt es sich um festes Betriebspersonal, welches regelmäßig und intensiv in die Anlage eingewiesen wird, und mit dieser vertraut ist. Mitarbeiter von Fremdfirmen und Besucher durchlaufen eine Sicherheitseinweisung. Besucher sind zudem lediglich vereinzelt und bewegen sich nicht unbegleitet in der Anlage. Das Werk wird umzäunt, und wird durch einen Werkschutz vor einem unbefugten Betreten geschützt.

Die anwesenden Personen sind somit nicht nur ortskundig, sondern können größtenteils als hochvertraut mit Anlage und den Gebäuden angesehen werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass alle anwesenden Personen in gesundheitlich gutem Zustand sind und zu einer Selbstrettung sicher in der Lage sind.

Einzelne Arbeitsplätze sind hochgradig anlagenrelevant. D.h. dass im Falle einer Branddetektion, die keine direkte Gefährdung darstellt, diese Arbeitsplätze nicht umgehend verlassen werden können. Mitarbeiter der Hauptleitwarte auf der Ebene + 14,40 m im Schwerbau des Kesselhauses müssen bei einer Branddetektion im Werk die Verbrennungs- und Kraftwerksanlagen weiterfahren oder planmäßig abfahren, um nicht einen Anlagenschaden durch eine unkontrolliert fahrende Kraftwerksanlage zu riskieren. Darüber hinaus kann es erforderlich werden im Brandfall Bunker

(Glutnest) die zusätzliche Krankanzel am Bunker temporär zu besetzen, um Löscharbeiten zu unterstützen.

Dieser verlängerte Verbleib in den Gebäuden stellt ein erhöhtes Personenrisiko dar, dem mit entsprechenden Maßnahmen zu begegnen ist. Grundsätzlich ist das Risiko für die Personenrettung im Brandfall auf Grund der geringen Personenanzahl und der eingewiesenen Betriebsmitarbeiter jedoch als verhältnismäßig gering anzusehen.

### 3.2.2 Brandlasten und Brandentstehungsrisiko

Aus der geplanten Nutzung ergeben sich durch die anlagentechnische Ausstattung Brandlasten in nicht gleichförmiger Verteilung in unterschiedlichen Bereichen. Die Brandlasten sind im Wesentlichen bestimmt durch:

- den Brennstoff (Abfall, Erdgas),
- das Brennstofftransportsystem,
- größere Anhäufungen von Kabeln,
- Betriebs- und Hilfsstoffe z.B. Öle (teilweise Gefahrstoffe).

Die Brandursachen sind in der Hauptsache

- Heißenarbeiten,
- heiße Oberflächen,
- elektrische Betriebsmittel,
- mechanische Zündquellen,
- Selbstentzündungsprozesse,
- illegal eingebrachte selbstentzündliche Stoffe oder Einzelteile im Hausmüll.

**Die Besonderheit einer Abfallbehandlungsanlage, bzw. Abfallverbrennungsanlage ist in der Anlieferung und im Abfallbunker zu finden.**

Beim Abladen des Abfalls kann es durch verschiedene Ursachen (wie z. B. elektrostatische Aufladung, Reibung) bei bestimmten Stoffen (staubende oder andere besonders leicht entzündliche Materialien wie Lösemittel oder auch Metallspäne) zu einem

Brand kommen. Zwar sind derartige Stoffe von der Anlieferung formal ausgeschlossen, eine illegale Entsorgung über den Hausmüll kann jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Der angelieferte, und in den Bunker eingebrachte Hausmüll besteht im Wesentlichen aus gemischten Siedlungsabfällen, Gewerbeabfällen und Sperrmüll:

- Papier / Pappe,
- Küchenabfälle,
- Glas, Steine, Keramik,
- Metalle,
- Holz,
- Kunststoffe, Gummi,
- Textilien, Leder,
- haushaltstypische Gebinde ggf. mit Resten von enthaltenen Flüssigkeiten.

Darüber hinaus werden auch biologisch Stoffe aus einer benachbarten Bioabfallbehandlungsanlage angeliefert.

Brandentstehungen im Bunker können unterschiedliche Ursachen haben. Diese können entstehen durch z.B.:

- eingebrachte Glutnester, z.B. durch Raucherabfälle, Holzkohlegrills,
- Feuerzeuge,
- Lösungsmittel/Schmierstoffe,
- zur Selbstoxidation neigende Stoffe wie Terpentin, Leinöl, nicht entfettete Schafswolle, etc.,
- Erwärmung des Abfalls durch chemische Reaktionen,
- Funkenbildung durch Schlag, Reibung oder elektrostatische Aufladung,
- Heiße Oberflächen durch die Verfeuerung,
- Funkenflug durch Schweiß- oder Trennarbeiten.

Auf eine Zerkleinerung des Abfalls innerhalb des MHKW wird verzichtet, wodurch eine maßgebliche Brandentstehungsgefahr nicht vorliegt. Insbesondere das

Zerkleinern von trockenen Abfällen durch mechanische Prozesse stellt ansonsten durch Reibung und Funkenschläge eine entsprechende Brandgefahr dar.

Der Müllbunker stellt den Kernbereich der Brandlasten und Brandentstehungsgefahren der Gesamtanlage dar. Weitere Brandgefahren sind über die gesamte Anlage verteilt vorhanden. Diese sind jedoch tendenziell als vereinzelt und eher punktuell anzusehen. Hierzu gehören z.B. Transformatoren, elektrische Betriebsräume, Netzersatzaggregat, oder Filteranlagen sowie brennbare Betriebsstoffe wie z.B. Turbinenöl oder Hydraulikanlagen.

Die eigentliche Gebäudekonstruktion trägt zu einer Brandentstehung und Brandausbreitung nicht bei, da sämtliche Komponenten des Tragwerks, und aller weiteren Bauteile im Wesentlichen nichtbrennbar ausgeführt werden (hauptsächlich Stahlbeton und Stahl).

Insbesondere für den Bunker sind besondere Maßnahmen erforderlich, da ein erhöhtes Brandrisiko besteht. Die weiteren Brandlastschwerpunkte können einzelne Brandszenarien darstellen. Sie sind jedoch weitgehend vereinzelt innerhalb ansonsten nichtbrennbarer Gebäude und Anlagen zu finden, so dass kein besonderes Risiko für eine Brandausbreitung besteht. Hierbei ist eine mögliche Brandweiterleitung über brennbare Kabel gesondert zu betrachten.

### 3.2.3 Risiken für die Brandbekämpfung, Sicherheit der Einsatzkräfte

Risiken für die Brandbekämpfung bestehen durch die Massierung von Brandlasten innerhalb des Bunkers. Eine Brandbekämpfung durch die Feuerwehr ist ohne betriebliche und anlagentechnische Unterstützung in diesem Bereich nur erschwert möglich. Dem muss insbesondere Rechnung getragen werden.

Weitere Risiken bestehen durch die Abmessungen des Gebäudekomplexes und der Schwierigkeit für ortsunkundige Einsatzkräfte sich in den Anlagen zu orientieren. Darüber hinaus verfügt der Gebäudekomplex über einzelne Bereiche mit Gebäudehöhen von bis zu ca. 45 m (Oberkante Attika Kesselhaus). Die höchste begehbare Ebene liegt auf einer Höhe von ca. 39,60 m. In diesen Bereichen ist eine Brandbekämpfung

erschwert. Dem entgegenzusetzen ist jedoch, dass maßgebliche Brandlasten oder mögliche Aufenthaltsbereiche und damit verbundene mögliche maßgebende Brandszenarien nicht in außerordentlichen Höhen zu erwarten sind. Für vereinzelte Brandlasten auf hoch liegenden Bühnen ist eine gesonderte Beurteilung im Brandschutzkonzept erforderlich und wird durchgeführt.

Risiken für die Brandbekämpfung, bzw. für die Einsatzkräfte können sich zudem aus Gefahrstoffen ergeben, die in den betrieblichen Prozessen erforderlich werden.

Bei dem MHKW Tornesch handelt es sich um eine dauerhaft mit ortskundigem Betriebspersonal besetzte Anlage. Die Feuerwehr wird somit nicht ohne fachliche und ortskundige Unterstützung in der Anlage tätig. Eigene betriebliche Löschkräfte sind nicht geplant. Mögliche Einsatzszenarien der Feuerwehr sind jedoch Teil von eingeübten Betriebsabläufen.

Wie unter Abs. 3.2.2 dargestellt, ist die Gefahr der mögliche Brandausbreitung begrenzt. D.h. die Feuerwehr kann einen Brand gezielt und zumeist von mehreren Seiten aus bekämpfen.

Aus der reinen baulichen Größe der Anlage und den vorhandenen Brandlasten ergibt sich ein erhöhtes Risiko für die Brandbekämpfung. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Anlagentechnik, die sich aus der Nutzung als Abfallbehandlungsanlage ergibt, und der guten Möglichkeit der Einweisung, Begleitung und fachlichen Unterstützung der Einsatzkräfte, ist es jedoch möglich das Risiko für die Brandbekämpfung auf ein akzeptables Risiko zu senken.

### 3.3 Sachversicherungsschutz

Zur Berücksichtigung versicherungsrechtlicher Anforderungen, wurden Abstimmungen mit dem geplanten Sachversicherer (aus dem VdS-Konsortium) geführt. Die Ergebnisse wurden teilweise im Brandschutzkonzept berücksichtigt, wo auch baurechtliche Anforderungen bestehen.

Vereinbarungen mit dem Sachversicherer, die nicht baurechtlich zu berücksichtigen sind, sondern die lediglich zum Erreichen eines erweiterten Sachschutzes dienen werden als solche gekennzeichnet und ggf. nur informativ erwähnt.

### 3.4 Explosionsschutz

Der Explosionsschutz ist nicht Gegenstand dieses Brandschutzkonzeptes. Anforderungen des Explosionsschutzes werden in einem Explosionsschutzdokument gesondert behandelt.

Die Angaben in diesem Brandschutzkonzept sind jedoch für die Explosionsschutzbetrachtungen zu berücksichtigen. Die Festlegung von Ex-Zonen darf nicht den Belangen des Brandschutzes entgegenstehen.

Hierbei ist insbesondere zu beachten, dass Ex-Zonen nicht in Rettungswegen und nicht in Angriffswegen der Feuerwehr angeordnet werden dürfen. Bauteile die ggf. für den tertiären Explosionsschutz herangezogen werden und gleichzeitig brandschutztechnische Anforderungen erfüllen müssen, sind so zu bemessen, dass eine mögliche Explosionsbeanspruchung nicht zum Verlust des geforderten Feuerwiderstandes führt.

## 4 BRANDSCHUTZKONZEPT - ALLGEMEINER TEIL

### 4.1 Allgemeines

Das vorliegende Brandschutzkonzept ist u.a. gegliedert in einen Allgemeinen Teil (Abs. 4), einen Brandabschnittsbezogenen Teil (Abs. 5) und einen Brandabschnittsunabhängigen Teil (Abs. 6).

Im Allgemeinen Teil werden die übergeordneten Belange des äußeren und abwehrenden Brandschutzes behandelt.

Im Brandabschnittsbezogenen Teil werden die Brandabschnitte brandabschnittsweise vollumfänglich beurteilt.

Im Brandabschnittsunabhängigen Teil werden allgemeine Anforderungen an Bauteile, Bauweisen, Anlagen und den betrieblichen Brandschutz aufgeführt, die für alle Brandabschnitte gleichermaßen gelten und nicht einem spezifischen Brandabschnitt/Gebäude zugeordnet werden müssen. Dieser Abschnitt wird erforderlich, um detailliertere Anforderungen z.B. an technische Anlagen oder Bauweisen für nachfolgende Gewerke festzuschreiben und Wiederholungen in jedem Kapitel der Brandabschnitte zu vermeiden. Ergänzende Beurteilungen zur brandabschnittsbezogenen Bewertung zu einzelnen Brandabschnitten des Abschnitts 5 sind in diesem Abschnitt nicht enthalten

Mit Einführung der Eurocodes im Bauwesen ab dem 01.07.2012 gelten diese für Neubauten verbindlich als technische Baubestimmungen. Fehlende Regeln im Eurocode, insbesondere Ausführungsdetails, werden entweder über DIN 4102-4/A1 oder Einzellösungen ggf. mit vorhabenbezogener Bauartgenehmigung (vBG) abgedeckt.

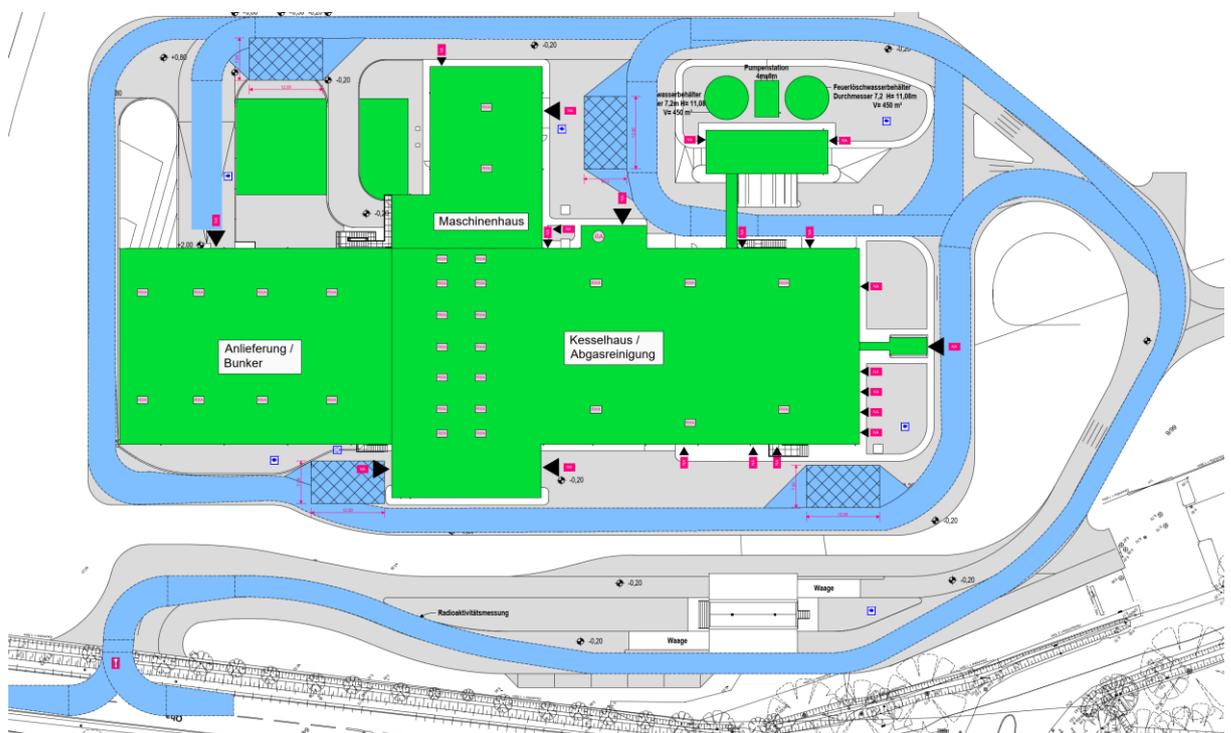
Für tragende und nichttragende Bauteile und für Baustoff-Klassifizierungen gilt die DIN 4102 weiterhin. In diesem Brandschutzkonzept werden die bekannten Bezeichnungen nach DIN 4102 teilweise weiterhin angegeben.

Die dem Brandschutzkonzept zugehörigen Brandschutzpläne stellen einen wesentlichen Bestandteil der ganzheitlichen Betrachtung dar. In diesen Zeichnungen sind die Brandschutzanforderungen an die Bauteile dargestellt.

Folgender Abschnitt 4 umfasst den äußeren Brandschutz und den abwehrenden Brandschutz.

#### 4.2 Lage des Bauvorhabens

Das MHKW Tornesch wird östlich der Stadt Tornesch auf einem Freigelände errichtet. Der neu geplante Gebäudekomplex ist freistehend und hält deutliche Abstände (>> 5 m) von anderen Gebäuden und Bauwerken ein.



**Abbildung 2:** Lageplan des MHKW Tornesch mit Darstellung der Feuerwehrumfahrt

Die Zufahrt erfolgt über die nord-östlich am Betriebsgelände verlaufende Straße „Oha“. Lediglich der private Anlieferverkehr erfolgt weiterhin über die bestehende Zufahrt von der nord-westlich gelegenen Straße „Hasenkamp“.

In der näheren Umgebung des Werksgeländes befindet sich südlich ein weiterer industriell genutzten Gebäudekomplex (Recyclinghof Pinneberg der Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB) und die Bundesautobahn A23 sowie nord-westlich ein Gewerbegebiet. Die weitere Umgebung ist überwiegend landschaftlich durch Wiesen und Wälder geprägt.

### 4.3 Ausbildung der Brandabschnitte

#### 4.3.1 Allgemeines

Da prozessbedingte Anlagenteile, wie z.B. Kesselanlagen, Verbrennungslinien, Förderstrecken oder Abgasgaskanäle verfahrenstechnisch vorgegeben sind, und an vielen Stellen nicht durch Brandwände unterteilt werden können, folgen die Brandabschnitte den vorgegebenen Rahmenbedingungen.

Die Abfallannahme, Lagerung und Förderung werden im Brandabschnitt **BA 01 (Anlieferung/Bunker)** zusammengefasst.

Die zentrale Hauptanlage, die die Prozesse der Verbrennung, Abgasreinigung, Energiegewinnung und zugehörige Prozesse beinhaltet, wird übergeordnet den Brandabschnitt **BA 02** darstellen. Unter Heranziehung der Vorgaben und Systematik der VGB R-108 bilden insbesondere das Kesselhaus und die Abgasreinigung einen gemeinsamen Brandabschnitt mit dem Maschinenhaus. Mittels nichtbrennbarer und rauchhemmender Abschnittstrennung wird dieser Brandabschnitt unterteilt in den Brandabschnitt **BA 02 – Teilabschnitt Kesselhaus/Abgasreinigung** und den **Brandabschnitt BA 02 – Teilabschnitt Maschinenhaus**. Innerhalb des Brandabschnitts **BA 02** werden besondere Anlagenteile, wie z.B. elektrische Betriebsräume oder besondere Gebäudeteile mit feuerbeständigen Trennwänden wiederum separiert.

Das **Silogebäude** und die **Feuerlöschwassertanks mit Pumpenhaus** werden als separater und freistehender Brandabschnitt **BA 03** vorgesehen.

#### 4.3.2 Gebäudeabschlusswände

Das MHKW Tornesch stellt einen zusammenhängenden Anlagenkomplex auf einem Werksgelände dar. Der Abstand zur Grundstücksgrenze der beurteilten Gebäude ist deutlich größer als 2,50 m. Der gesamte Gebäudekomplex ist auf dem Grundstück umfahrbar. Die Abstände des Hauptkomplexes zu anderen Gebäuden auf dem Werksgelände betragen mind. 5,00 m, so dass keine Gebäudeabschlusswände erforderlich werden.

### 4.3.3 Übersicht der Brandabschnitte

Zur Brandabschnittsbildung wird zwischen dem **Brandabschnitt BA 01 - Anlieferung/Bunker** und dem zusammenhängenden **Brandabschnitt BA 02 (Teilabschnitt Kesselhaus/AGR und Teilabschnitt Maschinenhaus)** eine innere Brandwand errichtet. Der Brandabschnitt **BA 03 - Silogebäude** ist freistehend und lediglich über nicht-brennbare Rohrbrücken mit der Hauptanlage verbunden.

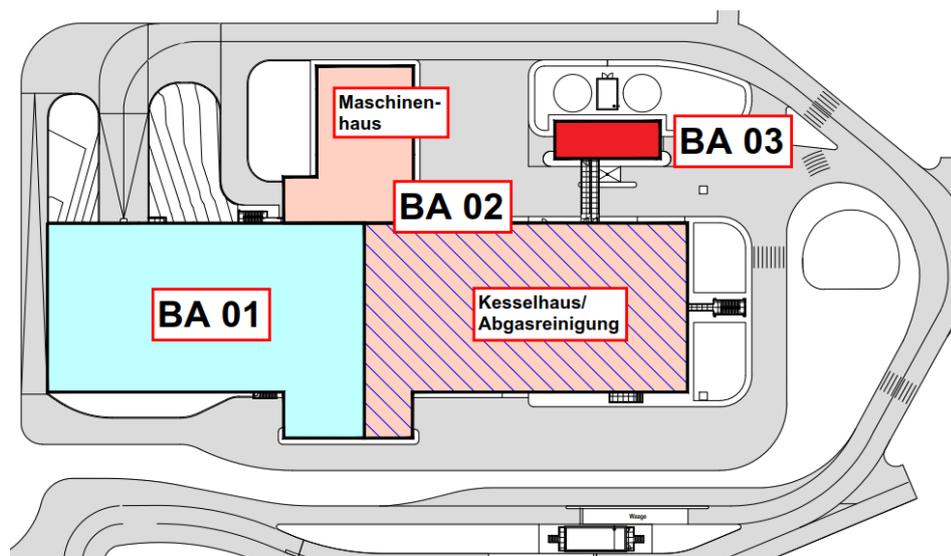


Abbildung 3: Übersichtsplan der Brandabschnitte

Die Brandabschnitte (BA) werden der Übersichtlichkeit halber in folgender Tabelle dargestellt. Die Erläuterung und brandabschnittsweise Beurteilung erfolgen im Abs. 5.

Tabelle 01: Übersicht der Brandabschnitte

Brandabschnitt	max. Länge [m]	max. Breite [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ] (0,00 m Ebene)	Bauweise
BA 01 - Anlieferung/Bunker	59,90	32,30	1.935	Stahlbeton, Stahlbau
BA 02 - Teilabschnitt Kesselhaus/Abgasreinigung	60,48	41,23	2.074	Stahlbeton, Stahlbau
BA 02 - Teilabschnitt Maschinenhaus	30,00	18,30	549	Stahlbeton, Stahlbau
BA 03 - Silogebäude/ Feuerlöschwassertanks	20,00	16,10	320	Stahlbeton, Stahlbau

Grundsätzlich sind alle Brandabschnitte von außen über das Werksgelände erreichbar, innen liegende Brandabschnitte sind nicht geplant. Die Erschließung aller Brandabschnitte erfolgt über Zugänge von außen und über notwendige Treppenträume. Angriffswege zu allen Brandabschnitten stehen der Feuerwehr über die Feuerwehrumfahrt zur Verfügung, siehe Abs. 4.4.1. Eine ausreichende Löschwasserversorgung wird über Hydranten im Außenbereich sowie über Wandhydranten innerhalb maßgebender Brandabschnitte vorgesehen, siehe Abs. 4.4.3.

#### **4.4 Feuerwehr**

##### **4.4.1 Zufahrten, Bewegungs- und Aufstellflächen**

Das Werksgelände des MHKW wird nördlich über eine eigene Zufahrt an die Straße „Oha“ angebunden.

An der Hauptzufahrt wird sich ein in der Tagschicht ständig besetztes Pförtner- / Wiegehaus befinden, so dass die Schrankenanlage zum Werksgelände geöffnet und die Einsatzkräfte der Feuerwehr in Empfang genommen sowie eingewiesen werden können. Wartende Fahrzeuge an den Waagen werden mittels Vorbeifahrspur umfahren werden können. Zu Nachtzeiten wird die Zufahrt für die Feuerwehr passierbar gehalten und die Einsatzkräfte werden direkt am MHKW durch das Schichtpersonal in Empfang genommen.

Für den Gebäudekomplex wird eine Feuerwehrumfahrt vorgesehen. Eine Umfahrt des gesamten Werksgeländes wird möglich sein, siehe Lageplan BS 01. Die teilweise einspurige Umfahrt wird sich als Ringstraße darstellen und an diversen Betriebsstellen über Erweiterungen/Plätze verfügen, um die Umfahrt ohne Behinderung zu ermöglichen.

Da sämtliche Zufahrtsstraßen für LKW-Verkehr ausgelegt werden, können Feuerwehrfahrzeuge weitgehend aller Verkehrswege auf dem Gelände nutzen. Die direkte Anfahrt zu jedem Gebäudeteil ist möglich.

Für jeden Brandabschnitt werden auf dem Werksgelände ausreichende Bewegungsflächen für die Feuerwehr vorgesehen. Dies betrifft insbesondere den südöstlichen Zugang zur Außentreppe T 3 (Kesselhaus/Abgasreinigung – BA 02) als Hauptanlaufpunkt für die Feuerwehr. Die im Lageplan blau dargestellten Flächen werden dauerhaft freigehalten. Zudem stehen zu jedem Zeitpunkt ausreichend Flächen an den Zugängen zu allen Brandabschnitten zur Verfügung.

Das Werksgelände wird ausreichend dimensioniert sein, so dass auch die Aufstellung mehrerer Löschfahrzeuge und Sonderfahrzeuge möglich sein wird.

Die Rettungswege aus den Aufenthaltsräumen oder ständig besetzten Arbeitsplätzen des MHKW werden baulich sichergestellt. Eine Personenrettung über Hubrettungsfahrzeuge der Feuerwehr wird nicht erforderlich sein, so dass keine gesondert ausgewiesenen Aufstellflächen erforderlich werden. Die baulichen Rettungswege werden gleichzeitig als Angriffswege der Feuerwehr dienen.

Die zuständige Freiwillige Feuerwehr Tornesch befindet sich mit der Dienststelle Ahrenlohe in ca. 4 km Entfernung und mit der Dienststelle Esingen in ca. 7 km Entfernung. Als weitere Ortsfeuerwehren können in unmittelbarer Umgebung die FF Kummerfeld und die FF Ellerhoop mit einem Anfahrtsweg von ca. 2,5 km und ca. 4 km herangezogen werden.

#### 4.4.2 Zugang zum Gebäude

Der Hauptanlaufpunkt für die Feuerwehr wird sich innerhalb der Leitwarte mit Zugang über die außenliegenden Treppe T 3 (Kesselhaus/Abgasreinigung – BA 02) befinden. Die Feuerwehr wird hier direkten Zugang zur BMZ bzw. zum Feuerwehrinterinformations- und Bediensystem (FIBS) in der Ebene + 14,40 m erhalten und vom Personal der ständig besetzten Leitwarte zur Abstimmung von erforderlichen Maßnahmen in Empfang genommen.

Der Zugang zu den Gebäudeabschnitten wird über das Werksgelände zumeist über direkte Zugänge in der Ebene  $\pm 0,00$  m erfolgen. Im Wesentlichen werden alle oberirdischen Ebenen durch den notwendigen Treppenraum TR 1 und den außenliegenden

Treppenturm T 3 durch Zugangstüren erreicht. Zwischenebenen werden durch interne Treppen erschlossen. Die Gebäudeteile stehen über Türen in Verbindung.

Aus der Lage der Brandabschnitte und der der Feuerwehrflächen ergeben sich mehrere Haupt-Angriffspunkte für die Feuerwehr:

- **BA 01:** Anlieferung - Nordöstliche Gebäudeseite, Hauptzufahrt zur Anlieferungshalle
- **BA 01:** Anlieferung - Südwestliche Gebäudeseite, Zugang zur Anlieferungshalle
- **BA 02:** Kesselhaus/ Abgasreinigung - Südöstliche Gebäudeseite, Zugang zum Kesselhaus/ Abgasreinigung und Zugang zur Treppe T 3 und zum **FIBS in der Leitwarte**
- **BA 02:** Kesselhaus/ Abgasreinigung - Nordöstliche Gebäudeseite, Zugang zum Kesselhaus/ Abgasreinigung und Zugang zum Treppenraum TR 1
- **BA 02:** Kesselhaus/ Abgasreinigung - Südwestliche Gebäudeseite, Zugang zum Kesselhaus/ Abgasreinigung über die Schlackeverladung
- **BA 02:** Kesselhaus/ Abgasreinigung - Nordöstliche Gebäudeseite, Zugang zum Werkstattbereich
- **BA 02:** Kesselhaus/ Abgasreinigung - Südwestliche Gebäudeseite, Zugang zu elektrischen Betriebsräumen
- **BA 02:** Maschinenhaus - Nordwestliche Gebäudeseite, Zugang zum Maschinenhaus
- **BA 02:** Maschinenhaus - Nordöstliche Gebäudeseite, Zugang zum Maschinenhaus
- **BA 02:** Maschinenhaus - Südöstliche Gebäudeseite, Zugang zum Maschinenhaus
- **BA 03:** Zugang von allen Seiten direkt über das Werksgelände

Ein Schlüsseldepot ist nicht erforderlich, da die Anlage ständig besetzt sein wird und sämtliche Bereiche/ Zugänge durch Mitarbeiter des Werkes geöffnet werden können.

#### 4.4.3 Löschwasserversorgung

Die Löschwasserversorgung erfolgt über eine werkseigene Löschwasserbereitstellung. Diese wird als externe Löschwasserstation mit Löschwasserpumpen und -bevorratung nord-östlich des Kesselhauses/ Abgasreinigung im Brandabschnitt **BA 03** angeordnet. Vorgesehen werden zwei Feuerlöschwasser-Behälter mit einem Volumen von jeweils mind. 450 m<sup>3</sup>.

Die Löschwasserpumpen sind als redundantes System auszuführen, so dass auch bei Pumpenausfall einer einzelnen Pumpe der Gesamtlöschwasserbedarf abgedeckt werden kann.

Auf dem Werksgelände wird eine Ringleitung mit Hydranten vorgesehen. Die Hydranten müssen für die Feuerwehr nutzbar sein. Die Hydranten werden um den zentralen Gebäudekomplex herum im Abstand von nicht mehr als 80 m gemäß Vorgaben VGB R-108 angeordnet. Der Abstand zum Gebäude wird im Bereich von ca. 12 m – 30 m gewählt.

Die werkseigene Löschwasserversorgung liefert ausreichend Löschwasser für die gleichzeitige Bereitstellung des **Grundschutzes** über die Hydranten auf dem Werksgelände, die **Wandhydranten** innerhalb der Gebäude und des **Objektschutzes** (stationäre Löschanlagen). Eine Entnahme von Prozesswasser aus dem Löschwassersystem ist nicht vorgesehen.

Die Vorgabe des Löschwasserbedarfs für den erforderlichen Grundschutz über einen Zeitraum von **mind. 2 Stunden** erfolgt in der Literatur mit unterschiedlichen Werten. Gemäß MIndBauRL ergibt sich ein Löschwasserbedarf für die vorliegenden Brandabschnittsflächen < 2.500 m<sup>2</sup> von mind. 96 m<sup>3</sup>/h. Gemäß DVGW Arbeitsblatt W 405 sind für Industriegebiete mit mittlerer Brandausbreitungsfahr bis zu 192 m<sup>3</sup>/h erforderlich. Die VGB R-108 unterscheidet zwischen Brandabschnitten **ohne Löschanlagen** (mind. 192 m<sup>3</sup>/h) und **mit Löschanlagen** (mind. 96 m<sup>3</sup>/h).

Da flächendeckende Löschanlagen nicht vorgesehen werden und für einen möglichen Brand im Müllbunker höhere Löschwassermengen zur Verfügung stehen müssen, wird eine Löschwasserversorgung von mind. **192 m<sup>3</sup>/h über 2 Stunden** vorgesehen.

Für den gleichzeitigen Betrieb der Wandhydranten ist eine Löschwassermenge von **36 m<sup>3</sup>/Stunde** über einen Zeitraum von **mind. 2 Stunden** erforderlich.

Der gleichzeitig erforderliche Löschwasserbedarf für den Objektschutz ergibt sich aus dem gleichzeitigen Betrieb der Löschanlagen im maßgebenden Brandabschnitt. Im derzeitigen Planungsstand wird der **BA 01 (Abfallbunker/Anlieferung)** als maßgebend angesehen.

Der Brandabschnitt **BA 01 (Abfallbunker/Anlieferung)** wird mit halbautomatischen Löschanlagen ausgestattet. Hierzu gehören u.a. 4 Löschmonitore mit einer Leistung von 2 x 1.600 l/min (192 m<sup>3</sup>/h), siehe Abs. 5.1.19, die für die Feuerwehr und den Betrieb nutzbar sind. Das maßgebende Szenario (Bunkerbrand) wird im ansonsten nicht-brennbaren Gebäude durch die Feuerwehr unter Zuhilfenahme der Löschmonitore bekämpft. Als Grundsatz wird zusätzlich zu den Objektlöschanlagen eine Löschwassermenge von 192 m<sup>3</sup>/h über 2 Stunden im maßgebenden „Brandszenario Bunker“ angesetzt. Diese Löschwassermenge ist über trockene Steigleitungen oder über die Bunkertore innerhalb des Bunkers nutzbar.

Die Feuerwehr kann in eigenem Ermessen entscheiden auch einen 3. Löschmonitor in den gleichzeitigen Betrieb zu nehmen. Diese Löschwassermenge kann auf den Grundsatz angerechnet werden. Beim gleichzeitigen Betrieb von 3 Löschmonitoren ergibt sich eine erforderliche Löschwassermenge von 288 m<sup>3</sup>/h für die Löschmonitore, so dass ein Grundsatz von mind. 96 m<sup>3</sup>/h über 2 Stunden verbleibt.

Für den Fall des Bunkerbrandes stehen der Feuerwehr über Löschmonitore, über die Wandhydranten und über den Grundsatz für den Bunker ca. **420 m<sup>3</sup>/h für 2 Stunden** Löschwasser zur Verfügung. Der zusätzliche gleichzeitige Betrieb der sonstigen Objektlösch- bzw. Kühlanlagen innerhalb des Bunkers ist möglich.

Daraus ergibt sich folgender maßgebende Löschwasserfall:

Brand **BA 01** (Abfallbunker/ Anlieferung) mit Löschanlagen

Grundschutz:	384 m <sup>3</sup> (192 m <sup>3</sup> /h über 2 Stunden)
Wandhydranten:	36 m <sup>3</sup> (18 m <sup>3</sup> /h über 2 Stunden)
Objektschutz:	<i>Die Wassermenge ergibt sich aus der konkreten Löschanlagenplanung in der Ausführungsplanung. Abschätzung im Brandschutzkonzept ca. <u>474 m<sup>3</sup></u> Gesamtlöschwassermenge Objektschutz, siehe Abschnitte 5.1.19 und 5.1.20.</i>

Nach derzeitigem Planungsstand wird somit ein auf der sicheren Seite liegender Gesamtlöschwasserbedarf von **ca. 894 m<sup>3</sup>** (Grundschutz + Wandhydranten + Objektschutz innerhalb eines Zeitraums von 2 Stunden) für den maßgebenden Brandfall angesetzt.

Ein Brand in den angrenzenden Brandabschnitten wird gegenüber dem Brandszenario Bunker nicht maßgebend für den Gesamtlöschwasserbedarf.

Hierbei ist zu beachten, dass die Wassermenge über insgesamt mind. 2 Stunden erforderlich wird. Ein Großteil der Löschanlagen wird mit Betriebszeiten von 60 oder 90 Minuten ausgelegt (siehe Abs. 5.1.19). Hierbei wird eine Ausrückezeit- und Eintreffzeit einer Freiwilligen Feuerwehr unter Berücksichtigung der AGBF-Schutzzielen angesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass Einsatzkräfte der Feuerwehr mit ausreichend Funktionen innerhalb einer Hilfsfrist von 15 Minuten vor Ort sind. Dieser Zeitraum zzgl. Erkundungs- und Rüstzeiten wird mit dem Betrieb der Löschanlagen ausreichend überbrückt, so dass Lösch- oder Nachlöscharbeiten der Feuerwehr möglich sind.

Das tatsächlich vorzuhaltende Löschwasservolumen ist abhängig von der zur Verfügung stehenden Wassermenge, die über die öffentliche Trinkwasserversorgung oder über eigenen Brunnen zur Verfügung steht. Es ist vorgesehen das erforderlich Löschwasservolumen in Löschwassertanks (2 x 450 m<sup>3</sup>) vorzuhalten. Darüber hinaus wird

eine Nachspeisemöglichkeit für die Feuerwehr aus weiteren Löschwasserquellen vorgesehen.

Bei der Auslegung der Löschwasserversorgung ist jedoch zu beachten, dass nicht immer sichergestellt werden kann, dass aktivierte Löschanlagen nach Ende ihrer planmäßigen Betriebszeit abgeschaltet werden (eine automatische Abschaltung ist häufig nicht zulässig). Auch kann nicht ausgeschlossen werden, dass Löschmonitore länger, oder in größerer Gleichzeitigkeit betrieben werden. Ein möglicher Weiterbetrieb von stationären Löschanlagen darf nicht dazu führen, dass Wassermengen für den Grundschutz (Hydranten Betriebsgelände) oder Wandhydranten innerhalb der Anlage ausfallen. Die festgelegte Löschwassermenge für die Feuerwehr muss grundsätzlich vorhanden sein.

Aus diesem Grund wird es als erforderlich angesehen, eine Füllstandsanzeige für die Feuerlöschwasser-Behälter in der Hauptleitwarte vorzusehen, so dass eine Information über die vorhandenen Löschwassermengen an die Feuerwehr weitergegeben werden kann.

#### 4.4.4 Feuerwehrpläne nach DIN 14095

Für die Abfallbehandlungsanlage sind Feuerwehrpläne nach DIN 14095 erforderlich.

In diesen müssen insbesondere Hinweise auf die Gebäudezugänge und auf Gefahrenschwerpunkte, z.B. Gefahrstoffe, ersichtlich sein. Darüber hinaus sind Hinweise zu Löschanlagen, Löschmonitoren und Entrauchungsanlagen sowie weitere relevante Systeme und Bauteile für die Feuerwehr darin darzustellen.

#### 4.4.5 Unterstützung der Feuerwehr

Eine Brandbekämpfung in der Abfallverbrennungsanlage stellt eine besondere Herausforderung auf Grund von besonderer Anlagentechnik und Gefahrstoffen dar. Hierfür steht in der dauerhaft besetzten Anlage eine fachliche Unterstützung von orts- und anlagenkundigen Betriebspersonal zur Verfügung. Zudem werden entsprechende

Unterlagen z.B. Gefahrenabwehrpläne, Angaben zu Gefahrstoffen, etc. dauerhaft vorgehalten.

Einweisungen der Feuerwehr in die Gebäude und die Anlagen des MHKW Tornesch sowie erforderliche Übungen werden durch den Betreiber in Abstimmung mit den Anforderungen der örtlichen Feuerwehr durchgeführt.

Werden besondere Betriebsstoffe (Gefahrstoffe) verwendet für die bei einer Brandbekämpfung besondere Ausrüstung oder z.B. Sonderlöschmittel erforderlich werden, über die die zuständigen Feuerwehrkräfte nicht verfügen, sind diese durch den Betreiber vorzuhalten und zur Verfügung zu stellen.

Die Überprüfung ob Sonderlöschmittel erforderlich werden erfolgt im folgenden Abs. 4.4.6 anhand der geplanten Gefahrstoffe.

#### 4.4.6 Gefahrstoffe

Zum Betrieb der Anlage gehören Gefahrstoffe, die in Bezug auf eine mögliche Brandbekämpfung maßgebend sein können. Die Gefahrstoffe, die bei einer Brandbekämpfung zu berücksichtigen sein können, inkl. zugehöriger Löschmittel und Schutzmaßnahmen, werden in folgender Tabelle dargestellt (Angaben gemäß zugehöriger Sicherheitsdatenblätter).

Sämtliche Stoffe werden innerhalb der Prozesse verwendet, bzw. nur in für den Betrieb erforderlichen Mengen gelagert. Die zugehörigen Sicherheitsdatenblätter werden vorgehalten und der Feuerwehr bedarfsweise zur Verfügung gestellt.

**Tabelle 02: Bei der Brandbekämpfung zu berücksichtigende Gefahrstoffe**

<b>Hydrauliköl</b>	
Geeignete Löschmittel:	Schaum, Sprühwasser, Trockenlöschpulver, Kohlendioxid, Sand
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz, umluftunabhängig)
Sonstige Hinweise:	Flammpunkt 230 °C
<b>Erdgas</b>	
Geeignete Löschmittel:	Trockenlöschmittel

Ungeeignete Löschmittel:	Schaum, Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz, umluftunabhängig)
Sonstige Hinweise:	hochentzündliches Gas
<b>Ammoniakwasser 24,9 %</b>	
Geeignete Löschmittel:	Löschmaßnahmen sind auf die Umgebung abzustimmen (angrenzende Brände)
Ungeeignete Löschmittel:	keine bekannt
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz, umluftunabhängig)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar
<b>Stickstoff, verdichtet</b>	
Geeignete Löschmittel:	Wassersprühstrahl
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar
<b>Aktivkohle, imprägniert</b>	
Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser mit Netzmittel (Sprüstrahl), Mittelschaum, Sand, ggf. Inertisierung mit N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl, Löschgeräte mit starkem Löschmittelaustöß
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz, umluftunabhängig)
Sonstige Hinweise:	Gefahr der Staubexplosion, bei Erhitzung über 700 °C Bildung von giftigen und ätzenden Dämpfen (Bromwasserstoff, Brom) möglich
<b>Branntkalk, Calciumoxid</b>	
Geeignete Löschmittel:	Pulver, Schaum, Trockenlöschpulver (Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen)
Ungeeignete Löschmittel:	Kein Wasser benutzen
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar, reagiert mit Wasser unter Hitzeeinwirkung
<b>Kalkhydrat-Aktivkoks-Trass-Gemisch</b>	
Geeignete Löschmittel:	Löschmaßnahmen sind auf die Umgebung abzustimmen (angrenzende Brände)
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	CSA (Chemikalienschutzanzug, umluftunabhängig)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar
<b>Turbinenöl</b>	
Geeignete Löschmittel:	Wasserneben/Sprühwasser, Schaum, Pulver, Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), Sand
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz, umluftunabhängig)
Sonstige Hinweise:	Flammpunkt >215°C, Verbrennungsprodukt u.a. CO, Schwefeloxide, Aldehyde

<b>Natronlauge</b>	
Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, alkoholbeständiger Schaum, Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), (Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen)
Ungeeignete Löschmittel:	keine bekannt
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz, umluftunabhängig)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar
<b>Diesel</b>	
Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, Schaum, Trockenchemikalien, Kohlendioxid
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz, umluftunabhängig)
Sonstige Hinweise:	durchzündfähige Atmosphäre, Flammpunkt ≥ 59°C
<b>Batteriesäure / verdünnte Schwefelsäure</b>	
Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, Schaum, Trockenlöschpulver, Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), (Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen)
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar, im Brandfall entstehen von Schwefeloxiden möglich
<b>Kühlwasser (Glykol-Wasser-Gemisch, Glykosol N 32 -36 %)</b>	
Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, Trockenlöschpulver, Schaum, Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ) (Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen)
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz, umluftunabhängig)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar, nicht explosionsgefährlich
<b>Salzsäure</b>	
Geeignete Löschmittel:	Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen
Ungeeignete Löschmittel:	keine bekannt
Schutzmaßnahmen:	PA (Persönlicher Atemschutz, umluftunabhängig)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar, ätzend

#### 4.4.7 Sonderlöschmittel

Brände im Zusammenhang mit den o.g. Stoffen stellen eine besondere Herausforderung dar. Die verwendeten Stoffe können jedoch prinzipiell mit standardisierten Löschmitteln, die der Feuerwehr regelhaft zur Verfügung stehen, bekämpft werden.

Für eine Bunkerbrandbekämpfung (Siedlungsabfälle) wird davon unabhängig Schaummittel, (derzeit geplant STAHMEX F-15) in ausreichendem Vorrat für die Löschmonitore betrieblich vorgehalten.

Für die Löschmonitore im Bunker wird eine Schaummittelzumischung zur Erzeugung von Mittelschaum vorgesehen. Zur Mengenermittlung wird angesetzt, dass als maßgebender Fall der größte Bunkerbereich (Stapelbunker, ca. 300 m<sup>2</sup>) vollflächig in einer Höhe von ca. 0,3 m zu beschäumen ist. Bei einer angenommenen Verschäumungszahl VZ = 150 (Mittelschaum), einer Zumischung von 3 % und einer Zerstörungsrate von 40 % ergibt sich eine erforderliche **Schaummittelmenge von mind. ca. 30 l**.

Geplant ist das Vorhalten von 2 m<sup>3</sup> Schaummittel.

Erfahrungsgemäß kann der Einsatz von Schaummittel als Netzmittel (ohne Verschäumung) durch das verbesserte Eindringverhalten in den gelagerten Abfall wesentlich zur Brandbekämpfung bei Bunkerbränden beitragen. Eine Benetzung der Oberfläche der Lagerbereiche mit dem vorhandenen Schaummittel als Netzmittel ist ebenfalls möglich.

Die geplanten Mengen werden betrieblich und einsatzbereit ständig vorgehalten oder in Abstimmung mit der Feuerwehr durch diese bereitgestellt.

Gemäß vorliegender Sicherheitsdatenblätter ist die Brandbekämpfung im Zusammenhang mit den vorliegenden Stoffen mit umluftunabhängigen Atemschutzgeräten (PA) möglich, welche der zuständigen Feuerwehr in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Für einzelne Gefahrstoffe (Kalkhydrat-Aktivkoks-Trass-Gemisch) werden gemäß Sicherheitsdatenblatt zusätzlich Chemikalienschutzanzüge (CSA) erforderlich. Für eine Brandbekämpfung i.V.m. diesen Stoffen kann die Alarmierung des zuständigen Gefahrstoffzuges des Landkreises erforderlich werden.

Es werden stationäre Inertisierungsanlagen mit Stickstoff vorgesehen (Aktivkohlesilo, Aktivkohlefilter, Reststoffsilo, Gewebefilter). Der Stickstoff wird in Flaschenpaketen an den Inertisierungsanlagen einsatzbereit vorgehalten.

Weitere Sonderlöschmittel zur Brandbekämpfung sind nicht erforderlich.

Grundsätzlich ist eine Brandbekämpfung unter Zuhilfenahme von Feuerwehrplänen und Gefahrstoffplänen möglich.

#### 4.4.8 Löschwasserrückhaltung

Grundsätzlich können im Brandfall wassergefährdende Stoffe austreten und das anfallende Löschwasser verunreinigen. Eine Rückhaltung von wassergefährdenden Stoffen bei Brandereignissen wird gemäß § 20 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) gefordert:

*„Anlagen müssen so geplant, errichtet und betrieben werden, dass die bei Brandereignissen austretenden wassergefährdenden Stoffe, Lösch-, Berieselungs- und Kühlwasser sowie die entstehenden Verbrennungsprodukte mit wassergefährdenden Eigenschaften nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zurückgehalten werden.“*

Die generell als Beurteilungsgrundlage heranzuziehende Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRüRL) wurde in der MVV TB 2019-01 gestrichen und dementsprechend in die VV TB SH 2022-05 nicht übernommen. Jedoch gilt gemäß VV TB SH lfd. Nr. A 2.2.1.13 die LÖRüRL 1992-08 weiterhin als technische Baubestimmung bis zum Inkrafttreten der sie ersetzenden „Änderung der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ fort.

Die Novelle zur AwSV liegt bis dato lediglich als Entwurfsfassung vor und ist bauordnungsrechtlich nicht eingeführt. Demnach wird sich weiterhin auf die LÖRüRL zur Bemessung einer Löschwasserrückhaltung bezogen.

Die wassergefährdenden Stoffe werden nach AwSV eingestuft in die Klassen

- WGK 1: schwach wassergefährdend,
- WGK 2: deutlich wassergefährdend,
- WGK 3: stark wassergefährdend.

Für das angelieferte Brennstoffgemisch und für Abfallprodukte lässt sich auf Grund des Anteils von verschiedenen Fremdstoffen eine WGK-Klasse nicht exakt bestimmen. Daher erfolgt eine Einstufung dieser Stoffgemische in die Kategorie allgemein wassergefährdend (awg).

Bei der Betrachtung der wassergefährdenden Gefahrstoffe werden die vorhandenen Stoffmengen aus Lagerung, sowie auch aus HBV-Anlagen (Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden) und aus AU-Anlagen (Anlagen zum Abfüllen und Umschlagen) gesamtheitlich betrachtet. Bei der Bemessung des Löschwasserrückhaltevolumens wird somit die technisch vorhandene Gesamtmenge aller wassergefährdender Stoffe unabhängig von ihrer Lagerung oder Verwendung berücksichtigt.

Über die Abfallstoffe hinaus kommen in der Anlage verfahrenstechnisch bedingt wassergefährdende Stoffe zum Einsatz. Eine entsprechende Auflistung ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Kleinmengen werden nicht berücksichtigt.

Bei der Beurteilung wird davon ausgegangen, dass sich ein Brandereignis auf einen Gebäudeteil im Sinne eines eigenständigen Brand-/Lagerabschnitts beschränkt.

Kleinmengen wie u.a. das Hydrauliköl (WGK 1) für den Abfallkran (Abfallbunker) und den Rost (Kesselhaus) werden nicht berücksichtigt. Ferner können teilweise Stoffe in die Bereiche des Zwischenlagerns, Bereitstellung zur Beförderung oder als sich in einem Arbeitsgang befindlich beurteilt werden, bei denen die LÖRüRL keine Anwendung findet. Darunter fällt das aus der externen Bioabfallbehandlung mittels Leitung der Feuerung zugeführte flüssige Zentrat (WGK 1) mit einem Durchsatz von ca. 900 l/h.

**Tabelle 03: Übersicht wassergefährdender Stoffe**

Stoff	Verwendung	WGK-Klasse	Menge
<b>Abfall / Brennstoff (BA 01)</b>	Brennstoff, feste Bestandteile	awg	Differiert bis max. Lagermenge Bunker
<b>Zentrat (BA 01)</b>	Reststoff Bioabfallbehandlung, Bestandsanlage GAB	WGK 1	900 l/h in Zentratleitung
<b>Hydrauliköl (BA 01)</b>	Hydraulikstation Greifer	WGK 1	0,2 m <sup>3</sup> (0,18 t)
<b>Hydrauliköl (BA 02)</b>	Hydraulikmodul Rost	WGK 1	1,5 m <sup>3</sup> (1,3 t)
<b>Ammoniakwasser (BA 02)</b>	SCR, Wasseraufbereitung	WGK 2	25 m <sup>3</sup> (23,5 t)

Stoff	Verwendung	WGK-Klasse	Menge
<b>Kalkhydrat-Aktivkoks-Gemisch (Calciumhydroxid) (BA 02)</b>	Abscheidung saurer Abgasbestandteile	WGK 1	80 m <sup>3</sup> fest, nicht wasserlöslich
<b>Branntkalk</b>	Abgasreinigung	WGK 1	40 m <sup>3</sup> fest, nicht wasserlöslich
<b>Turbinenöl (BA 02 - Maschinenhaus)</b>	Schmierung Turbogenerator	WGK 1	2 m <sup>3</sup> (1,8 t)
<b>Natronlauge (BA 02 - Maschinenhaus)</b>	Wasseraufbereitung	WGK 1	1,25 t
<b>Diesel (BA 02)</b>	Treibstoff für Netzersatzanlage	WGK 2	6 m <sup>3</sup> (4,98 t)
<b>Motoröl (BA02)</b>	Netzersatzaggregat	WGK 1	3 m <sup>3</sup> (2,57 t)
<b>Batteriesäure / verdünnte Schwefelsäure (BA 02)</b>	Inhalt der Batteriepacks (in Batterie)	WGK 1	4,70 m <sup>3</sup> (5,72 t)
<b>Gebindelager (div. Ölhaltige Betriebsmittel) (BA 02)</b>	Motoröl, Turbinenöl	WGK 1	0,6 m <sup>3</sup> (0,52 t)
<b>Kühlwasser (Glykol-Wasser-Gemisch) (BA 02 - Maschinenhaus)</b>	Hauptkühlkreis	WGK 1	5,50 m <sup>3</sup> (5,78 t)
<b>Natriumchlorid</b>	Wasseraufbereitung	WGK 1	0,5 t
<b>Salzsäure (Salzlösung) (BA 02)</b>	Wasseraufbereitung	WGK 1	0,50 t
<b>Staub in Zentral-Staubsauganlage und BigBags (BA 02)</b>	Absaugen von Verunreinigungen innerhalb der verschiedenen Gebäudeteile	WGK 1	15 t/a fest, nicht wasserlöslich
<b>Synthetische Mehrbereichs-Schaummittel (BA 01 / BA 02)</b>	Löschmonitore Bunker	WGK 2	2 t
<b>Reststoffe (3 Silos) (Silogebäude)</b>	Reaktionsprodukt, externe Verwertung	WGK 3	210 m <sup>3</sup> fest, nicht wasserlöslich

Die vorgenannten Stoffe und Mengen werden zur Ermittlung der Löschwasserrückhaltungsmengen berücksichtigt.

Grundsätzlich können im Brandfall wassergefährdende Stoffe austreten und das anfallende Löschwasser verunreinigen. Insgesamt betrachtet wird daher für das anfallende Löschwasser zur Erfüllung der Anforderungen des § 20 AwSV eine entsprechende Rückhaltung vorgesehen. Die für den Betrieb erforderlichen Gefahrstoffmengen sind in dem Rückhaltevolumen gemäß den Vorgaben der LÖRüRL zu berücksichtigen. Werden entsprechende Auffangwannen vorgesehen, sind diese nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 509 und 510 zu errichten.

Die Ermittlung des Löschwasserrückhaltevolumens erfolgt über den Ansatz des Aufaddierens der möglichen Mengen an verunreinigtem Löschwasser, die sich aus dem Grund- und Objektschutz ergeben zzgl. möglicher austretender Gefahrstoffe. Die Anforderungen der LÖRüRL werden damit eingehalten.

Gemäß Löschwasserrückhalte-Richtlinie Abs 4.2.2 wird die Löschwasserrückhaltekapazität fürs MHKW Tornesch für den Lagerabschnitt/Brandabschnitt mit dem größten sich ergebenden Rückhaltevolumen festgelegt.

#### Bunker und Anlieferung (BA 01):

Für den kritischen Brandfall in der Bunkeranlage wird der maximale Löschwasserbedarf aus dem Grundschutz, Objektschutz und den Wandhydranten mit ca. 894 m<sup>3</sup> angesetzt. Zzgl. dieser Menge wird der Schaumeinsatz zum Bedecken des größten Bunkerabschnitts (Stapelbunker, ca. 450 m<sup>2</sup>) in einer Höhe von 0,3 m unter einer Zerstörungsrate von 40 % angesetzt, bzw. die Verwendung von Netzmittel, siehe Abs. 4.4.7.

Flüssige wassergefährdende Stoffe sind innerhalb des Bunkergebäudes nur in kleineren Mengen vorhanden (0,18 t – WGK 1)

Hieraus ergibt sich ein Gesamtvolumen an zurückzuhaltendem Löschwasser bzw. Schaum von maximal ca. **894 m<sup>3</sup>** zzgl. ca. **135 m<sup>3</sup>** Schaum. Diese theoretische Gesamtmenge wird innerhalb des Bunkers selbst zurückgehalten. Die Bunkerwanne mit entsprechender Abdichtung stellt die Löschwasserbarriere dar. Die entstehende Wasserlast wird in der Statik berücksichtigt. Zurückzuhaltende Löschwassermengen aus der Anlieferung werden ebenfalls in den Bunker geleitet und dort zurückgehalten. Es steht ein risikoorientiert ausreichendes Volumen zur Verfügung.

Brandabschnitt BA 02 und BA 03:

Für weitere Brandfälle im Brandabschnitt **BA 02 – Kesselhaus/AGR** und **Maschinenhaus** sowie **BA 03 – Silogebäude** wird der maximale Löschwasserbedarf aus dem Grundschatz, Objektschutz und den Wandhydranten aus jeweils einem feuerbeständig abgetrennten Anlagenbereich (BA-Teilabschnitt) angesetzt. Siehe folgende Tabelle.

Tabelle 04: Übersicht Löschwasserrückhaltevolumen BA 02 + BA 03

Gebäude/Anlagenteil	Löschwasser	flüssige oder wasserlösliche Gefahrstoffe	Rückhaltevolumen
BA 02 – Kesselhaus/ Abgasreinigung/	Grundschatz: 384 m <sup>3</sup> Wandhydranten: 36 m <sup>3</sup> Objektschutz: -	41,6 m <sup>3</sup>	461,6 m <sup>3</sup>
BA 02 – Maschinenhaus	Grundschatz: 384 m <sup>3</sup> Wandhydranten: 36 m <sup>3</sup> Objektschutz: 64,8 m <sup>3</sup>	8,83 m <sup>3</sup>	<u>493,7m<sup>3</sup></u>
BA 03 - Silogebäude	Grundschatz: 384 m <sup>3</sup> Wandhydranten: 36 m <sup>3</sup> Objektschutz: -	-	420,0 m <sup>3</sup>

Im **Silogebäude** befinden sich potentiell wassergefährdende Reststoffe, die in der Lage sind Löschwasser zu verunreinigen. Hierbei handelt es sich um Materialien, die nicht verbrannt werden konnten, und extern entsorgt werden müssen. Es handelt sich nicht um flüssige oder flüssig werdende Gefahrstoffe, sodass diese selbst nicht in die Löschwasser-Rückhalte-Bilanz eingehen.

Das maßgebende Löschwasserrückhaltevolumen (außerhalb des Bunkers) ergibt sich im Brandabschnitt **BA 02 im Teilabschnitt Maschinenhaus** zu einem Volumen von **max. 494 m<sup>3</sup>**.

Das Löschwasser wird in Teilen innerhalb der Brandabschnitte mit entsprechenden Barrieren zurückgehalten. Das die Gebäude umgebende Betriebsgelände ist eine befestigte Fläche mit Anschluss an ein Regenrückhaltebecken. Anfallendes Oberflächenwasser, wie aus den Brandabschnitten austretendes verunreinigtes Löschwasser, wird

in das Regenrückhaltebecken mit einem im Regelbetrieb nutzbaren Volumen von mind. ca. 700 m<sup>3</sup> (Gesamtvolumen 2.400 m<sup>3</sup>) eingeleitet.

Für das Regenrückhaltebecken unterhalb der Anlieferhalle sind Regenereignisse zu berücksichtigen. Das Vorhandensein des erforderlichen Volumens von mind. 494 m<sup>3</sup> ist dauerhaft durch automatische oder betriebsorganisatorische Maßnahmen sicherzustellen.

Mobile Barrieren sind nicht geplant. Zurückgehaltenes Löschwasser wird beprobt und im Nachgang fachgerecht entsorgt.

Der Ansatz der Abschätzung des erforderlichen Löschwasserrückhaltevolumens ist ein auf der sicheren Seite liegender Maximalansatz, so dass nachgewiesen werden kann, dass die im Bestand vorhandenen Rückhaltevolumen ausreichen.

#### 4.4.9 BOS - Funk

Eine Gebädefunkanlage für die interne und externe Kommunikation der Einsatzkräfte der Feuerwehr wird als erforderlich angesehen. Der Umfang der Gebädefunkanlage wird anhand von Dämpfungsparemtern im Rohbau ermittelt und validiert. Der Aufbau der Anlage erfolgt in Abstimmung mit der örtlichen Feuerwehr und ist vor Inbetriebnahme auch durch die Feuerwehr einem Funktionstest zu unterziehen.

#### 4.5 Brandschutz während der Bauzeit

Für die Bauphase ist eine Gefährdungsbeurteilung für die Baustelle zu erstellen, in der auch brandschutztechnische Belange unter Berücksichtigung des Bauablaufs und Baufortschritts berücksichtigt werden. Die brandschutztechnischen Belange sind in einer Brandschutzordnung für die Bauphase festzulegen.

Zu den brandschutztechnischen Belangen für die Bauphase gehören insbesondere:

- Die Sicherstellung einer ausreichenden Löschwasserversorgung,
- Sicherstellung von nutzbaren Rettungs- und Angriffswegen,
- Begrenzung von Brandlasten durch Baumaterialien/ Bauabfälle und Verpackungen,
- Sicherstellung und Ausweisung von Feuerwehrflächen,
- Durchsetzen von Regelungen bzgl. eines Rauchverbots.

Für die Errichtungsphase wird ein Hydrantennetz über die Bestandsanlagen betrieben, so dass eine ausreichende Löschwasserversorgung gewährleistet wird.

Insbesondere ist der Übergang der reinen Bauphase in die Inbetriebsetzungsphase gesondert zu betrachten. Durch den mit der Bauphase verknüpften Inbetriebnahmeprozess müssen in Teilen Anlagen zugeschaltet werden, ohne dass sämtliche baulichen und anlagentechnischen Ausführungen fertiggestellt sein können. Diese Situationen sind gesondert zu beurteilen. Hierbei ist festzulegen welche Bauteile/ Anlagen zwingend fertig gestellt sein müssen, bzw. welche Kompensationsmaßnahmen zur Inbetriebsetzung erforderlich werden. Dieses Vorgehen ist in einer Inbetriebnahmeordnung festzuhalten und zu überwachen.

## 5 BRANDSCHUTZKONZEPT - BRANDABSCHNITTS- BEZOGENER TEIL

Im folgenden Abschnitt werden die gebildeten Brandabschnitte bzw. Teilabschnitte brandabschnittsweise beurteilt. Hierbei wird das tatsächliche Brandrisiko im jeweiligen Brandabschnitt festgestellt und es werden die zugehörigen brandschutztechnischen Anforderungen festgelegt.

Es wird angesetzt, dass eine brandabschnittsweise Beurteilung einzelner Brandabschnitte, orientiert an der geplanten Ausführung und tatsächlichen Nutzung der Brandabschnitte, möglich ist.

Die geplanten Bauweisen werden unter Bezugnahme auf die aktuell gültigen bauordnungsrechtlichen und zusätzlich herangezogenen Grundlagen brandschutztechnisch beurteilt. Hierbei wird die geplante Ausführung den Anforderungen der Regelwerke gegenübergestellt und auf Übereinstimmung beurteilt. Hierbei wird brandabschnittsweise festgelegt welches Regelwerk gilt, auf dessen Basis der Soll-Ist Abgleich erfolgt.

Für vorhandene Abweichungen werden geeignete Kompensationsmaßnahmen erarbeitet und dargestellt. Die vorliegenden Abweichungen werden außerdem in Abschnitt 7.1 zusammengefasst.

## 5.1 Brandabschnitt BA 01 – Anlieferung/Bunker

### 5.1.1 Allgemeine Beschreibung

Die Brennstoffanlieferung und Brennstofflagerung (Bunker) dient der Versorgung der Verbrennungslinie mit Brennstoff. Die Anlieferung erfolgt per LKW über die fünf Kippstellen innerhalb der befahrbaren Anlieferungshalle Ebene + 2,0 m (Darstellung im Plan auf der +3,24 m Ebene). Der unmittelbar anschließende Bunker wird bis zur Höhe von ca. 12 m in einen Anliefer- und separaten Stapelbunker aufgeteilt. Die Bevorratung des Bunkers wird über eine Verbrennungskapazität von mind. fünf Tagen verfügen.

Auf Grund der erforderlichen Abkippstellen in den Bunker wird auf eine brandschutztechnische Unterteilung der zusammenhängenden Bereiche verzichtet, womit der Brandabschnitt **BA 01 – Anlieferung/Bunker** ausgebildet wird.

Das folgende Bild gibt eine Übersicht über die Lage des Brandabschnitts:

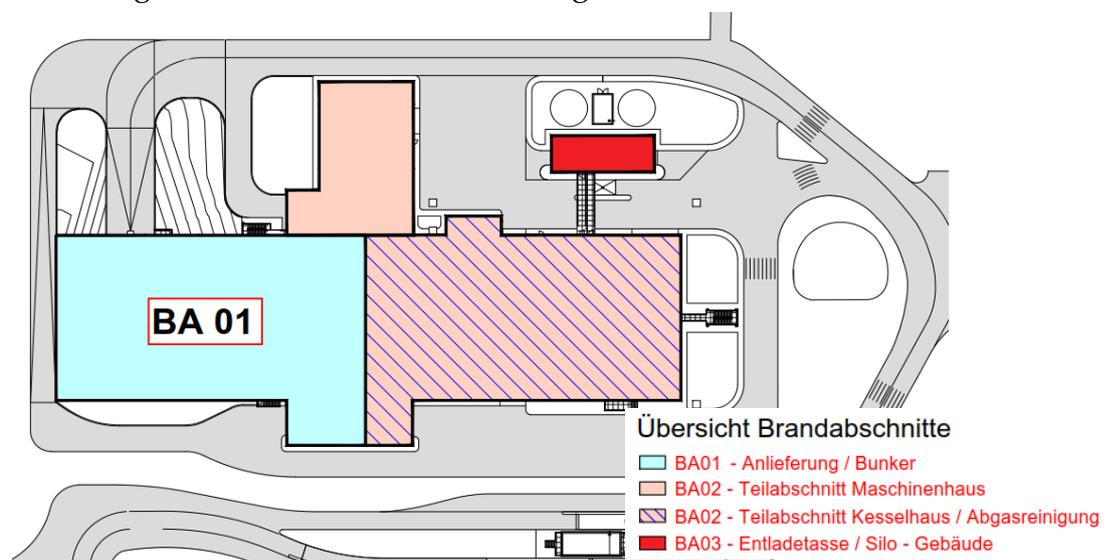


Abbildung 4: Lage Brandabschnitt BA 01 – Anlieferung/Bunker

Der Brandabschnitt **BA 01 – Anlieferung/Bunker** umfasst folgende Gebäude- und Anlagenteile:

Tabelle 05: Abmessungen der Gebäudeteile im BA 01 - Anlieferung/Bunker

Anlagenteil	Länge [m]	Breite [m]	Grundfläche [m <sup>2</sup> ]	Höhe (Dach) [m]	Bauweise
<b>Kipphalle / Anlieferung</b>	44,30	32,30	1.431	18,40 m	Stahlbeton, Stahlbau
<b>Bunker</b>	15,60	32,30 (ab Ebene + 21,60 m: 50,00)	504	46,20 m	Stahlbeton
<b>Gesamt/Maximum</b>	59,90	32,30	1.935		

Die Gebäudeaufteilung kann den Brandschutzplänen entnommen werden.

### 5.1.2 Baurechtliche Einstufung BA 01 - Anlieferung/Bunker

Das Gebäude ist gemäß § 2 LBO ein Gebäude der **Gebäudeklasse 5**. Der Brandabschnitt **BA 01 - Anlieferung/Bunker** kann durch den Zusammenschluss der Gebäudeteile nicht alleinig gemäß LBO und nicht gemäß MIndbauRL beurteilt werden. Ersatzweise wird die **Richtlinie VGB R-108 „Brandschutz im Kraftwerk“** zur brandschutztechnischen Beurteilung ganzheitlich herangezogen.

Die VGB R-108 gilt für den Brandabschnitt **BA 01** gesamtheitlich. Abweichungen von der LBO werden mit der systematischen und gesamtheitlichen Anwendung der VGB R-108 als in sich geschlossenes Sicherheitskonzept begründet.

### 5.1.3 Beschreibung der Anlagenteile des Brandabschnitts

Die zum Brandabschnitt gehörenden Anlagenteile werden im Folgenden beschrieben. Hierbei werden die wesentlichen Aggregate, bzw. Brandlasten, Brandentstehungsquellen und geplante Gefahrstoffe aufgeführt.

#### Anlieferung/Kipphalle:

Bei dem **Anlieferungsbereich** handelt es sich um eine befahrbare Fläche innerhalb einer überdachten Kipphalle, die von den Anlieferfahrzeugen angefahren wird. Die

Anlieferfahrzeuge rangieren auf dieser Fläche, um den Abfall über Kippstellen in den Bunker zu entleeren. Diese Entleerung erfolgt direkt durch entsprechende Öffnungen der Kipphalle in den angrenzenden **Bunker**. Innerhalb der Kipphalle wird kein Abfall gelagert. Es wird jedoch eine separate Fläche für Probekippungen unter der Aufsicht von Personal in der Kipphalle vorgesehen, siehe Brandschutzplan BS 04. Der Bereich für Probekippungen wird gekennzeichnet und liegt mehr als 10 m von der nächsten Abkippstelle zum Bunker entfernt. Nach erfolgter Untersuchung der Probe erfolgt umgehend die Weiterbehandlung des Abfalls.

Ständige **Arbeitsplätze** oder **Aufenthaltsräume** sind **nicht vorhanden**. Das Personal der Anlieferfahrzeuge hält sich jedoch zeitlich begrenzt in der Abkipphalle auf.

Maßgebende Brandlasten sind vorhanden durch die Abfallanlieferungsfahrzeugen bzw. den geladenen Abfall.

**Gefahrstoffe:** nicht regelhaft vorhanden.

**Maßgebende Anlagentechnik:** Keine

#### Bunker:

Bei dem **Bunker** handelt es sich um ein tiefgegründetes monolithisches Gebäude, das zum Lagern, Zuordnen und Vermischen des angelieferten Abfalls dient. Der untere Abschluss des Gebäudes wird als wasserundurchlässige Stahlbetonwanne, bzw. mit vergleichbarer Ausführung ausgebildet. Der Abfall wird von der **Anlieferung** aus durch die Bunkertore in den **Bunker** abgekippt.

Innerhalb des Bunkers werden zwei baugleiche Krananlagen vorgesehen, die sowohl vollautomatisch als auch manuell betrieben werden können. Die Krananlagen mit Mehrschalenhydraulikgreifern dienen dazu, den Abfall zu stapeln, zu vergleichmäßigen und in die Brennstoffaufgabetrichter zur Verfeuerung bzw. zum angrenzenden Brandabschnitt **BA 02 - Teilabschnitt Kesselhaus/Abgasreinigung** zu füllen.

Zur Verhinderung von Geruchs- und Staubemissionen bzw. zur Verhinderung der Ausbreitung von Gasen aus Gärprozessen im Abfallbunker wird der Hauptteil der Verbrennungsluft für die Feuerungsanlagen aus dem Bunker angesaugt (Primärzuluft

für die Verbrennung). Die Nachströmung der Verbrennungszuluft erfolgt über die offenen verbundene Kipphalle. Eine Umschaltung zur Entnahme der Verbrennungsluft aus dem Kesselhaus ist möglich.

Der Bunker wird in zwei Bunkerbereiche unterteilt. Der Anlieferbunker dient der Annahme von angelieferten Abfällen. Im Stapelbunker werden die verschiedensten Abfälle aus sehr unterschiedlichen Chargen von Hausmüll und Gewerbeabfällen mit teilweise sehr einseitigen Schadstoffwerten und sehr unterschiedlichen Heizwerten vor Aufgabe in den Trichter homogenisiert, damit die energetische Nutzung in der Verbrennung optimal erfolgen kann.

Im Bunker werden sich auf der Ebene +21,60 m zudem ein Brennstoffaufgabetrichter für die Feuerungsaufgabe in die Verbrennungslinie und Zugänge zur Bunkerbeobachtung befinden. Darüber hinaus werden hier die beiden Kräne jeweils stirnseitig zu Abstellplätzen (Schwalbennest) verfahren bzw. können die Greifer der Kräne hier über eine jeweils zugehörige Greiferöffnung in der Decke zu den Reparaturstellen abgelassen werden. Auf der Ebene + 24,30 m wird sich die im Notfall besetzbare Krankanzel befinden. Die Krankanzel ist auf der Ebene + 21,60 m aufgestellt, der obere Arbeitsplatz ist über eine offene Treppe erschlossen.

Zusätzliche Anlagen für eine Zerkleinerung des Abfalls (Brecher o.ä.) werden nicht vorgesehen.

In einem möglichen Brandfall innerhalb des Bunkers ist davon auszugehen, dass ein Glutnest durch die Kranführer (Kranbedienplatz in der Hauptleitwarte auf Ebene + 14,4 m) über Videokameras frühzeitig erkannt wird. Die primäre Maßnahme ist die Aufnahme dieses Glutnestes zur direkten Verfeuerung. Sollte dies nicht mehr möglich sein, erfolgt die Löschung über die Löschmonitore. Soweit möglich sollen die Kräne bei der Aufnahme und Zugänglichmachung eines Glutnestes unterstützen, soweit noch keine offene Flambildung auftritt.

Sollte es von der Feuerwehr situationsbedingt als erforderlich angesehen werden, kann eine weitere Brandbekämpfung bedarfsweise auch über die Abkippstellen aus der Anlieferung oder über die Zugänge zur Aufgabebene im Bunker erfolgen

Damit auch bei einer möglichen Bunkerbrandbekämpfung eine ausreichende Beleuchtung vorhanden ist, sind die Beleuchtungsanlagen im möglichst vor Brandabstrahlung geschützten Bereich anzuordnen, bzw. für eine erhöhte Temperaturbeanspruchung auszulegen.

### **Brennstoffaufgabe:**

Die Brennstoffaufgabe erfolgt mit den beiden Hydraulikgreifern. Diese geben den Brennstoff in den Brennstoffaufgabetrichter. Anschließend wird der Brennstoff zur Verfeuerung dem Kessel (Rostfeuerung) zugeführt.

In der Brennstoffaufgabeeinrichtung kann es unter bestimmten Situationen zu Rückbränden kommen. Diese Rückbrände können auftreten, wenn z. B. der Aufgabeschacht nicht ausreichend gefüllt oder blockiert wird. Aus diesem Grund wird darauf geachtet, dass keine Ballen, sperrige Teile oder lange Bänder in den Brennstoffaufgabetrichter gelangen. Da die Aufgabe unter Aufsicht erfolgt, ist das Risiko als gering zu beurteilen. Die dauerhafte Füllstandsüberwachung der Trichter erfolgt über Videoüberwachung sowie per Füllstandsmessung.

Im Regelfall verhindert bereits der Unterdruck im Kessel und der nachströmende Abfall ein Ausbreiten eines Brandes in Richtung des Abfallbunkers. Zudem werden Absperrvorrichtungen aus Stahl vorgesehen, die den Trichter bedarfsweise zum Kessel abschließen.

Zur Begegnung des Restrisikos eines Rückbrandes, wird der Brennstoffaufgabetrichter mit einer Sprühwasserlöschanlage/Feinsprühlöschanlage zusätzlich geschützt.

### **Krananlage im Bunker:**

Die Krananlagen im Bunker (2 Stück) werden als Schienenbahnkonstruktionen mit Laufkatzen errichtet. Sie dienen der Stapelung und Vergleichmäßigung des Abfalls und werden für die Brennstoffaufgabe genutzt. Die Kräne werden gemeinsam aus der Leitwarte (im Sonderfall aus der Krankanzel) gesteuert.

Bei der Detektion von unzulässigen Erwärmungsstellen im Abfall oder Glutnestern kommt den Kränen eine besondere Bedeutung zu, da sie als Mittel der Brandvorbeugung genutzt werden. Mittels der Greifer können einzelne Glutnester ohne Flammenbildung nach Möglichkeit von anderen Stoffen getrennt oder direkt in die Feuerung gegeben werden. Die Kräne können die Halden erkunden, bzw. Zugänge für eine direkte Brandbekämpfung innerhalb des Abfalls schaffen. Auch im Brandfall des Bunkers soll die Kesselfeuerung (aus unbetroffenen Lagerbereichen) prinzipiell aufrechterhalten werden können.

Zum Schutz der Krankabel wird für diese eine Wasserschleieranlage vorgesehen, wenn eine Beeinträchtigung durch einen Bunkerbrand unterstellt werden muss. Diese dient im Wesentlichen dazu die Kräne bei einer möglichen Brandausbreitung noch in eine geschützte Position fahren zu können. Zum Teil werden die Kabel auch in einem geschützten Bereich geführt.

Die Krankanzel befindet sich innerhalb des Bunkers. Die Kanzel ist nicht regelhaft besetzt, soll jedoch ggf. in einem begrenzten Brandszenario im Müllbunker genutzt werden, und wird daher entsprechend geschützt. Die Bauteile der Krankanzel sind daher in einer feuerbeständigen und rauchdichten Bauart auszuführen. Die Verglasungen der Kanzel werden als E 30-Verglasung (G 30) ausgeführt. Eine EI-Verglasung (F-Verglasung) ist wegen der Abnahme der Durchsichtigkeit unter Temperatureinwirkung nicht sinnvoll umsetzbar. Zum Schutz der Verglasung ist für diese eine Wasserberiesungsanlage vorgesehen.

Die Krankanzel wird mit einer umluftunabhängigen Belüftungseinrichtung (leichter Überdruck) ausgestattet. Den Kranführern stehen gesicherte Rettungswege über den direkt rückwärtig gelegenen, unabhängigen Brandabschnitt BA 02 – Kesselhaus/ Abgasreinigung, Ebene + 21,60 m zur Verfügung, vgl. Brandschutzpläne BS 09/BS 10 sowie zusätzlich über den Bunker auf der Trichterebene vgl. BS 09.

**Ständige Arbeitsplätze** sind in der Krankanzel im Achsbereich W16-W22/N16 auf der Ebene 25,20 m nicht vorhanden. Die Krankanzel (Ebene + 24,30 m) wird nur temporär im Bedarfsfall besetzt.

Maßgebende Brandlasten sind vorhanden durch den angelieferten Abfall. Der Heizwert des Abfalls variiert hierbei örtlich und zeitlich. Entzündungsprozesse innerhalb des Abfalls können nicht ausgeschlossen werden, siehe auch Brandrisikoanalyse Abs. 3.2.2.

**Gefahrstoffe:** Hydrauliköl (siehe Abs. 4.4.6).

#### **Maßgebende Anlagentechnik:**

Die VGB R-108 sieht in Müllbunkern keine expliziten Anforderungen an die Anlagentechnik vor. Es wurden die wesentlichen Aggregate und Maschinen ermittelt, bei denen eine Brandgefahr unterstellt werden muss. Die Aggregate werden fallweise in den Brandschutzplänen verortet. Innerhalb des Bunkers ist keine maßgebende Anlagentechnik geplant. Die Krananlagen werden nicht als Brandentstehungsschwerpunkt eingestuft. Sie sind im Falle eines Bunkerbrandes zudem in geschützte Positionen (Schwalbennester) verfahrbar. Zerkleinerer sind nicht im Bunker vorgesehen.

#### 5.1.4 Abgrenzung des Brandabschnitts

Der Brandabschnitt **BA 01 – Anlieferung/Bunker** grenzt in der Achse W16 und ab der Ebene + 21,60 m im Bereich der Achsen W22-W26 an den Brandabschnitt **BA 02 – Teilabschnitt Kesselhaus/Abgasreinigung** und in der Achse 0 an den Brandabschnitt **BA 02 – Teilabschnitt Maschinenhaus**. Der größte Teil des Brandabschnitts BA 01 ist freistehend.

Zu den angrenzenden Brandabschnitten werden innere Brandwände errichtet. Gebäudeabschlusswände sind wegen der eingehaltenen Abstände zu anderen Gebäuden nicht erforderlich. Die Brandabschnittsgesamtgröße ergibt sich zu 1.935 m<sup>2</sup> in der Ebene 0,00 m.

**Abweichung 1:** Die Abstände zwischen Brandwänden werden deutlich über 40 m ausgeführt. Die theoretisch zulässige maximale Brandabschnittsgröße von 1.600 m<sup>2</sup> wird überschritten. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108. Siehe Abs. 7.1.

### 5.1.5 Tragende Bauteile und Decken

Gemäß § 27 LBO bestehen an Gebäude der Gebäudeklasse 5 die Anforderungen, dass die tragenden Wände und Stützen **feuerbeständig** sein müssen. Gemäß § 31 LBO müssen die Decken ebenfalls **feuerbeständig** sein. Die herangezogenen VGB R-108 definiert keine Feuerwiderstandsklasse des Tragwerks.

In der folgenden Tabelle werden die geplanten Bauweisen der Anlagenteile des Brandabschnitts aufgeführt.

**Tabelle 6: Übersicht Bauteile innerhalb BA 01 – Anlieferung/ Bunker**

Gebäude	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Tragwerk	Geschossigkeit	Geschossdecken
Anlieferung/Kipphalle	1.435	Stahlkonstruktion (nichtbrennbar)	2-geschossig (UG nur Regenrückhaltebecken)	Stahlbeton
Bunker	Ebene 0,00 m: 500 ab Ebene + 21,60 m: 1.200	Stahlbeton (R 90 / F 90)	1-geschossig mit Ebene, in Teilen unterirdisch	Ebene (Stahlbeton) Raumabschließend (Trichterebene und Krankabine)

#### Anlieferung/Kipphalle:

Die tragenden und aussteifenden Bauteile der **Anlieferung/Kipphalle** werden als **nichtbrennbare** Stahlkonstruktion errichtet. Unterhalb der Halle befindet sich das Regenrückhaltebecken in Stahlbetonbauweise.

Das Regenrückhaltebecken ist mit einer feuerbeständigen Geschossdecken zur Anlieferunghalle abgetrennt.

#### Bunker:

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des **Bunkers** werden **feuerbeständig** in Stahlbetonbauweise errichtet. Hierzu gehören auch die Hauptbinder der Dachkonstruktion. Die Bunkerwanne erfüllt brandschutztechnisch ebenfalls mindestens die Anforderung **feuerbeständig**.

Geschossdecken aus Stahlbeton werden in ihren tragenden Eigenschaften als **feuerbeständige** Bauteile ausgeführt.

Die Decke der Ebene + 21,60 m dient in Teilen der horizontalen Abtrennung der verspringenden Brandabschnitte BA 01 und BA 02 und wird **feuerbeständig und öffnungslos** ausgeführt, siehe Brandschutzplan BS 09. Auf Höhe der Ebene +21,60 m muss im Achsbereich W22/N23.75 die Geschossdecke aufgrund des erforderlichen Aufgabetrichters durchdrungen werden. An diesen Stellen ist kein Raumabschluss möglich. Die Kompensation erfolgt über die Betriebsweise der Brennstoffaufgabe und zusätzlich eine Sprühwasserlöschanlage.

Im Bereich von Anlagenräumen (Krankanzel) wird die Geschossdecke +21,60 m sowie oberhalb der Krankanzel ebenfalls **raumabschließend feuerbeständig** ausgeführt.

#### 5.1.6 Brandwände

Die Wände des Brandschnitts **BA 01 - Anlieferung/Bunker** zu den angrenzenden Brandabschnitten **BA 02 - Teilabschnitt Kesselhaus/AGR** und **BA 02 - Teilabschnitt Maschinenhaus** werden als **Brandwände** ausgeführt.

Die Brandwände werden raumabschließend, auch unter zusätzlichen mechanischen Beanspruchungen feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen sein.

Die inneren Brandwände werden in Stahlbetonbauweise (geplant  $d = \text{mind. } 30 \text{ cm}$ ) geplant. Der Nachweis feuerbeständig und mechanisch beanspruchbar nach DIN EN 1992-1-2/NA erfolgt im Rahmen der Tragwerksplanung.

Für die Brandwand ist über die gesamte Höhe eine feuerbeständige Aussteifung erforderlich. Kann diese nicht in allen Teilen hergestellt werden, ist eine doppelte Aussteifung auf beiden Seiten der Brandwand (somit mind. eine auf der „kalten“ Seite) möglich.

Die Türen in der Brandwand werden innerhalb des Gebäudes feuerbeständig und selbstschließend (T 90) sein.

Die Brandabschnittstrennungen zu den Brandabschnitten **BA 02 – Teilabschnitt Kesselhaus/AGR** und **BA 02 – Teilabschnitt Maschinenhaus** liegen im Bereich unterschiedlich hoher Gebäudeteile.

Die Brandwand im Bereich des Bunkers zum **BA 02 – Teilabschnitt Kesselhaus/AGR** entlang der Achse W22 wird über die gesamte Außenwand des Kesselhauses als feuerbeständige öffnungslose Brandwand ausgeführt und mind. 0,5 m über Dach geführt. Gegen die beiden Türenöffnungen ins Freie zur Dachfläche des Bunkers (+36,00 m) bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken, wenn diese feuerbeständig, dicht- und selbstschließend (T 90) ausgeführt werden.

Der Bunker kragt oberhalb der Dachfläche des **BA 02 – Teilabschnitt Maschinenhaus** aus. Daher wird die Außenwand des Bunkers an den Achsen 0 und S08.5 als feuerbeständige öffnungslose Brandwand ausgeführt und mind. 5,00 m über Dachfläche des Maschinenhauses geführt.

Die Decken im Bereich der Brandwandversätze werden feuerbeständig und öffnungslos sein.

#### Aufgabetrichter:

Innerhalb des Bunkers (BA 01) befindet sich in der Ebene +21,60 m (Achse W22/N23.75) der Brennstoff-Aufgabetrichter zur Beschickung der Kesselanlage (BA 02). Demnach handelt es sich um eine Durchdringung der Brandabschnittstrennung. Die Verbrennungslinie kann an diesen Stellen nicht durch brandschutztechnisch klassifizierte Abschlüsse verschlossen werden.

Zur Kompensation erhält der Aufgabetrichter eine Sprühwasserlöschanlage, die von den Kranführern bzw. Bedienern in der Leitwarte ausgelöst werden kann und zudem eine Schließvorrichtung aus Stahl, die den Trichter vom Kessel abschließen kann. Das damit verfolgte Schutzziel ist es eine Brandweiterleitung über den Aufgabetrichter ausreichend lange zu verhindern und die Brandabschnittstrennung damit zu sichern, vgl. Abs. 5.1.19. Die Öffnung wird, soweit technisch möglich mit nichtbrennbaren Baustoffen verschlossen. Die VGB R-108 nennt unter anderem Sprühwasserlöschanlagen (Wasserschleieranlagen) zur Kompensation solcher Durchdringungsstellen. In

Verbindung mit den organisatorischen Maßnahmen zu Verhinderung eines Rückbrandes und der dauerhaften Überwachung, siehe Abs. 5.1.3, wird die Ausführung daher als zulässig erachtet.

Folgende Löschanlagen werden in der Brandabschnittstrennung vorgesehen:

**Tabelle 7: Übersicht Löschanlagen in der Brandabschnittstrennung von BA 01 zu BA 02**

Gebäudeteile	Durchdringung	Ausführung/Kompensation
BA 01 (Bunker) zu BA 02 (Kesselhaus/AGR)	Aufgabetrichter zum Kessel (Achsen W22/N23.75) Ebene +21,60 m	automatische Löschanlage (Sprühwasserlöschanlage) Betriebszeit: 60 Min.

Der Bereich der Löschanlage bzw. des Aufgabetrichters wird für die Feuerwehr über die Hauptgänge des BA 02 – Teilabschnitt Kesselhaus/AGR und über die Trichterebene direkt zugänglich sein.

Zusätzlich wird ein Wandhydrant in dem betreffenden Bereich angeordnet.

#### Primärluftkanal:

Aus dem Bunker wird im Regelbetrieb die Primärluft für die Verbrennung in der Feuerung entnommen (insbesondere auch aus immissionstechnischen Gründen). Hierzu werden Stahlleitungen aus dem Bunker ins Kesselhaus geführt.

Die Durchdringungsstellen können brandschutztechnisch nicht mit Absperrvorrichtungen verschlossen werden. Hiergegen bestehen keine Bedenken, das sich die Stahlleitungen im oberen Teil des Bunkers ohne Brandweiterleitungsmöglichkeiten befinden und die angesaugte Luft direkt dem Verbrennungsprozess zugeführt wird. Die Restspalte um die Leitungen wird nichtbrennbar dicht verschlossen.

**Abweichung 2:** Die Brandabschnittstrennung zwischen BA 01 – Anlieferung/Bunker (Bereich Bunker) und BA 02 – Teilabschnitt Kesselhaus/AGR wird im Bereich der Brennstoffaufgabe (Aufgabetrichter) und im oberen Wandbereich mit Durchbrüchen ohne klassifizierten Feuerwiderstand ausgeführt. Zur Kompensation werden eine Löschanlage und eine nichtbrennbare Klappe

vorgesehen, bzw. die Lage der Ansaugöffnungen die direkt dem Verbrennungsprozess vorgelagert sind. Siehe Abs. 7.1.

#### 5.1.7 Außenwände

Sämtliche Außenwände des Brandabschnitts **BA 01 - Anlieferung/Bunker** werden inkl. der Dämmstoffe in **nichtbrennbarer** Ausführung vorgesehen. Die Anforderung der VGB R-108 zur Verwendung nichtbrennbarer Baustoffe wird vollständig umgesetzt.

#### 5.1.8 Dächer

Sämtliche Dächer des Brandabschnitts **BA 01 - Anlieferung/Bunker** werden inkl. der Dämmstoffe in ihren tragenden Teilen in **nichtbrennbarer** Ausführung vorgesehen. Die Dachhaut darf aus brennbaren Baustoffen bestehen. Die Anforderung der VGB R-108 zur Verwendung nichtbrennbarer Baustoffe wird umgesetzt.

Die Dachhaut muss widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme sein (harte Bedachung). Dies gilt als erfüllt, wenn:

- die Bedachung nach DIN 4102 Teil 4:1994-03 i.V.m. den Vorgaben der VV TB ausgeführt wird, oder
- für die Bedachung ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis auf der Grundlage einer Prüfung nach DIN 4102 Teil 7 oder nach DIN V ENV 1187 (Prüfverfahren 1) vorliegt, oder
- die Bedachung nach DIN EN 13501-5 mit B<sub>Roof</sub> (t1) klassifiziert ist.

Die Anforderung der Dachhaut an eine „harte Bedachung“ wird erfüllt.

Auf dem Dach der Anlieferungshalle ist die Anordnung von Solarmodulen in aufgeständerter Bauweise geplant, so dass diese nicht zur Dachhaut zählen. Unter den Modulen ist bei der Anordnung von brennbaren Sperrschichten eine Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen erforderlich. Die Module werden so angeordnet, dass sie das

Öffnen und die freie Abströmung der RWA-Anlagen nicht behindern. Das Dach ist für die Feuerwehr über die Außentreppe T 7 erreichbar.

#### 5.1.9 Brandschutztechnisch abgetrennte Räume und Anlagenteile

Innerhalb des Brandabschnitts **BA 01 - Anlieferung/Bunker** wird die Krankanzel mit feuerbeständigen Bauteilen abgetrennt. Die Krankanzel erhält jedoch Fenster zur Bunkerlagerfläche mit einer E 30-Verglasung (G 30). Weitere abzutrennende Räume oder Anlagenteile sind nicht vorhanden.

#### 5.1.10 Türen

Die konkreten Anforderungen an die Türen im Brandabschnitt **BA 01 - Anlieferung/Bunker** können den Brandschutzplänen entnommen werden. Grundsätzlich wird in diesem Brandschutzkonzept folgende Systematik angewandt:

- |  |                |
|--|----------------|
| - Türen zwischen Brandabschnitten:       | <b>T 90</b>    |
| - Türen von Treppenträumen:              | <b>T 30-RS</b> |
| - Türen von Lagerräumen:                 | <b>T 30</b>    |
| - Türen von elektrischen Betriebsräumen: | <b>T 30-RS</b> |

Brandschutztüren müssen selbsttätig schließen. Brandschutztüren die betrieblich offengehalten werden müssen erhalten Freilaufschließer, die die Tür im Brandfall zum Schließen freigeben.

#### 5.1.11 Baustoffe, Dämmstoffe und Bodenbeläge

Es werden im Wesentlichen nur **nichtbrennbare** Baustoffe verwendet. Dies gilt insbesondere für die tragenden, aussteifenden und raumabschließenden Bauteile. Sämtliche Dämmstoffe werden **nichtbrennbar** ausgeführt. Sämtliche Lichtgitterroste werden **nichtbrennbar** ausgeführt.

Bekleidungen, Putze, und Unterdecken, sind in **nichtbrennbarer** Qualität erforderlich. Bewegungsfugen, durch die ein Brand in andere brandschutztechnisch bemessene

Abschnitte weitergeleitet werden könnte, werden mit **nichtbrennbaren** Baustoffen verschlossen.

Brennbare Baustoffe werden zugelassen für Dachabdichtungsbahnen und notwendige Sperrschichten im Dach.

Sofern der Einsatz von nichtbrennbaren Baustoffen an besonderen Stellen nicht möglich ist, können im Rahmen einer Einzelprüfung schwerentflammbare Baustoffe im begrenzten Einzelfall zugelassen werden.

Notwendige Abdichtungen von Bodenwannen (z.B. Anstriche zur Erfüllung von AwSV-Anforderungen) sind in **schwerentflammbarer** Qualität zulässig.

#### 5.1.12 Rettungswege/Angriffswege

Aus jedem Aufenthaltsbereich werden 2 unabhängige bauliche Rettungswege vorgesehen. Rettungswege über Leitern der Feuerwehr sind nicht Bestandteil des Rettungskonzeptes des MHKW.

Von regelmäßig begangenen Wegen innerhalb von Gebäuden, die keine Aufenthaltsräume oder ständige Arbeitsplätze sind, müssen von jeder Stelle mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege vorhanden sein, von denen mindestens einer ins Freie oder in einen anderen gesicherten Bereich führt. Der zweite Rettungsweg kann auch eine Steigleiter (Notleiter) sein.

An Rettungswege sind gemäß VGB R-108 nachstehende Grundanforderungen zu stellen:

- Schutz vor Gefahreneinwirkung,
- Begehbarkeit zur Rettung Verletzter und zur Flucht,
- sichere Führung aus dem Gefahrenbereich,
- Transport von Geräten zur Brandbekämpfung.

Rettungswege müssen gemäß VGB R-108 mindestens eine lichte Breite von 1,00 m und eine lichte Höhe von 2,10 m haben. Stich- und Bediengänge bis 15 m Länge sind davon unabhängig. Zur Erfüllung dieser Anforderungen werden Hauptgänge in der entsprechenden Breite vorgesehen. Die Hauptgänge führen jeweils zu notwendigen Treppenträumen und zu Anlagen, an denen eine Brandbekämpfung erforderlich werden kann.

Bei Wegen, die nur der Bedienung und Überwachung dienen (Zugänge), können in Ausnahmefällen die Breiten bis 0,60 m und Höhen bis 1,80 m verringert werden.

Die **Rettungsweglänge** von jeder Stelle eines **Aufenthaltsbereiches** bis zu einem gesicherten Bereich darf in Bereichen mit Aufenthaltsräumen und ständigen Arbeitsplätzen **35 m** nicht überschreiten.

Innerhalb des Brandabschnitts BA 01 (Anlieferung/Bunker) wird sich kein ständiger Arbeitsplatz bzw. Aufenthaltsbereich im Sinne eines Aufenthaltsraums befinden. Die Krankenzelle im Bunker (+24,30 m) wird nur temporär besetzt.

Für diesen Bereich beträgt die Länge des **1. Rettungswegs** dennoch an keiner Stelle mehr als **35 m**.

In übersichtlichen Bereichen ohne Aufenthaltsräume und ständige Arbeitsplätze sind Rettungsweglängen bis zu 50 m (Zirkelschlag) zulässig. Die tatsächliche Lauflänge darf das 1,5-fache (75 m) nicht überschreiten.

Innerhalb des Brandabschnitts BA 01 – Anlieferung/Bunker befinden sich begehbare Flächen nur in der Anlieferhalle und auf der Trichterebene (+ 21,60 m) sowie im Bereich des Laufgangs an den Kränen (Zugang zum Kran zu Wartungszwecken). Hierbei handelt es sich um freie Flächen über die Rettungswege erreicht werden können und Material transportiert werden kann.

Der Nachweis der Rettungsweglängen erfolgt in den Brandschutzplänen anhand der Darstellung eines Zirkelschlags von 50 m und der Darstellung von tatsächlichen Laufwegen in ausgewählten, maßgebenden Bereichen.

Die Rettungswege dienen ebenfalls als Angriffswege für die Feuerwehr. Von den Gebäudezugängen über Türen und notwendigen Treppen führen Hauptgänge zu möglichen Gefahren- und Brandbekämpfungsschwerpunkten.

Die Hauptzugänge zum Brandabschnitt für die Feuerwehr sind in Abs. 4.4.2 beschrieben. Grundsätzlich steht jeder Rettungsweg auch als Angriffsweg zur Verfügung.

#### Rettungswege und Angriffswege in der Anlieferung:

Als Rettungswege und Angriffswege in der **Anlieferung** stehen die gegenüberliegenden Zugänge auf der nördlichen und südlichen Gebäudeseite direkt ins Freie zur Verfügung. Über die Halle ist der direkte Zugang für die Feuerwehr zu Anlieferfahrzeugen und den Bunkertoren gegeben. Die freie Halle entspricht mindestens den Anforderungen an die Hauptgänge.

Die Halle ist über die Feuerwehrumfahrt auf drei Seiten anfahrbar. Bedarfsweise ist auch das Befahren mit Löschfahrzeugen der Halle selbst im Ermessen der Feuerwehr möglich.

Die maximal vorhandene Rettungsweglänge von ca. 39,00 m < 50 m bzw. Lauflänge < 75 m erfüllt die Anforderungen.

Über die Hauptgänge können alle Bereiche der Anlieferung, in denen eine Brandbekämpfung erforderlich werden kann, durch die Feuerwehr sicher erreicht werden.

#### Rettungswege und Angriffswege im Bunker:

Der **Bunker** kann im Regelbetrieb größtenteils nicht von Personen betreten werden. Den Personen in der Krankenzelle stehen direkte Rettungswege über den rückwärtigen Zugang zum unabhängigen Brandabschnitt BA 02 – Kesselhaus/ AGR im Achsbereich W22/N16 zur Verfügung, siehe Brandschutzplan BS 10.

Brandbekämpfungsmaßnahmen im Bunker sollen auch durch die Feuerwehr primär über die fernsteuerbaren Löschmonitore erfolgen. Sofern ein direkter Löschangriff zusätzlich erforderlich wird, kann innerhalb des Bunkers die Aufgabebene (+21,60 m)

über zwei rückwärtige Türen aus dem angrenzenden Brandabschnitt BA 02 – Kesselhaus/AGR sowie über die gegenüberliegende Außentreppe T 7 betreten werden. Die Zugänge zur Krankanzel und zur Aufgabenebene sowie die Abkippstellen von der Kipphalle aus stellen bedarfsweise die Erkundungs- und Angriffswege für Rettungs- und Löschmaßnahmen dar.

Die Lagerbereiche des Bunkers können nicht betreten werden. Hauptgänge werden nur auf der Trichterebene (+21,60 m) vorgesehen.

Über die Hauptgänge können alle Bereiche des Brandabschnitts BA 01 – Anlieferung/Bunker, in denen eine Brandbekämpfung erforderlich werden kann, durch die Feuerwehr sicher erreicht werden.

#### 5.1.13 Kontroll- und Wartungsgänge

Kontroll- und Wartungsgänge, sind Wege, z.B. Stahlbühnen innerhalb der Anlage, die nur von ortskundigen Personen gelegentlich begangen werden. Sie werden aus nicht-brennbaren Baustoffen hergestellt. Sie sind in Teilen nur über Steigleitern zugänglich. Die Steigleiter muss in einer Entfernung von maximal 100 m, bei nur einer Fluchtrichtung in maximal 50 m, erreicht werden können. Hauptgänge werden nicht über Kontroll- und Wartungsgänge geführt.

#### 5.1.14 Kennzeichnung der Rettungswege

Die Rettungswegführung und die Notausgänge sind durch Rettungszeichenleuchten zu kennzeichnen. Die Sicherheitszeichen müssen beleuchtet sein und der DIN 4844 sowie der ASR 1.3 entsprechen.

In unübersichtlichen Anlagenteilen, wenn eine Erkennbarkeit der Rettungswegzeichen durch z.B. Rohrleitungen nicht gegeben ist, können auch Bodenmarkierungen (Leuchtstreifen, o.ä.) zum Einsatz kommen.

### 5.1.15 Notwendige Treppen/Treppenträume

Der Brandabschnitt **BA 01 – Anlieferung/Bunker** wird über Zugänge vom Freien oder über den angrenzenden Brandabschnitt BA 02 – Kesselhaus/AGR erschlossen.

Über die im Freien liegenden, notwendige Treppe **T 7** besteht eine zusätzliche Fluchtmöglichkeit aus der Krankenzelle sowie ein zusätzlicher Angriffsweg für die Feuerwehr auf der Trichterebene (+ 21,60 m). Die Treppenanlagen werden aus **nichtbrennbaren** Baustoffen errichtet.

### 5.1.16 Aufzüge/Feuerwehraufzüge

Aufzüge sind in dem Brandabschnitt BA 01 – Anlieferung/Bunker nicht erforderlich und nicht geplant.

### 5.1.17 Brandmeldung

Für den Brandabschnitt **BA 01 – Anlieferung/Bunker** wird eine Überwachung mit automatischen und nicht automatischen Brandmeldern in Form eines Einrichtungsschutzes in Anlehnung an Kategorie 4 – Einrichtungsschutz gemäß DIN 14675 vorgesehen. Sonderbrandmelder (außerhalb der Normenreihe EN 54) können auf die Anlagen zusätzlich aufgeschaltet werden.

Die Notwendigkeit zur Anordnung automatischer Brandmelder richtet sich im Wesentlichen nach dem vorhandenen Brandrisiko und dem zu erwartenden Schadensausmaß.

Auf Grund der Beurteilung des Brandabschnitts BA 01 gemäß VGB R-108 zur Betrachtung der kraftwerksspezifischen Nutzung, erfolgt die Festlegung des Überwachungsumfangs differenziert anhand der Vorgaben der VGB R-108 und dem tatsächlich vorhandenen Brandrisiko der geplanten Anlagentechnik.

Grundsätzlich wird der BA 01 an seinen Zugängen mit Handfeuermeldern ausgestattet.

Die VGB R-108 sieht folgende Überwachungsbereiche, zutreffend für den Brandabschnitt BA 01 vor:

- begehbare und nicht begehbare Kabelkanäle und -Schächte,
- Krankanzel mit Systemböden und abgehängten Decken.

Räume, Anlagenteile und Bereiche die gemäß VGB R-108 mit automatischen Brandmeldern zu überwachen sind bzw. die ein hinreichendes Brandrisiko darstellen wurden anhand der tatsächlich geplanten Anlagentechnik ermittelt. Die zutreffenden Bereiche sind in den **Brandschutzplänen** gesamtheitlich mit roter Schraffur gekennzeichnet und werden zudem in folgender Tabelle abschnittsweise aufgeführt.

**Tabelle 8: Übersicht Überwachungsbereiche BA 01 – Anlieferung/Bunker**

Gebäudeteil	Raum/Anlage/Bereich	Ebene
Bunker	Krankanzel	+ 21,60 m und + 24,30 m

Zum Einsatz kommen im wesentlichen automatische Brandmelder mit der Kenngröße Rauch. Abhängig vom Brandmedium werden im Rahmen der Ausführungsplanung fallweise weitere Sondermelder festgelegt.

Über die Überwachung mit automatischen Brandmeldern hinaus sind folgende zusätzlichen Systeme, unabhängig von der Brandmeldeanlage, zur Überwachung und Erkennung von Bränden vorgesehen.

- Bunker:
  - Überwachung mittels Thermographie (IR-Kameras),
  - Videokameras zur Hauptleitwarte und Krankanzel,
  - Fallweise Einsicht in den Bunker aus der Kranführerkabine.
- Anlieferung:
  - Videokameraüberwachung der Abkippstellen,
  - Personelle Erkennung der Besatzung der Anlieferfahrzeuge und Meldung über Handtaster.

Sämtliche Brandmeldungen und technische Meldungen laufen in der ständig besetzten Hauptleitwarte zusammen. Der jeweilige Schichtleiter entscheidet fallweise über die telefonische Alarmierung der Feuerwehr. Hierfür ist ein eindeutiger Ablaufplan in Bezug auf Erkundung, Rückmeldezeiten und Alarmierung festzulegen.

Für den Bunker (Brennstofflagerung) wird auch auf die personelle Überwachung (auch unter Zuhilfenahme von bildgebenden Überwachungssystemen) zurückgegriffen. Die Brandmeldeüberwachung im Abfallbunker erfolgt personell über Oberflächenthermographie. Hierbei wird ein Wärmeprofil der Haldenoberfläche erzeugt, welches elektronisch ausgewertet sowie visualisiert wird. Die Signale / Bilder werden an die Krankanzel und die Hauptleitwarte gegeben. Das Erreichen von definierten Grenzwerten wird akustisch und optisch in der Leitwarte und der Krankanzel angezeigt.

In Bereich der Leitwarte wird auch das Feuerwehrbedien- und Informations-System (FIBS) installiert. In Abstimmung mit der Feuerwehr kann auch ein abgesetztes Tableau an der Werkzufahrt (Pfortner) erforderlich werden.

In Bereichen mit ständigen Arbeitsplätzen und Aufenthaltsräumen sind Alarmierungsanlagen anzuordnen. Hierbei kommen akustische Signalgeber zum Einsatz (Sirenen) und in Bereichen mit einem entsprechend hohen Störschallpegel zusätzlich optische Signalgeber.

Es werden Alarmierungsabschnitte gebildet. In der Leitwarte ist auch im Falle einer Gebäude-Alarmierung der Verbleib von Personen erforderlich, da die Kraftwerksanlage weder kurzfristig abgeschaltet werden noch unbeaufsichtigt weitergefahren werden kann. Für diesen Bereich sind rein optische Signalgeber bzw. im Einzelfall auch ein Abschalten des Alarmierungssignals zulässig.

Die werksweite Alarmierung wird in Abstimmung mit dem Betreiber, auch unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes, festgelegt. Hierbei wird festgelegt werden, ob weitere Alarmierungskomponenten über die Anlage verteilt werden, oder z.B. über mobile Meldeeinrichtungen (z.B. DECT-Telefone) realisiert werden.

### 5.1.18 Rauch- und Wärmeabzug

Anlagen zur Abführung von Rauch und Wärme im Brandabschnitt **BA 01 – Anlieferung/Bunker** dienen insbesondere in den Hallenbauten gemäß Sicherheitskonzept der VGB R-108 zur:

- Aufrechterhaltung von Flucht- und Rettungsmöglichkeiten,
- schnelleren Lokalisierung des Brandherdes und dadurch erleichterte Brandbekämpfung für die Feuerwehr durch Entrauchung / Sichtverbesserung,
- Verminderung von Schäden an Bau- und Anlagenteilen.

Zum Einsatz kommen natürliche Rauchabzugsgeräte im Dachbereich und öffnbare Fenster sowie Türen. Innerhalb der Gebäude ist ein ungehinderter Rauch- und Wärmabzug erforderlich.

Die Zuluft wird über Öffnungen in den Außenwänden und über die Bunkertore erfolgen.

Die Bemessung erfolgt gemäß Vorgaben der VGB R-108. Die Richtlinie fordert Flächen von mind. 1 % der Grundfläche (aerodynamisch) zur Ableitung von Rauch- und Wärme im Dach. Für den Müllbunker werden größere Querschnitte erforderlich. Die VGB R-108 sieht für Müllbunker einen aerodynamischen Querschnitt von 12 % der Grundfläche vor. Die Nachstromöffnungen sind mind. in der 1,5-fachen Größe der Abzugsflächen erforderlich. Die Entrauchungsanlagen, inkl. ihrer Dimensionierung sind in der folgenden Tabelle festgelegt:

**Tabelle 9: Übersicht Rauch- und Wärmeabzugsanlagen BA 01 – Anlieferung/Bunker**

Raum	Bemessungsfläche	Ansatz (gemäß VGB R-108)	aerodynamische Öffnungsfläche
Kipphalle/ Anlieferung (Auslösung: manuell)	1.431 m <sup>2</sup>	1 %	14,31 m <sup>2</sup>
	<b>Nachströmöffnung:</b> 21,47 m <sup>2</sup> – Zuluft über Tore und Fassadenöffnungen		
Bunker (Auslösung: manuell)	480 m <sup>2</sup> (Lagerbereiche)	12 %	57,6 m <sup>2</sup>
	<b>Nachströmöffnung:</b> 86,4 m <sup>2</sup> – Zuluft über Kipphalle und Bunkertore		

Da maßgebende Brände innerhalb des Bunkers nur im Lagerbereich stattfinden können, wird die Bemessung und Positionierung der RWA-Anlagen im Bunker nur auf die Lagerflächen bezogen.

Bei der Planung der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen wird berücksichtigt, dass sich die Kipphalle und der Bunker als zusammenhängende offene Hallenbauten darstellen. Innerhalb der Anlieferung und des Bunkers sind keine Ebenen geplant.

Die Auslösung der RWA-Anlagen erfolgt manuell über Handtaster an den Gebäudezugängen, in der Krankanzel des Bunkers sowie über die Leitwarte.

Die Zuluftöffnungen für die Rauch- und Wärmeabzugsanlagen müssen sich im unteren Raumdrittel befinden. Bei manueller Auslösung erfolgt das Öffnen der Zuluftöffnungen gesteuert über die Handtaster.

Die Zuluftöffnungen müssen auch bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung geöffnet werden können. Die manuellen Bedienungs- und Auslösestellen sind zu kennzeichnen.

#### 5.1.19 Stationäre Löscheinrichtungen

Im Brandabschnitt **BA 01 - Anlieferung/Bunker** werden automatische und nicht automatische Löschanlagen vorgesehen.

Stationäre Löschanlagen werden erforderlich zur Erfüllung der bauordnungsrechtlichen Schutzziele. Hierbei sind insbesondere folgende Schutzziele/Begründungen anzuführen:

Die Ausführung von Löschanlagen gemäß den Vorgaben der VGB R-108 ist erforderlich zur Begründung der systematischen Inanspruchnahme von Erleichterungen gemäß der angewendeten Richtlinie.

Die Grundkonzeptionierung der VGB R-108 fußt auf dem Ansatz, dass außerhalb der eigentlichen gekapselten Verbrennungsprozesse in Kraftwerken weitere maßgebende Brandlasten ebenfalls gekapselt sind, oder mit Löschanlagen versehen sind. Daher werden die Vorgaben der VGB-Richtlinie zu Löschanlagen vollständig umgesetzt. Darüber hinaus sind einzelne Löschanlagen erforderlich zur Kompensation von konkreten bauordnungsrechtlichen Anforderungen. Hier ist insbesondere die Öffnung in der erforderlichen Brandabschnittstrennung im Bereich des Aufgabetrichters zu nennen, die mit einer automatischen Löschanlage kompensiert wird.

Grundsätzlich sind alle Bereiche mit Löschanlagen für die Feuerwehr über die Hauptgänge erreichbar. Es werden entsprechende Zugänge und Wandhydranten für Nachlöscharbeiten vorgesehen. Die Löschbereiche und Zugänge/Hauptgänge können den Brandschutzplänen entnommen werden.

Folgende Bereiche im Brandabschnitt **BA 01 – Anlieferung/Bunker** werden mit stationären Löschanlagen ausgestattet:

- Bunker:

- Löschmonitore Bunker (mit Möglichkeit der Schaumzumischung und Fernsteuerung),
- Sprühwasseranlage Brennstoffaufgabetrichter,
- Berieselung Krankanzel,
- Berieselung Krankabel (an erforderlichen Stellen)
- Wasserschleieranlage für Kranabstellplätze  
(*nur zusätzlicher Sachschutz*)

#### Löschmonitore:

Es werden insgesamt 4 Löschmonitore innerhalb des Bunkers vorgesehen. Von diesen werden jeweils 2 Stück im Bereich des Anlieferungsbunkers und des Stapelbunkers auf der Ebene + 21,60 m positioniert. Die Löschmonitore werden ausgelegt mit einer Leistung von 1.600 l/min je Monitor bei einem gleichzeitigen Betrieb von 2 Monitoren (insgesamt 3.200 l/min). Der Betrieb eines 3. Löschmonitors ist möglich. Diese zusätzliche Wassermenge kann dem Grundschutz entnommen werden.

Aufgrund der Stahlbetontrennwand zwischen den Bunkerbereichen können die Monitore des jeweils anderen Bereichs mögliche Bunkerflanken u.U. nicht erreichen. Die

Monitore werden daher so positioniert, dass die Löscheinrichtungen innerhalb eines Bunkerbereichs redundant den jeweiligen Lagerbereich abdecken. Bei der Positionierung ist die Wurfweite der Monitore sowie die dazu erforderlich Wurfhöhe zu beachten.

Die Löschmonitore können per Fernsteuerung bedient werden. Die Löschmonitore erhalten eine Möglichkeit der Schaumzumischung.

#### Anlagenauslösung:

Die Löschanlagen für Bereiche, die dauerhaft unter ständiger personeller Überwachung (auch über Videokameras) stehen, werden manuell ausgelöst.

Die Betriebskennwerte der o.g. Löschanlagen werden in der folgenden Tabelle festgelegt. In der Tabelle wird auch die erforderliche Auslöseart der Anlagen (automatisch/manuell) festgestellt. Die Wirkflächen wurden anhand der derzeitigen Anlagenplanung festgelegt. Zur Ermittlung der Gesamtwassermenge wurde für automatische Löschanlagen ein Ungleichförmigkeitsfaktor  $K = 1,2$  zur Abschätzung angesetzt.

**Tabelle 10: Übersicht Löschanlagen im BA 01 – Anlieferung/Bunker**

Gebäudeteil/ Maschinentechnische Anlage	Anlagenart/ Auslösung	Auslegungsparameter	Gesamtwassermenge
<b>Bunker</b>	Löschmonitore <i>Auslösung + Steuerung manuell</i>	<b>Wasserrate:</b> 1.600 l/min je Monitor <b>Betriebszeit:</b> 120 Min. <b>Wirkfläche:</b> 2 Monitore in Betrieb (Notfallbetrieb mit 3 Monitoren wird vorgesehen)	<b>384,0 m<sup>3</sup></b>
<b>Bunker</b> Brennstoffaufgabetrichter	Sprühwasserlöschanlage <i>Auslösung: manuell</i>	<b>Wasserrate:</b> 10 mm/min <b>Betriebszeit:</b> 60 Min. <b>Wirkfläche:</b> 40 m <sup>2</sup> (Grundfläche des Trichters)	<b>28,8 m<sup>3</sup></b>
<b>Bunker</b> Krankanzel	Sprühwasser-/Berieselungsanlage <i>Auslösung: manuell</i>	<b>Wasserrate:</b> 10 mm/min <b>Betriebszeit:</b> 60 Min. <b>Wirkfläche:</b> 40 m <sup>2</sup>	<b>28,8 m<sup>3</sup></b>
<b>Bunker</b> Krankabel im Bunker	Sprühwasser-/Berieselungsanlage <i>Auslösung: manuell</i>	<b>Wasserrate:</b> 7,5 mm/min <b>Betriebszeit:</b> 90 Min.	

Gebäudeteil/ Maschinentechnische Anlage	Anlagenart/ Auslösung	Auslegungsparameter	Gesamtwassermenge
		<b>Wirkfläche:</b> 20 m <sup>2</sup> (Einspeise- und Steuerkabel)	<b>16,2 m<sup>3</sup></b>

*Zum zusätzlichen Sachschutz:*

<b>Bunker</b> Kranabstellplätze	Sprühwasser-/ Berieselungsanlage <i>Auslösung: manuell</i>	<b>Wasserrate:</b> 7,5 mm/min <b>Betriebszeit:</b> 90 Min. <b>Wirkfläche:</b> 20 m <sup>2</sup>	<b>16,2 m<sup>3</sup></b>
------------------------------------	--	---	---------------------------

Die Bereiche mit automatischen Löschanlagen sind in den Brandschutzplänen eingetragen.

Für die in Tabelle 10 genannten Löschanlagen kann im Brandszenario „Bunkerbrand“ eine Gleichzeitigkeit erforderlich werden. Folgende Anlagen werden daher für einen gleichzeitigen Betrieb ausgelegt.

Für den Bunkerbrand sind folgende Löschanlagen erforderlich:

- 2 x Löschmonitore Bunker: *Abschätzung Löschwasserbedarf: 384 m<sup>3</sup>*
- Berieselung Krankanzel: *Abschätzung Löschwasserbedarf: 28,80 m<sup>3</sup>*
- Berieselung Krankabel: *Abschätzung Löschwasserbedarf: 16,2 m<sup>3</sup>*
- Löscheinrichtungen Brennstoffaufgabetrichter: *Abschätzung Löschwasserbedarf: 28,8 m<sup>3</sup>*
- Berieselung Kranabstellplätze: *Abschätzung Löschwasserbedarf: 16,2 m<sup>3</sup>*

Weitere möglichen Brandszenarien im MHKW können nicht in Verbindung mit einem Bunkerbrand stehen, so dass die Löschwassermenge für den Objektschutz ausreichend ist.

Somit ergibt sich ein Löschwasserbedarf (Objektschutz) von insgesamt ca. **474 m<sup>3</sup>**. Hierbei handelt es sich um eine Abschätzung auf derzeitigem Planungsstand. Die Wirkflächen für den Wasserbedarf wurden anhand von Annahmen bzgl. der Größe

der zu schützenden technischen Anlagen und Bereiche auf Grundlage der vorliegenden Geschosspläne vorgenommen. Eine abschließende Festlegung der Gesamtmenge ist erst mit der Löschanlagenplanung des zuständigen Fachplaners für die jeweiligen Löschanlagen möglich.

Darüber hinaus ist der gleichzeitige Betrieb von Wandhydranten erforderlich und das Bereitstellen des Grundschatzes über das Hydrantennetz auf dem Werksgelände. Zur Gesamtlöschwasserversorgung siehe Abs. 4.4.3.

Die Einspeisung der Löschanlagen erfolgt über Löschwasserpumpen. Feuerlöschleitungen sind so führen, dass sie im Brandfall des zugehörigen Brandszenarios nicht beschädigt werden können. Bei der Wahl der Leitungsquerschnitte und der Zusammenschlüsse sind die Gleichzeitigkeitsbetrachtungen zu berücksichtigen.

#### 5.1.20 Einrichtungen zur manuellen Brandbekämpfung

Auf der Trichterebene + 21,60 m werden Wandhydranten mit trockenen Steigleitungen zur Nutzung durch die Feuerwehr vorgesehen.

#### Wandhydranten

In allen begehbaren Bereichen des Brandabschnitts werden Wandhydranten „Typ F“ nach DIN 14461-1 mit nassen Löschwasserleitungen zur Selbsthilfe und für die Nutzung durch die Feuerwehr vorgesehen. Die Wandhydranten werden in jeder Ebene vor den Treppenträumen angeordnet. Wo Schlauchlängen aufgrund von längeren Laufwegen nicht ausreichen, werden weitere Wandhydranten innerhalb der Anlage an den Laufwegen vorgesehen.

Die Wandhydranten werden für die Nutzung durch die Feuerwehr ausgelegt zur Verwendung mit vorhandenen Hohlstrahlrohren der Feuerwehr. Die Wassermenge wird mit 100 l/min bei einem Druck zwischen 6 und 8 bar (0,6 – 0,8 MPa) je Hydrant vorgesehen. Der Betrieb von 3 Wandhydranten gleichzeitig ist erforderlich. Hierzu sind die ungünstigsten Stellen im Gebäude als Auslegungsgrundlagen anzusetzen. Der Gesamtwasserbedarf der Wandhydranten ergibt sich somit zu **36 m<sup>3</sup>**.

Für die Wandhydranten sind Druckerhöhungsanlagen erforderlich.

Es werden Wandhydrantenkästen mit 30 m C-Schläuchen vorgesehen. Die Anordnung erfolgt vor den notwendigen Treppenträumen oder vor den gesicherten Zugängen jeweils innerhalb der Anlage, so dass Türen zu Treppenträumen oder Zugängen durch die Schläuche nicht offengehalten werden müssen.

Die Angriffswege unter Verwendung der Wandhydranten verlaufen über die geplanten Hauptgänge. Zum Nachweis der Schlauchlängen, bzw. der entsprechenden Abdeckung wurden die Schlauchlängen in den Brandschutzplänen für alle Bereiche dargestellt und nachgewiesen (Betrachtung + 5 m Wurfweite). Es wurde beachtet und dargestellt, dass Schläuche zum Löschangriff nicht über Anlagenteile oder unterschiedliche Ebenen hinweg geführt werden müssen.

Die Positionierung erfolgt vor den notwendigen Treppenträumen innerhalb der Anlagen. Der Bereich vor den Treppenträumen wird grundsätzlich freigehalten von direkten Brandlastschwerpunkten, Gefahrstoffen, o.ä. Die Wandhydranten werden somit nicht in gefährdeten Bereichen vorgesehen, so dass sie für erwartbare Brandszenarien genutzt werden können.

Die Positionierung der Wandhydranten ist den **Brandschutzplänen** zu entnehmen.

### Handfeuerlöscher

Der Brandabschnitt (Arbeitsstätte) ist mit Feuerlöschern auszustatten. Die Feuerlöscher müssen DIN 14406 bzw. DIN EN 3 entsprechen. Sie sind gut sichtbar aufzuhängen und mit dem Brandschutzzeichen "Feuerlöscher" entsprechend der ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ zu kennzeichnen.

Die erforderliche Anzahl an Löschmitteleinheiten ist nach ASR A2.2 (siehe Tabelle 07 für  $A \leq 1.600 \text{ m}^2$ ) für jeden Brandabschnitt zu ermitteln. Bei einer maximalen Größe der Brandabschnitte von  $\leq 1.600 \text{ m}^2$  ergeben sich max. 54 LE für einen Brandabschnitt.

**Tabelle 11: Löschmitteleinheiten in Abhängigkeit von der Grundfläche (Auszug aus ASR A2.2)**

Grundfläche bis [m <sup>2</sup> ]	Löschmitteleinheiten
800	30
900	33
1000	36
je weitere 250	+ 6

Die Festlegung der Anzahl und Verteilung der Feuerlöscher erfolgt durch den zuständigen Fachplaner, bzw. den Betreiber. Jeder Feuerlöscher erhält aufgrund einer Prüfung eine Zulassung, in der ihm eine gewisse Anzahl Löschmitteleinheiten zugeordnet wird. Die Anzahl an LE pro Löscher kann auch bei Löschern mit gleichem Löschmittel und Gewicht von Hersteller zu Hersteller variieren, weswegen hier keine konkrete Anzahl an notwendigen Feuerlöschern genannt werden kann.

Innerhalb von 20 m (tatsächliche Lauflänge) soll ein Feuerlöscher erreichbar sein, um einen schnellen Löschangriff zu gewährleisten.

Für die Grundausrüstung dürfen nur Feuerlöscher angerechnet werden, die jeweils über mindestens 6 Löschmitteleinheiten (LE) verfügen.

Die Anrechnung von Wandhydranten auf die Grundausrüstung ist im Rahmen der ASR 2.2. zulässig.

#### 5.1.21 Zusammenfassung Brandabschnitt BA 01 – Anlieferung/Bunker

Der Brandabschnitt stellt eine kraftwerksspezifische Sondernutzung dar, und wird gemäß **Richtlinie VGB R-108 Brandschutz im Kraftwerk** beurteilt. Die Vorgaben der VGB-Richtlinie werden vollständig eingehalten, so dass dies eine angemessene Kompensation insbesondere in Hinblick auf die Brandabschnittsgröße und die Feuerwiderstandsfähigkeit des Tragwerks darstellt.

Tabelle 12: Zusammenfassung wesentlicher Teile des Soll/Ist-Vergleichs BA 01

Bauteil	Anforderung	Ausführung	Fazit
Größe des BA	nicht begrenzt	1.935 m <sup>2</sup>	erfüllt
Tragende Bauteile	Anlieferung: <b>nichtbrennbar</b>  Müllbunker: <b>feuerbeständig</b>	Anlieferung: <b>nichtbrennbar</b>  Müllbunker: <b>feuerbeständig</b>	erfüllt
Decken	<b>feuerbeständig gemäß Bauordnung</b>	<b>feuerbeständig</b>	erfüllt
Baustoffe	<b>nichtbrennbar</b>	<b>nichtbrennbar</b>	erfüllt
Brandwände	<b>feuerbeständige Brandwände</b>	<b>feuerbeständige Brandwände.</b> <i>Öffnung durch Aufgabetrichter</i>	<i>Kompensation mit Sprühwasserlöschanlagen</i>  erfüllt
Außenwände	<b>nichtbrennbar</b>	<b>nichtbrennbar</b>	erfüllt
Dach	<b>nichtbrennbar, harte Bedachung</b>	<b>nichtbrennbar harte Bedachung</b>	erfüllt
Trennwände	<b>feuerbeständig</b>	<b>feuerbeständig</b>	erfüllt
Rettungswege	<b>&lt; 50 m (&lt; 75m)</b> Aufenthaltsbereiche: <b>&lt; 35 m</b>  Hauptgänge: <b>1 m</b> breit	<b>&lt; 50 m (&lt; 75m)</b> Aufenthaltsbereiche: <b>&lt; 35 m</b>  Hauptgänge: <b>mind. 1 m</b> breit	erfüllt
Brandmeldung	Risikoorientiert für <b>Brandlastschwerpunkte.</b> Erforderliche Bereiche und Anlagen sind in der VGB aufgeführt	Alle geplanten und in der VGB genannten Anlagen und Bereiche werden <b>überwacht.</b>	erfüllt
Rauch- und Wärmeabzug	Anlieferung: <b>1 % aerodynamisch</b>  Müllbunker: <b>12 % aerodynamisch</b>	Anlieferung: <b>1 % aerodynamisch</b>  Müllbunker: <b>12 % aerodynamisch</b>	erfüllt
Löscheinrichtungen	Risikoorientiert für <b>Brandlastschwerpunkte.</b> Erforderliche Bereiche und Anlagen sind in der VGB aufgeführt  <b>Wandhydranten</b>	Alle geplanten und in der VGB genannten Anlagen und Bereiche werden <b>mit Löschanlagen</b> ausgerüstet.  <b>Wandhydranten</b>	erfüllt

Der Brandabschnitt erfüllt gesamtheitlich die Anforderungen der **VGB R-108**. Wo die VGB-Richtlinie keine expliziten Regelungen vorsieht, werden mindestens die Anforderungen der LBO für Gebäudeklasse 5 verwendet.

Die VGB R-108 wird vollständig umgesetzt. Einzelne erforderliche Abweichungen von der VGB wurden beurteilt, bewertet und kompensiert. Spätere Ausführungen von einzelnen Anlagenkomponenten folgen den Vorgaben der VGB R-108 bzw. werden schutzzielorientiert mindestens gleichwertig umgesetzt.

## 5.2 Brandabschnitt BA 02 – Teilabschnitt Kesselhaus/AGR und Teilabschnitt Maschinenhaus

### 5.2.1 Allgemeine Beschreibung

Die Hauptanlage der Müllverbrennungsanlage/des Kraftwerks umfasst mehrere Gebäudeteile und beinhaltet die Verbrennungslinien, die Rauchgasreinigung und die Energieerzeugung. Auf Grund der durchgehenden Prozesslinien bilden die kraftwerkstechnischen Anlagen einen untrennbaren Verbund analog einer zusammenhängenden Maschine. Eine kleinteilige Ausbildung von Brandabschnitten kann nicht ausgeführt werden und wird nicht vorgesehen. Der Brandabschnitt **BA 02 – Kesselhaus/Maschinenhaus** umfasst die Anlagenteile, die in der angesetzten Richtlinie VGB R-108 „Brandschutz im Kraftwerk“ beschrieben werden. Die VGB R-108 stellt somit die vollumfängliche Beurteilungsgrundlage für den Brandabschnitt dar.

Das folgende Bild gibt eine Übersicht über die Lage des Brandabschnitts:

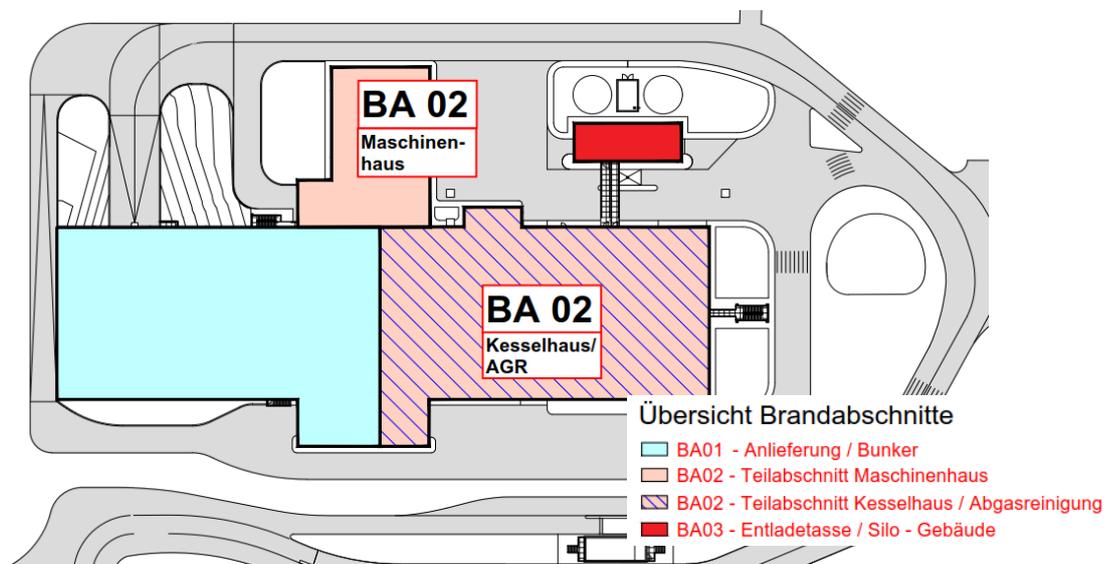


Abbildung 6: Lage Brandabschnitt BA 02 – Kesselhaus/Abgasreinigung/Maschinenhaus

Der Brandabschnitt **BA 02** umfasst folgende Gebäude- und Anlagenteile:

Tabelle 13: Abmessungen der Gebäudeteile im BA 02

Anlagenteil	Länge [m]	Breite [m]	Grundfläche [m <sup>2</sup> ]	Höhe (Dach) [m]	Bauweise
Kesselhaus/ Abgasreinigung	60,48	41,23	2.074	44,16 m	Stahlbau (Sockelbau: Stahlbeton)
Maschinenhaus	30,00	18,30	549	18,00 m	Stahlbau (bis Ebene + 6,48 m Stahlbeton)
<b>Gesamt/Maximum</b>	70,30	59,53	2.623		

Die Gebäudeaufteilung kann übergeordnet u.a. dem Brandschutzplan BS22 entnommen werden.

### 5.2.2 Baurechtliche Einstufung BA 02

Das Gebäude ist gemäß § 2 LBO ein Gebäude der **Gebäudeklasse 5**. Der Brandabschnitt **BA 02** beinhaltet eine ausgedehnte zusammenhängende Kraftwerksanlage und kann nicht alleinig gemäß LBO und nicht gemäß MIndbauRL beurteilt werden. Ersatzweise wird die **Richtlinie VGB R-108 „Brandschutz im Kraftwerk“** zur brandschutztechnischen Beurteilung ganzheitlich herangezogen.

Die VGB R-108 gilt für den Brandabschnitt **BA 02** gesamtheitlich. Insbesondere die anlagenbezogenen Kapitel 6.2 (Kesselhaus), 6.3 (Maschinenhaus) und 6.4 (Rauchgasreinigung) sind für den Brandabschnitt einschlägig.

Abweichungen von der LBO werden mit der systematischen und gesamtheitlichen Anwendung der VGB R-108 als in sich geschlossenes Sicherheitskonzept begründet.

### 5.2.3 Beschreibung der Anlagenteile des Brandabschnitts

Die zum Brandabschnitt gehörenden Anlagenteile werden im Folgenden beschrieben. Hierbei werden die wesentlichen Aggregate, bzw. Brandlasten, Brandentstehungsquellen und geplanten Gefahrstoffe aufgeführt.

### Kesselhaus/ Abgasreinigung (AGR):

Der Anlagenteil **Kesselhaus/Abgasreinigung (AGR)** stellt den zentralen Anlagenteil des Abfallverbrennungsprozesses dar. Der Anlagenteil besteht aus einer Verbrennungslinie zur thermischen Behandlung (Verbrennung) des Abfalls. Im Anschluss an die Verbrennungslinie befinden sich die Anlagen der Abgasreinigung inkl. eines Schornsteins. Zwischen den Achsen W46 - W76 befindet sich der „Schwerbau“. Hierbei handelt es sich um ein Sockelgebäude aus Stahlbeton in dem elektrische Betriebsräume, Lagerräume, Werkstatt, Wasseraufbereitungsanlagen, haustechnischen Anlagen und Räume für Personal inkl. der Leitwarte untergebracht werden.

Die Verbrennung des Abfalls erfolgt in einer Kesselanlage, die als Dampferzeuger fungiert. Der erzeugte Hochdruckdampf wird in der angrenzende **Turbinenhalle** zu der Dampfturbine (Dampfturbosatz) weitergeleitet.

Auf der 0,00 m Ebene befindet sich zwischen den Achsen W 16 und W 22 der Schlackebunker. Dieser wird mit nichtbrennbaren Reststoffen (Schlacke) aus dem Verbrennungsprozess über Förderbänder befüllt. Der Schlackekran verlädt die Schlacke auf LKW in der Durchfahrt im Achsbereich W16-W22/N32-N38 zur externen Entsorgung.

Das Kesselhaus und die Abgasreinigung bilden eine zusammenhängende betriebstechnische Einheit. Die Anlagen der Dampferzeuger und der Abgasreinigung stellen eine zusammenhängende maschinentechnische Anlage mit u.a. verbindenden Rauchgas-/Abgaskanälen dar. Eine brandschutztechnische Unterteilung zwischen Kesselhaus und Abgasreinigung ist nicht umsetzbar und wird nicht vorgesehen. Das eigentliche Gebäude, die umgebende Hallenkonstruktion, dient im Wesentlichen dem Immissions- und Witterungsschutz.

Das Gebäude ist in mehrere Ebenen unterteilt. Es handelt sich oberhalb des Sockelgebäudes jedoch ausschließlich um Stahl- bzw. Lichtgitterrostbühnen, die vor Allem als Wartungs- und Instandhaltungsgänge für die maschinentechnischen Anlagen dienen.

**Ständige Arbeitsplätze** oder **Aufenthaltsräume** befinden sich im Sockelgebäude auf der Ebene 0,00 m und + 14,40 m. In der aufgehenden Halle des Kesselhauses/der Abgasreinigung **sind ständige Arbeitsplätze** oder **Aufenthaltsräume nicht vorhanden**.

Das Gebäude wird im Regelbetrieb lediglich von Rundengängern wiederkehrend betreten.

Brandlasten durch die eigentlichen Brennstoffe der Anlage (Abfall und Erdgas) sind in für den Prozess notwendigen Mengen ausschließlich gekapselt innerhalb der Kessel/der Verbrennungslinien vorhanden.

Weitere Brandlasten im Bereich Kesselhaus sind vorhanden durch:

- Maschinen- und Hydrauliköle, (gekapselt)
- Kabelisolierungen der Steuer- und Versorgungsleitungen
- ggf. Förderbänder inkl. Antriebe
- erdgasbefeuerte Zünd- und Stützbrenner

Die Hydraulikanlagen auf der +10,80 m-Ebene liegt in einem feuerbeständig abgetrennten Aufstellraum. Die Aggregate stellen jeweils punktförmige Brandlasten dar. Die umgebenden Anlagenteile sind im Wesentlichen nichtbrennbar.

Weitere Brandlasten im Bereich Abgasreinigung sind vorhanden durch:

- Gewebefilter
- Aktivkohlefilter/ Aktivkohlesilo
- Gummierungen, Kunststoffe, Kabel
- Vereinzelt brennbare Gefahrstoffe siehe Abs. 4.4.6.

Sämtliche Bauteile, Ebenen, Dämmstoffe, Bekleidungen, etc. werden **nichtbrennbar** ausgeführt. Bezogen auf die tatsächliche Größe des umbauten Raums werden die tatsächlich vorhandenen Brandlasten als verhältnismäßig gering eingestuft.

Der Schlackebunker wird mit inerten Rückständen aus dem Verbrennungsprozess befüllt, die keine Brandlasten darstellen.

**Gefahrstoffe:** Kalkhydrat-Aktivkoks-Gemisch, Aktivkohle, Ammoniakwasser, Maschinen- und Hydrauliköl, Erdgas, Branntkalk, Natronlauge, Stickstoff, Dieselmotorkraftstoff, Batteriesäure, Salzsäure (siehe Abs. 4.4.6).

**Maßgebende Anlagentechnik:**

Die maßgebende geplante Anlagentechnik im **Kesselhaus bzw. der Abgasreinigung** wird in der folgenden Tabelle Nr. 14 zusammengefasst. Die VGB R-108 sieht für Kesselhäuser und Anlagen der Rauchgasreinigung in Kapitel 6 (insbesondere Kapitel 6.2 – Kesselhaus und 6.4 – Rauchgasreinigung) explizite Anforderungen an die Anlagentechnik vor. Es wurden die wesentlichen Aggregate und Maschinen ermittelt, bei denen eine Brandgefahr unterstellt werden muss, bzw. die in der VGB R-108 genannt werden und für die Anforderungen gestellt werden. Die Aggregate sind in den Brandschutzplänen verortet. Zum besseren Verständnis wird die Überwachung der jeweiligen Anlage mit automatischer Brandmeldeanlage gemäß Vorgaben der VGB R-108 in der Tabelle vorweggenommen. Automatische Löschanlagen sind für die geplanten Anlagen gemäß VGB-Regelwerk nicht gefordert.

**Tabelle 14: Maßgebende Anlagentechnik im Kesselhaus/Abgasreinigung**

Benennung	Ebene	BMA	Inertisierung
Primärluftgebläse	0.00		
Notstromaggregat	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Speisewasserpumpe	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Betriebswasserpumpen	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kesselablasspumpe	0.00		
Trommeldampf-Kondensatpumpe	0.00		
Transformatoren	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Notstromaggregat	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Primärluftvorwärmer	0.00 bis +3.24		
Tagestank Notstromaggregat (Diesel)	+ 3.24	<input checked="" type="checkbox"/>	
Saugzugventilator	+6.48		
Ammoniakwasserdosierpumpe	+6.48	<input checked="" type="checkbox"/>	
Saugzug-Netztrafo	+6.48	<input checked="" type="checkbox"/>	
Reaktor	+6.48 bis + 18.00 m		
Kalkhydrat-Aktivkoks-Silo	+6.48 bis +21.60	<input checked="" type="checkbox"/>	
Aktivkohlesilo	+6.48 bis +21.60	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Adsorptionstrockner	+10.80	<input checked="" type="checkbox"/>	
Druckluftanlage	+10.80	<input checked="" type="checkbox"/>	
Hydraulikstation	+10.80	<input checked="" type="checkbox"/>	
Fluidfilter	+ 10.80	<input checked="" type="checkbox"/>	
Branntkalksilo	+ 14.40 m bis + 25.20		
Anfahr- und Stützbrenner	+18.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brennerluftgebläse	+18.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Verdampfer	+18.00 bis 25.20 m		
Überhitzer	+18.00 bis 25.20 m		
Gewebefilter	+18.00 bis 25.20 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Economizer	+21.60 bis +32.40		
Katalysator	+21.60 bis +25.20		
Aktivkohlefilter	+39.60	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

### Maschinenhaus:

Das **Maschinenhaus** im Achsbereich W06 – W26/0 - S32.5 dient der Aufstellung eines Dampfturbosatzes (Dampfturbine und eines Generators zur Erzeugung von Strom aus dem Hochdruckdampf. Das Gebäude bildet ein Maschinenhaus im Sinne der VGB R-108 Abs. 6.3.1.

Das Gebäude verfügt über eine Zwischenebene (+ 6,48 m) aus Stahlbeton, auf der auch die Turbine auf einem Turbinentisch aus Stahl oder Stahlbeton aufgestellt wird.

Die Ebene wird durch diverse Rohrleitungen, Anlagen und eine Montageöffnung durchdrungen. Der Turbinentisch befindet sich ebenfalls innerhalb einer Deckenaussparung.

Das Gebäude verfügt über **keine ständigen Arbeitsplätze** oder Aufenthaltsräume.

Brandlasten sind vorhanden durch Turbinenöl für Hydraulik und Lagerschmierung der Turbinensätze und der Nebenaggregate, die Generatoren sowie Kabelisolierungen und leittechnische Anlagen.

Die Turbine ist geplant mit ca. 2 m<sup>3</sup> Turbinenöl. Unterhalb des Turbinentisches wird das zugehörige Ölmodul und das Steuerölmodul in einer Auffangwanne auf der 0,00 m Ebene errichtet. Ein zusätzliches Dichtölssystem ist nicht geplant. Der Generator ist direkt in der Turbineneinheit enthalten.

**Gefahrstoffe:** Turbinenöl, Stickstoff, Natronlauge, Glycol-Wasser-Gemisch (siehe Abs. 4.4.6).

#### **Maßgebende Anlagentechnik:**

Die maßgebende Anlagentechnik im **Turbinenhaus** wird in der folgenden Tabelle Nr. 15 zusammengefasst. Die VGB R-108 sieht für Turbinenhäuser in Kapitel 6 (insbesondere Kapitel 6.3.1 – Maschinenhaus/Dampfkraftwerk) explizite Anforderungen an die Anlagentechnik vor. Es wurden die wesentlichen Aggregate und Maschinen ermittelt, bei denen eine Brandgefahr unterstellt werden muss, bzw. die in der VGB R-108 genannt werden und für die Anforderungen gestellt werden. Die Aggregate sind in den Brandschutzplänen verortet. Zum besseren Verständnis wird die Überwachung der jeweiligen Anlage mit automatischer Brandmeldeanlage oder automatischer Löschanlage gemäß Vorgaben der VGB R-108 in der Tabelle vorweggenommen.

**Tabelle 15: Maßgebende Anlagentechnik im Turbinenhaus**

Benennung	Ebene	BMA	Löschanlage
Steuerölmodul	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ölmodul	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Hotwellpumpen	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
ND-Vorwärmer	0.00 bis +6.48		
Fernwärmepumpen	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
ND-Kondensatpumpen	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Hauptkondensatpumpen	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dosierpumpe Natronlauge	0.00		

Pumpe Natronlauge	0.00		
ND-Vorwärmer	0.00 bis +6.48		
Kondensationsturbine	+3.24 bis +6.48	☒	☒
LuKo-Kondensatpumpe	+6.48	☒	
Heizkondensator	+6.48		
Kühlwasserpumpen	+6.48	☒	
Heizkondensator	+6.48		
Dosierpumpe Glycol	+6.48	☒	
Generator	+6.48	☒	

#### 5.2.4 Abgrenzung des Brandabschnitts

Der Brandabschnitt **BA 02** - Teilabschnitt Kesselhaus/Abgasreinigung und Teilabschnitt Maschinenhaus grenzt in der Achse W16 und in der Achse 0 an den Brandabschnitt **BA 01 - Anlieferung/Bunker**. Vor der Außenwand in Achse W06 ist in einem Abstand von ca. 3,5 m der Luftkondensator (LuKo) geplant.

Der größte Teil des Brandabschnitts ist freistehend.

Der Luftkondensator ist eine Maschine in Freiaufstellung. Sie kann im Regelbetrieb nicht betreten werden. Ein Betreten der Maschine ist lediglich zu Reparaturzwecken in Einzelfällen möglich bzw. zugelassen. Die Maschine/der Luftkondensator stellt kein Gebäude im Sinne des Baurechts dar. Der LuKo besteht vollständig aus nicht-brennbaren Baustoffen und beinhaltet keine maßgebenden brennbaren Anlagenteile. Eine Verbindung zum Maschinenhaus besteht lediglich durch nichtbrennbare Rohrleitungen für nichtbrennbare Medien (Abdampf). Eine gesonderte brandschutztechnische Abtrennung zum LuKo wird nicht angesetzt.

Zu dem angrenzenden Brandabschnitt **BA 01** wird eine innere Brandwand errichtet. Gebäudeabschlusswände sind wegen der eingehaltenen Abstände zu anderen Gebäuden nicht erforderlich. Die Brandabschnittsgesamtgröße (Kesselhaus und Maschinenhaus) ergibt sich zu 2.623 m<sup>2</sup>.

**Abweichung 3:** Die Abstände zwischen Brandwänden werden deutlich über 40 m ausgeführt. Die theoretisch zulässige maximale Brandabschnittsgröße von 1.600 m<sup>2</sup> wird deutlich überschritten. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108. Siehe Abs. 7.1.

### 5.2.5 Tragende Bauteile und Decken

Gemäß § 27 LBO bestehen an Gebäude der Gebäudeklasse 5 die Anforderungen, dass die tragenden Wände und Stützen **feuerbeständig** sein müssen. Gemäß § 31 LBO müssen die Decken ebenfalls **feuerbeständig** sein. Auf Grund der Bauweise des Kesselhauses kann das Tragwerk in wesentlichen Teilen nur **nichtbrennbar** errichtet werden. Der Sockelbau wird **feuerbeständig** errichtet.

In der folgenden Tabelle werden die geplanten Bauweisen der Anlagenteile des Brandabschnitts aufgeführt.

**Tabelle 16: Übersicht Bauteile innerhalb BA 02**

Gebäude	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Tragwerk	Geschossigkeit	Geschossdecken
Kesselhaus/ Abgasreinigung	2.074	<u>Hallenbau:</u> Stahlskelettbau (nichtbrennbar)  <u>Sockelbau:</u> Stahlbeton (R 90 / F 90)	<u>Hallenbau:</u> max. 11-geschossig (Ebenen)  <u>Sockelbau:</u> 1-4 geschossig	<u>Hallenbau:</u> Ebenen (Lichtgitterroste)  <u>Sockelbau:</u> Stahlbetondecken
Maschinenhaus	549	<u>Hallenbau:</u> Stahlskelettbau (nichtbrennbar)  <u>Sockel bis +6,48 m:</u> Stahlbeton (R 90 / F 90)	<u>Hallenbau:</u> 1 Ebene  <u>Sockel bis +6,48 m:</u> 1 Geschoss	Ebene (Stahlbeton), <u>nicht</u> raumabschließend

Kesselhaus/AGR:

**Sockelgebäude:**

Das **Sockelgebäude** des Kesselhauses (zwischen den Achsen W46 - W76) wird bis zur Ebene + 6,48 m (zwischen den Achsen 0 - N13.5) bzw. der Ebene + 18,00 m (zwischen

den Achsen N13.5 – N32) wird in seinen tragenden und aussteifenden Bauteilen einschließlich der Geschossdecken **feuerbeständig** in Stahlbetonbauweise errichtet.

#### **Schlackebunker/Trichterebene:**

Die tragenden und aussteifenden Bauteile unterhalb der Trichterebene (+ 21,60 m) und im Bereich des Schlackebunkers werden zwischen den Achsen W16 – W22 einschließlich der Geschossdecken **feuerbeständig** in Stahlbetonbauweise errichtet. Diese Ausführung ist u.a. erforderlich, da dieser monolithisch erstellte Bereich die Brandabschnittstrennung zum Müllbunker, inkl. der aufgehenden Brandwand darstellt und die Brandwand aussteift.

#### **Aufgehende Halle:**

Bei der Verbrennungslinie und der Abgasreinigung handelt es sich um umfangreiche zusammenhängende industrielle Anlagen, die den Kern der Abfallbehandlungsanlage bilden. Die Anlagen stellen eine eigene Maschinenteknik dar, die im Wesentlichen eigenständig auf dem massiven Sockelgebäude und der Betonsohle ruht. Die umgebende Halle ist vor Allem aus Emissionsschutz- und Witterungsschutzgründen erforderlich.

Die tragenden und aussteifenden Bauteile der Hallenkonstruktion werden **nicht-brennbar** in Stahlbauweise errichtet. Die Ausführung folgt dabei den Vorgaben der VGB R-108. Gemäß Abs. 6.2.1 der Richtlinie wird für das Tragwerk von Kesselhäusern keine definierte Anforderung an die Feuerwiderstandsdauer als erforderlich angesehen.

Die damit verbundenen Anforderungen der VGB-Richtlinie, insbesondere an die geforderte Begrenzung/Minimierung oder Kapselung von Brandlasten, bzw. der Anordnung von Löschanlagen und ausreichend Rauch- und Wärmabzügen wird umgesetzt.

**Abweichung 4:** Tragende und aussteifende Bauteile des Kesselhauses, der Abgasreinigung und des Maschinehauses werden in Teilen nichtbrennbar statt feuerbeständig errichtet. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108. Siehe Abs. 7.1.

Angrenzend an das Kesselhauses/die AGR wird ein Treppenturm errichtet (**TR 1**). Dieser wird in Stahlbeton mit Wänden in der Bauart von Brandwänden geplant und in seiner Gesamtheit **feuerbeständig** ausgeführt.

Die Kesselstützen, an denen die Kesselanlagen aufgehängt werden, werden als massive Stahlstützen ohne definierten Feuerwiderstand ausgeführt. Die Stützen, inkl. des Kesseltraggerüsts müssen Dehnungsbewegungen unterliegen, die sich aus den Temperaturschwankungen des Verbrennungsprozesses, bzw. der Dampferzeugung im Kessel ergeben. Die Anforderungen richten sich somit nach der „Kesselstatik“. Das Kesseltraggerüst, inkl. der Kesselstützen wird der Maschinenteknik zugeordnet und nicht als Teil des Gebäudes angesehen.

**Für die Tragwerksplanung ist zu beachten, dass die tragenden und aussteifenden Bauteile zwar ohne klassifizierte Anforderungen an den Feuerwiderstand zugelassen werden, jedoch so konstruiert und bemessen sein müssen, dass bei einem lokal begrenzten Brand nicht ein plötzlicher Einsturz des Haupttragwerkes außerhalb des betroffenen Brandbereichs (z. B. durch eine kinematische Kette) angenommen werden muss.**

Geschossdecken sind innerhalb der aufgehenden Halle nur in Form von **nichtbrennbaren** Lichtgitterrostebenen geplant.

#### Maschinenhaus:

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des **Maschinenhauses** werden bis zur Ebene + 6,48 m in Stahlbetonbauweise feuerbeständig errichtet. Die darüber liegende Halle wird als Stahlkonstruktion in nichtbrennbarer Bauweise ausgeführt. Die Geschossdecke wird in Stahlbeton **feuerbeständig** in ihren tragenden Eigenschaften errichtet, auf Grund der Ebenen übergreifenden Anlagentechnik jedoch ohne Anforderungen an den Raumabschluss.

**Abweichung 5:** Feuerbeständige Geschossdecken in der Turbinenhalle werden mit Durchbrüchen ohne klassifizierte feuerbeständige Abschlüsse vorgesehen.

Die Ausführung ist erforderlich zu Installation der Geschossübergreifenden Maschinenteknik. Siehe Abs. 7.1.

#### 5.2.6 Brandwände

Die Wände des Brandschnitts **BA 02 – Kesselhaus/AGR/Maschinenhaus** zu dem angrenzenden Brandabschnitt **BA 01 – Anlieferung/Bunker** werden als **Brandwände** ausgeführt.

Die Brandwände müssen raumabschließend, auch unter zusätzlichen mechanischen Beanspruchungen feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen sein.

Die inneren Brandwände werden in Stahlbetonbauweise (geplant  $d = \text{mind. } 30 \text{ cm}$ ) geplant. Der Nachweis feuerbeständig und mechanisch beanspruchbar nach DIN EN 1992-1-2/NA erfolgt im Rahmen der Tragwerksplanung.

Für die Brandwand ist über die gesamte Höhe eine feuerbeständige Aussteifung erforderlich. Kann diese nicht in allen Teilen hergestellt werden, ist eine doppelte Aussteifung auf beiden Seiten der Brandwand (somit mind. eine auf der „kalten“ Seite) möglich.

Türen in Brandwänden werden als feuerbeständige, dicht- und selbstschließende Türen ausgeführt (T 90).

Die Brandabschnittstrennungen zum Brandabschnitt **BA 01 – Anlieferung/Bunker** liegt im Bereich unterschiedlich hoher Gebäudeteile.

Die Brandwand zum Bunker im **BA 01** entlang der Achsen W22/W26 wird über die gesamte Außenwand des Kesselhauses/der AGR als feuerbeständige öffnungslose Brandwand ausgeführt und mind. 0,5 m über Dach geführt.

Die Brandwand zwischen Maschinenhaus und Bunker in der Achse 0 verspringt in der Außenwand des Bunkers auf der Ebene + 21,60 m. Die auskragende Geschossdecke

des Bunkers über dem Maschinenhaus wird feuerbeständig ausgeführt, siehe Brandschutzplan BS 19 (Schnitt E-E).

Das Silogebäude im **BA 03** steht in einem Abstand von ca. 12 m zum Kesselhaus/der AGR, so dass keine Brandwand erforderlich wird. Eine Verbindung erfolgt lediglich über nichtbrennbare Rohrbrücken und Bühnen aus Stahl.

### 5.2.7 Außenwände

Sämtliche Außenwände des Brandabschnitts **BA 02** werden inkl. der Dämmstoffe in **nichtbrennbarer** Ausführung vorgesehen. Die Anforderung der VGB R-108 zur Verwendung nichtbrennbarer Baustoffe wird vollständig umgesetzt.

### 5.2.8 Dächer

Sämtliche Dächer des Brandabschnitts **BA 02** werden inkl. der Dämmstoffe in ihren tragenden Teilen in **nichtbrennbarer** Ausführung vorgesehen. Die Dachhaut darf aus brennbaren Baustoffen bestehen. Die Anforderung der VGB R-108 zur Verwendung nichtbrennbarer Baustoffe wird vollständig umgesetzt.

Die Dachhaut muss widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme sein (harte Bedachung). Dies gilt als erfüllt, wenn:

- die Bedachung nach DIN 4102 Teil 4:1994-03 i.V.m. den Vorgaben der VVTB ausgeführt wird, oder
- für die Bedachung ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis auf der Grundlage einer Prüfung nach DIN 4102 Teil 7 oder nach DIN V ENV 1187 (Prüfverfahren 1) vorliegt, oder
- die Bedachung nach DIN EN 13501-5 mit BRoof (t1) klassifiziert ist.

Die Anforderung der Dachhaut an eine „harte Bedachung“ wird erfüllt.

### 5.2.9 Brandschutztechnisch abgetrennte Räume und Anlagenteile

Innerhalb des Brandabschnitts **BA 02** werden diverse Bereiche und Anlagenteile mit feuerbeständigen Trennwänden abgetrennt.

Trennwände müssen als raumabschließende Bauteile von Räumen oder Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen **feuerbeständig** ausgeführt werden und bis an die Rohdecke geführt sein.

Trennwände werden **feuerbeständig** in massiver Bauweise, in Mauerwerk und in Trockenbauweise mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis errichtet. Türen in feuerbeständigen Trennwänden werden als feuerhemmende Türen (T 30) ausgeführt.

Die notwendigen Treppenträume werden mit Wänden in der **Bauart von Brandwänden** abgetrennt.

Räume die als Räume mit erhöhter Brandgefahr einzustufen sind, werden feuerbeständig und mit T 30 Türen, bzw. T30-RS Türen abgetrennt. Hierzu gehören im Wesentlichen folgende Räume:

- abgeschlossene elektrische Betriebsräume,
- Leittechnikräume,
- Batterieräume,
- Lagerräume,
- haustechnische Betriebsräume
- Räume mit besonderer Brandgefahr

Sämtliche Räume im Brandabschnitt wurden anhand ihrer geplanten Nutzung und der geplanten Anlagentechnik brandschutztechnisch beurteilt, so dass die entsprechenden Anforderungen an die Abtrennungen festgelegt werden konnten. Die jeweils abzutrennenden Betriebs- und Lagerräume sind in den Brandschutzplänen vollumfassend markiert.

Über die Anforderungen der brandschutztechnischen Abtrennung von Betriebsräumen mit Brandgefahren hinaus wird innerhalb des Brandabschnitts **BA 02** der Bereich

mit Betriebs- und Funktionsräumen in den Ebenen 0,00 m bis +14,40 m, Achsen W46/0-N32 brandschutztechnisch gegeneinander getrennt. Dazu gehören u.a. die Werkstatt und die Leitwarte.

Die feuerbeständig abgetrennten Bereiche sind in den Brandschutzplänen dargestellt.

### 5.2.10 Türen

Die konkreten Anforderungen an Türen können den Brandschutzplänen entnommen werden. Grundsätzlich wird in diesem Brandschutzkonzept folgende Systematik angewandt.

- |  |                |
|--|----------------|
| - Türen zwischen Brandabschnitten:       | <b>T 90</b>    |
| - Türen von Treppenträumen:              | <b>T 30-RS</b> |
| - Türen von Lagerräumen:                 | <b>T 30</b>    |
| - Türen von elektrischen Betriebsräumen: | <b>T 30-RS</b> |

Brandschutztüren müssen selbsttätig schließen. Brandschutztüren die betrieblich offengehalten werden müssen erhalten Freilaufschließer, die die Tür im Brandfall zum Schließen freigeben.

### 5.2.11 Baustoffe, Dämmstoffe und Bodenbeläge

Es werden im Wesentlichen nur **nichtbrennbare** Baustoffe verwendet. Dies gilt insbesondere für die tragenden, aussteifenden und raumabschließenden Bauteile. Sämtliche Dämmstoffe werden **nichtbrennbar** ausgeführt. Sämtliche Lichtgitterroste werden **nichtbrennbar** ausgeführt.

Bekleidungen, Putze, und Unterdecken, sind in **nichtbrennbarer** Qualität erforderlich. Bewegungsfugen, durch die ein Brand in andere brandschutztechnisch bemessene Abschnitte weitergeleitet werden könnte, werden mit **nichtbrennbaren** Baustoffen verschlossen.

Brennbare Baustoffe werden zugelassen für Dachabdichtungsbahnen und notwendige Sperrschichten im Dach.

Sofern der Einsatz von nichtbrennbaren Baustoffen an besonderen Stellen nicht möglich ist, können im Rahmen einer Einzelprüfung schwerentflammbare Baustoffe im begrenzten Einzelfall zugelassen werden.

Bodenbeläge in notwendigen Treppenträumen müssen nichtbrennbar sein.

Bodenbeläge in elektrischen Betriebsräumen und in den Leitwarten /Leit-ständen/Sozialbereichen sind in mindestens **schwerentflammbarer** Qualität zulässig. Notwendige Abdichtungen von Bodenwannen (z.B. Anstriche zur Erfüllung von AwSV-Anforderungen) sind in **schwerentflammbarer** Qualität zulässig.

Fußböden von Batterieräumen, in denen geschlossenen Zellen aufgestellt werden, müssen an allen Stellen für elektrostatische Ladungen einheitlich und ausreichend ableitfähig sein.

#### 5.2.12 Rettungswege/Angriffswege

Aus jedem Aufenthaltsbereich werden 2 unabhängige bauliche Rettungswege vorgesehen. Rettungswege über Leitern der Feuerwehr sind nicht Bestandteil des Rettungskonzeptes des MHKW.

Von regelmäßig begangenen Wegen innerhalb von Gebäuden, die keine Aufenthaltsräume oder ständige Arbeitsplätze sind, müssen von jeder Stelle mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege vorhanden sein, von denen mindestens einer ins Freie oder in einen anderen gesicherten Bereich führt. Der zweite Rettungsweg kann auch eine Steigleiter (Notleiter) sein. Zu diesen Wegen gehören z.B. Bühnen innerhalb des Kesselhauses/der AGR oder auch Wartungswege.

An Rettungswege sind gemäß VGB R-108 nachstehende Grundanforderungen zu stellen:

- Schutz vor Gefahreneinwirkung,
- Begehbarkeit zur Rettung Verletzter und zur Flucht,
- sichere Führung aus dem Gefahrenbereich,
- Transport von Geräten zur Brandbekämpfung.

Rettungswege müssen gemäß VGB R-108 mindestens eine lichte Breite von 1 m und eine lichte Höhe von 2,10 m haben. Stich- und Bediengänge bis 15 m Länge sind davon unabhängig. Zur Erfüllung dieser Anforderungen werden Hauptgänge in der entsprechenden Breite vorgesehen. Die Hauptgänge führen jeweils zu notwendigen Treppen / Notausgängen und zu Anlagen, an denen eine Brandbekämpfung erforderlich werden kann.

Bei Wegen, die nur der Bedienung und Überwachung dienen (Zugänge), können in Ausnahmefällen die Breiten bis 0,60 m und Höhen bis 1,80 m verringert werden.

Die **Rettungsweglänge** von jeder Stelle eines **Aufenthaltsbereiches** bis zu einem gesicherten Bereich darf in Gebäuden mit Aufenthaltsräumen und ständigen Arbeitsplätzen **35 m** nicht überschreiten.

Innerhalb des Brandabschnitts – Teilabschnitt Kesselhaus / AGR werden ständige Arbeitsplätze bzw. Aufenthaltsbereiche im Sinne von Aufenthaltsräumen wie folgt vorgesehen:

- Werkstatt mit Meisterbüro +0,00 m,
- Arbeitsplätze im Kleinteilelager +3,24 m
- Leitwarte mit Nebenräumen (Büros) +14,40 m.

Für diese Bereiche soll die Länge des **1. Rettungswegs** an keiner Stelle mehr als **35 m** betragen. Zur Abweichung in der Leitwarte siehe Abweichung Nr. 7 im Folgenden.

In übersichtlichen Bereichen ohne Aufenthaltsräume und ständige Arbeitsplätze sind Rettungsweglängen bis zu 50 m (Zirkelschlag) zulässig. Die tatsächliche Lauflänge darf das 1,5-fache (75 m) nicht überschreiten.

Innerhalb des Brandabschnitts wird ein durchgängiges System an Hauptgängen vorgesehen.

Die Hauptgänge führen in entgegengesetzten Richtungen jeweils zu notwendigen Treppen oder ins Freie. In Bereichen in denen lediglich Betriebsräume < 200 m<sup>2</sup>, die nicht regelmäßig begangen werden, geplant sind, werden Ausgänge aus diesen Räumen zu Hauptgängen mit nur einer Fluchtrichtung zugelassen.

Die Hauptgänge sind in den Brandschutzplänen eingetragen. Der Nachweis der Rettungsweglängen erfolgt in den Brandschutzplänen anhand der Darstellung eines Zirkelschlags von 50 m und der Darstellung von tatsächlichen Laufwegen in ausgewählten, maßgebenden Bereichen.

Die Rettungswege dienen ebenfalls als Angriffswege für die Feuerwehr. Von den Gebäudezugängen über Türen, notwendigen Treppen führen Hauptgänge zu möglichen Gefahren- und Brandbekämpfungsschwerpunkten.

Die Hauptzugänge zum Brandabschnitt für die Feuerwehr sind in Abs. 4.4.2 beschrieben. Grundsätzlich steht jeder Rettungsweg auch als Angriffsweg zur Verfügung.

#### Rettungswege und Angriffswege im Teilabschnitt Kesselhaus/AGR:

Der Brandabschnitt **Kesselhaus/ AGR** (Ebenen +0,00 m bis +39,60 m einschl. Dachfläche) wird primär über den notwendigen Treppenraum **TR 1** erschlossen, der von jeder oberirdischen Ebene als Rettungsweg zur Verfügung steht. Gleichmaßen wird sich eine westlich vom Gebäude abgesetzte Außentreppe (notwendige Treppe **T 3**) darstellen.

Die Ebenen +0,00 m bis +39,60 m werden zusätzlich über einen zentral innerhalb des Gebäudes liegenden, offenen Treppenturm (notwendige Treppe **T2**) erschlossen. Über die notwendige Treppe **T 1** wird die Ebene +0,00 m bis -6,00 m erreicht.

Darüber hinaus werden im Erdgeschoss diverse direkte Ausgänge ins Freie vorgesehen, sowie Übergänge zum Teilabschnitt Maschinenhaus in den Ebenen +0,00 m und +6,48 m.

Die maximal zulässige Rettungsweglänge (50 m im Zirkelschlag, tatsächliche Lauflänge max. 75 m) wird an jeder Stelle eingehalten.

Die Rettungswege, insbesondere der notwendige Treppenraum **TR 1**, stellen ebenfalls die Angriffswege für Rettungs- und Löschmaßnahmen dar.

Der Hauptangriffspunkt für die Feuerwehr erfolgt über das Kesselhaus / der AGR auf der +0,00 m Ebene.

Über die Hauptgänge können alle Bereiche des Kesselhauses und der Abgasreinigung, in denen eine Brandbekämpfung erforderlich werden kann, durch die Feuerwehr sicher erreicht werden.

Als erster Rettungsweg aus der **Werkstatt mit Meisterbüro** in der +0,00 m Ebene dienen zwei Ausgänge direkt ins Freie. Zusätzlich wird über den im Gebäude liegenden Hauptgang der notwendige Treppenraum **TR 1** oder ein weiterer Ausgang direkt ins Freie erreicht.

Als erster Rettungsweg aus dem Kleinteilelager auf der Ebene + 3,24 m (Achsen 0-N03/56-66) über den Meisterbüros steht die Außentreppe **T 8** zur Verfügung. Der zweite Rettungsweg führt über die interne Treppe **T 4** zum Ausgang aus der Werkstatt auf der 0,00 m Ebene und von dort über den Mittelgang des Kesselhaus ins Freie.

**Abweichung 6:** Die Rettungswege aus dem Kleinteilelager sind abweichend von § 34 (1) LBO nicht vollständig unabhängig voneinander, sondern führen über eine Außentreppe mit ungeschützten Öffnungen und eine interne Treppe. Vollständige Begründung siehe Abs. 7.1.

Für die **Leitwarte** mit Nebenräumen (Büros) in der +14,40 m Ebene wird primär die direkte Erschließung zur Außentreppe **T 3** als erster Rettungsweg zur Verfügung stehen. Als unabhängiger zweiter Rettungsweg wird der notwendige Treppenraum **TR 1** dienen. Ferner wird die notwendige Treppe **T 2** erreicht.

Die Außentreppe **T 3** wird mit einem Sicherheitsniveau ausgeführt, das der Tatsache Rechnung trägt, dass die Leitwarte auch im Falle einer Brandmeldung nicht umgehend geräumt werden kann. Somit ist eine erhöhte Ausfallsicherung dieses

Rettungsweges zu beachten. Im vorliegenden Fall einer feuerbeständigen Wandscheibe mit feuerhemmenden und dichtschießenden Türen in den Ebenen +0,00 m bis +14,40 m.

Die maximale Rettungsweglänge beträgt ca. 38,50 m > 35,00 m.

**Abweichung 7:** Die max. zugelassene Rettungsweglänge von 35,00 m wird abweichend von § 36 LBO aus der Leitwarte um ca. 3,50 m überschritten. Vollständige Begründung siehe Abs. 7.1.

**Abweichung 8:** Die Leitwarte wird mit ihren Nebenräumen (Büros) im Sinne einer Büro- und Verwaltungsnutzung mit ca. 377 m<sup>2</sup> < 400 m<sup>2</sup> beurteilt. Gemäß § 37 Abs. 1 LBO wird auf die Ausbildung eines notwendigen Flures verzichtet. Vollständige Begründung siehe Abs. 7.1.

Die Räume der **Transformatoren** auf der 0,00 m Ebene können direkt vom umgebenden Werksgelände erreicht bzw. unmittelbar mit Löschfahrzeugen angefahren werden.

Weitere **elektrische Betriebsräume** wie z.B. Schaltanlagenräume werden ebenfalls vom Werksgelände oder über Zugänge von der Ebene +0,00 m bis +18,00 m erschlossen. Innerhalb der elektrischen Anlagen (elektrische Betriebsräume) werden in diesem Brandschutzkonzept Rettungsweglängen bis zu maximal 20 m zugelassen und erfüllt.

#### Rettungswege und Angriffswege im Teilabschnitt Maschinenhaus:

Als Rettungswege stehen im Erdgeschoss direkte Ausgänge ins Freie zur Verfügung, sowie Übergänge in den Teilabschnitt Kesselhaus / AGR in den Ebenen +0,00 m und +6,48 m. Zusätzlich wird von der Ebene +6,48 m südlich die notwendige **T 5** zur Ebene +0,00 m führen.

Die maximal zulässige Rettungsweglänge (50 m im Zirkelschlag, tatsächliche Lauflänge max. 75 m) wird mit max. ca. 20 m Lauflänge bis zum Übergang in den Teilabschnitt Kesselhaus / AGR bzw. mit max. ca. 42 m bis zum notwendigen Treppenraum **TR 1** eingehalten.

Als Angriffswege für die Feuerwehr stehen die direkten Zugänge vom Werksgelände zur Verfügung, sowie der Zugang zur Ebene +6,48 m primär durch den notwendigen Treppenraum **TR 1** und dem Teilabschnitt Kesselhaus / AGR.

Über die Hauptgänge können alle Bereiche des Maschinenhauses, in denen eine Brandbekämpfung erforderlich werden kann, durch die Feuerwehr sicher erreicht werden.

#### 5.2.13 Kontroll- und Wartungsgänge

Kontroll- und Wartungsgänge, sind Wege, z.B. Stahlbühnen innerhalb der Anlage, die nur von ortskundigen Personen gelegentlich begangen werden. Sie werden aus nicht-brennbaren Baustoffen hergestellt. Sie sind in Teilen nur über Steigleitern zugänglich. Die Steigleiter muss in einer Entfernung von maximal 100 m, bei nur einer Fluchrichtung in maximal 50 m, erreicht werden können. Hauptgänge werden nicht über Kontroll- und Wartungsgängen geführt.

#### 5.2.14 Kennzeichnung der Rettungswege

Die Rettungswegführung und die Notausgänge sind durch Rettungszeichenleuchten zu kennzeichnen. Die Sicherheitszeichen müssen beleuchtet sein und der DIN 4844 sowie der ASR 1.3 entsprechen.

In unübersichtlichen Anlagenteilen, wenn eine Erkennbarkeit der Rettungswegzeichen durch z.B. Rohrleitungen nicht gegeben ist, können auch Bodenmarkierungen (Leuchtbänder, o.ä.) zum Einsatz kommen.

#### 5.2.15 Notwendige Treppen/Treppenträume

Der Brandabschnitt **BA 02** wird primär erschlossen über einen notwendigen Treppenraum und weitere interne Treppen.

Interne Treppen sind Treppen über die Rettungswege innerhalb der Gebäude verlaufen. In diesem Brandschutzkonzept werden interne Treppen als Treppe **T 1**, **T 2**, **T 4**, **T 5**, bezeichnet. Hierbei werden nur Haupttreppen bezeichnet. Einzelne interne

Treppen zu einzelnen Bühnen innerhalb der Anlagen erhalten keine eigenständigen Bezeichnungen.

Die Außentreppen im Freien erhalten die Bezeichnungen als notwendige Treppen **T 3**, **T 7**, **T 8** und **T 11**.

Der notwendigen Treppenraum **TR 1** wird ein außenliegender Treppenraum sein, der sich an der südlichen Außenwand des Kesselhauses/AGR befinden und über einen direkten Ausgang ins Freie verfügen wird.

Die interne Treppe **T 2** und die Außentreppe **T 3** bilden die Haupttreppentürme des zentralen Kesselhauses/AGR. Diese erschließen zusammen mit dem Treppenraum **TR 1** alle Ebenen und ferner die Dachflächen der Gebäude.

Die Außentreppe **T 3** wird der Hauptzugang zur Leitwarte sein.

Treppenraumwände in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 sind in der **Bauart von Brandwänden** erforderlich. Die Treppenraumwände werden in Stahlbetonbauweise hergestellt und erfüllen die Anforderungen.

Türen von notwendigen Treppenträumen zu Anlagenbereichen und Nutzungseinheiten sind feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend (T 30-RS) erforderlich.

Die Anforderungen an die jeweiligen Türen kann den Brandschutzplänen entnommen werden.

Die Treppe innerhalb des notwendigen Treppenraums **TR 1** wird entsprechend der Gebäudeklasse 5 mind. **feuerhemmend und nichtbrennbar** in Stahlbetonbauweise ausgeführt. Die Anforderungen werden erfüllt.

Bodenbeläge, Bekleidungen, Handläufe, Geländer und Absturzsicherungen innerhalb des notwendigen Treppenraums **TR 1** werden **nichtbrennbar** ausgeführt.

Zur Rauchableitung wird der notwendige Treppenraum **TR 1** über offenbare Fenster an jedem Treppenpodest verfügen.

#### 5.2.16 Aufzüge

Aufzüge sind in eigenen **feuerbeständigen** Fahrschächten zu führen und erhalten Fahrschachttüren zum Einbau in feuerbeständige Schachtwände (z.B. gemäß DIN 4102-5, DIN 18090, DIN 18091 oder DIN 18092). Bei Verwendung von Fahrschachttüren gemäß EN 81-58 sind Fahrschachttüren der Klassifikation E 90 zu verwenden.

Im Brandabschnitt **BA 02** wird ein Aufzug geplant. Der Aufzug befindet sich angrenzend zum notwendigen Treppenraums **TR 1**.

Der Aufzug führt im Kesselhaus/AGR von der Ebene 0,00 m bis zur Dachebene des Gebäudeteils mit + 43,93 m.

Da der Aufzug die offenen Ebenen des Kesselhauses im Luftverbund miteinander verbindet, ist eine separate Rauchableitung für den Aufzug nicht erforderlich.

Feuerwehraufzüge werden nicht geplant. Da im MHKW keine Aufenthaltsräume oder ständige Arbeitsplätze höher als 22 m geplant sind, werden keine Feuerwehraufzüge im Sinne der Anforderungen der Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern erforderlich.

Die VGB R-108 empfiehlt ab einer Höhe von 30 m zwar Feuerwehraufzüge, jedoch sind im vorliegenden MHKW keine maßgebenden Anlagenteile/Brandlasten oberhalb von 30 m geplant, so dass eine Brandbekämpfung in diesen Höhen nicht zu erwarten ist.

Einzige Ausnahme bildet der Aktivkohlefilter auf der Ebenen +39,60 m. Hierbei handelt es sich um eine punktuelle Filteranlage in einem geschlossenen nichtbrennbaren Gehäuse in einer nichtbrennbaren Umgebung. Sofern eine Brandbekämpfung notwendig werden sollte, kann diese gezielt über den notwendigen Treppenraum TR 1 oder die Außentreppe T 3 vorbereitet werden. Eine Inertisierungsanlage für den

Filter wird vorgesehen. Ein Feuerwehraufzug wird für dieses begrenzte Einzelszenario als verzichtbar beurteilt.

### 5.2.17 Brandmeldung

Für den Brandabschnitt **BA 02** wird eine Überwachung mit automatischen und nicht automatischen Brandmeldern in Form eines Einrichtungsschutzes in Anlehnung an Kategorie 4 – Einrichtungsschutz gemäß DIN 14675 vorgesehen. Sonderbrandmelder (außerhalb der Normenreihe EN 54) können auf die Anlagen zusätzlich aufgeschaltet werden.

Die Notwendigkeit zur Anordnung automatischer Brandmelder richtet sich im Wesentlichen nach dem vorhandenen Brandrisiko und dem zu erwartenden Schadensausmaß.

Auf Grund der Beurteilung des Brandabschnitts gemäß VGB R-108 zur Betrachtung der kraftwerksspezifischen Nutzung, erfolgt die Festlegung des Überwachungsumfanges differenziert anhand der Vorgaben der VGB R-108 und dem tatsächlich vorhandenen Brandrisiko der geplanten Anlagentechnik.

Grundsätzlich werden sämtliche Gebäude und Ebenen mindestens an den Zugängen mit Handfeuermeldern ausgestattet.

Die VGB R-108 sieht folgende Überwachungsbereiche für den Brandabschnitt BA 02 vor (Es werden hier nur die fürs MHKW grundsätzlich zutreffenden Bereiche genannt.):

- abgeschlossene elektrische Betriebsstätten und Schalträume,
- begehbare und nicht begehbare Kabelkanäle und -Schächte,
- Wartebereiche und Krankanzel mit Systemböden und abgehängten Decken,
- Leittechnik-, Prozessrechner- und EDV-Räume,
- Brennstoffversorgungsanlagen in geschlossenen baulichen Anlagen (hier: Erdgas)

- chemische Anlagen zur Emissionsminderung (Ammoniak, Aktivkohle bzw. Aktivkoks),
- ölhydraulische Anlagen (z.B. Turbosatz, Verbrennungsrost, Speisepumpen, Verdichter),
- Transformatoren mit Ölfüllung (Trafo-Eigenschutz),
- Haustechnikräume (z.B. Lüftungsanlagen),
- Büros.

Räume, Anlagenteile und Bereiche die gemäß VGB R-108 mit automatischen Brandmeldern zu überwachen sind bzw. die ein hinreichendes Brandrisiko darstellen wurden anhand der tatsächlich geplanten Anlagentechnik ermittelt. Die zutreffenden Bereiche sind in den **Brandschutzplänen** gesamtheitlich mit roter Schraffur gekennzeichnet und werden zudem in folgender Tabelle abschnittsweise aufgeführt.

**Tabelle 17: Übersicht Überwachungsbereiche BA 02**

Gebäudeteil	Raum/Anlage/Bereich	Ebene
<b>Kesselhaus und Abgasreinigung (AGR)</b>	elektrische Betriebsräume	0,00 m bis + 18,00 m
	haustechnische Betriebsräume	0,00 m bis + 18,00 m
	Speisewasserpumpe	0,00 m
	Saugzugtrafo	+ 6,48 m
	Kalkhydrat-Aktivkoks-Silo	+ 6,48 m bis + 21,60
	Aktivkohlesilo	+ 6,48 m bis + 21,60
	Absorptionstrockner	+ 10,80 m
	Druckluftanlage	+ 10,80 m
	Hydraulikstation	+ 10,80 m
	Fluidfilter	+ 10,80 m
	Gewebefilter	+ 18,00 m bis + 25,20 m
	Anfahr- und Stützbrenner	+ 18,00 m
	Brennerluftgebläse	+ 18,00 m
	Aktivkohlefilter	+ 39,60 m

Gebäudeteil	Raum/Anlage/Bereich	Ebene
<b>Maschinenhaus</b>	Steuerölmodul	+ 0,00 m
	Ölmodul	+ 0,00 m
	Elektrischer Betriebsraum	+ 0,00 m
	Hotwellpumpen	+ 0,00 m
	Fernwärmepumpen	+ 0,00 m
	ND-Kondensatpumpen	+ 0,00 m

	Hauptkondensatpumpen	+ 0,00 m
	Kondensationsturbine	+ 3,24 m bis + 6,48 m
	Generator	+ 6,48
	Kühlwasserpumpen	+ 6,48

Zudem wird der notwendige Treppenraum TR 1 und der danebenliegende Fahr-schacht mit automatischen Brandmeldern überwacht.

Zum Einsatz kommen im wesentlichen automatische Brandmelder mit der Kenngröße Rauch. Die Erdgas-Zünd- und Stützbrenner im Kesselhaus werden mit Flammenmel-dern und Gasmeldern überwacht. Abhängig vom Brandmedium werden im Rahmen der Ausführungsplanung fallweise weitere Sondermelder festgelegt.

Über die Überwachung mit automatischen Brandmeldern hinaus sind folgende zu-sätzliche Systeme, unabhängig von der Brandmeldeanlage, zur Überwachung und Erkennung von Bränden vorgesehen.

- Abgasreinigung (AGR):
  - Temperaturmessung des Aktivkohlesilos
  - Temperaturmessung des Reststoffsilos
  - CO-Messung des Aktivkohlefilters
- Kesselhaus:
  - Videoüberwachung und Rundengänger für die Entschlackung (Abtransport von Verbrennungsrückständen), insbesondere für die Fördertechnik im Anschluss an den Verbrennungsprozess
  - Luftvorwärmer werden regelmäßig auf Funkenflug oder Brand-nester kontrolliert (Rundengänger).

Sämtliche Brandmeldungen und technische Meldungen laufen in der ständig besetz-ten Hauptleitwarte zusammen. Der jeweilige Schichtleiter entscheidet fallweise über die telefonische Alarmierung der Feuerwehr. Hierfür ist ein eindeutiger Ablaufplan in Bezug auf Erkundung, Rückmeldezeiten und Alarmierung festzulegen.

In Bereich der Hauptleitwarte wird auch das Feuerwehrbedien- und Informations-System (FIBS) installiert. In Abstimmung mit der Feuerwehr kann auch ein abgesetztes Tableau an der Werkzufahrt (Pfortner) erforderlich werden.

In Bereichen mit ständigen Arbeitsplätzen und Aufenthaltsräumen sind Alarmierungsanlagen anzuordnen. Hierbei kommen akustische Signalgeber zum Einsatz (Sirenen) und in Bereichen mit einem entsprechend hohen Störschallpegel zusätzlich optische Signalgeber.

Es werden Alarmierungsabschnitte gebildet. In der Hauptleitwarte und der Krankenzel ist auch im Falle einer Gebäude-Alarmierung der Verbleib von Personen erforderlich, da die Kraftwerksanlage weder kurzfristig abgeschaltet werden noch unbeaufsichtigt weitergefahren werden kann. Für diese Bereiche sind rein optische Signalgeber zulässig, bzw. im Einzelfall auch ein Abschalten des Alarmierungssignals zulässig.

Die werksweite Alarmierung wird in Abstimmung mit dem späteren Betreiber, auch unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes, festgelegt. Hierbei wird festgelegt werden, ob weitere Alarmierungskomponenten über die Anlage verteilt werden, oder z.B. über mobile Meldeeinrichtungen (z.B. DECT-Telefone) realisiert werden.

#### 5.2.18 Rauch- und Wärmeabzug

Anlagen zur Abführung von Rauch und Wärme im Brandabschnitt **BA 02** dienen insbesondere in den Hallenbauten gemäß Sicherheitskonzept der VGB R-108 zur:

- Aufrechterhaltung von Flucht- und Rettungsmöglichkeiten,
- schnelleren Lokalisierung des Brandherdes und dadurch erleichterte Brandbekämpfung für die Feuerwehr durch Entrauchung / Sichtverbesserung,
- Verminderung von Schäden an Bau- und Anlagenteilen.

Zum Einsatz kommen:

- Natürliche Rauchabzugsgeräte im Dachbereich
- Maschinelle Rauchabzugsanlagen

- Fenster und Türen.

Innerhalb der Gebäude ist ein ungehinderter Rauch- und Wärmabzug erforderlich. In Bereichen mit maßgebenden Brandlasten, in denen wegen Geschossdecken ein ungehinderter Abzug nicht möglich ist, werden zusätzlich maschinelle Rauchabzugsanlagen vorgesehen.

Die Bemessung erfolgt gemäß Vorgaben der VGB R-108. Die Richtlinie fordert Flächen von mind. 1 % der Grundfläche (aerodynamisch) zur Ableitung von Rauch- und Wärme im Dach. Die Nachstromöffnungen sind mind. in der 1,5-fachen Größe der Abzugsflächen erforderlich. Die Entrauchungsanlagen, inkl. ihrer Dimensionierung sind in der folgenden Tabelle festgelegt:

**Tabelle 18: Übersicht Rauch- und Wärmeabzugsanlagen BA 02**

Raum	Bemessungsfläche	Ansatz (gemäß VGB R-108)	aerodynamische Öffnungsfläche
<b>Kesselhaus / Abgasreinigung</b> (Auslösung: manuell)	2.074 m <sup>2</sup>	1 %	20,74 m <sup>2</sup>
	<b>Nachströmöffnung:</b> 31,11 m <sup>2</sup> - Zuluft über Jalousieklappen in den Außenwänden		
<b>Maschinenhaus</b> (Auslösung: automatisch + manuell)	549 m <sup>2</sup>	1 %	5,49 m <sup>2</sup>
	<b>Nachströmöffnung:</b> 8,24 m <sup>2</sup> - Zuluft über Jalousieklappen in den Außenwänden		
<b>Sockelbau</b> (Auslösung: automatisch + manuell)	maschinelle Rauchabzugsablage für in- nenliegende elektrischen Be- triebsräume. (Siehe Brandschutzpläne)	6-facher Luftwechsel,	-

Bei der Planung der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen wird berücksichtigt, dass sich die Gebäude:

- Kesselhaus
- Abgasreinigung
- Maschinenhaus

zusammenhängende offene Hallenbauten darstellen. Die Lichtgitterrostebenen im Kesselhaus und der Abgasreinigung verteilen sich über die gesamten Gebäude und gewährleisten somit einen ausreichend freien Querschnitt zur Rauchableitung über

alle Ebenen. Das Maschinenhaus verfügt über Montageöffnungen und weitere Öffnungen in der Ebene +6,48 m.

Damit der ungehinderte Abzug von Rauch- und Wärme funktioniert, wird es als erforderlich angesehen, dass pro ca. 400 m<sup>2</sup> Hallengrundfläche in allen Ebenen ausreichend große Abzugsflächen übereinander liegen.

Der geforderte aerodynamische Querschnitt im Dach ist dabei in jeder Ebene pro ca. 400 m<sup>2</sup> Abschnitte weit größer vorhanden als mind. erforderlich. Es wird darauf geachtet, dass keine abgeschlossenen Bereiche ausgebildet werden, in denen der Rauchabzug maßgebend behindert wird.

Die Auslösung der RWA-Anlagen erfolgt automatisch (temperaturgesteuert) und manuell über Handtaster an den Gebäudezugängen.

Der für die Entrauchung und den Wärmeabzug erforderliche Zuluftvolumenstrom ist sicherzustellen. Dazu ist der angesetzte freie Querschnitt aller Öffnungsflächen im Dach als Zuluftfläche in etwa 1,5-facher Größe in den unteren Ebenen vorzusehen.

Die Nachströmöffnungen für die Rauch- und Wärmeabzugsanlagen müssen sich im unteren Raumdrittel befinden. Bei einer automatischen RWA-Auslösung und bei maschinellen RWA muss die Zuluftführung durch automatische Ansteuerung spätestens gleichzeitig mit Inbetriebnahme der Anlage erfolgen. Bei manueller Auslösung erfolgt das Öffnen der Nachströmöffnungen gesteuert über die Handtaster.

Die Zuluftöffnungen müssen auch bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung geöffnet werden können. Die manuellen Bedienungs- und Auslösestellen sind zu kennzeichnen.

#### Rauchableitung innenliegender Betriebsräume:

Innenliegende Betriebsräume mit maßgebenden Brandlasten, sofern sie nicht direkt ins Freie entraucht werden können, erhalten maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA). Die betreffenden Räume, die eine direkte Rauchableitung ins Freie oder eine MRA erfordern, sind in den Brandschutzplänen mit (MRA) gekennzeichnet.

Für die Räume wird ein mind. 6-facher Luftwechsel vorgesehen. Die Zuluft wird separate oder über eine raumluftechnische Anlage eingebracht. Die Auslösung der Anlagen erfolgt manuell mittels Handtaster vor den zu entrauchenden Betriebsräumen.

Innenliegende elektrische Betriebsräume für die eine maschinelle Entrauchung erforderlich wird, sind in den Brandschutzplänen mit „MRA“ gekennzeichnet.

### Rauchableitung Treppenträume

Für alle notwendigen Treppenträume im **BA 02** muss eine Rauchableitung möglich sein. Die Ausführung der Rauchableitung wird in der folgenden Tabelle dargestellt:

**Tabelle 19: Übersicht Rauchableitung Treppenträume BA 02**

Treppenraum	Art der Rauchableitung
TR 1 im Kesselhaus/AGR	Öffenbare Fenster in jeder Ebene und Rauchabzug an oberster Stelle mind. 1 m <sup>2</sup>
T 3 am Kesselhaus/AGR	Luftumspüler offener Treppenturm im Freien

Die Auslösung der Rauchableitungsöffnungen erfolgt manuell. Handtaster zur Rauchableitung der Treppenträume werden auf allen Ebenen der Treppenträume mit Zugangstüren vorgesehen.

### 5.2.19 Stationäre Löscheinrichtungen

Im Brandabschnitt **BA 02** werden automatische und nichtautomatische Wasser-Löschanlagen sowie Inertisierungsanlagen vorgesehen.

Stationäre Löschanlagen werden erforderlich zur Erfüllung der bauordnungsrechtlichen Schutzziele. Hierbei sind insbesondere folgende Schutzziele/Begründungen anzuführen:

Die Ausführung von Löschanlagen gemäß den Vorgaben der VGB R-108 ist erforderlich zur Begründung der systematischen Inanspruchnahme von Erleichterungen gemäß der angewendeten Richtlinie. Hierbei ist insbesondere der Verzicht auf ein feuerbeständiges Tragwerk i.V.m. der gewählten Brandabschnittsgröße zu nennen, und das

Zulassen von Geschossdecken ohne Anforderungen an den Raumabschluss. Die Grundkonzeptionierung der VGB R-108 fußt auf dem Ansatz, dass außerhalb der eigentlichen gekapselten Verbrennungsprozesse in Kraftwerken weitere maßgebende Brandlasten ebenfalls gekapselt sind, oder mit Löschanlagen versehen sind. Daher werden die Vorgaben der VGB-Richtlinie zu Löschanlagen vollständig umgesetzt.

Grundsätzlich sind alle Bereiche mit Löschanlagen für die Feuerwehr über die Hauptgänge erreichbar. Es werden entsprechende Zugänge und Wandhydranten für Nachlöscharbeiten vorgesehen. Die Löschbereiche und Zugänge/Hauptgänge können den Brandschutzplänen entnommen werden.

Folgende Bereiche im Brandabschnitt **BA 02** werden mit stationären Löschanlagen ausgestattet:

- Maschinenhaus: Feinsprühlöschanlage Turbine
- Maschinenhaus: Ölmodul und Steuerölmodul

#### Inertisierungsanlagen:

An einzelnen Aggregaten werden im Sinne der Anforderungen der VGVB R-108 stationäre N<sub>2</sub>-Inertisierungsanlage vorgesehen:

- AGR: Aktivkohlesilo
- AGR: Aktivkohlefilter
- AGR: Gewebefilter

Der Stickstoff wird in Flaschenpaketen vorgehalten. Die Inertisierungsanlagen können durch Mitarbeiter des Betriebs oder durch die Feuerwehr manuell ausgelöst werden.

#### Anlagenauslösung:

Die Löschanlagen, bzw. Intertisierungsanlagen werden manuell ausgelöst. Die Turbinenlöschanlage wird ebenfalls manuell ausgelöst, da eine fehlerhafte Auslösung im laufenden Betrieb zu einem massiven Maschinenschaden führen kann.

Die Betriebskennwerte der Wasser-Löschanlagen werden in der folgenden Tabelle Nr. 20 festgelegt. In der Tabelle wird auch die erforderliche Auslöseart der Anlagen (automatisch/manuell) festgestellt. Die Wirkflächen wurden anhand der derzeitigen Anlagenplanung abgeschätzt. Zur Ermittlung der Gesamtwassermenge wurde ein Ungleichförmigkeitsfaktor  $K = 1,2$  zur Abschätzung angesetzt.

Tabelle 20: Übersicht Löschanlagen im BA 02

Gebäudeteil/ Maschinentechnische Anlage	Anlagenart/ Auslösung	Auslegungsparameter	Gesamtwassermenge
Maschinenhaus Turbine	Sprühnebel-Löschanlage <i>Auslösung: manuell</i>	<b>Wasserrate:</b> 10 mm/min <b>Betriebszeit:</b> 60 Min. <b>Wirkfläche:</b> 60 m <sup>2</sup>	<b>43,2 m<sup>3</sup></b>
Maschinenhaus Ölmodul und Steuerölmodul	Sprühwasser-Löschanlage <i>Auslösung: manuell</i>	<b>Wasserrate:</b> 10 mm/min <b>Betriebszeit:</b> 60 Min. <b>Wirkfläche:</b> 30 m <sup>2</sup> (Auffangwanne)	<b>21,6 m<sup>3</sup></b>

Die Bereiche mit automatischen Löschanlagen sind in den Brandschutzplänen eingetragen.

Da sich die Turbinenlöschanlage in einem separaten Brandabschnitt befindet, und die erforderliche Löschwassermenge jene der Anlagen im BA 01 deutlich unterschreitet, wird die Anlage im Gesamtlöschwasserbedarf nicht berücksichtigt. Die maßgebenden Verbraucher befinden sich im Brandabschnitt BA 01.

## 5.2.20 Einrichtungen zur manuellen Brandbekämpfung

### Wandhydranten

In allen Bereichen des Brandabschnitts werden Wandhydranten „Typ F“ nach DIN 14461-1 mit nassen Löschwasserleitungen zur Selbsthilfe und für die Nutzung durch die Feuerwehr vorgesehen. Die Wandhydranten werden in jeder Ebene vor den Treppenträumen angeordnet. Wo Schlauchlängen aufgrund von längeren Laufwegen nicht ausreichen, werden weitere Wandhydranten innerhalb der Anlage an den Laufwegen vorgesehen.

Die Wandhydranten werden für die Nutzung durch die Feuerwehr ausgelegt zur Verwendung mit vorhandenen Hohlstrahlrohren der Feuerwehr. Die Wassermenge wird mit 100/min bei einem Druck zwischen 6 und 8 bar (0,6 – 0,8 MPa) je Hydrant vorgesehen. Der Betrieb von 3 Wandhydranten gleichzeitig ist erforderlich. Hierzu sind die ungünstigsten Stellen im Gebäude als Auslegungsgrundlagen anzusetzen.

Für die Wandhydranten sind Druckerhöhungsanlagen erforderlich.

Es werden Wandhydrantenkästen mit 30 m C-Schläuchen vorgesehen. Die Anordnung erfolgt vor den notwendigen Treppenträumen oder vor den gesicherten Zugängen jeweils innerhalb der Anlage, so dass Türen zu Treppenträumen oder Zugängen durch die Schläuche nicht offengehalten werden müssen.

Die Angriffswege unter Verwendung der Wandhydranten verlaufen über die geplanten Hauptgänge. Zum Nachweis der Schlauchlängen, bzw. der entsprechenden Abdeckung wurden die Schlauchlängen (+ 5 m Wurfweite) in den Brandschutzplänen für alle Bereiche dargestellt und nachgewiesen. Es wurde beachtet und dargestellt, dass Schläuche zum Löschangriff nicht über Anlagenteile oder unterschiedliche Ebenen hinweg geführt werden müssen.

Die Positionierung erfolgt vor den notwendigen Treppenträumen innerhalb der Anlagen. Der Bereich vor den Treppenträumen wird grundsätzlich freigehalten von direkten Brandlastschwerpunkten, Gefahrstoffen, o.ä. Die Wandhydranten werden somit nicht in gefährdeten Bereichen vorgesehen, so dass sie für erwartbare Brandszenarien genutzt werden können.

Die Positionierung der Wandhydranten ist den **Brandschutzplänen** zu entnehmen.

### Handfeuerlöscher

Der Brandabschnitt (Arbeitsstätte) ist mit Feuerlöschern auszustatten. Die Feuerlöscher müssen DIN 14406 bzw. DIN EN 3 entsprechen. Sie sind gut sichtbar aufzuhängen und mit dem Brandschutzzeichen "Feuerlöscher" entsprechend der ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ zu kennzeichnen.

Die erforderliche Anzahl an Löschmitteleinheiten ist nach ASR A2.2 (siehe Tabelle 07 für  $A \leq 1.600 \text{ m}^2$ ) für jeden Brandabschnitt zu ermitteln. Bei einer maximalen Größe der Brandabschnitte von  $\leq 1.600 \text{ m}^2$  ergeben sich max. 54 LE für einen Brandabschnitt.

**Tabelle 21: Löschmitteleinheiten in Abhängigkeit von der Grundfläche (Auszug aus ASR A2.2)**

Grundfläche bis [m <sup>2</sup> ]	Löschmitteleinheiten
800	30
900	33
1000	36
je weitere 250	+ 6

Die Festlegung der Anzahl und Verteilung der Feuerlöscher erfolgt durch den zuständigen Fachplaner, bzw. den Betreiber. Jeder Feuerlöscher erhält aufgrund einer Prüfung eine Zulassung, in der ihm eine gewisse Anzahl Löschmitteleinheiten zugeordnet wird. Die Anzahl an LE pro Löscher kann auch bei Löschern mit gleichem Löschmittel und Gewicht von Hersteller zu Hersteller variieren, weswegen hier keine konkrete Anzahl an notwendigen Feuerlöschern genannt werden kann.

Innerhalb von 20 m (tatsächliche Lauflänge) soll ein Feuerlöscher erreichbar sein, um einen schnellen Löschangriff zu gewährleisten.

Für die Grundausrüstung dürfen nur Feuerlöscher angerechnet werden, die jeweils über mindestens 6 Löschmitteleinheiten (LE) verfügen.

Die Anrechnung von Wandhydranten auf die Grundausrüstung ist im Rahmen der ASR 2.2. zulässig.

Technikräume sollten je nach Art der vorhandenen Technik entweder CO<sub>2</sub> - oder ABC-Pulverlöscher, bzw. Schaumlöscher erhalten. Zudem werden Handfeuerlöschern an den Treppentürmen und in maßgebenden Abständen auf den Laufwegen, sowie im Bereich der elektrischen und technischen Betriebsräume vorgesehen.

### 5.2.21 Besonderheiten des anlagentechnischen und betrieblichen Brandschutzes

Der vorliegende Brandabschnitt **BA 02 – Teilabschnitte Kesselhaus/AGR und Maschinenhaus** wird maßgeblich auf Grundlage der Empfehlungen der VGB R-108 beurteilt. Die in der VGB-Richtlinie zugelassenen Erleichterungen u.a. in Bezug auf ein nichtbrennbares Tragwerk werden in Anspruch genommen. Die VGB-Richtlinie knüpft hieran ein Sicherheitsniveau, das insbesondere durch anlagentechnische Maßnahmen erreicht wird. Hierzu werden die Vorgaben der VGB vollständig umgesetzt, bzw. in Einzelfällen schutzzielorientiert gleichwertig ausgeführt. Neben den genannten brandschutztechnischen und baulichen Maßnahmen werden im Sinne der VGB R-108 insbesondere folgende Maßnahmen im Brandabschnitt vorgesehen:

- Der Aktivkohlefilter und die Gewebefilter werden in Bereichen ohne maßgebende Brandweiterleitungsmöglichkeit aufgestellt.
- Die Entschlackung (Abtransport von Verbrennungsrückständen), insbesondere die Fördertechnik im Anschluss an den Verbrennungsprozess, ist in die regelhafte Überwachung mit einzubeziehen (Rundengänger oder Videoüberwachung).
- Bei unplanmäßige Staubablagerungen in den Anlagen ist eine Reinigung vorzunehmen.
- Luftvorwärmer sind regelmäßig auf Funkenflug oder Brandnester zu überwachen (Rundengänger).
- Hydraulische Antriebe an Luftvorwärmern sind mit schwerentflammbaren Flüssigkeiten zu betreiben

### 5.2.22 Zusammenfassung Brandabschnitt BA 02 – Teilabschnitte Kesselhaus/AGR und Maschinenhaus

Der Brandabschnitt stellt eine kraftwerksspezifische Sondernutzung dar, und wird gemäß **Richtlinie VGB R-108 Brandschutz im Kraftwerk** beurteilt. Die Vorgaben der VGB-Richtlinie werden vollständig eingehalten, so dass dies eine angemessene Kompensation insbesondere in Hinblick auf die Brandabschnittsgröße und die Feuerwiderstandsfähigkeit des Tragwerks darstellt.

Tabelle 22: Zusammenfassung wesentlicher Teile des Soll/Ist Vergleichs BA 02

Bauteil	Anforderung	Ausführung	Fazit
Größe des BA	nicht begrenzt	2.623 m <sup>2</sup>	erfüllt
Tragende Bauteile	Kesselhaus, Abgasreinigung, Maschinenhaus: <b>nichtbrennbar</b>	Kesselhaus, Abgasreinigung: <b>nichtbrennbar</b>	erfüllt
Decken	Kesselhaus, Abgasreinigung: <b>nichtbrennbar</b>	Kesselhaus, Abgasreinigung: <b>nichtbrennbar</b>	erfüllt
Baustoffe	<b>nichtbrennbar</b>	<b>nichtbrennbar</b>	erfüllt
Brandwände	<b>feuerbeständige Brandwände</b>	<b>feuerbeständige Brandwände.</b> Öffnungen durch Aufgabetrichter	<i>Kompensation mit Sprühwasserlöschanlagen (im BA 01)</i>  erfüllt
Außenwände	<b>nichtbrennbar</b>	<b>nichtbrennbar</b>	erfüllt
Dach	<b>nichtbrennbar, harte Bedachung</b>	<b>nichtbrennbar harte Bedachung</b>	erfüllt
Trennwände	<b>feuerbeständig</b>	<b>feuerbeständig</b>	erfüllt
Rettungswege	<b>&lt; 50 m (&lt; 75m)</b> Aufenthaltsbereiche: <b>&lt; 35 m</b>  Hauptgänge: <b>1 m</b> breit	<b>&lt; 50 m (&lt; 75m)</b> Aufenthaltsbereiche: <b>&lt; 35 m</b>  Hauptgänge: <b>mind. 1 m</b> breit	erfüllt
Brandmeldung	Risikoorientiert <b>für Brandlastschwerpunkte.</b> Erforderliche Bereiche und Anlagen sind in der VGB aufgeführt	Alle geplanten und in der VGB genannten Anlagen und Bereiche werden <b>überwacht.</b>	erfüllt
Rauch- und Wärmeabzug	<b>1 % aerodynamisch</b>	<b>1 % aerodynamisch</b>	erfüllt
Löscheinrichtungen	Risikoorientiert <b>für Brandlastschwerpunkte.</b> Erforderliche Bereiche und Anlagen sind in der VGB aufgeführt  <b>Wandhydranten</b>	Alle geplanten und in der VGB genannten Anlagen und Bereiche werden <b>mit Löschanlagen</b> ausgerüstet.  <b>Wandhydranten</b>	erfüllt

Der Brandabschnitt erfüllt gesamtheitlich die Anforderungen der **VGB R-108**. Wo die VGB-Richtlinie keine expliziten Regelungen vorsieht, werden mindestens die Anforderungen der LBO für Gebäudeklasse 5 verwendet.

Die VGB R-108 wird vollständig umgesetzt. Einzelne erforderliche Abweichungen von der VGB wurden beurteilt und bewertet und kompensiert. Spätere Ausführungen von einzelnen Anlagenkomponenten folgen den Vorgaben der VGB R-108 bzw. werden schutzzielorientiert mindestens gleichwertig umgesetzt.

### 5.3 Brandabschnitt BA 03 – Silogebäude / Löschwassertanks / Pumpenstation

#### 5.3.1 Allgemeine Beschreibung und baurechtliche Einstufung

Nördlich der Hauptanlage wird sich ein **Silogebäude** befinden, das überwiegend aus Stahlbeton bestehen und mit dem Brandabschnitt BA 02 – Teilabschnitt Kesselhaus/AGR über nichtbrennbare Rohrleitungen und zwei Stahlbühnen (Ebenen +6,84 m und +21,60 m) verbunden wird. Der Abstand zwischen diesen Gebäuden wird mind. 5,00 m betragen. Die Höhe des für LKW durchfahrbaren Gebäudes wird ca. 11,08 m (OK Attika) betragen, wobei die vier Stahlsilos sich bis zu einer Höhe der obersten Stahlbühne (+21,60 m) erstrecken werden. Innerhalb des Gebäudes wird sich eine Ebene auf Höhe der Stahlbühne +6,84 m befinden, die über die notwendige Treppe **T 6** erreicht wird.

Die Abmessungen des Gebäudes werden ca. 7,17 m x 20,00 m (ca. 144 m<sup>2</sup>) betragen. Das Gebäude kann nach Abs. 6 MIndBauRL beurteilt werden. Es handelt sich um einen erdgeschossigen Industriebau. Es ist lediglich ein Zwischenpodest/Stahlbühne vorhanden. Weitere Anlagenteile stellen keine Gebäude im Sinne der LBO dar.

Danebenstehend werden sich zwei **Feuerlöschwasser-Behälter** (Durchmesser ca. 7,20 m, Höhe ca. 11 m) mit einem Fassungsvermögen von jeweils ca. 450 m<sup>3</sup> und die **Pumpenstation** mit Abmessungen von ca. 4,00 m x 6,00 m (ca. 24 m<sup>2</sup>) befinden.

Das folgende Bild gibt eine Übersicht über die Lage des Brandabschnitts:

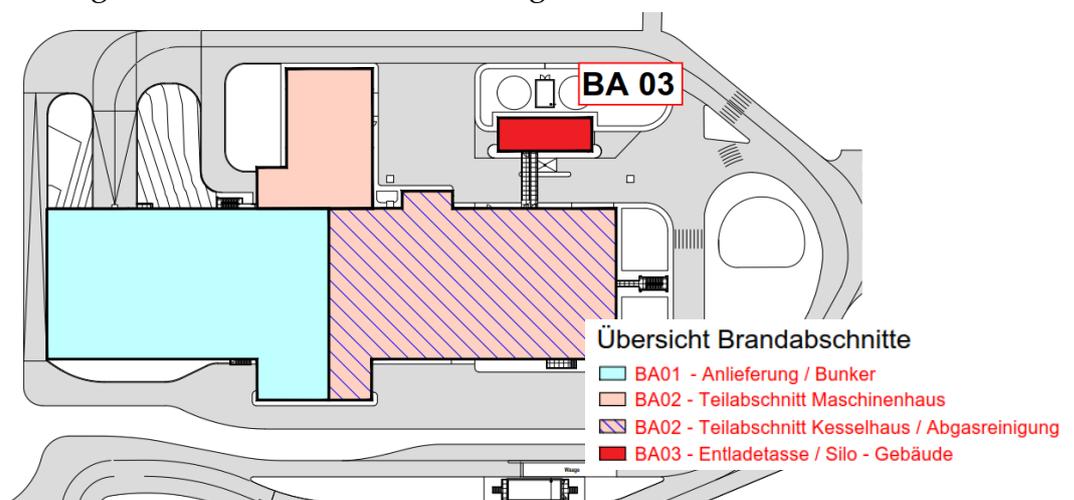


Abbildung 7: Lage Brandabschnitt BA 03 – Silogebäude/Pumpenstation

Der Brandabschnitt **BA 03 – Silogebäude/Löschwassertanks/Pumpstation** umfasst eine Grundfläche fürs Silo-Gebäude, Löschwassertanks und Pumpstation von ca. 300 m<sup>2</sup>.

#### Maßgebende Anlagentechnik:

Die maßgebende Anlagentechnik im **Silogebäude** wird in der folgenden Tabelle Nr. 23 zusammengefasst. Es wurden die wesentlichen Aggregate/Anlagen ermittelt, bei denen eine Brandgefahr unterstellt werden muss. Die Anlagen sind in den Brandschutzplänen verortet. Zum besseren Verständnis wird die Überwachung der jeweiligen Anlage mit automatischer Brandmeldeanlage oder Löscheinrichtung in der Tabelle vorweggenommen.

**Tabelle 23: Maßgebende Anlagentechnik im BA03 - Silogebäude**

Benennung	Ebene	BMA	Löschanlage
Kesselaschesilo	+6.48 bis +21.60		
Reststoffsilo 1	+6.48 bis +21.60	<input checked="" type="checkbox"/> Temp.	<input checked="" type="checkbox"/> Inertisierung
Reststoffsilo 1	+6.48 bis +21.60	<input checked="" type="checkbox"/> Temp.	<input checked="" type="checkbox"/> Inertisierung
Reststoffsilo 2	+6.48 bis +21.60	<input checked="" type="checkbox"/> Temp.	<input checked="" type="checkbox"/> Inertisierung
Feuerlöschpumpen	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	

#### 5.3.2 Abgrenzung des Brandabschnitts

Der Brandabschnitt **BA 03** liegt nördlich der Hauptanlage in einem Abstand von > 5 m. Verbindungen bestehen lediglich über nichtbrennbare Rohrbrücken und nicht brennbare Bühnen. Der Brandabschnitts **BA 03** ist freistehend.

Gebäudeabschlusswände sind wegen der eingehaltenen Abstände zu anderen Gebäuden nicht erforderlich.

### 5.3.3 Tragende Bauteile und Decken

Gemäß Tabelle 1 **MIndbauRL** sind erdgeschossige Industriebauten bis zu einer Größe von 1.800 m<sup>2</sup> ohne besondere Anforderungen mit einem **nichtbrennbaren** Tragwerk zulässig.

Das Silogebäude wird **nichtbrennbar** in Stahlbauweise errichtet.

### 5.3.4 Außenwände

Sämtliche Außenwände des Brandabschnitts **BA 03** werden inkl. der Dämmstoffe in **nichtbrennbarer** Ausführung vorgesehen. Die Anforderung der **MIndbauRL** werden erfüllt.

### 5.3.5 Dächer

Sämtliche Dächer des Brandabschnitts **BA 03** werden inkl. der Dämmstoffe in ihren tragenden Teilen in **nichtbrennbarer** Ausführung vorgesehen.

Die Anforderung der Dachhaut an eine „harte Bedachung“ wird erfüllt.

### 5.3.6 Brandschutztechnisch abgetrennte Räume und Anlagenteile

Innerhalb des Brandabschnitts **BA 03** wird der Raum für die Feuerlöschpumpen mit feuerbeständigen Wänden und Decke gegen ein Brandereignis im Bereich des Silogebäudes abgetrennt.

### 5.3.7 Baustoffe, Dämmstoffe und Bodenbeläge

Es werden im Wesentlichen nur **nichtbrennbare** Baustoffe verwendet. Dies gilt insbesondere für die tragenden, aussteifenden und Bauteile. Sämtliche Dämmstoffe werden **nichtbrennbar** ausgeführt. Sämtliche Lichtgitterroste werden **nichtbrennbar** ausgeführt.

Bekleidungen, Putze, und Unterdecken, sind in **nichtbrennbarer** Qualität erforderlich. Bewegungsfugen, durch die ein Brand in andere brandschutztechnisch bemessene Abschnitte weitergeleitet werden könnte, werden mit **nichtbrennbaren** Baustoffen verschlossen.

Brennbare Baustoffe werden zugelassen für Dachabdichtungsbahnen und notwendige Sperrschichten im Dach.

Sofern der Einsatz von nichtbrennbaren Baustoffen an besonderen Stellen nicht möglich ist, können im Rahmen einer Einzelprüfung schwerentflammbare Baustoffe im begrenzten Einzelfall zugelassen werden.

Notwendige Abdichtungen von Bodenwannen (z.B. Anstriche zur Erfüllung von AwSV-Anforderungen) sind in **schwerentflammbarer** Qualität zulässig.

### 5.3.8 Rettungswege/Angriffswege

Aus dem Silogebäude (Verladebereich) führen zwei Rettungswege über Notausgänge in gegenüberliegenden Richtungen ins Freie. Der Pumpenraum verfügt über einen Ausgang direkt ins Freie.

Das erdgeschossige Gebäude ist für eine Brandbekämpfung direkt vom Werksgelände zu erreichen.

Eine interne Treppe aus Stahl führt auf die Zwischenebene (Stahlbühne) des Silogebäudes.

Die Rettungswegführung und die Notausgänge sind durch Rettungszeichenleuchten zu kennzeichnen. Die Sicherheitszeichen müssen beleuchtet sein und der DIN 4844 sowie der ASR 1.3 entsprechen.

### 5.3.9 Brandmeldung

Für den Brandabschnitt **BA 03 – Silogebäude/Löschwassertanks/Pumpstation** wird eine Überwachung mit automatischen und nicht automatischen Brandmeldern in Form eines Einrichtungsschutzes in Anlehnung an Kategorie 4 – Einrichtungsschutz gemäß DIN 14675 vorgesehen. Sonderbrandmelder (außerhalb der Normenreihe EN 54) können auf die Anlagen zusätzlich aufgeschaltet werden.

Die Notwendigkeit zur Anordnung automatischer Brandmelder richtet sich im Wesentlichen nach dem vorhandenen Brandrisiko und dem zu erwartenden Schadensausmaß.

Grundsätzlich wird der BA 03 an seinen Zugängen mit Handfeuermeldern ausgestattet.

Folgende Anlagenteile werden überwacht:

- Pumpenraum: flächendeckend und Handfeuermelder
- Silogebäude:
  - Verladung: Handfeuermelder
  - Reststoffsilos 1 und 2: Temperaturmessung

Sämtliche Brandmeldungen und technische Meldungen laufen in der ständig besetzten Hauptleitwarte zusammen. Der jeweilige Schichtleiter entscheidet fallweise über die telefonische Alarmierung der Feuerwehr. Hierfür ist ein eindeutiger Ablaufplan in Bezug auf Erkundung, Rückmeldezeiten und Alarmierung festzulegen.

### 5.3.10 Rauch- und Wärmeabzug

Die erforderliche Rauchabzugsfläche der Verladehalle beträgt 1 % freiem Querschnitt der Grundfläche bei einer Anordnung im Dachbereich, bzw. 2 % freiem Querschnitt der Grundfläche bei Anordnung im Wandbereich im oberen Raum Drittel.

Gemäß MIndbauRL wird zudem ein Wärmeabzug mit einer lichten Öffnung von mind. 5 % der Grundfläche der Verladehalle (7,2 m<sup>2</sup>) vorgesehen. Der Wärmeabzug erfolgt über die Türe des Silogebäudes, die eine Gesamtfläche von >> 7,2 m<sup>2</sup> aufweisen.

Der Rauchabzug erfolgt über Rauchabzugsöffnungen im oberen Drittel der Außenwände. Der Rauchabzug erfolgt über Rauchabzugsgeräte in der Fasse mit manueller Auslösung außerhalb der Verladehalle.

Aus dem Pumpenraum ist eine Rauchableitung direkt über die Zugangstür möglich.

**Tabelle 24: Übersicht Rauch- und Wärmeabzugsanlagen BA 03 – Silogebäude/Pumpstation**

Raum	Bemessungsfläche	Ansatz (gemäß MIndbauRL)	Öffnungsfläche
Verladehalle	144 m <sup>2</sup>	2 % freier Querschnitt im oberen Raumdrittel	2,9 m <sup>2</sup> (freier Querschnitt)
	<b>Nachströmöffnung:</b> 12 m <sup>2</sup> - Zuluft über Tore		
	<b>Wärmeabzug:</b>	5 %	7,2 m <sup>2</sup> (geometrisch) über Tore und Tür

Die Zuluftöffnungen müssen auch bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung geöffnet werden können. Die manuellen Bedienungs- und Auslösestellen sind zu kennzeichnen.

### 5.3.11 Einrichtungen zur manuellen Brandbekämpfung

#### Wandhydranten

An der Verladehalle wird ein Wandhydrant vorgesehen zur zügigen Brandbekämpfung innerhalb des Gebäudes. Der Wandhydranten „Typ F“ nach DIN 14461-1 wird mit nassen Löschwasserleitungen zur Selbsthilfe und für die Nutzung durch die Feuerwehr ausgeführt. Die Wassermenge wird mit 100/min bei einem Druck zwischen 6 und 8 bar (0,6 – 0,8 MPa) je Hydrant vorgesehen.

### Inertisierungsanlage

Für die drei Reststoffsilos wird eine Inertisierungsanlage vorgesehen. Das Inertisierungsmittel ist dauerhaft in ausreichender Menge vorzuhalten. Die Inertisierungsanlage muss mindestens teilstationär sein mit einer Anschlussmöglichkeit für das Inertisierungsmittel an einem gut zugänglichen und geschützten Ort.

### Handfeuerlöscher

Der Brandabschnitt (Arbeitsstätte) ist mit Feuerlöschern auszustatten. Die Feuerlöscher müssen DIN 14406 bzw. DIN EN 3 entsprechen. Sie sind gut sichtbar aufzuhängen und mit dem Brandschutzzeichen "Feuerlöscher" entsprechend der ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ zu kennzeichnen.

Die Festlegung der Anzahl und Verteilung der Feuerlöscher erfolgt durch den zuständigen Fachplaner, bzw. den Betreiber. Jeder Feuerlöscher erhält aufgrund einer Prüfung eine Zulassung, in der ihm eine gewisse Anzahl Löschmitteleinheiten zugeordnet wird. Die Anzahl an LE pro Löscher kann auch bei Löschern mit gleichem Löschmittel und Gewicht von Hersteller zu Hersteller variieren, weswegen hier keine konkrete Anzahl an notwendigen Feuerlöschern genannt werden kann.

Innerhalb von 20 m (tatsächliche Lauflänge) soll ein Feuerlöscher erreichbar sein, um einen schnellen Löschangriff zu gewährleisten.

Für die Grundausstattung dürfen nur Feuerlöscher angerechnet werden, die jeweils über mindestens 6 Löschmitteleinheiten (LE) verfügen.

Die Anrechnung von Wandhydranten auf die Grundausstattung ist im Rahmen der ASR 2.2. zulässig.

#### 5.4 Periphere Anlagen auf dem Gelände

Im nördlichen Zufahrtsbereich des Werksgeländes wird sich das **Pförtnergebäude** mit **Waage** befinden. Hierbei handelt es sich um ein neues Gebäude im Zuge der LKW-Zufahrt des Werkes zum Wiegen ankommender Fahrzeuge. Das Gebäude besteht oberirdisch lediglich aus einem ca. 53,20 m<sup>2</sup> großen Aufsichtsraum mit Fenstern und direktem Ausgang ins Freie sowie sanitären Anlagen. In dem Aufsichtsraum sind **ständige Arbeitsplätze** angeordnet. Das Gebäude wird in die Gebäudeklasse 1 gemäß § 2 LBO eingestuft, so dass keine besonderen brandschutztechnischen Anforderungen an das Tragwerk und die Bauteile gestellt werden.

Darüber hinaus wird ein **Luftkondensator** (LuKo) geplant, zu dem der Abdampf aus der Entnahmekondensationsturbine geführt wird. Die Aufstellung des LuKo erfolgt zwischen dem Maschinehaus und der Anlieferhalle in aufgeständerter Bauweise. Es handelt sich um eine **Maschine in Freiaufstellung**. Der LuKo wird im Wesentlichen aus nichtbrennbaren Baustoffen errichtet und steht mit dem Maschinehaus über nichtbrennbare Rohrleitungen für nichtbrennbare Medien (Abdampfleitung) in Verbindung. Am LuKo wird sich zu Wartungszwecken eine nichtbrennbare Treppenanlage befinden.

Der LuKo selbst kann im Regelbetrieb nicht betreten werden. Der umlaufende Wartungsgang aus Stahl kann über die angrenzenden Außentreppen erreicht und verlassen werden. Auf Grund der Zuordnung des LuKos zur reinen Mschinentchnik, der nichtbrennbaren Bauweise und den nur nichtbrennbaren Rohrleitungen, wird eine brandschutztechnische Abtrennung zum Maschinehaus nicht erforderlich.

Die Abgänge des Wartungsgangs sind mit Rettungswegzeichen auszustatten.

## 6 BRANDSCHUTZKONZEPT - BRANDABSCHNITTSUNABHÄNGIGER TEIL

Im folgenden Brandabschnittsunabhängigen Teil werden allgemeine und übergeordnete Anforderungen an den betrieblichen Brandschutz aufgeführt, die für alle Brandabschnitte gleichermaßen gelten und nicht einem spezifischen Brandabschnitt/Gebäude zugeordnet werden müssen. Darüber hinaus werden allgemeine Ausführungshinweise zu technischen Anlagen gemacht.

### 6.1 Übergeordnete technische Gebäudeausrüstung

#### 6.1.1 Einbau von Leitungsanlagen

Elektrische Anlagen müssen dem Zweck und der Nutzung der baulichen Anlagen entsprechend ausgeführt sowie betriebssicher und brandsicher sein.

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.

Brandschutztechnisch bemessene Bauteile mit Anforderungen an den Feuerwiderstand sind in den Brandschutzplänen vollumfänglich eingetragen. Für diese Bauteile gelten auch raumabschließende Anforderungen im Brandfall. Leitungen, die diese Bauteile queren sind mit zugelassenen Schottungssystem abzutrennen. Sofern an brandschutztechnisch bemessene Bauteile keine Anforderungen an den Raumabschluss gestellt werden, ist dies in den Brandschutzplänen vermerkt.

In notwendigen Treppenträumen und in notwendigen Fluren sind Leitungsanlagen nur zulässig, wenn eine Nutzung als Rettungsweg im Brandfall ausreichend lange möglich ist (§ 40 LBO).

Im Rahmen der Ausführungsplanung sind die Anforderungen der **Muster-Leitungsanlagenrichtlinie** (M-LAR) zu beachten.

Im Bereich der notwendigen Flure sind Schächte mit brennbaren Leitungen oder weiteren Brandlasten mind. feuerhemmend auszuführen, wenn auf Höhe der Geschossdecken in feuerbeständiger Bauweise geschottet wurden.

Innerhalb der Treppenträume sowie in den notwendigen Fluren und Vorräumen sind Leitungen, die nicht der Versorgung dieser Räume dienen, brandschutztechnisch zu kapseln (EI 90 im Treppenraum und EI 30 in den notwendigen Fluren oder alternativ mit feuerhemmenden Unterdecken abzutrennen).

Werden in notwendigen Fluren keine feuerhemmenden Unterdecken vorgesehen, sind keine offenen brennbaren Leitungsanlagen, die nicht zum Betrieb des Flures dienen, dort zugelassen. Nichtbrennbare Lüftungsleitungen und Rohre aus Metall mit nichtbrennbarer Dämmung können in den Fluren angeordnet werden. Die notwendigen elektrotechnischen Anlagen werden über die Nutzungseinheiten geführt.

Brennbare Leitungen der Anlagentechnik sind im Bereich von Rettungswegen innerhalb der offenen Anlagen/Laufwege erforderlich und vorhanden

Die M-LAR ist ausführlich in ihren Formulierungen, daher erfolgt hier eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Vorgaben für die Verlegung von Leitungsanlagen.

Durchführungen von Leitungsanlagen durch Wände und Decken mit Feuerwiderstand müssen mit Abschottungen gleicher Feuerwiderstandsdauer versehen werden. Abschottungen für Leitungsanlagen (Kabelabschottungen oder Rohrabschottungen) müssen geprüft und bauaufsichtlich zugelassen sein. Alternativ können die durchgeführten Leitungsanlagen in nichtbrennbaren Installationskanälen oder -schächten verlegt werden, deren Feuerwiderstand dem der durchdrungenen Bauteile entspricht. Dann sind die oben genannten Abschottungen jeweils bei Ein- und Austritt der Leitungsanlagen vorzusehen.

Durch feuerhemmende Wände können elektrische Leitungen und nichtbrennbare Rohrleitungen mit brennbaren Beschichtungen < 2 mm unter folgenden Bedingungen ohne Abschottungen nach bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis

hindurchgeführt werden:

- umgebende Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen
- Verschluss der Restöffnung mit nichtbrennbaren Baustoffen:
  - Mineralfasern mit Schmelzpunkt  $\geq 1.000^{\circ}\text{C}$ , Restöffnung kleiner 50 mm oder
  - mineralische Baustoffe ohne Größenbegrenzung der Restöffnung
- Verschluss der Restöffnung mit im Brandfall aufschäumenden Baustoffen, Restöffnung kleiner 50 mm.

Für die Durchführungen einzelner Leitungen sieht die Leitungsanlagenrichtlinie weiter einige Erleichterungen vor.

In Treppenträumen, notwendigen Fluren und Ausgängen von Treppenträumen ins Freie dürfen folgende Leitungsanlagen offen verlegt werden (M-LAR Punkt 3.2.1, 3.3.1, 3.4.1):

- nichtbrennbare elektrische Leitungen,
- nichtbrennbare Rohrleitungen mit nichtbrennbarer Dämmung für nichtbrennbare Medien (brennbare Dichtungs- und Verbindungsmittel sowie Beschichtungen bis 0,5 mm Dicke sind zulässig), wenn Installationskanäle oder -rohre verwendet werden, müssen diese ebenfalls nichtbrennbar sein,
- nur in notwendigen Fluren: nichtbrennbare Rohrleitungen mit nichtbrennbarer Dämmung für brennbare Medien (brennbare Dichtungs- und Verbindungsmittel sowie Beschichtungen bis 0,5 mm Dicke sind zulässig), wenn die Dichtungen wärmebeständig sind,
- Leitungsanlagen, die dem Betrieb des Rettungsweges dienen,
- einzelne kurze Stichleitungen in notwendigen Fluren.

Alle anderen Leitungsanlagen in den oben genannten Rettungswegen sind brandschutztechnisch abzutrennen:

- in Installationsschächten oder -kanälen (Feuerwiderstand muss der höchsten Feuerwiderstandsdauer aller durchdrungenen Bauteile entsprechen):
- Türen mit umlaufender, dichtschießender Dichtung
  - o Befestigungen nichtbrennbar
  - o bei brennbaren Medien: formbeständige und dichte Verfüllung der Kanäle mit nichtbrennbaren Baustoffen oder Belüftung im Ganzen/abschnittsweise (Öffnungen mindestens 10 m<sup>2</sup>, nicht in Treppenträumen und deren Ausgängen ins Freie)
- in notwendigen Fluren: Installationsschächte in REI 30 bzw. Kanäle in EI 30, wenn keine Geschossdecken überbrückt werden
- in nichtbrennbaren Unterdecken für eine Brandbeanspruchung von oben und unten (nicht bei brennbaren Medien):
  - o EI 30 in notwendigen Fluren,
  - o EI 90 in Treppenträumen und deren Ausgängen ins Freie,
  - o Befestigung aller Leitungsanlagen oberhalb der Unterdecken, so dass diese im Brandfall nicht hinabfallen können,
- in Systemböden (nicht bei brennbaren Medien) nach MSysBöR in öffnungslosen estrichbündigen oder überdecken Unterflurkanälen (nicht bei brennbaren Medien) mit einer oberen Abdeckung aus nichtbrennbaren Baustoffen, in notwendigen Fluren sind Revisionsöffnungen mit dichtschießenden Verschlüssen aus nichtbrennbaren Baustoffen,
- unter mineralischem Putz auf nichtbrennbarem Putzträger (mind. 15 mm Überdeckung).

Messeinrichtungen und Verteiler sind folgendermaßen brandschutztechnisch abzutrennen:

- von notwendigen Treppenträumen und deren Ausgängen ins Freie: feuerhemmende und nichtbrennbare Bauteile, Klappen in T 30 mit umlaufender Dichtung,
- von notwendigen Fluren: nichtbrennbare Bauteile und nichtbrennbare

### Abschlüsse mit geschlossenen Oberflächen.

Für die geplante Anlagentechnik sind Leitungen erforderlich in Abmessungen, für die teilweise keine bauaufsichtlich zugelassenen Schottungssysteme vorhanden sind. Müssen diese Leitungen brandschutztechnisch bemessene Abschnitte queren, können für nichtbrennbare Leitungen, mit nichtbrennbaren Medien Erleichterungen risikoorientiert zugelassen werden.

#### 6.1.2 Einbau von Lüftungsanlagen

Es sind die Anforderungen der **Muster-Lüftungsanlagenrichtlinie (M-LüAR)** zu beachten.

Lüftungsanlagen müssen betriebssicher und brandsicher sein; sie dürfen den ordnungsgemäßen Betrieb von Feuerungsanlagen nicht beeinträchtigen.

Lüftungsleitungen sowie deren Bekleidungen und Dämmstoffe müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen; brennbare Baustoffe sind zulässig, wenn ein Beitrag der Lüftungsleitung zur Brandentstehung und Brandweiterleitung nicht zu befürchten ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn es sich um Lüftungsleitungen nur innerhalb eines brandschutztechnisch abgetrennten Bereichs handelt. Brennbare Lüftungsleitungen dürfen nicht in Rettungswegen oder oberhalb brandschutztechnisch wirksamer Unterdecken geführt werden.

Nichtbrennbare Lüftungsleitungen dürfen offen im notwendigen Flur verlegt werden. Lüftungsleitungen, die Bauteile durchdringen, für die eine Anforderung an den Feuerwiderstand festgelegt ist, müssen im Bereich des Bauteils mit Absperrvorrichtungen (Brandschutzklappen) versehen sein. Brandschutztechnisch bemessene Bauteile mit Anforderungen an den Feuerwiderstand sind in den Brandschutzplänen vollumfänglich eingetragen. Sofern an brandschutztechnisch bemessene Bauteile keine Anforderungen an den Raumabschluss gestellt werden, ist dies in den Brandschutzplänen vermerkt.

Lüftungsanlagen dürfen nicht in Abgasanlagen eingeführt werden; die gemeinsame Nutzung von Lüftungsleitungen zur Lüftung und zur Ableitung der Abgase von Feuerstätten ist zulässig, wenn keine Bedenken wegen der Betriebssicherheit und des Brandschutzes bestehen. Die Abluft ist ins Freie zu führen. Nicht zur Lüftungsanlage gehörende Einrichtungen sind in Lüftungsleitungen unzulässig.

Die Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände und Decken mit Feuerwiderstand ist in den Vorgaben der M-LüAR geregelt. Demnach sind Lüftungsleitungen entweder mit Brandschutzklappen in der geforderten Feuerwiderstandsdauer zu verschließen oder aber ab dem Durchbruch in einem Lüftungskanal der entsprechenden Feuerwiderstandsdauer zu führen.

Bekleidungen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen sowie Fußbodenbeläge müssen innerhalb der Räume aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Die Lüftungszentralen (Aufstellort der Lüftungsgeräte) dürfen nicht anderweitig genutzt werden, z.B. als Lager.

Die Verwendung schwerentflammbarer Baustoffe ist zulässig für

1. Lüftungsleitungen, die nicht durch Bauteile hindurchgeführt werden, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit aus Gründen des Raumabschlusses vorgeschrieben ist.
1. Lüftungsleitungen mit Brandschutzklappen am Durchtritt durch Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit aus Gründen des Raumabschlusses vorgeschrieben ist; die Brandschutzklappen müssen mindestens feuerhemmend sein (die Feuerwiderstandsklasse der Brandschutzklappe richtet sich nach dem Feuerwiderstand der zugehörigen Wand, siehe unten).
2. Lüftungsleitungen, die mindestens feuerhemmend sind (schwerentflammbare Baustoffe jedoch nur für die innere Schale) sowie für Lüftungsleitungen, die in einem mindestens feuerhemmenden Schacht verlegt sind (die Feuerwiderstandsklasse der Lüftungsleitungen und Schächte richtet sich nach dem Feuerwiderstand der zugehörigen Wand/Decke, siehe unten) (M-LüAR Punkt 3.2.1).
3. Dämmschichten, Dampfsperren, Folien, Beschichtungen und Bekleidungen für Lüftungsleitungen, die den oben genannten Punkten entsprechen. Anstelle

schwerentflammbarer Baustoffe dürfen für Dampfsperren, Folien und Beschichtungen mit einer Dicke von nicht mehr als 0,5 mm Baustoffe verwendet werden, die im eingebauten Zustand normalentflammbar sind.

Brennbare Baustoffe sind für Lüftungsleitungen nicht zulässig:

- in notwendigen Treppenträumen, deren Verbindungswegen ins Freie und notwendigen Fluren, es sei denn, diese Leitungen haben eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten
- über Unterdecken, die tragende Bauteile brandschutztechnisch schützen müssen.

Lüftungsleitungen sind so zu führen oder herzustellen, dass sie infolge ihrer Erwärmung durch Brandeinwirkung keine erheblichen Kräfte auf tragende oder notwendig feuerwiderstandsfähige Wände und Stützen ausüben können. Dies ist erfüllt, wenn ausreichende Dehnungsmöglichkeiten, bei Lüftungsleitungen aus Stahl ca. 10 mm pro lfd. Meter Leitungslänge, vorhanden sind. Bei anderen Baustoffen der Lüftungsleitungen, wie hochlegierten Stählen und Nichteisenmetallen, ist deren Längenausdehnungskoeffizient zu berücksichtigen. Bei zweiseitig fester Einspannung der Leitungen ist diese Anforderung erfüllt, wenn:

1. der Abstand zwischen zwei Einspannstellen nicht mehr als 5 m beträgt,
2. die Leitungen so ausgeführt werden, dass sie keine erhebliche Längssteifigkeit besitzen (z. B. Spiralfalzrohre mit Steckstutzen bis 250 mm Durchmesser oder Flexrohre),
3. durch Winkel und Verziehnungen in den Lüftungsleitungen auftretende Längenänderungen durch Leitungsverformungen (z. B. Ausknickungen) aufgenommen werden oder
4. Kompensatoren (z. B. Segeltuchstutzen) verwendet werden (Reaktionskraft < 1 kN), (M-LüAR Punkt 5.2.1.1).

Oberhalb von Unterdecken mit Feuerwiderstand sind Lüftungsleitungen so zu befestigen, dass sie im Brandfall nicht herabfallen können (M-LüAR Punkt 5.2.4).

Für die geplante Anlagentechnik/Prozesstechnik sind teilweise luftführende Leitungen/Kanäle erforderlich in Abmessungen, für die keine zugelassenen Absperrvorrichtungen existieren. Zudem handelt es sich bei diesen Leitungen um Zuluftleitungen, die auch im Brandfall nicht verschlossen werden dürfen (z.B. Primärluftversorgung der Kessel aus dem Müllbunker).

Die Durchdringungsstellen dieser Leitungen durch brandschutztechnisch bemessene Bauteile sind im Rahmen der weiteren Planungsphasen risikoorientiert zu beurteilen.

Die Lüftungszentralen (Aufstellort der Lüftungsgeräte) dürfen nicht anderweitig genutzt werden, z.B. als Lager.

Batterieräume müssen unmittelbar oder über eigene Lüftungsanlagen wirksam aus dem Freien be- und in das Freie entlüftet werden

### 6.1.3 Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt

Brandschutztechnische Einrichtungen müssen auch bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung funktionsfähig bleiben. Eine Sicherheitsstromversorgung ist daher für die nachfolgenden technischen Brandschutzeinrichtungen erforderlich:

- Brandmeldeanlage,
- Alarmierungsanlage,
- Rauchableitung (Entrauchung und Nachströmung / RWA),
- Löschanlagen, inkl. Druckerhöhungsanlagen,
- Druckerhöhungsanlagen für Wandhydranten,
- BOS-Gebäudefunk,
- Sicherheitsbeleuchtung und Rettungszeichenleuchten,
- Umfeldbeleuchtung im Bunker.

Die Sicherheitsstromversorgung des MHKW wird über mehrere, unabhängige Stromquellen bzw. Einspeisungen sichergestellt. Hierbei werden die jeweiligen Anlagen über redundante Systeme/Kabelwege versorgt, die über die jeweiligen Stromquellen eingespeist werden. Als Stromquellen stehen zur Verfügung: 1 x externe Einspeisung

aus dem örtlichen Netz, 1 x Eigenbedarf aus der Turbine, 1 x Netzersatzaggregat (Verbrennungsmotor), Batterien.

Grundsätzlich ist mit einem gleichzeitigen Betrieb sämtlicher brandschutztechnischer Einrichtungen innerhalb des Brandabschnitts zu rechnen.

#### Funktionserhalt:

Die Anlage wird mit automatischer Umschaltvorrichtung ausgeführt. Technische Anlagen mit Sicherheitsfunktion werden so errichtet, dass bei Ausfall einer Stromquelle oder Ausfall eines Leitungsweges mindestens eine andere unabhängige Stromquelle über den jeweils redundanten Leitungsweg die erforderlichen Anlagen versorgen kann. Bei räumlich wirksamer Trennung der Leitungswege wird eine Ausbildung der gemäß M-LAR nur partiell ausgeführt.

Diese Ausführung gilt insbesondere für die Versorgung der **Feuerlöschpumpen** und **Druckerhöhungsanlagen** und Anlagen für die **Rauchableitung**.

Für die Anlagen der **Brandmeldeanlage** und **Alarmierungsanlage**, **Sicherheitsbeleuchtung** und **BOS-Funkanlage** wird die Ersatzstromversorgung über Batterien sichergestellt. Für entsprechende Zuleitungen zu diesen vorstehend aufgeführten Verbrauchern der Sicherheitsstromversorgung werden die Anforderungen an den Funktionserhalt gemäß M-LAR vorgesehen.

Für die Sicherheitsbeleuchtungs- und Alarmierungsanlagen werden in Brandabschnitten mit einer Größe von mehr als 1.600 m<sup>2</sup> Teilabschnitte von nicht mehr als 1.600 m<sup>2</sup> gebildet, innerhalb derer auf Leitungen mit Funktionserhalt verzichtet werden kann. Die Zuleitungen zu diesen Teilabschnitten werden jedoch mit entsprechendem Funktionserhalt ausgeführt.

Müssen Leitungen mit Funktionserhalt an tragenden Stahlbauteilen ohne Anforderungen an den Feuerwiderstand befestigt werden (z.B. im Kesselhaus), wird die Abweichung vom zugehörigen Verwendbarkeitsnachweis als zulässig angesehen, da der Funktionserhalt einzelner Einrichtungen nicht länger erforderlich ist als die Feuerwiderstandsdauer des Gebäudes

Die Dauer des Funktionserhalts beträgt mindestens **30 Minuten** bei:

- Sicherheitsbeleuchtungsanlage; ausgenommen sind Leitungsanlagen, die der Stromversorgung der Sicherheitsbeleuchtung nur innerhalb eines Brandabschnittes in einem Geschoss dienen;
- Alarmierungs- und Brandmeldeanlage; ausgenommen sind Leitungsanlagen, die der Stromversorgung der Anlagen nur innerhalb eines Brandabschnittes in einem Geschoss dienen;
- Rauchabzugsanlagen, ausgenommen Anlagen, die bei einer Störung der Stromversorgung selbsttätig öffnen, sowie Leitungsanlagen in Räumen, die durch automatische Brandmelder überwacht werden und bei denen das Ansprechen eines Brandmelders durch Rauch bewirkt, dass die Rauchabzugsanlage selbsttätig öffnet und
- den automatischen Entriegelungsvorrichtungen für Türen im Verlauf von Rettungswegen (wenn vorgesehen).

Die Dauer des Funktionserhalts beträgt mindestens **90 Minuten** bei:

- Sprinklerung, Sprühwasserlöschanlagen,
- Wasserdruckerhöhungsanlagen zur Löschwasserversorgung,
- Maschinelle Entrauchungsanlagen und maschinelle Zuluftanlagen für die Entrauchung,
- BOS-Funkanlage.

Die Krananlagen und die Beleuchtung im Bunker unterliegen keinen baurechtlichen Anforderungen nach M-LAR. Die Einspeisung ist jedoch derart innerhalb des Bunkers zu verlegen, dass eine direkte Beschädigung im Brandfall nach Möglichkeit vermieden wird.

Leitungsanlagen für Anlagen zur Brandbekämpfung innerhalb des Bunkers werden mit einem 90-minütigen Funktionserhalt vorgesehen. Darüber hinaus sind Leitungswege und die Platzierung der jeweiligen Betriebsmittel innerhalb des Bunkers so zu

wählen, dass sie im Brandfall aller Voraussicht nach möglichst lange außerhalb eines brandbeanspruchten Bereiches liegen.

#### 6.1.4 Sicherheitsbeleuchtung

Es wird eine Beleuchtungsanlage mit Sicherheitsfunktion ausgeführt. D.h. dass für Rettungswege, insbesondere notwendige Treppenraum, für Hauptgänge innerhalb der Anlage und für Aufenthaltsbereiche eine Beleuchtung mit einer erhöhten Betriebssicherheit vorzusehen ist. Diese erhöhte Betriebssicherheit kann erreicht werden durch separat versorgte Leuchten, jedoch z.B. auch über eine besonders gesicherte Allgemeinbeleuchtung. Die Energieversorgung kann mittels eines elektrischen Ausfallkonzeptes separat festgelegt werden (z.B. Versorgung über Eigenbedarfstransformator und abgesichert über eine Fremdnetzeinspeisung.)

#### 6.1.5 Installationsschächte

Installationsschächte verbinden brandschutztechnisch gegeneinander getrennte Geschosse zur Installation von Leitungsanlagen. Installationsschächte sind mit feuerbeständigen Bauteilen auszuführen. Türen und Revisionsöffnungen sind in der Qualität T 90-RS oder T 90 (dichtschließend) mit 4-seitig umlaufender Dichtung auszuführen. Installationsschächte mit nichtbrennbaren Leitungsanlagen (z.B. Lüftungsleitungen aus Stahl ohne brennbare Dämmung) können mit T 30-RS Türen oder mit T 30-ds Klappen mit 4-seitig umlaufender Dichtung zugelassen werden.

Horizontale Kanäle, die brandschutztechnisch bemessene Abschnitte verbinden sind nicht geplant.

#### 6.1.6 Doppelböden

Doppelböden werden gemäß der Anforderung der Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden (Muster-Systembödenrichtlinie – MSysBöR) errichtet.

Bei Doppelböden mit einem Hohlraum von mehr als 500 mm lichter Höhe, die nicht in Rettungswegen liegen, muss die Tragkonstruktion (Tragplatte einschließlich Ständer) bei einer Brandbeanspruchung von unten **feuerhemmend** sein. Die Anforderung bezieht sich nur auf die Tragfähigkeit, nicht jedoch auf den Raumabschluss. Die Anforderung wird insbesondere in elektrischen Betriebsräumen beachtet.

#### 6.1.7 Blitzschutz

Gemäß § 46 LBO sind bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen.

Für den Gebäudekomplex wird eine Blitzschutzanlage nach DIN EN 62305 (VDE 0185-305) errichtet.

#### 6.1.8 Brandfallsteuerung

Für den Gebäudekomplex (alle Brandabschnitte) wird eine Brandfallmatrix erstellt. In dieser wird festgelegt in welchem Szenario welche Anlagentechnik ausgelöst bzw. geschaltet werden muss. Die Brandfallmatrix wird mit der Brandschutzdienststelle (Feuerwehr) in Bezug auf einsatztaktische Belange vor Inbetriebnahme des Werks abgestimmt.

Durch das Auslösen der Brandmeldeanlage werden folgende brandschutztechnische Anlagen automatisch angesteuert:

- Übertragungseinrichtungen zur alarmgebenden Stelle,
- Alarmierung des entsprechenden Alarmierungsbereiches,
- Abschaltung von Lüftungsanlagen, zur Verhinderung einer Rauchverschleppung,
- Inbetriebnahme der Druckerhöhungspumpen,
- Fallweise Auslösung von Löschanlagen,
- Inbetriebnahme BOS-Funkanlage,
- Fallweise Öffnung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen,

## 6.2 Organisatorischer und betrieblicher Brandschutz

### 6.2.1 Flucht- und Rettungsplan

Für die gesamte Anlage sind Flucht- und Rettungspläne zu erstellen und auszuhängen. Diese werden in Bereichen mit Aufenthaltsräumen und ständigen Arbeitsplätzen sowie an Hauptverkehrswegen, z.B. den Treppentürmen ausgehängt.

Das System aus Rettungswegen und Angriffswegen (notwendige Treppen, Notausgänge, Hauptgänge) ist Teil des Brandschutzkonzeptes und ist vollumfänglich in den Brandschutzplänen dargestellt. Die Brandschutzpläne dienen als konzeptionelle Grundlage für die Flucht- und Rettungspläne.

### 6.2.2 Brandschutzordnung

Eine Brandschutzordnung nach DIN 14096 (Teil A, B und C) ist zu erstellen.

Hierbei sind insbesondere die spezifischen Anforderungen von Abfallbehandlungsanlagen/Kraftwerksanlagen zu berücksichtigen.

Da die VGB Richtlinie VGB R-108 maßgeblich zur brandschutztechnischen Beurteilung herangezogen wurde, sind auch betriebliche Maßnahmen im Sinne der Sicherheitsphilosophie der VGB-Richtlinie zu erfüllen.

Hierzu gehört insbesondere, dass das Werk einem Betriebsregime unterliegt, dass auch in brandschutztechnischer Sicht erforderliche Maßnahmen, auch im täglichen Betrieb umsetzt und kontrolliert.

Insbesondere sind folgende Maßnahmen zu betrachten und in der Brandschutzordnung zu verankern:

- Regelmäßige Durchführung von Maßnahmen zur Brandverhütung, z.B. regelmäßige Rundgänge unter brandschutztechnischen Gesichtspunkten, u.a. zur Einhaltung der Vorgaben für „Ordnung + Sauberkeit“.
- Regelmäßige Wartung und Überprüfung sämtlicher brandschutztechnischer Einrichtungen.

- Regelmäßige Unterweisungen der Beschäftigten und auch der Mitarbeiter von Fremdfirmen in brandschutztechnischen Belangen. Einweisung auch von Besuchern in die wesentlichen Inhalte.
- Einrichtung eines Heißarbeitserlaubniswesens (z.B. Arbeitsfreigaben per „Feuerschein“).
- Ausbildung von Mitarbeitern in der Erstbrandbekämpfung.
- Aufstellen eines Alarmplanes, der auch den Brandfall betrachtet.
- Festlegung von Maßnahmen zur Zusammenarbeit mit der Feuerwehr in Bezug auf die Einweisung und fachliche Unterstützung.
- Aufstellen eines Räumungskonzeptes.
- Zusammenarbeit mit der zuständigen Feuerwehr.
- Allgemeines Rauchverbot auf dem Werksgelände (ausgewiesenen Raucherbereiche können festgelegt werden).

### 6.2.3 Brandschutzbeauftragter

Ein Brandschutzbeauftragter ist zu bestellen unter Würdigung der MIndBauRL, da die Summe der Grundflächen der Geschosse aller Brandabschnitte insgesamt mehr als 5.000 m<sup>2</sup> beträgt sowie auf Basis der Anforderungen der herangezogenen VGB R-108. 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 für den Brandschutz zuständigen Dienststelle auf Verlangen mitzuteilen.

### 6.2.4 Prüfung / Instandhaltung

Neu errichtete brandschutztechnische Einrichtungen müssen abgenommen werden. Zur Abnahme sind von den ausführenden Firmen Übereinstimmungsnachweise mit den entsprechenden Verwendbarkeitsnachweisen auf Basis der Technischen

Baubestimmungen (VV TB) vorzulegen. Diese Unterlagen und entsprechende Einbauanleitungen sind bereits zu Beginn der Montage abzufordern, damit eine wirksame Kontrolle der Ausführung möglich ist.

Brandschutztechnische Einrichtungen erfüllen im Brandfall nur dann ihre Funktion, wenn sie fachgerecht eingebaut und regelmäßig instandgehalten werden. Diese Einrichtungen unterliegen aufgrund der normalen Nutzung einem Verschleiß. Für Brandschutztüren und Feststellanlagen sind **wiederkehrende Prüfungen** gemäß Herstellerangaben erforderlich.

Folgende technische Anlagen und Einrichtungen müssen gemäß Prüfverordnung (PVO) **vor der ersten Inbetriebnahme** der baulichen Anlage, **unverzüglich nach** einer wesentlichen Änderung, **vor** einer Wiederinbetriebnahme sowie **wiederkehrend mindestens alle drei Jahre** durch Prüfsachverständige auf ihre Wirksamkeit und Betriebssicherheit einschließlich des bestimmungsgemäßen Zusammenwirkens von Anlagen (Wirk-Prinzip-Prüfung) geprüft werden:

- Rauchabzugsanlagen,
- selbsttätige und nicht selbsttätige Feuerlöschanlagen,
- Brandmelde- und Alarmierungsanlagen,
- Lüftungsanlagen, soweit sie für den Rauch- und Wärmeabzug verwendet werden,
- Sicherheitsstromversorgungen (einschließlich der Sicherheitsbeleuchtungen).

Die Abnahme der BOS-Funkanlage richtet sich nach den Vorgaben der örtlichen Feuerwehr.

Weitere Abnahmen können sich aus Herstellervorgaben ergeben.

## 7 ABWEICHUNGEN UND EMPFEHLUNG

Zur Genehmigung dieser Baumaßnahme sind aus brandschutztechnischer Sicht Abweichungsanträge von den Vorschriften der LBO erforderlich.

Im Folgenden werden die vorliegenden Abweichungen, zusammengefasst und begründet.

### 7.1 Abweichungen

Folgende Abweichungen ergeben sich aus den **besonderen Anforderungen eines Großkraftwerks** und werden als **regelmäßige Lösung in der VGB R-108** beschrieben. Sie werden mit der durchgeführten systematischen Anwendung der Richtlinie VGB R-108 – Brandschutz im Kraftwerk angemessen kompensiert und gleichermaßen argumentiert:

**Abweichung 1, § 31 LBO:** Die Abstände zwischen Brandwänden im Brandabschnitt BA 01 werden deutlich über 40 m ausgeführt. Die theoretisch zulässige maximale Brandabschnittsgröße von 1.600 m<sup>2</sup> wird deutlich überschritten. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108.

**Abweichung 2, § 31 LBO:** Die Brandabschnittstrennung zwischen BA 01 – Anlieferung/Bunker (Bereich Bunker) und BA 02 – Teilabschnitt Kesselhaus/AGR wird im Bereich der Brennstoffaufgabe (Aufgabetrichter) und im oberen Wandbereich mit Durchbrüchen ohne klassifizierten Feuerwiderstand ausgeführt. Zur Kompensation werden eine Löschanlage und eine nichtbrennbare Verschießeinrichtung vorgesehen sowie eine Führung mit nur nichtbrennbaren Stahlleitungen vom Verbrennungsprozess. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108.

**Abweichung 3, § 31 LBO:** Die Abstände zwischen Brandwänden werden im Brandabschnitt BA 02 deutlich über 40 m ausgeführt. Die theoretisch zulässige maximale Brandabschnittsgröße von 1.600 m<sup>2</sup> wird deutlich überschritten. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108.

**Abweichung 4, § 28 LBO:** Tragende und aussteifende Bauteile des Kesselhauses, der Abgasreinigung und des Maschinehauses werden in Teilen nichtbrennbar statt feuerbeständig errichtet. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108.

**Abweichung 5, § 32 LBO:** Feuerbeständige Geschossdecken in der Turbinenhalle werden mit Durchbrüchen ohne klassifizierte feuerbeständige Abschlüsse vorgesehen. Die Ausführung ist erforderlich zu Installation der Geschossübergreifenden Maschinenteknik. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108.

Folgende Abweichungen haben keinen konkreten Bezug zur VGB R-108 und werden separat kompensiert und argumentiert:

**Abweichung 6, § 34 LBO:** Die Rettungswege aus dem Kleinteilelager sind abweichend von § 34 (1) LBO nicht vollständig unabhängig voneinander, sondern führen über eine Außentreppe mit ungeschützten Öffnungen und eine interne Treppe.

Begründung: Bei den Räumen innerhalb des Werkstattbereichs handelt es sich um einen zusammenhängenden betrieblichen Bereich. Die Nutzung erfolgt ausschließlich durch Mitarbeiter die zur zügigen Selbstrettung in der Lage sind. Der gesamte Werkstattbereich wird flächendeckend mit einer automatischen Brandmeldeanlage überwacht und alarmiert. Die vorhandenen Rettungswege über die Außentreppe T8 und die interne Treppe T4 liegen in entgegengesetzten Richtungen.

**Abweichung 7, § 36 LBO:** Die max. zugelassene Rettungsweglänge von 35,00 m wird abweichend von § 36 LBO aus der Leitwarte um ca. 3,50 m überschritten.

Begründung: Die Überschreitung der Rettungsweglänge ist verhältnismäßig gering. Bei den Anwesenden Personen handelt es sich ausschließlich um eingewiesenes Betriebspersonal. Der Bereich wird mit einer automatischen Brandmeldeanlage überwacht, so dass eine frühzeitige Selbstrettung eingeleitet werden kann.

**Abweichung 8, § 37 LBO:** Die Leitwarte wird mit ihren Nebenräumen (Büros) im Sinne einer Büro- und Verwaltungsnutzung mit ca. 377 m<sup>2</sup> < 400 m<sup>2</sup> beurteilt. Gemäß § 37 Abs. 1 LBO wird auf die Ausbildung eines notwendigen Flures verzichtet.

Begründung: Wesentliche Teile der Nutzungseinheit werden mit einer Büro- und Verwaltungsnutzung vorgesehen. Der Leitstand selbst kann in seiner Nutzungsart mit einem Büro gleichgestellt werden. Die gegenüber einem reinen Büro erhöhte Dichte an elektrischen Anlagen (Niederspannung) wird mit der automatischen Brandmeldeanlage angemessen kompensiert. Zudem wird die Leitwarte ausschließlich von ortskundigem Betriebspersonal genutzt. Betriebspersonal.

## 7.2 Empfehlung

Das vorliegende Brandschutzkonzept wurde auf der Grundlage des derzeitigen Planungsstandes, nach Risikoabwägung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zur Optimierung der Ausführung, in brandschutztechnischer Hinsicht erarbeitet.

Bei der Beurteilung des Bauvorhabens wurden im Wesentlichen die Richtlinie VGB R-108 „Brandschutz im Kraftwerk“ verwendet, die mit ihrer systematischen Anwendung die geforderten Schutzziele analog der Muster-Industriebaurichtlinie (MIndbauRL) erfüllen kann. Diese wurde brandabschnittsweise konsistent, auf die geplanten Anlagenkomponenten zugeschnitten, angewendet. Die Erfüllung der bauordnungsrechtlichen Schutzziele wurde anhand der verwendeten Sonderbaurichtlinien, bzw. Regelwerke brandabschnittsweise und für das gesamte Werk nachgewiesen. Abweichungstatbestände werden mit baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen angemessen kompensiert.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Rettungswege und die sichere Ermöglichung von wirksamen Löscharbeiten für die Feuerwehr und insbesondere auf die Eigensicherheit der Einsatzkräfte gelegt.

Es bestehen daher keine Bedenken, auf der Grundlage des vorliegenden Brandschutzkonzeptes eine Baugenehmigung mit entsprechenden Hinweisen auf ggf. noch vorzulegende zusätzliche Nachweise zu erteilen.

## 8 BESONDERE HINWEISE

- 8.1 Die o.a. Beurteilungen gelten nur, wenn die Konstruktionen entsprechend den Angaben der vorangegangenen Abschnitte sowie der Brandschutzpläne BS 01 bis BS 22 ausgeführt werden.
- 8.2 Vom Brandschutzkonzept abweichende Ausführungen sind in der Ausführungsplanung gesondert zu betrachten. Das bezieht sich insbesondere auf Abweichungen von bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen.
- 8.3 Nach Vorlage der Baugenehmigung bitten wir um umgehende Information und Übersendung, um zu prüfen, ob diese brandschutztechnische Auswirkungen auf Ihr Bauvorhaben hat.
- 8.4 Die o.a. Beurteilungen gelten nur für den Neubau des Müllheizkraftwerks in Tornesch-Ahrenlohe und sind ohne erneute Überprüfung nicht auf andere Bereiche und Bauvorhaben übertragbar.

Hamburg, am 10.10.2023

unter Mitwirkung von

*PDF-Ausfertigung ohne Unterschriften*

Christian Grimm, Dipl.-Ing. (FH)

Markus Ertel, B.Eng.

**Anlage 1 zum  
Brandschutzkonzept  
Nr. 212174.1 – Gr/Er**

**Inhalt**

Aktennotiz/Protokoll zum Behördengespräch BG20, Abstimmungsgespräch zum Brandschutzkonzept mit Behördenvertretern des Kreise Pinneberg vom 25.08.2022

# Protokoll Behördengespräch BG20

## Abstimmungsgespräch zum Brandschutzkonzept

### MHKW Tornesch

**Datum:** 25.08.2022

**Zeit:** 13:00 – 14:00 Uhr

**Ort:** Videokonferenz

**Teilnehmer:**

Kreis Pinneberg	Fr. Stooß-Reddig, Fr. Grün, Fr. Luhdorf, Fr. Stöckelmann
LLUR	Fr. Dr. Schwab, Hr. Baur
GAB	Fr. Teuscher, Hr. Kahns, Hr. Fußwinkel
HiiCCE	Hr. Franck
PWF	Hr. Kanefendt, Hr. Kopetz, Hr. Beck, Hr. Voß, Hr. Wandschneider
Hahn-Consult	Hr. Grimm

**Agenda:**

- 1 Einleitung
- 2 Rahmenbedingungen zum Brandschutzkonzept
- 3 Weiteres Vorgehen

**Anlagen:**

Anhang 1	Kurzvorstellung des Projektes
Anhang 2	Anlagenschnitte zum Brandschutzkonzept

**Verteiler:**

Teilnehmer	
Kreis Pinneberg	Fr. Gomes

Revision	Verfasser	Geprüft	Freigegeben
Final	HiiCCE/Franck, 26.08.22	PWF/Kopetz, 26.08.22	HiiCCE/Franck, 26.08.22

## 1 Einleitung

Ziel des Abstimmungsgespräches ist die Vorstellung des Projektes Neubau des MHKW Tornesch und dem damit verbundenen Brandschutzkonzept. Anhand Anhang 1 werden allgemeine Informationen zum Projekt gegeben.

## 2 Rahmenbedingungen zum Brandschutzkonzept

### Regelwerke

Die relevante Landesbauordnung deckt nicht alle Belange des Brandschutzes in einer Abfallverbrennung ab, da diese nicht für derartige Spezialbauten ausgelegt ist. Ähnliches trifft auch auf die Industriebaurichtlinie zu, weshalb hier auf die „Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber“ (VGB) zurückgegriffen wird, die mit der Richtlinie 108 – „Brandschutz in Kraftwerken“ ein anerkanntes branchenspezifisches Regelwerk auch für die Anwendung in Abfallverbrennungsanlagen veröffentlicht hat. (Die Richtlinie ist kostenpflichtig verfügbar unter <https://www.vgb.org/shop/r108ebook.html>).

Des Weiteren wurde eine umfangreiche Abstimmung mit dem Feuerversicherer (Allianz) der GAB vorgenommen, so dass auch versicherungstechnische Aspekte in dem Brandschutzkonzept des neuen MHKW Tornesch berücksichtigt sind.

### Grundzüge des Brandschutzkonzeptes für das neue MHKW

Anhand einige Anlagenschnitt/Grundrisse (siehe Anhang 2) werden Aspekte des Brandschutzkonzeptes wie folgt erläutert:

- Aufteilung des neuen MHKW in verschiedene Brandabschnitte.
- Dort, wo Brandlasten vorhanden sind, erfolgt eine bauliche Abtrennung.
- Die Anordnung von Fluchtwegen wird entsprechend ausgeführt. Einzig dauerhafter Arbeitsplatz ist die ständig besetzte zentrale Leitwarte.
- Es werden durchweg nicht brennbare Baustoffe verwendet.
- Die Löschwasserversorgung des GAB Standortes erfolgt bereits heute über mehrere Löschwasserbrunnen auf dem Gelände. Für das neue MHKW ist der Anschluss an die Versorgung sowie eine separate eine Bevorratung von ausreichenden Mengen an Löschwasser in entsprechenden Tanks vorgesehen.
- Die Löschwasserrückhaltung (Richtlinie) wird beachtet. Der Abfallbunker wird als wasserundurchlässige Wanne ausgeführt und kann als Löschwasserrückhaltung genutzt werden. Zudem erfolgt eine Rückhaltung von Oberflächenentwässerung (Dach und Fahrbahn) über ein Becken mit einer Kapazität von ca. 1.500 m<sup>3</sup>, welches ebenso zum Auffangen von Löschwasser geeignet ist.
- Das MHKW wird, wo erforderlich, mit Brandfrüherkennungseinrichtungen sowie Brandbekämpfungseinrichtungen (bspw. Löschmonitore) ausgestattet (besonders wichtig im Abfallbunker).

- Darüber hinaus werden entsprechende technische Löscheinrichtungen (bspw. Löschwasserleitungen, Feuerlöscher etc.) berücksichtigt.
- Im Anlagenkonzept wird eine entsprechende Zuwegung der Feuerwehr für Löscheinrichtungen berücksichtigt.
- Das MHKW wird, wie das bestehende MHKW, mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet. Diese überträgt ihre Signale in die dauerhaft besetzte zentrale Leitwarte des MHKW. Eine automatische Signalübertragung an die Feuerwehr ist deshalb nicht erforderlich. Die diensthabende Schicht übernimmt die Weiterleitung an die Feuerwehr sowie dessen Einweisung im Falle eines Brandes.
- Es erfolgt, wie bereits heute, eine enge Abstimmung mit der zuständigen Feuerwehr (Informationen, Begehungen, Übungen), da keine Werksfeuerwehr bei der GAB vorhanden ist, wohl aber entsprechend fachlich geschulte Mitarbeiter.

### 3 Weiteres Vorgehen

- Die Prüfung des Brandschutzkonzeptes erfolgt auf Seiten der Behörde durch einen externen Sachverständigen.
- Vor dem Hintergrund der besonderen Anforderungen zum Brandschutz in einer Abfallverbrennungsanlage besteht die Möglichkeit Seitens des Bauherrn (GAB) einen entsprechenden Sachverständigen für die Prüfung der Behörde vorzuschlagen.
- Eine entsprechende Liste, der in Schleswig-Holstein anerkannten Prüfingenieure für Brandschutz (Stand 13.09.2021) findet sich hier: <https://www.aik-sh.de/wp-content/uploads/Liste-ank.-Pruefung.-Brandschutz-SH-13.09.2021.pdf>
- GAB wird diese Möglichkeit mit dem Planer PWF prüfen und sich hierzu in KW35 beim Kreis Pinneberg zurückmelden.

GAB/HiiCCE

**Anhang 1 zum  
Brandschutzkonzept  
Nr. 212174.1 – Gr/Er**

**Inhalt**

Zusammenfassung der nationalen und europäischen Feuerwiderstandsklassen für Bauteile sowie Baustoffklassen zu den Bauaufsichtlichen Anforderungen

## ZUSAMMENFASSUNG DER NATIONALEN UND EUROPÄISCHEN FEUERWIDERSTANDSKLASSEN FÜR BAUTEILE SOWIE BAUSTOFFKLASSEN ZU DEN BAUAUFSICHTLICHEN ANFORDERUNGEN

### A.2. Auszug aus Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB), Anhang 4, Ausgabe August 2017

#### A.2.1 Teile von baulichen Anlagen, an die Anforderungen an das Brandverhalten gestellt werden

##### A.2.1.1 Baustoffe - Nationale Anforderungen und Baustoffklassen

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (1), Tabelle 1.2.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Baustoffklassen nach DIN 4102-1:1998-05 für Baustoffe (einschließlich Bodenbeläge und lineare Rohrdämmstoffe) und weitere Angaben

Bauaufsichtliche Anforderung nach A 2.1.2	Mindestens geeignete Baustoffklassen nach DIN 4102-1:1998-05 und weitere Angaben
nichtbrennbar <sup>1</sup>	A 2
schwerentflammbar	B 1 und begrenzte Rauchentwicklung (I ≤ 400 % x Min. bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05)
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend	B 1 und nicht brennend abfallend oder abtropfend sowie begrenzte Rauchentwicklung (I ≤ 400 % x Min. bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05)
schwerentflammbar und geringe Rauchentwicklung	B1 und geringe Rauchentwicklung (I ≤ 100 % x Min. bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05)
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend sowie geringe Rauchentwicklung	B1 und nicht brennend abfallend oder abtropfend sowie geringe Rauchentwicklung (I ≤ 100 % x Min. bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05)
normalentflammbar nicht brennend abfallend oder abtropfend	B 2
normalentflammbar	B 2 (auch brennend abfallend oder abtropfend)
<sup>1</sup> ggf. zusätzlich Schmelzpunkt > 1000 °C	Angabe: Schmelzpunkt von mindestens 1000 °C nach DIN 4102-17:1990-12

Für schwerentflammbare und normalentflammbare Bauprodukte - ausgenommen Bodenbeläge - werden bei den Prüfungen nach DIN 4102-1:1998-05 Ergebnisse über das brennende Abtropfen oder das Abfallen brennender Probenteile festgestellt, bei den schwerentflammbaren Bauprodukten außerdem Werte über die Rauchentwicklung. Tritt brennendes Abtropfen/Abfallen auf bzw. wird bei schwerentflammbaren Bauprodukten - ausgenommen Bodenbeläge - der Grenzwert für die Rauchentwicklung überschritten, ist dies zusätzlich zur Baustoffklassifizierung mit dem Ü-Zeichen anzugeben.

**A.2.1.2 Baustoffe – Europäische Anforderungen und Klassen nach DIN EN 13501-1:2010-0105**

[Auszug MVVtB (1/2017), Anhang 4 (1), Tabelle 1.3.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Klassen nach DIN EN 13501-1:2010-01

Bauaufsichtliche Anforderungen, konkretisiert durch A 2.1.2	Mindestens geeignete Klassen nach DIN EN 13501-1:2010-01		
	Bauprodukte, ausgenommen lineare Rohrdämmstoffe und Bodenbeläge	lineare Rohrdämmstoffe	Bodenbeläge
nichtbrennbar <sup>1</sup>	A2 - s1,d0	A2 <sub>L</sub> - s1,d0	A2 <sub>fl</sub> - s1
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend, sowie geringe Rauchentwicklung	C - s1,d0	C <sub>L</sub> - s1,d0	-
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend	C - s3,d0	C <sub>L</sub> - s3,d0	-
schwerentflammbar und geringe Rauchentwicklung	C - s1,d2	C <sub>L</sub> - s1,d2	C <sub>fl</sub> - s1
schwerentflammbar	C - s3,d2	C <sub>L</sub> - s3,d2	C <sub>fl</sub> - s1
normalentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend	E	E <sub>L</sub>	-
normalentflammbar	E - d2	E <sub>L</sub> - d2	E <sub>fl</sub>
<sup>1</sup> ggf. zusätzlich Schmelzpunkt > 1000 °C	-	-	-

Erläuterungen zu Tabelle 1.3.1:

Herleitung des Kurzzeichens	Kriterium	Anwendungsbereich
s (Smoke)	Rauchentwicklung	Anforderungen an die Rauchentwicklung ■ s1: geringe Rauchentwicklung ■ s2, s3: begrenzte Rauchentwicklung
d (Droplets)	brennendes Abtropfen/ Abfallen	Anforderungen an das brennende Abtropfen/ Abfallen ■ d0: kein brennendes Abtropfen/ Abfallen ■ d1, d2: brennendes Abtropfen/ Abfallen
...fl (Floorings)		Brandverhaltensklasse für Bodenbeläge
...L (Linear Pipe Thermal Insulation Products)		Brandverhaltensklasse für Produkte zur Wärmedämmung von linearen Rohren

## A.2.2 Elektrische Kabel und elektrische Kabelanlagen

### A.2.2.1 Elektrische Kabel - Nationale Anforderungen und Baustoffklassen

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (2), Tabelle 2.1.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Baustoffklasse nach DIN 4102-1:1998-05 und weitere Angaben

Bauaufsichtliche Anforderung nach A 2.1.2	Mindestens geeignete Baustoffklassen nach DIN 4102-1:1998-05 und weitere Angaben
nichtbrennbar <sup>1</sup>	A 2
schwerentflammbar	B 1 und begrenzte Rauchentwicklung (I ≤ 400 % x Min. bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05)
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend	B1 und geringe Rauchentwicklung (I ≤ 100 % x Min. bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05)
normalentflammbar	B2 (auch brennend abfallend oder abtropfend)

### A.2.2.2 Elektrische Kabel - Europäische Anforderungen und Klassen

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (2), Tabelle 2.1.2]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Brandverhaltensklasse nach DIN EN 13501-6:2014-07

Bauaufsichtliche Anforderung nach A 2.1.2	Mindestens geeignete Klassen nach DIN EN 13501-6:2014-07 und weitere Angaben
nichtbrennbar <sup>1</sup>	A <sub>ca</sub>
schwerentflammbar	B1 <sub>ca</sub> -s3
Schwerentflammbar und mit geringer Rauchentwicklung	B1 <sub>ca</sub> -s1
normalentflammbar	E <sub>ca</sub>

### A.2.2.3 Elektrische Kabelanlagen - Nationale Anforderungen

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (2), Tabelle 2.2.1]

Bauaufsichtliche Anforderungen und Zuordnung der Funktionserhaltsklasse nach DIN 4102-12:1998-11

Funktionserhalt in Minuten konkretisiert durch A 2.2.1.8 (MVVTB)	Funktionserhaltsklasse nach DIN 4102-12:1998-11
≥ 30	E 30
≥ 60	E 60
≥ 90	E 90

### A.2.3 Bedachungen - Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (3)

#### A.2.3.1 Bedachungen - Nationale Anforderungen nach DIN 4102-7:1987-03

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (3), Tabelle 3.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Klasse nach DIN 4102-7:1987-03

Bauaufsichtliche Anforderung	DIN 4102-7:1987-03
Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung)	Widerstandsfähigkeit von Bedachungen gegen Flugfeuer und strahlende Wärme

#### A.2.3.2 Bedachungen - Europäische Anforderungen nach DIN EN 13501-5:2010-02

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (3), Tabelle 3.2]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Bauteilklasse nach DIN EN 13501-5:2010-02

Bauaufsichtliche Anforderung	DIN EN 13501-5:2010-02
Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung)	B <sub>ROOF(t1)</sub> *
<p>* Wenn im Rahmen der CE-Kennzeichnung die Klasse B<sub>ROOF(t1)</sub>, Beanspruchung durch Feuer von außen gemäß DIN EN 13501-5, angegeben wird, gilt diese für die Bedachung nur, wenn die Ausführung der Bedachung den Ausführungen im zugehörigen Klassifizierungsdokument, in delegierten Rechtsakten oder in einer Entscheidung der Europäischen Kommission hinsichtlich des Brandverhaltens entspricht. Ist dies nicht der Fall, bedarf es für die harte Bedachung als Bauart eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses.</p>	

## A.2.4 Bauteile – Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (4)

### A.2.4.1 Tragende Bauteile

#### A.2.4.1.1 Tragende Bauteile - Anforderung nach Eurocode

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (4), Tabelle 4.1.1]

Bauaufsichtliche Anforderung zur Feuerwiderstandsfähigkeit an tragende Teile und die Bemessung nach Eurocode

Bauaufsichtliche Anforderung	Eurocode 1992-1999** rechnerisch ermittelter Wert x bei Einwirkung ETK in Min.***	Anwendungsregel für rechnerisch bemessene Bauarten unter Verwendung bestimmter Baustoffe
feuerhemmend	$\geq 30$ und $< 60$	DIN 4102-4:2016-05
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	$\geq 30$ und $< 60$ , für Eurocode 1995 nicht ermittelbar (Baustoff)	DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	$\geq 60$ und $< 90$	_*****
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	$\geq 60$ und $< 90$	DIN 4102-4:2016-05
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar*) feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	$\geq 90$	DIN 4102-4:2016-05
Brandwand (feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen) Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)	nicht ermittelbar	-
Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben	nicht ermittelbar (aber zulässig, wenn $\geq 90$ ermittelt)	-
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min	$\geq 120$	-
* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1. ** DIN EN 1992-1-2:2010-12, DIN EN 1993-1-2:2010-12, DIN EN 1994-1-2:2010-12, DIN EN 1999-1-2:2010-12, DIN EN 1996-1-2:2011-04 *** Die Bemessung nach Eurocode berücksichtigt das Brandverhalten der Baustoffe nicht. Es gilt Tabelle 1.3.1. **** Für DIN EN 1995 nicht zutreffend.		

**A.2.4.1.2 Tragende Bauteile – Europäische Anforderungen****[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (4), Tabelle 4.1.2]**

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung von Festlegungen von Klassen gemäß Eurocode DIN EN 1992-1-2:2010-12, DIN EN 1994-1-2:2010-12, DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01

Bauaufsichtliche Anforderung	Klassen nach Eurocode**	Festlegungen und Anwendungsregeln unter Verwendung bestimmter Baustoffe***
feuerhemmend	R 30	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1994-1-2:2010-12, Abschnitt 4 DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01, zu Anhang B und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 30	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1994-1-2:2010-12, Abschnitt 4 DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01, zu Anhang B und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	-	-
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 60	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1994-1-2:2010-12, Abschnitt 4 DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01, zu Anhang B und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar*) feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 90	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1994-1-2:2010-12, Abschnitt 4 DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01, zu Anhang B und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min	R 120	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1994-1-2:2010-12, Abschnitt 4 DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01, zu Anhang B und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1. ** Die Klasse nach Eurocode berücksichtigt das Brandverhalten der Baustoffe nicht. Es gilt Tabelle 1.3.1. *** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1 oder Tabelle 1.3.1.		

**A.2.4.2. Raumabschließende Bauteile**

**A.2.4.2.1 Raumabschließende Bauteile – Wände**

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (4), Tabelle 4.2.1]

Bauaufsichtliche Anforderung zur Feuerwiderstandsfähigkeit an raumabschließende Wände und die Zuordnung von Festlegungen von Klassen gemäß Eurocode

Bauaufsichtliche Anforderung	Klassen nach Eurocode**	Festlegungen und Anwendungsregeln unter Verwendung bestimmter Baustoffe***
feuerhemmend	EI 30	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01, zu Anhang B und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 30	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01, zu Anhang B und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	-	-
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 60	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01, zu Anhang B und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar*) feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 90	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01, zu Anhang B und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min	EI 120	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1996-1-2/NA:2012-01, zu Anhang B und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1. ** Die Klasse nach Eurocode berücksichtigt das Brandverhalten der Baustoffe nicht. Es gilt Tabelle 1.3.1. *** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1 oder Tabelle 1.3.1.		

**A.2.4.2.1 Raumabschließende Bauteile - Decken****[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (4), Tabelle 4.2.2]**

Bauaufsichtliche Anforderung zur Feuerwiderstandsfähigkeit an tragende und raumabschließende Decken und die Zuordnung von Festlegungen von Klassen gemäß Eurocode

Bauaufsichtliche Anforderung	Klassen nach Eurocode**	Festlegungen und Anwendungsregeln unter Verwendung bestimmter Baustoffe***
feuerhemmend	REI 30	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	REI 30	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	-	-
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	REI 60	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar*) feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	REI 90	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min	REI 120	DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 und zusätzlich gilt DIN 4102-4:2016-05
* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1.		
** Die Klasse nach Eurocode berücksichtigt das Brandverhalten der Baustoffe nicht. Es gilt Tabelle 1.3.1.		
*** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1 oder Tabelle 1.3.1.		

**A.2.4.2.1 Raumabschließende Bauteile – sonstige Bauteile****[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (4), Tabelle 4.2.3]**

Bauaufsichtliche Anforderungen und Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2:1977-09, 3:1977-09 für tragende Bauteile, Innenwände, Außenwände, selbstständige Unterdecken, Dächer, Treppen, Doppelböden, Brandwände

Bauaufsichtliche Anforderung	Klassen nach DIN 4102-2:1977-09	Kurzbezeichnung nach DIN 4102-2:1977-09
feuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F 30	F 30 - B1
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 30 und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 30 - A1
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen**	Feuerwiderstandsklasse F 60 und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 60 – AB 2,3
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung)	-	-
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 60 und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 60 – A 2,3
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*)	Feuerwiderstandsklasse F 90 und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 90 – AB 4,5
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 90 und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 90 – A 4,5
Brandwand (feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	Brandwand	-
Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)	hochfeuerhemmende Wand anstelle einer Brandwand und aus nichtbrennbaren Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher (Wand anstelle einer Brandwand)	-
Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben	Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben	F 30 - B (von innen) und F 90 - B (von außen)
<p>1 Bei nichttragenden Außenwänden auch W 30 zulässig.  2 Der Nachweis und die Zuordnung erfolgen nach Tabelle 4.3.1.  3 Bei nichttragenden Außenwänden auch W 60 zulässig.  4 Bei nichttragenden Außenwänden auch W 90 zulässig.  5 Tragende Bauteile müssen nach DIN 4102-2:1977-09, Abschnitt 6.2.2.6, unter entsprechender Last geprüft sein.  * Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1.  ** In Bauteilebene durchgehende Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen.</p>		

### A.2.4.3 Verwendung von Bauprodukten und Bausätzen nach harmonisierten technischen Spezifikationen für tragende und raumabschließende Bauteile

#### A.2.4.3.1 Tragende Bauteile – Europäische Spezifikationen

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (4), Tabelle 4.3.1]

Bauaufsichtliche Anforderungen zur Feuerwiderstandsfähigkeit einschließlich Brandverhalten; Angaben zu (erforderlichen) Leistungen von Bauprodukten und Bausätzen nach harmonisierten technischen Spezifikationen, Klassifizierung nach DIN EN 13501-2: 2010-02

Bauaufsichtliche Anforderung	Tragende Bauteile		
	ohne Raumabschluss <sup>1</sup>	mit Raumabschluss	Brandverhalten, mindestens geeignete Klassen nach DIN EN 13501-1:2010-01
feuerhemmend	R 30	REI 30	E – d2
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 30	REI 30	A2 – s1,d0**
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung)	R 60-K260	REI 60-K260	tragende und aussteifende Teile E, im Übrigen A2 – s1,d0**
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen*	R 60	REI 602	A2 – s1,d0**
Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)	-	REI 60-M	A2 – s1,d0**
Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung) auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)		REI 60-M-K260	tragende und aussteifende Teile E, im Übrigen A2 – s1,d0**
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*)	R 90	REI 902	A2 – s1,d0**; im Übrigen E
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 90	REI 902	A2 – s1,d0**; im Übrigen E
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min. und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 120	REI 120	A2 – s1,d0**
Brandwand***	-	REI 90-M	A2 – s1,d0**

1 Für die mit reaktiven Brandschutzsystemen beschichteten Stahlbauteile ist die Angabe IncSlow gemäß DIN EN 13501-2:2010-02 in der Leistungserklärung zusätzlich zu nennen.  
2 Eine in Bauteilebene durchgehende, nichtbrennbare Schicht: A2 – s1,d0\*\*  
\* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1.  
\*\* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.3.1.  
\*\*\* Die Brandwand muss aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

**A.2.4.3.2 Nichttragende Innenwände und deren Brandverhalten – Europäische Spezifikationen**

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (4), Tabelle 4.3.2]

Bauaufsichtliche Anforderungen zur Feuerwiderstandsfähigkeit einschließlich Brandverhalten; Angaben zu (erforderlichen) Leistungen von Bauprodukten und Bausätzen nach harmonisierten technischen Spezifikationen, Klassifizierung nach DIN EN 13501-2:2010-02

Bauaufsichtliche Anforderung	Nichttragende Innenwände und deren Brandverhalten	
	mit Raumabschluss	Brandverhalten, mindestens geeignete Klassen nach DIN EN 13501-1:2010-01
feuerhemmend	EI 30	E - d2
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 30	A2 - s1,d0**
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung)	EI 60-K260	Dämmstoff und brandschutztechnisch wirksame Bekleidung: A2 - s1,d0**, im Übrigen: E
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen* (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar) <sup>2,3</sup>	EI 60	Wesentliche Teile: A2 - s1,d0**, im Übrigen: E
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen, auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher (Wand anstelle einer Brandwand) <sup>3,4</sup>	EI 60-M	A2 - s1,d0**
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*) <sup>2,3</sup>	EI 90	A2 - s1,d0**; im Übrigen E
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 90	A2 - s1,d0**
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min. und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 120	A2 - s1,d0**
2 Eine in Bauteilebene durchgehende, nichtbrennbare Schicht: A2 - s1,d0** . 3 Teile innerhalb des Bauteils zur Gewährleistung der Standsicherheit (Eigengewicht) und Gebrauchstauglichkeit. 4 Derzeit nur gemäß ETA nach ETAG 003 nachweisbar. * Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1. ** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.3.1.		

**A.2.4.3.3 Nichttragende Außenwände – Europäische Spezifikationen****[Auszug MVVtB (1/2017), Anhang 4 (4), Tabelle 4.3.3]**

Bauaufsichtliche Anforderungen zur Feuerwiderstandsfähigkeit einschließlich Brandverhalten; Angaben zu (erforderlichen) Leistungen von Bauprodukten und Bausätzen nach harmonisierten technischen Spezifikationen, Klassifizierung nach DIN EN 13501-2:2010-02

Bauaufsichtliche Anforderung	Nichttragende Außenwände	
	mit Raumabschluss	Brandverhalten, mindestens geeignete Klassen nach DIN EN 13501-1:2010-01
feuerhemmend	E 30 (i→o) und EI 30-ef (i←o)	E - d2
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 30	A2 - s1,d0**
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung) <sup>3</sup>	E 60 (i→o) und EI 60-K260ef (i←o)	Dämmstoff und brandschutztechnisch wirksame Bekleidung: A2 - s1,d0** ; im Übrigen: E
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen* (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar) <sup>2,3</sup>	E 60 (i→o) und EI 60-ef (i←o)	Wesentliche Teile: A2 - s1,d0**, im Übrigen: E
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen, auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher (Wand anstelle einer Brandwand) <sup>3</sup>	EI 60-M	A2 - s1,d0**
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*) <sup>2,3</sup>	E 90 (i→o) und EI 90-ef (i←o)	A2 - s1,d0**, im Übrigen: E
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 90	A2 - s1,d0**
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min. und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 120	A2 - s1,d0**
Brandwand***	EI 90-M	A2 - s1,d0**
<p><sup>2</sup> Eine in Bauteilebene durchgehende, nichtbrennbare Schicht: A2 - s1,d0** .</p> <p><sup>3</sup> Teile innerhalb des Bauteils zur Gewährleistung der Standsicherheit (Eigengewicht) und Gebrauchstauglichkeit.</p> <p>* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2.1.</p> <p>** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.3.1.</p> <p>*** Die Brandwand muss aus nichtbrennbaren Stoffen bestehen.</p>		

## A.2.5 Abschlüsse, Feststellanlagen

### A.2.5.1 Feuer- und Rauchschutzabschlüsse - Nationale Anforderungen

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (5), Tabelle 5.1.2.1]

Bauaufsichtliche Anforderungen und Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-5 für Feuer- und Rauchschutzabschlüsse, ausgenommen Förderanlagenabschlüsse

Bauaufsichtliche Anforderungen	Produkt	Kurzbezeichnung nach DIN 4102-5	dicht-schließend
feuerhemmend selbstschließend dichtschließend	Feuerschutzabschluss	T 30	X
feuerhemmend selbstschließend rauchdicht	Feuerschutzabschluss mit Rauchschutzzeigenschaft	T 30-RS	
hochfeuerhemmend selbstschließend dichtschließend	Feuerschutzabschluss	T 60	X
hochfeuerhemmend selbstschließend rauchdicht	Feuerschutzabschluss mit Rauchschutzzeigenschaft	T 60-RS	
feuerbeständig selbstschließend dichtschließend	Feuerschutzabschluss	T 90	X
feuerbeständig selbstschließend rauchdicht	Feuerschutzabschluss mit Rauchschutzzeigenschaft	T 90-RS	
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten selbstschließend dichtschließend	Feuerschutzabschluss	T 120	X
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten selbstschließend rauchdicht	Feuerschutzabschluss mit Rauchschutzzeigenschaft	T 120-RS	
rauchdicht selbstschließend	Rauchschutzabschluss	RS	

**A.2.5.2. Feuer- und/oder Rauchschutzabschlüsse - Europäische Anforderungen****[Auszug MVVtB (1/2017), Anhang 4 (5), Tabelle 5.1.3.1]**

Zuordnung der Klassifizierungen nach DIN EN 13501-2:2010-02 für Feuer- und Rauchschutzabschlüsse nach DIN EN 16034

Bauaufsichtliche Anforderungen	Feuerschutzabschlüsse		Rauchschutzabschlüsse
	ohne Rauchschutzeigenschaft	mit Rauchschutzeigenschaft	
feuerhemmend dichtschließend selbstschließend	EI2 30-SaC.. 1		
hochfeuerhemmend dichtschließend selbstschließend	EI2 60-SaC.. 1		
feuerbeständig dichtschließend selbstschließend	EI2 90-SaC.. 1		
feuerhemmend, rauchdicht selbstschließend	-	EI2 30-S200C.. 1	
hochfeuerhemmend, rauchdicht selbstschließend		EI2 60-S200C.. 1	
feuerbeständig, rauchdicht selbstschließend		EI2 90-S200C.. 1	
rauchdicht und selbstschließend			S200C1
dicht- und selbstschließend			SaC1
<sup>1</sup> Festlegungen zur Prüfzyklenanzahl für die Dauerfunktionsprüfungen: C5 (200.000 Zyklen) für Feuerschutz-/Rauchschutztüren (Drehflügelabschlüsse) C2 (10.000 Zyklen) für sonstige Feuerschutz-/Rauchschutzabschlüsse (z. B. Klappen, Tore)			

## A.2.6 Kabel- und Rohrabschottungen

### A.2.6.1 Kabel- und Rohrabschottungen - Nationale Klassifizierung

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (6), Tabelle 6.2.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-9 bzw. DIN 4102-11

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse	
	Kabelabschottung (DIN 4102-9)	Rohrabschottung (DIN 4102-11)
feuerhemmend	S 30	R 30
hochfeuerhemmend	S 60	R 60
feuerbeständig	S 90	R 90
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	S 120	R 120

### A.2.6.2 Kabel- und Rohrabschottungen - Europäische Klassifizierung

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (6), Tabelle 6.3.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Klassifizierungen nach DIN EN 13501-2:2010-02

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse		Brandverhalten, mindestens geeignete Klasse nach DIN EN 13501- 1:2010-01
	Kabelabschottung	Rohrabschottung	
feuerhemmend	EI 30	EI 30-U/U <sup>1</sup> EI 30-C/U <sup>2</sup>	E
hochfeuerhemmend	EI 60	EI 60-U/U <sup>1</sup> EI 60-C/U <sup>2</sup>	
feuerbeständig	EI 90	EI 90-U/U <sup>1</sup> EI 90-C/U <sup>2</sup>	
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	EI 120	EI 120-U/U <sup>1</sup> EI 120-C/U <sup>2</sup>	
1 Für die Abschottung von brennbaren Rohren oder Rohren mit einem Schmelzpunkt < 1.000 °C; für Trinkwasser-, Heiz- und Kälteleitungen mit Durchmessern ≤ 110 mm ist auch die Klasse EI ...-U/C zulässig. 2 Für die Abschottung von Rohrleitungen aus nichtbrennbaren Rohren mit einem Schmelzpunkt ≥ 1.000 °C, Ausführung der Rohrleitung ohne Anschlüsse von brennbaren Rohren.			

## A.2.7 Lüftungsanlagen

### A.2.7.1 Lüftungsleitungen - Nationale Klassifizierung

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (7), Tabelle 7.2.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-6 und DIN V 4102-21

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse
feuerhemmend	L 30
hochfeuerhemmend	L 60
feuerbeständig	L 90
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	L 120

### A.2.7.2 Lüftungsleitungen - Europäische Klassifizierung

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (7), Tabelle 7.3.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Klassifizierungen nach DIN EN 13501-3:2010-02

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse	Brandverhalten, mindestens geeignete Klassen nach DIN EN 13501-1:2010-01
feuerhemmend	EI 30 (veho i→o)S	gemäß A 2.2.1.11, Abschnitt 3.2 C-s3, d2, sonst A2 - s1,d0
hochfeuerhemmend	EI 60 (veho i→o)S	A2 - s1,d0
feuerbeständig	EI 90 (veho i→o)S	A2 - s1,d0
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	EI 120 (veho i→o)S	A2 - s1,d0

**A.2.7.3 Brandschutzklappen und Absperrvorrichtungen nach Verwendbarkeitsnachweis****A.2.7.3.1 Brandschutzklappen in Unterdecken**

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (7), Tabelle 7.4.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen für Brandschutzklappen in Unterdecken

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-6:1977-09 und zusätzliche Bezeichnung für Unterdecke gemäß Verwendbarkeitsnachweis
feuerhemmend	K 30 U
hochfeuerhemmend	K 60 U
feuerbeständig	K 90 U

**A.2.7.3.2 Brandschutzklappen in Ab- oder Fortluftleitungen von gewerblichen Küchen**

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (7), Tabelle 7.4.2]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen für Brandschutzklappen in Ab- oder Fortluftleitungen von gewerblichen Küchen

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-6:1977
feuerhemmend	K 30
hochfeuerhemmend	K 60
feuerbeständig	K 90

**A.2.7.3.3 Absperrvorrichtungen gemäß MLüAR**

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (7), Tabelle 7.4.3]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen für Absperrvorrichtungen gemäß MLüAR

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse
feuerhemmend	K 30 - 18017
hochfeuerhemmend	K 60 - 18017
feuerbeständig	K 90 - 18017

**A.2.7.4 Brandschutzklappen nach DIN EN 15650:2010-09**

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (7), Tabelle 7.5.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Klassifizierungen nach DIN EN 13501-3:2010-02

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse
feuerhemmend	EI 30 (veho i→o)S
hochfeuerhemmend	EI 60 (veho i→o)S
feuerbeständig	EI 90 (veho i→o)S
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	EI 120 (veho i→o)S

## A.2.8 Rauchabzugsanlagen

### A.2.8.1 Entrauchungsleitungen, geprüft und klassifiziert nach DIN V 18232-6:1997-10

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (10), Tabelle 10.4.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Feuerwiderstandsklasse nach DIN V 18232-6:1997-10 in Verbindung mit DIN 4102-6:1977-09

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse
feuerhemmend	L 30, Kategorie 3 und Druckstufe 1/2/3 <sup>1</sup>
hochfeuerhemmend	L 60, Kategorie 3 und Druckstufe 1/2/3 <sup>1</sup>
feuerbeständig	L 90, Kategorie 3 und Druckstufe 1/2/3 <sup>1</sup>
1 je nach erforderlicher Druckstufe	

### A.2.8.2 Entrauchungsleitungen - Europäische Anforderungen und Spezifikationen

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (10), Tabelle 10.5.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Klassifizierungen nach DIN EN 13501-4:2010-01

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse
feuerhemmend	EI 30 (ve - ho) S *1 multi
hochfeuerhemmend	EI 60 (ve - ho) S *1 multi
feuerbeständig	EI 90 (ve - ho) S *1 multi
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	EI 120 (ve - ho) S *1 multi
1 je nach vorgesehener Verwendung: 500 Pa, 1000 Pa oder 1500 Pa	

### A.2.8.3 Entrauchungsklappen Europäische Anforderungen

[Auszug MVV TB (1/2017), Anhang 4 (10), Tabelle 10.6.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen nach DIN EN 13501-4:2010-01

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse
feuerhemmend	EI 30 (ve <sup>1</sup> - ho <sup>2</sup> - i↔o) S *3 Cxx <sup>4</sup> MA <sup>5</sup> multi
hochfeuerhemmend	EI 60 (ve <sup>1</sup> - ho <sup>2</sup> - i↔o) S *3 Cxx <sup>4</sup> MA <sup>5</sup> multi
feuerbeständig	EI 90 (ve <sup>1</sup> - ho <sup>2</sup> - i↔o) S *3 Cxx <sup>4</sup> MA <sup>5</sup> multi
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	EI 120 (ve <sup>1</sup> - ho <sup>2</sup> - i↔o) S *3 Cxx <sup>4</sup> MA <sup>5</sup> multi
<sup>1</sup> je nach vorgesehener Verwendung: V <sub>ew</sub> , V <sub>edw</sub> , V <sub>ed</sub> <sup>2</sup> je nach vorgesehener Verwendung: h <sub>ow</sub> , h <sub>odw</sub> , h <sub>od</sub> <sup>3</sup> je nach vorgesehener Verwendung: 500 Pa, 1000 Pa oder 1500 Pa <sup>4</sup> je nach vorgesehener Verwendung: C <sub>300</sub> oder C <sub>1000</sub> <sup>5</sup> für die Verwendung in maschinellen Rauchabzugsanlagen	

## A.2.9 Installationskanäle und -schächte, einschließlich Abschlüsse ihrer Öffnungen

### A.2.9.1 Installationskanäle und-schächte, einschließlich der Abschlüsse - Nationale Klassifizierung

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (12), Tabelle 12.2.1]

Zuordnung der Klassifizierungen nach DIN 4102-11:1985-12

Bauaufsichtliche Anforderung	Installationsschacht und -kanal
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 30
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 60
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 90
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 120

### A.2.9.2 Installationskanäle - Nationale Klassifizierung

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (12), Tabelle 12.2.1]

Zuordnung der Klassifizierungen nach DIN 4102-11:1985-12

Bauaufsichtliche Anforderung	Installationsschacht und -kanal
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 30
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 60
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 90
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 120

### A.2.9.1 Installationskanäle - Europäische Klassifizierung

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (12), Tabelle 12.3.1]

Zuordnung der Klassifizierungen nach DIN EN 13501-2:2010-02 für Installationskanäle

Bauaufsichtliche Anforderung	Installationskanal	Brandverhalten, mindestens geeignete Klassen nach DIN EN 13501-2:2010-01
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	EI 30 (veho i↔o)	A2 - s1, d0
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	EI 60 (veho i↔o)	
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	EI 90 (veho i↔o)	
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	EI 120 (veho i↔o)	

## A.2.10 Brandschutzverglasungen

### A.2.10.1 Brandschutzverglasung- Nationale Klassifizierung

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (12), Tabelle 13.1]

Zuordnung der Klassifizierungen nach DIN 4102-13:1990-05

Bauaufsichtliche Anforderung	Brandschutzverglasung
feuerhemmend	F 30
hochfeuerhemmend	F 60
feuerbeständig	F 90
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	F 120

Brandschutzverglasungen der Klassifizierungen G 30, G 60, G 90 oder G 120 nach DIN 4102-13:1990-05 erfüllen nicht die Anforderungen „feuerhemmend“, „hochfeuerhemmend“, „feuerbeständig“ oder „Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten“.

### A.2.10.2 Brandschutzverglasung- Europäische Klassifizierung

[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (12)]

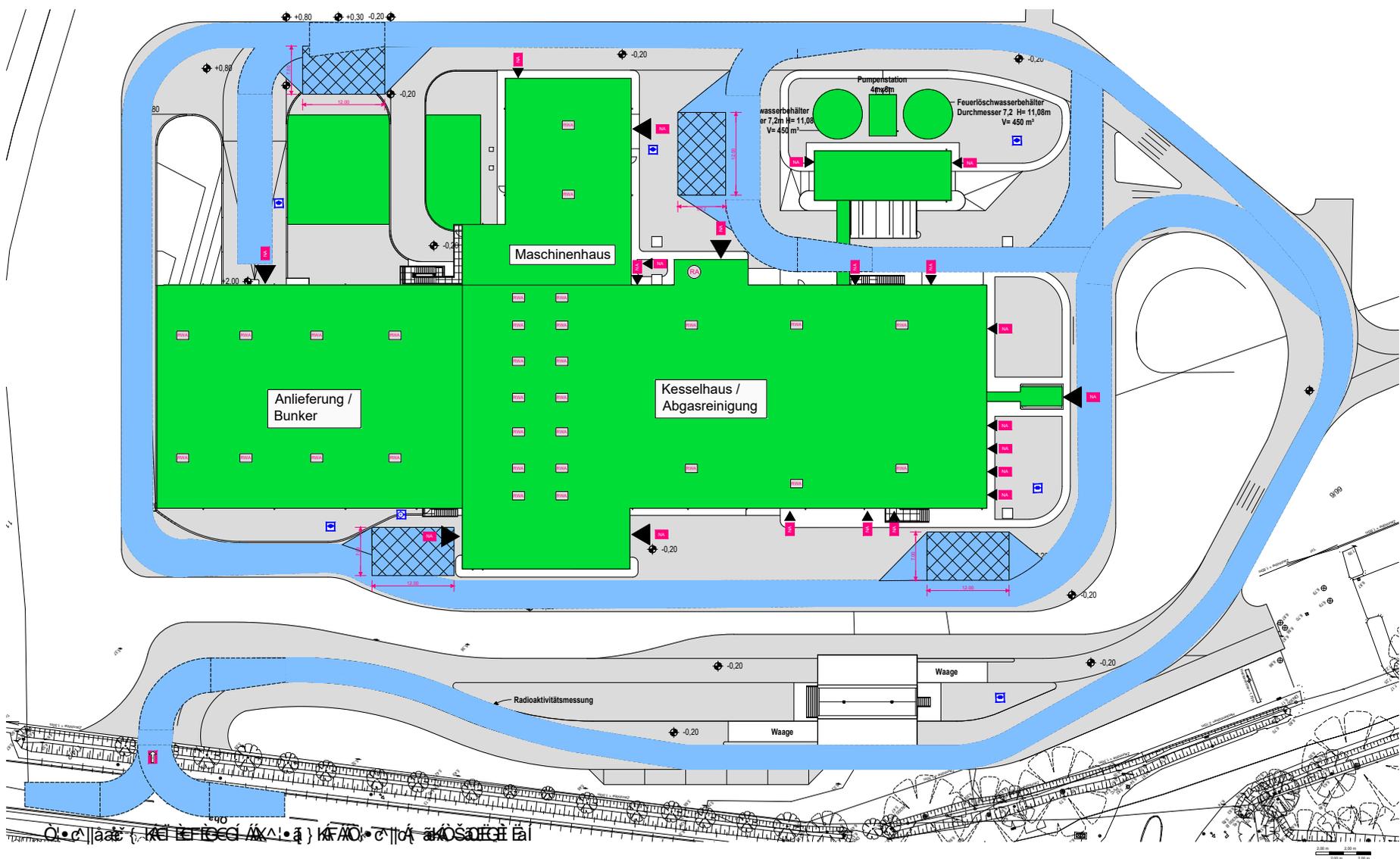
Zum Nachweis der Feuerwiderstandsfähigkeit von baulichen Anlagen mit Brandschutzverglasungen, für die als Bausätze für nichttragende innere Trennwände harmonisierte technische Spezifikation nach der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 vorliegen, kann die Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen nach der Normenreihe DIN EN 13501 zu den Anforderungen nach MVVTB A 2.1.6, A 2.1.7, A 2.1.8, A 2.1.9 und A 2.1.12 dem Abschnitt 4.3, Tabelle 4.3.1, entnommen werden.

## A.2.11 Erläuterungen der Klassifizierungskriterien und der zusätzlichen Angaben zur Klassifizierung

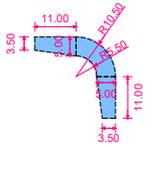
[Auszug MVVTB (1/2017), Anhang 4 (Anlage)]

Herleitung des Kurzzeichens	Kriterium	Anwendungsbereich
R (Résistance)	Tragfähigkeit	zur Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit
E (Étanchéité)	Raumabschluss	
I (Isolation)	Wärmedämmung (unter Brandeinwirkung)	
W (Radiation)	Begrenzung des Strahlungsdurchtritts	
M (Mechanical)	Mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbeanspruchung)	
Sa (Smoke)	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate), erfüllt die Anforderungen bei Umgebungstemperatur	dichtschießende Abschlüsse
S200 (Smoke max. leakage-rate)	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate), erfüllt die Anforderungen sowohl bei Umgebungstemperatur als auch bei 200°C	Rauchschutzabschlüsse (als Zusatzanforderung auch bei Feuerschutzabschlüssen)
S (Smoke)	Rauchdichtheit (Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit)	Entrauchungsleitungen, Entrauchungsklapfen, Lüftungsleitungen, Brandschutzklappen

Herleitung des Kurzzeichens	Kriterium	Anwendungsbereich
C... (Closing)	Selbstschließende Eigenschaft (ggf. mit Anzahl der Lastspiele) einschl. Dauerfunktion	Rauchschtüren, Feuerschutzabschlüsse (einschließlich Abschlüsse für Förderanlagen)
Cxx	Dauerhaftigkeit der Betriebssicherheit (Anzahl der Öffnungs- und Schließzyklen)	Entrauchungsklappen
P	Aufrechterhaltung der Energieversorgung und/oder Signalübermittlung	Elektrische Kabelanlagen allgemein
K1, K2	Brandschutzvermögen	Wand- und Deckenbekleidungen (Brandschutzbekleidungen)
I1, I2	unterschiedliche Wärmedämmungskriterien	Feuerschutzabschlüsse (einschließlich Abschlüsse für Förderanlagen)
i→o i←o i↔o (in - out)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Nichttragende Außenwände, Installationschächte/-kanäle, Lüftungsleitungen/ Brandschutzklappen; Entrauchungsklappen, lt. Tab. b)
a↔b (above - below)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Unterdecken
ve, ho (vertical, horizontal)	für vertikalen/horizontalen Einbau klassifiziert	Lüftungsleitungen, Brandschutzklappen, Entrauchungsleitungen
vew, how	für vertikalen/horizontalen Einbau in Wände klassifiziert	Entrauchungsklappen
ved, hod	für vertikalen/horizontalen Einbau in Leitungen klassifiziert	Entrauchungsklappen
vedw, hodw	für vertikalen/horizontalen Einbau in Wände und Leitungen klassifiziert	Entrauchungsklappen
U/U (uncapped / uncapped)	Rohrende offen innerhalb des Prüfofens / Rohrende offen außerhalb des Prüfofens	Rohrabschottungen
C/U (capped / uncapped)	Rohrende geschlossen innerhalb des Prüfofens / Rohrende offen außerhalb des Prüfofens	Rohrabschottungen
U/C	Rohrende offen innerhalb des Prüfofens / Rohrende geschlossen außerhalb des Prüfofens	Rohrabschottungen
MA	Manuelle Auslösung	Entrauchungsklappen
multi	Eignung, ein oder mehrere feuerwiderstandsfähige Bauteile zu durchdringen bzw. darin einzubauen	Entrauchungsleitungen, Entrauchungsklappen



Flächen für die Feuerwehr  
Kurven in Zu- und Durchfahrten  
Prinzipielle Darstellung der Mindestabmessungen

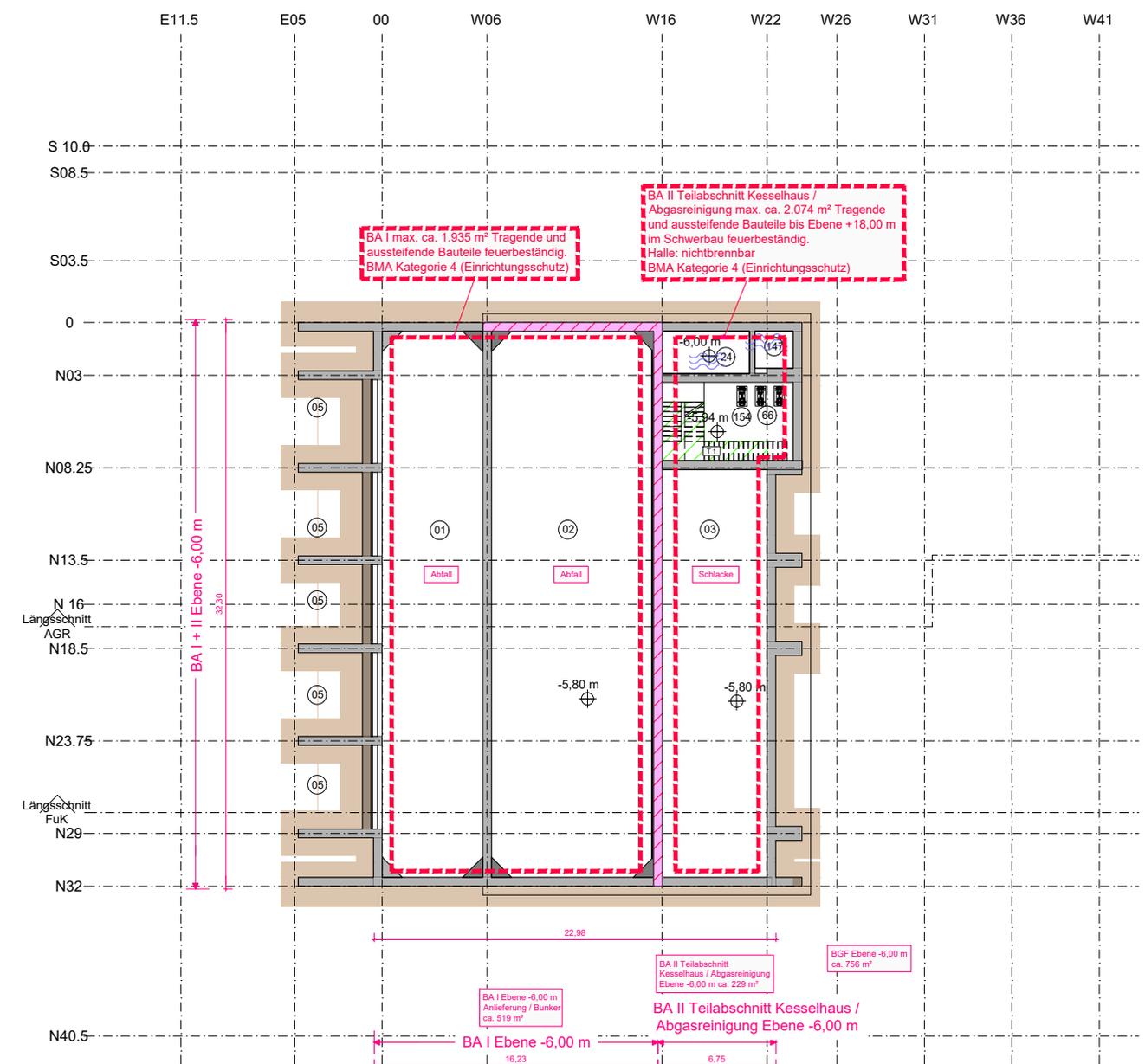


- LEGENDE:**
- Hauptzugang Feuerwehr
  - Zugang
  - Outside
  - Verteilungsfäche
  - befestigte Zufahrt (Achslast > 10 Tonnen)
  - Steigungsfäche > 7.0 m x 12.0 m
  - Notabgang
  - Feuerwehrlaufstiege > 3.50m
  - Rauch- und Wärmeabzuganlage
  - Rauchabzuganlage
  - Unterflur - Hydrant
  - Löschwasser - Einleiteeinrichtung B-Anschluss

Bemerkungen:  
Grundlage Plan im dwg-Format von Fiedler Beck Ingenieure AG  
Stand: 20.10.2022  
KEIN Ausführungsplan, nur gültig in Zusammenhang mit dem Brandschutzkonzept von HAHN Consult.

13.10.2023		10.10.2023		10.10.2023	
№	Stufen	№	Stufen	№	Stufen
1		2		3	
<b>HAHN Consult</b> Ingenieurgesellschaft für Brandschutzplanung, -überwachung und Bauteil-Brandschutz					
Bauherr	Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH - GAB Bundesstraße 301, 25495 Kummerfeld	Proj.Nr.	212152	Mitarbeiter	1200
Bauvorhaben	Erneuerung MHKW Tornesch Hasenkamp 15 25436 Tornesch	Datum	31.05.23	Blatt	85 of 91
Bauzeit	Lageplan Brandschutzkonzept	Proj.Nr.	183/469	Blatt	BS 01

Q.c | aat | ke | r | t | o | c | c | g | A | x | . | a | } | k | A | O | . | c | | t | a | a | O | S | a | n | c | h | E | a |



01	Anlieferungsbunker	118	VE-Wasser-Tank
02	Stapelbunker	119	Tweische
03	Schlackenbunker	120	TGA Rückkühler
04	Silo-Gebäude	121	Elektrik-Abfallkan
05	Abkipptellen	122	Elektrik-Schlackenkan
06	Wage	123	Wasserlabor
07	Krankenzell	124	Saugzug-Netztransformator
08	Abfallkan	125	Hydraulikstation
09	Schlackeverladung	126	Platzhalter 110kV Transformator
10	Abkipphalle	127	Betriebswasserpumpen
11	Aufgabebücher	128	Betriebswasserbehälter
12	Maschinenhauskan	129	Bunkerstillstandsentlüftung
13	Schlackenschacht	130	Niederspannungsschaltanlagen
14	Rostdurchfallförderer	131	Rückkühlerwerk
15	Nassentrichter	132	Salztrichterbehälter
16	Schwingförderer	133	Lichtkuppel
17	Schlackenkan	134	Ernatzeileger
18	Kessel 1, Zug	135	Doppelboden
19	Kessel, 2. Zug/3. Zug	136	Werkstatkan
20	Verstärker	137	Kesselschneföderung
21	Überhitzer	138	Zugzug Elektroschacht
22	Economizer	139	Auffangwanne
23	Aktivkohlesilo	140	Reparaturkan
24	Betriebswasserbecken	141	Emissionenmessstationen
25	Primärluftvorwärmer	142	Rauch- und Wärmeabzug
26	Primärluftgebläse	143	Abgaswärmetauscher (AG-WT)
27	Kalkhydrat-Aktivkohlesilo	144	Hotwell
28	Sekundärluftkanal	145	Dosierpumpe Glykol
29	Sekundärluftgebläse	146	Generator
30	Rezykulationsgebläse	147	Ablassbecken Entschlacker
31	Dampfbrömmel	148	Stoßfuchschlammkondensator
32	Brandkalksilo	149	Big Bag Staubsauganlage
33	Katalysator	150	Flußfilter
34	Abgaskanal	151	Oberschleifer
35	Ammoniakwasserdosierpumpen	152	Rückspühlpumpe-Kiesbefüller
36	Kalklöschbehälter	153	Luftkompressor
37	Kalkmilchverdünnungsbehälter	154	Füllpumpe Nassentschlacker
38	Sicherheitsbeleuchtung	155	LuVo-Trommelndampf-Kondensatpumpe
39	SV-Schaltanlagen	156	Kondensatbehälter-Luftvorwärmung
40	Greifertisch	157	Austritt Bunkerstillstandsentlüftung
41	Saugzugventilator	158	Glykolgebinde
42	Elektro-Raum	159	Natronlaugengebinde
43	Schalldämpfer	160	Dosierpumpe Natronlage
44	Schornstein	161	Dosierbehälter Natronlage
45	Feuerlöscher-Behalter	162	Dosierpumpe Ammoniakwasser
46	Schleuse	163	Speisewasser
47	Pumpenhaus	164	Ausgleichsbehälter Kühlkreislauf
48	Hebezug Gewebefilter	165	Probekammer Kesselhaus
49	Notabsackung	166	Aufuhr- und Stützbrunne
50	Notstromaggregat	167	Brennerflugebläse
51	Elektroschacht	168	Ablassentspanner
52	TGA-Schacht	169	Mittelspannungsschaltanlagen
53	Reaktor	170	Gas-Gas-Vorwärmer
54	Entnahme Kondensatsturbine	171	Rastlöschfördere
55	Abdampfung	172	Abzugsoffnung
56	Speisewasserbehälter	173	Kalkmilchpumpe
57	Speisewasserpumpe	174	Nalbsackung
58	Druckluftspeicher Arbeitsluft	175	Sprührockner
59	Druckluftspeicher Steuerluft	176	Büro Schichtleiter
60	Kesselaschesilo	177	Gebäude Bunkerstillstandsentlüftung
61	Lehrwand	178	Luftkondensator
62	MSR-Anlagen	179	Heizkondensator
63	Reststoffilo	180	TGA
64	Reststoffilo	181	Austritt Sicherheitsventil
65	Auspuff Notstromaggregat	182	Kessel/Überhitzer
66	Betriebswasserpumpen	183	Austritt Sicherheitsventil MD-Sammler
67	Entladeanlage	184	Austritt Sicherheitsventil ND-Sammler
68	HD-Dampf-Sammler	185	Austritt Sicherheitsventil SpVo
69	MD-Dampf-Sammler	186	Turbomethanolstation
70	ND-Dampf-Sammler	187	Brandmeldezentrale
71	Steuermodul	188	FU-Saugzug
72	Omnidul	189	ZBV
73	Hotwellpumpen	190	Emissionsprüfung
74	Büro Meister	191	Förderschnecke
75	Anfahrerkablenung	192	Heizungsvorwärmer
76	Adsorptionstrockner	193	Feuerlöschraum
77	Betriebsvaküierung	194	Feuerlöschanlage
78	Kesselblässentank	195	Abgabebereich Greifer
79	Kesselblässpumpe	196	Ferwärmelasse
80	ND-Kondensatpumpe	197	LuVo-MD-Kondensatpumpe
81	ND-Vorwärmer	198	Bunkerabluft
82	Dampf-Gas-Vorwärmer	199	Hotwell Kesselhaus
83	Fahrschiff	200	Solarmodule
84	Treppenhause	201	Abfallaufgabe
85	Werkstat	202	Guidedeckel
86	Regenwasserückhaltebecken	203	Probekammer Maschinenhaus
87	Ionenaustauscher	204	Zugzug Maschinenhauskan
88	Kesselabkühlung	205	Radonaktivitätsmessung
89	Mischbefüller	206	Feuerlöschpumpe
90	Ferwärmepumpen	207	Schaummittelbehälter
91	Flaschengeräte Stickstoff		
92	Ammoniakwasserentlagerung		
93	Stützen EM-Messung		
94	Transformator		
95	Staubsauganlage		
96	LuKo-Kondensatbehälter		
97	LuKo-Kondensatpumpe		
98	Aktivkohlefilter		
99	Hauptkondensatpumpe		
100	Tagestank Notstromaggregat		
101	Luftlöss-Nolstromaggregat		
102	Luftlöss-Nolstromaggregat		
103	Druckluftanlage		
104	Sanitäranlage		
105	Nachpesepumpe Natronlage		
106	Montagefläche		
107	Montageöffnung		
108	SCR		
109	Kreisläufer		
110	Batterien		
111	USV		
112	Kornleitelager-Elektro		
113	Kornleitelager-Maschinenkan		
114	Kühnwasserpumpen		
115	Förderflugebläse		
116	Hauptkondensatbehälter		
117	Umkehrsenose/EDI-Anlage		

**LEGENDE:**

**Bauteile**

- BBW Brandwand
- Bauert Brandwand
- feuerbeständig Wände / Decken tragend, nichttragend, raumabschließend
- feuerbeständig Decken horizontal tragend, nichttragend, raumabschließend
- Brandschutztür nach DIN 4102 - 5
- Rauchschutztür nach DIN 18095
- G - Vergleichen nach DIN 4102 - 13

**Abtschnitte**

- Brandschnitt
- Trennung Brandschnitt
- Trennung Nutzungseinheit

**Räume**

- außenliegender Trepperraum
- notwendige Treppe
- Raum mit erhöhter Brandgefahr, z.B. Lager
- Aufzugsschacht / Installationschacht
- Luftzugzentrale, elektrischer Betriebsraum, Technikum
- Hausgang Breite > 1,00 m Höhe > 2,10 m
- Bühnen (Glitterste)
- Luftrohr, überdeckt
- Bereich mit Löscharlage
- mit automatischer Brandmeldeanlage überwachter Bereich
- Erdreich

**Sonstiges**

- RA Rauch- und Wärmeabzuganlage
- RA Rauchabzug
- NA Notausgang
- FL Fluchtweg
- BMZ Brandmeldezentrale
- SBs Sicherheitsbeleuchtung
- MSA Maschinelle Rauchableitung
- W Wandhydrant
- L Löscharlage - Einspeiseeinrichtung B-Anschluss
- F Fahrstuhl nach DIN 4102-5, DIN 18095, DIN 18091 oder DIN 18092
- FE Feuerwehrschauchlänge maximal 35,00 m
- \* siehe Brandschutzkonzept

**Bemerkungen:**

Grundlage Plan im dwg-Format von Fiedler Beck Ingenieure AG  
Stand: 20.10.2022

KEIN Ausführungsplan, nur gültig in Zusammenhang mit dem Brandschutzkonzept von HAHN Consult.

z	11.09.2023	Neuer Planstand von 24.09.2023	AL für Aussen	
W	11.09.2023			

**HAHN Consult** Ingenieurgesellschaft für  
Trägerplanung und  
Baulichen Brandschutz mBH

**Bauherr:** Gesellschaft für Abfallwirtschaft und  
Abfallbehandlung mBH - GAB  
Bundesstraße 301, 25495 Kummerfeld

**Bauvorhaben:** Erneuerung MKHW Tomsch  
Hasekamp 15  
25438 Tomsch

**Baufeld:** Grundriss Ebene -6,00  
Brandschutzkonzept

Plan Nr. 184/469  
BS 02

1:00 0 1:00 1:00  
100m 100m 100m











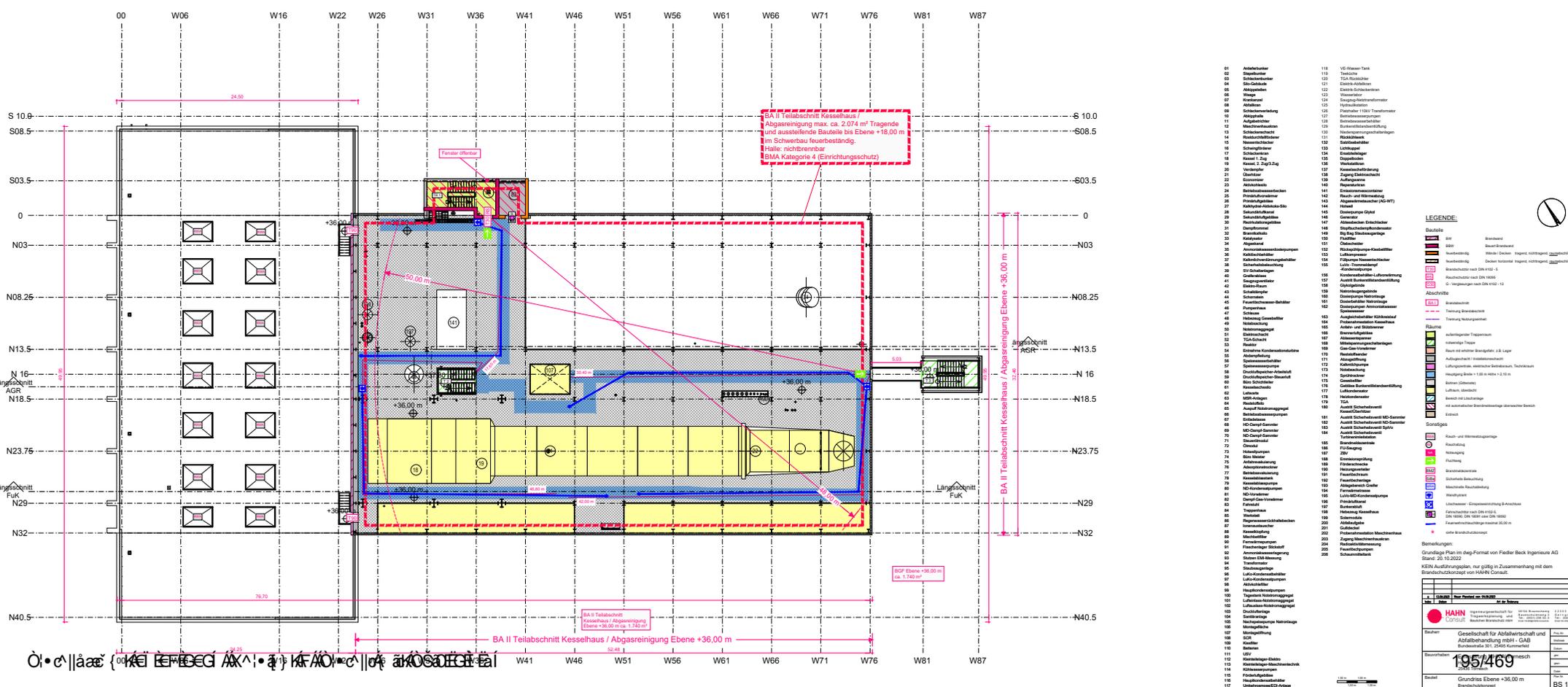












BA II Teilabschnitt Kesselhaus / Abgasreinigung Ebene +36,00 m  
 Abgasreinigung max. ca. 2.074 m<sup>2</sup> Treppendeck  
 und aussteifende Bauteile bis Ebene +18,00 m  
 im Schwerbau feuerbeständig.  
 Halle: nichtbrennbar  
 BMA Kategorie 4 (Einrichtungsschutz)

Feuer-tür

BA II Teilabschnitt Kesselhaus / Abgasreinigung Ebene +36,00 m  
 RGF Ebene +36,00 m  
 ca. 1.740 m<sup>2</sup>

BA II Teilabschnitt Kesselhaus / Abgasreinigung Ebene +36,00 m  
 ca. 1.740 m<sup>2</sup>

**LEGENDE:**

- 0000 Bauteil
- 0001 Bauteil
- 0002 Bauteil
- 0003 Bauteil
- 0004 Bauteil
- 0005 Bauteil
- 0006 Bauteil
- 0007 Bauteil
- 0008 Bauteil
- 0009 Bauteil
- 0010 Bauteil
- 0011 Bauteil
- 0012 Bauteil
- 0013 Bauteil
- 0014 Bauteil
- 0015 Bauteil
- 0016 Bauteil
- 0017 Bauteil
- 0018 Bauteil
- 0019 Bauteil
- 0020 Bauteil
- 0021 Bauteil
- 0022 Bauteil
- 0023 Bauteil
- 0024 Bauteil
- 0025 Bauteil
- 0026 Bauteil
- 0027 Bauteil
- 0028 Bauteil
- 0029 Bauteil
- 0030 Bauteil
- 0031 Bauteil
- 0032 Bauteil
- 0033 Bauteil
- 0034 Bauteil
- 0035 Bauteil
- 0036 Bauteil
- 0037 Bauteil
- 0038 Bauteil
- 0039 Bauteil
- 0040 Bauteil
- 0041 Bauteil
- 0042 Bauteil
- 0043 Bauteil
- 0044 Bauteil
- 0045 Bauteil
- 0046 Bauteil
- 0047 Bauteil
- 0048 Bauteil
- 0049 Bauteil
- 0050 Bauteil
- 0051 Bauteil
- 0052 Bauteil
- 0053 Bauteil
- 0054 Bauteil
- 0055 Bauteil
- 0056 Bauteil
- 0057 Bauteil
- 0058 Bauteil
- 0059 Bauteil
- 0060 Bauteil
- 0061 Bauteil
- 0062 Bauteil
- 0063 Bauteil
- 0064 Bauteil
- 0065 Bauteil
- 0066 Bauteil
- 0067 Bauteil
- 0068 Bauteil
- 0069 Bauteil
- 0070 Bauteil
- 0071 Bauteil
- 0072 Bauteil
- 0073 Bauteil
- 0074 Bauteil
- 0075 Bauteil
- 0076 Bauteil
- 0077 Bauteil
- 0078 Bauteil
- 0079 Bauteil
- 0080 Bauteil
- 0081 Bauteil
- 0082 Bauteil
- 0083 Bauteil
- 0084 Bauteil
- 0085 Bauteil
- 0086 Bauteil
- 0087 Bauteil
- 0088 Bauteil
- 0089 Bauteil
- 0090 Bauteil
- 0091 Bauteil
- 0092 Bauteil
- 0093 Bauteil
- 0094 Bauteil
- 0095 Bauteil
- 0096 Bauteil
- 0097 Bauteil
- 0098 Bauteil
- 0099 Bauteil
- 0100 Bauteil
- 0101 Bauteil
- 0102 Bauteil
- 0103 Bauteil
- 0104 Bauteil
- 0105 Bauteil
- 0106 Bauteil
- 0107 Bauteil
- 0108 Bauteil
- 0109 Bauteil
- 0110 Bauteil
- 0111 Bauteil
- 0112 Bauteil
- 0113 Bauteil
- 0114 Bauteil
- 0115 Bauteil
- 0116 Bauteil
- 0117 Bauteil

**Räume:**

- 0101 Aufw. Treppenraum
- 0102 Treppenraum
- 0103 Raum mit anderer Belegung, z.B. Lager
- 0104 Aufw. Treppenraum
- 0105 Aufw. Treppenraum
- 0106 Aufw. Treppenraum
- 0107 Aufw. Treppenraum
- 0108 Aufw. Treppenraum
- 0109 Aufw. Treppenraum
- 0110 Aufw. Treppenraum
- 0111 Aufw. Treppenraum
- 0112 Aufw. Treppenraum
- 0113 Aufw. Treppenraum
- 0114 Aufw. Treppenraum
- 0115 Aufw. Treppenraum
- 0116 Aufw. Treppenraum
- 0117 Aufw. Treppenraum
- 0118 Aufw. Treppenraum
- 0119 Aufw. Treppenraum
- 0120 Aufw. Treppenraum
- 0121 Aufw. Treppenraum
- 0122 Aufw. Treppenraum
- 0123 Aufw. Treppenraum
- 0124 Aufw. Treppenraum
- 0125 Aufw. Treppenraum
- 0126 Aufw. Treppenraum
- 0127 Aufw. Treppenraum
- 0128 Aufw. Treppenraum
- 0129 Aufw. Treppenraum
- 0130 Aufw. Treppenraum
- 0131 Aufw. Treppenraum
- 0132 Aufw. Treppenraum
- 0133 Aufw. Treppenraum
- 0134 Aufw. Treppenraum
- 0135 Aufw. Treppenraum
- 0136 Aufw. Treppenraum
- 0137 Aufw. Treppenraum
- 0138 Aufw. Treppenraum
- 0139 Aufw. Treppenraum
- 0140 Aufw. Treppenraum
- 0141 Aufw. Treppenraum
- 0142 Aufw. Treppenraum
- 0143 Aufw. Treppenraum
- 0144 Aufw. Treppenraum
- 0145 Aufw. Treppenraum
- 0146 Aufw. Treppenraum
- 0147 Aufw. Treppenraum
- 0148 Aufw. Treppenraum
- 0149 Aufw. Treppenraum
- 0150 Aufw. Treppenraum
- 0151 Aufw. Treppenraum
- 0152 Aufw. Treppenraum
- 0153 Aufw. Treppenraum
- 0154 Aufw. Treppenraum
- 0155 Aufw. Treppenraum
- 0156 Aufw. Treppenraum
- 0157 Aufw. Treppenraum
- 0158 Aufw. Treppenraum
- 0159 Aufw. Treppenraum
- 0160 Aufw. Treppenraum
- 0161 Aufw. Treppenraum
- 0162 Aufw. Treppenraum
- 0163 Aufw. Treppenraum
- 0164 Aufw. Treppenraum
- 0165 Aufw. Treppenraum
- 0166 Aufw. Treppenraum
- 0167 Aufw. Treppenraum
- 0168 Aufw. Treppenraum
- 0169 Aufw. Treppenraum
- 0170 Aufw. Treppenraum
- 0171 Aufw. Treppenraum
- 0172 Aufw. Treppenraum
- 0173 Aufw. Treppenraum
- 0174 Aufw. Treppenraum
- 0175 Aufw. Treppenraum
- 0176 Aufw. Treppenraum
- 0177 Aufw. Treppenraum
- 0178 Aufw. Treppenraum
- 0179 Aufw. Treppenraum
- 0180 Aufw. Treppenraum
- 0181 Aufw. Treppenraum
- 0182 Aufw. Treppenraum
- 0183 Aufw. Treppenraum
- 0184 Aufw. Treppenraum
- 0185 Aufw. Treppenraum
- 0186 Aufw. Treppenraum
- 0187 Aufw. Treppenraum
- 0188 Aufw. Treppenraum
- 0189 Aufw. Treppenraum
- 0190 Aufw. Treppenraum
- 0191 Aufw. Treppenraum
- 0192 Aufw. Treppenraum
- 0193 Aufw. Treppenraum
- 0194 Aufw. Treppenraum
- 0195 Aufw. Treppenraum
- 0196 Aufw. Treppenraum
- 0197 Aufw. Treppenraum
- 0198 Aufw. Treppenraum
- 0199 Aufw. Treppenraum
- 0200 Aufw. Treppenraum

**Grundrisse:**

- 0201 Grundriss
- 0202 Grundriss
- 0203 Grundriss
- 0204 Grundriss
- 0205 Grundriss
- 0206 Grundriss
- 0207 Grundriss
- 0208 Grundriss
- 0209 Grundriss
- 0210 Grundriss
- 0211 Grundriss
- 0212 Grundriss
- 0213 Grundriss
- 0214 Grundriss
- 0215 Grundriss
- 0216 Grundriss
- 0217 Grundriss
- 0218 Grundriss
- 0219 Grundriss
- 0220 Grundriss

**Bezeichnungen:**

- 0221 Bezeichnung
- 0222 Bezeichnung
- 0223 Bezeichnung
- 0224 Bezeichnung
- 0225 Bezeichnung
- 0226 Bezeichnung
- 0227 Bezeichnung
- 0228 Bezeichnung
- 0229 Bezeichnung
- 0230 Bezeichnung
- 0231 Bezeichnung
- 0232 Bezeichnung
- 0233 Bezeichnung
- 0234 Bezeichnung
- 0235 Bezeichnung
- 0236 Bezeichnung
- 0237 Bezeichnung
- 0238 Bezeichnung
- 0239 Bezeichnung
- 0240 Bezeichnung
- 0241 Bezeichnung
- 0242 Bezeichnung
- 0243 Bezeichnung
- 0244 Bezeichnung
- 0245 Bezeichnung
- 0246 Bezeichnung
- 0247 Bezeichnung
- 0248 Bezeichnung
- 0249 Bezeichnung
- 0250 Bezeichnung

**Beauftragter:** KERN Engineering, Stand: 20.10.2022

**Gezeichnet:** KERN Engineering, Stand: 20.10.2022

**Geprüft:** KERN Engineering, Stand: 20.10.2022

**Projekt:** KERN Engineering, Stand: 20.10.2022

**Blatt:** 195/469

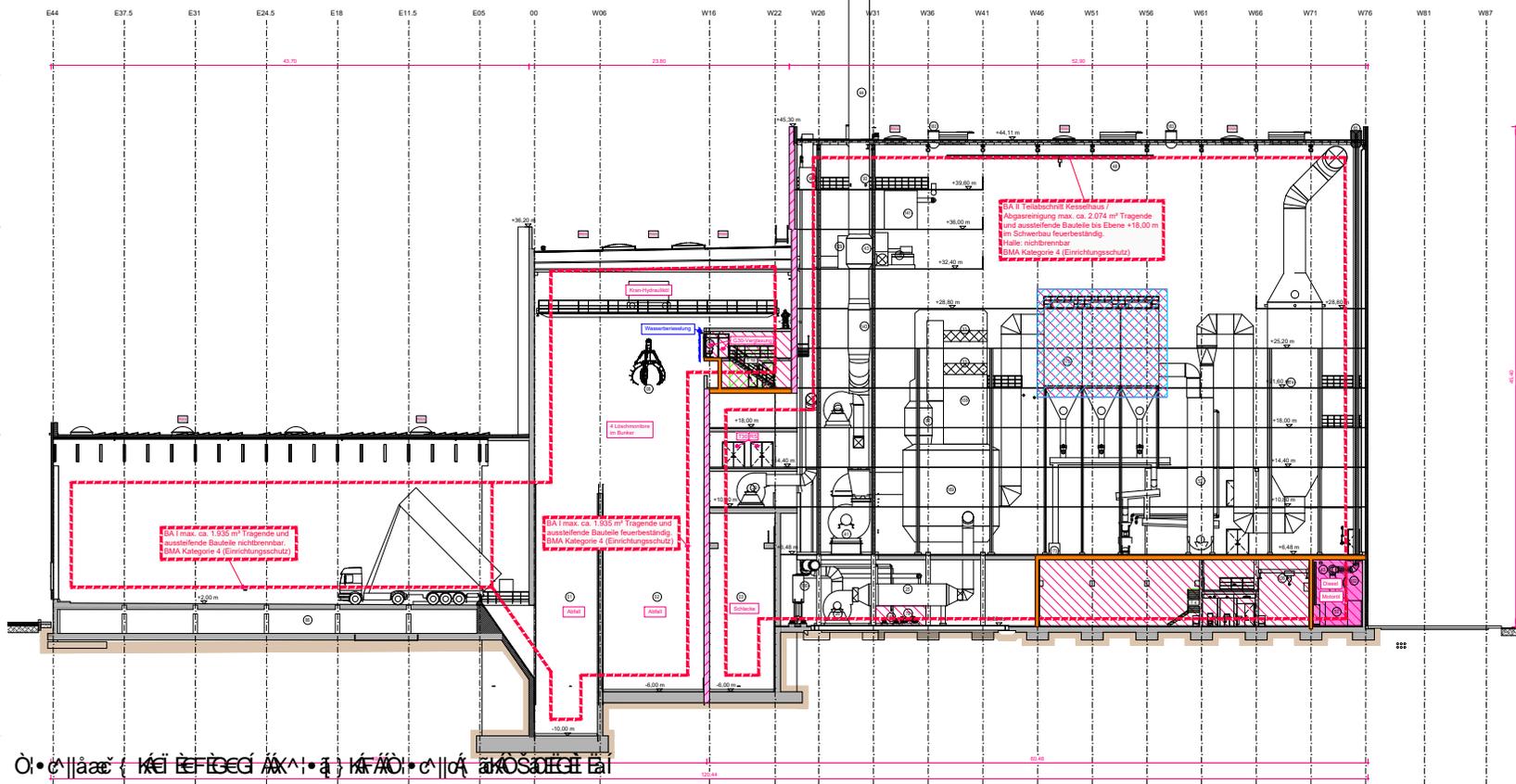
**Blattgröße:** 1000x700 mm

**Blatttitel:** Grundriss Ebene +36,00 m

**Blattinhalt:** Bauteil







01	Abstellraum	119	V-Massiv-Turm
02	Abstellraum	120	Türschleuse
03	Abstellraum	121	Eintrittsraum
04	Abstellraum	122	Eintrittsraum
05	Abstellraum	123	Eintrittsraum
06	Abstellraum	124	Eintrittsraum
07	Abstellraum	125	Eintrittsraum
08	Abstellraum	126	Eintrittsraum
09	Abstellraum	127	Eintrittsraum
10	Abstellraum	128	Eintrittsraum
11	Abstellraum	129	Eintrittsraum
12	Abstellraum	130	Eintrittsraum
13	Abstellraum	131	Eintrittsraum
14	Abstellraum	132	Eintrittsraum
15	Abstellraum	133	Eintrittsraum
16	Abstellraum	134	Eintrittsraum
17	Abstellraum	135	Eintrittsraum
18	Abstellraum	136	Eintrittsraum
19	Abstellraum	137	Eintrittsraum
20	Abstellraum	138	Eintrittsraum
21	Abstellraum	139	Eintrittsraum
22	Abstellraum	140	Eintrittsraum
23	Abstellraum	141	Eintrittsraum
24	Abstellraum	142	Eintrittsraum
25	Abstellraum	143	Eintrittsraum
26	Abstellraum	144	Eintrittsraum
27	Abstellraum	145	Eintrittsraum
28	Abstellraum	146	Eintrittsraum
29	Abstellraum	147	Eintrittsraum
30	Abstellraum	148	Eintrittsraum
31	Abstellraum	149	Eintrittsraum
32	Abstellraum	150	Eintrittsraum
33	Abstellraum	151	Eintrittsraum
34	Abstellraum	152	Eintrittsraum
35	Abstellraum	153	Eintrittsraum
36	Abstellraum	154	Eintrittsraum
37	Abstellraum	155	Eintrittsraum
38	Abstellraum	156	Eintrittsraum
39	Abstellraum	157	Eintrittsraum
40	Abstellraum	158	Eintrittsraum
41	Abstellraum	159	Eintrittsraum
42	Abstellraum	160	Eintrittsraum
43	Abstellraum	161	Eintrittsraum
44	Abstellraum	162	Eintrittsraum
45	Abstellraum	163	Eintrittsraum
46	Abstellraum	164	Eintrittsraum
47	Abstellraum	165	Eintrittsraum
48	Abstellraum	166	Eintrittsraum
49	Abstellraum	167	Eintrittsraum
50	Abstellraum	168	Eintrittsraum
51	Abstellraum	169	Eintrittsraum
52	Abstellraum	170	Eintrittsraum
53	Abstellraum	171	Eintrittsraum
54	Abstellraum	172	Eintrittsraum
55	Abstellraum	173	Eintrittsraum
56	Abstellraum	174	Eintrittsraum
57	Abstellraum	175	Eintrittsraum
58	Abstellraum	176	Eintrittsraum
59	Abstellraum	177	Eintrittsraum
60	Abstellraum	178	Eintrittsraum
61	Abstellraum	179	Eintrittsraum
62	Abstellraum	180	Eintrittsraum
63	Abstellraum	181	Eintrittsraum
64	Abstellraum	182	Eintrittsraum
65	Abstellraum	183	Eintrittsraum
66	Abstellraum	184	Eintrittsraum
67	Abstellraum	185	Eintrittsraum
68	Abstellraum	186	Eintrittsraum
69	Abstellraum	187	Eintrittsraum
70	Abstellraum	188	Eintrittsraum
71	Abstellraum	189	Eintrittsraum
72	Abstellraum	190	Eintrittsraum
73	Abstellraum	191	Eintrittsraum
74	Abstellraum	192	Eintrittsraum
75	Abstellraum	193	Eintrittsraum
76	Abstellraum	194	Eintrittsraum
77	Abstellraum	195	Eintrittsraum
78	Abstellraum	196	Eintrittsraum
79	Abstellraum	197	Eintrittsraum
80	Abstellraum	198	Eintrittsraum
81	Abstellraum	199	Eintrittsraum
82	Abstellraum	200	Eintrittsraum
83	Abstellraum	201	Eintrittsraum
84	Abstellraum	202	Eintrittsraum
85	Abstellraum	203	Eintrittsraum
86	Abstellraum	204	Eintrittsraum
87	Abstellraum	205	Eintrittsraum
88	Abstellraum	206	Eintrittsraum
89	Abstellraum	207	Eintrittsraum
90	Abstellraum	208	Eintrittsraum
91	Abstellraum	209	Eintrittsraum
92	Abstellraum	210	Eintrittsraum
93	Abstellraum	211	Eintrittsraum
94	Abstellraum	212	Eintrittsraum
95	Abstellraum	213	Eintrittsraum
96	Abstellraum	214	Eintrittsraum
97	Abstellraum	215	Eintrittsraum
98	Abstellraum	216	Eintrittsraum
99	Abstellraum	217	Eintrittsraum
100	Abstellraum	218	Eintrittsraum

**LEGENDE**

**Abstellraum**

- 001 Abstellraum
- 002 Abstellraum
- 003 Abstellraum
- 004 Abstellraum
- 005 Abstellraum
- 006 Abstellraum
- 007 Abstellraum
- 008 Abstellraum
- 009 Abstellraum
- 010 Abstellraum
- 011 Abstellraum
- 012 Abstellraum
- 013 Abstellraum
- 014 Abstellraum
- 015 Abstellraum
- 016 Abstellraum
- 017 Abstellraum
- 018 Abstellraum
- 019 Abstellraum
- 020 Abstellraum
- 021 Abstellraum
- 022 Abstellraum
- 023 Abstellraum
- 024 Abstellraum
- 025 Abstellraum
- 026 Abstellraum
- 027 Abstellraum
- 028 Abstellraum
- 029 Abstellraum
- 030 Abstellraum
- 031 Abstellraum
- 032 Abstellraum
- 033 Abstellraum
- 034 Abstellraum
- 035 Abstellraum
- 036 Abstellraum
- 037 Abstellraum
- 038 Abstellraum
- 039 Abstellraum
- 040 Abstellraum
- 041 Abstellraum
- 042 Abstellraum
- 043 Abstellraum
- 044 Abstellraum
- 045 Abstellraum
- 046 Abstellraum
- 047 Abstellraum
- 048 Abstellraum
- 049 Abstellraum
- 050 Abstellraum
- 051 Abstellraum
- 052 Abstellraum
- 053 Abstellraum
- 054 Abstellraum
- 055 Abstellraum
- 056 Abstellraum
- 057 Abstellraum
- 058 Abstellraum
- 059 Abstellraum
- 060 Abstellraum
- 061 Abstellraum
- 062 Abstellraum
- 063 Abstellraum
- 064 Abstellraum
- 065 Abstellraum
- 066 Abstellraum
- 067 Abstellraum
- 068 Abstellraum
- 069 Abstellraum
- 070 Abstellraum
- 071 Abstellraum
- 072 Abstellraum
- 073 Abstellraum
- 074 Abstellraum
- 075 Abstellraum
- 076 Abstellraum
- 077 Abstellraum
- 078 Abstellraum
- 079 Abstellraum
- 080 Abstellraum
- 081 Abstellraum
- 082 Abstellraum
- 083 Abstellraum
- 084 Abstellraum
- 085 Abstellraum
- 086 Abstellraum
- 087 Abstellraum
- 088 Abstellraum
- 089 Abstellraum
- 090 Abstellraum
- 091 Abstellraum
- 092 Abstellraum
- 093 Abstellraum
- 094 Abstellraum
- 095 Abstellraum
- 096 Abstellraum
- 097 Abstellraum
- 098 Abstellraum
- 099 Abstellraum
- 100 Abstellraum

**Abstellraum**

- 101 Abstellraum
- 102 Abstellraum
- 103 Abstellraum
- 104 Abstellraum
- 105 Abstellraum
- 106 Abstellraum
- 107 Abstellraum
- 108 Abstellraum
- 109 Abstellraum
- 110 Abstellraum
- 111 Abstellraum
- 112 Abstellraum
- 113 Abstellraum
- 114 Abstellraum
- 115 Abstellraum
- 116 Abstellraum
- 117 Abstellraum
- 118 Abstellraum
- 119 Abstellraum
- 120 Abstellraum
- 121 Abstellraum
- 122 Abstellraum
- 123 Abstellraum
- 124 Abstellraum
- 125 Abstellraum
- 126 Abstellraum
- 127 Abstellraum
- 128 Abstellraum
- 129 Abstellraum
- 130 Abstellraum
- 131 Abstellraum
- 132 Abstellraum
- 133 Abstellraum
- 134 Abstellraum
- 135 Abstellraum
- 136 Abstellraum
- 137 Abstellraum
- 138 Abstellraum
- 139 Abstellraum
- 140 Abstellraum
- 141 Abstellraum
- 142 Abstellraum
- 143 Abstellraum
- 144 Abstellraum
- 145 Abstellraum
- 146 Abstellraum
- 147 Abstellraum
- 148 Abstellraum
- 149 Abstellraum
- 150 Abstellraum
- 151 Abstellraum
- 152 Abstellraum
- 153 Abstellraum
- 154 Abstellraum
- 155 Abstellraum
- 156 Abstellraum
- 157 Abstellraum
- 158 Abstellraum
- 159 Abstellraum
- 160 Abstellraum
- 161 Abstellraum
- 162 Abstellraum
- 163 Abstellraum
- 164 Abstellraum
- 165 Abstellraum
- 166 Abstellraum
- 167 Abstellraum
- 168 Abstellraum
- 169 Abstellraum
- 170 Abstellraum
- 171 Abstellraum
- 172 Abstellraum
- 173 Abstellraum
- 174 Abstellraum
- 175 Abstellraum
- 176 Abstellraum
- 177 Abstellraum
- 178 Abstellraum
- 179 Abstellraum
- 180 Abstellraum
- 181 Abstellraum
- 182 Abstellraum
- 183 Abstellraum
- 184 Abstellraum
- 185 Abstellraum
- 186 Abstellraum
- 187 Abstellraum
- 188 Abstellraum
- 189 Abstellraum
- 190 Abstellraum
- 191 Abstellraum
- 192 Abstellraum
- 193 Abstellraum
- 194 Abstellraum
- 195 Abstellraum
- 196 Abstellraum
- 197 Abstellraum
- 198 Abstellraum
- 199 Abstellraum
- 200 Abstellraum

**Abstellraum**

- 201 Abstellraum
- 202 Abstellraum
- 203 Abstellraum
- 204 Abstellraum
- 205 Abstellraum
- 206 Abstellraum
- 207 Abstellraum
- 208 Abstellraum
- 209 Abstellraum
- 210 Abstellraum
- 211 Abstellraum
- 212 Abstellraum
- 213 Abstellraum
- 214 Abstellraum
- 215 Abstellraum
- 216 Abstellraum
- 217 Abstellraum
- 218 Abstellraum
- 219 Abstellraum
- 220 Abstellraum
- 221 Abstellraum
- 222 Abstellraum
- 223 Abstellraum
- 224 Abstellraum
- 225 Abstellraum
- 226 Abstellraum
- 227 Abstellraum
- 228 Abstellraum
- 229 Abstellraum
- 230 Abstellraum
- 231 Abstellraum
- 232 Abstellraum
- 233 Abstellraum
- 234 Abstellraum
- 235 Abstellraum
- 236 Abstellraum
- 237 Abstellraum
- 238 Abstellraum
- 239 Abstellraum
- 240 Abstellraum
- 241 Abstellraum
- 242 Abstellraum
- 243 Abstellraum
- 244 Abstellraum
- 245 Abstellraum
- 246 Abstellraum
- 247 Abstellraum
- 248 Abstellraum
- 249 Abstellraum
- 250 Abstellraum

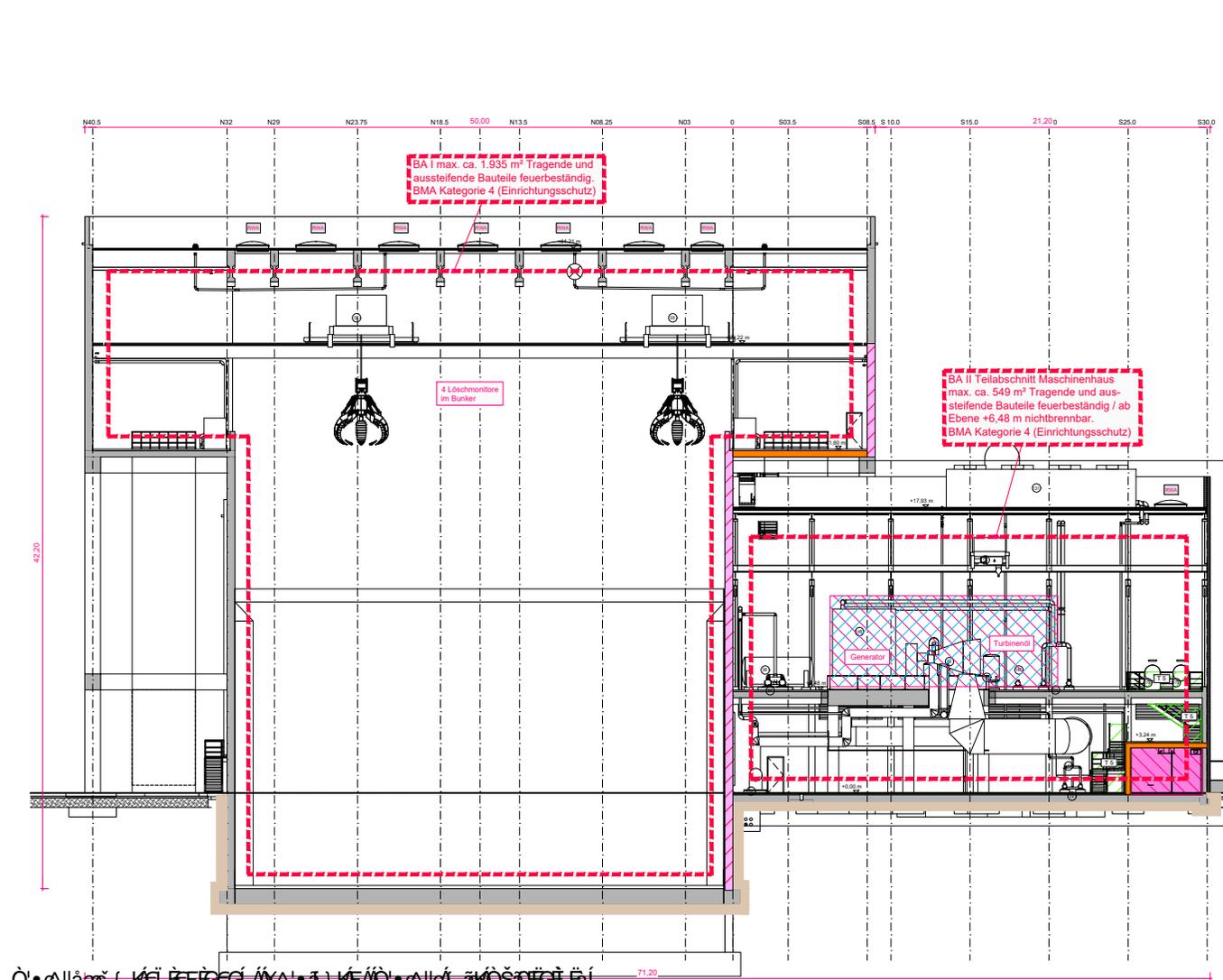
**Abstellraum**

Grundriss-Plan im dwp-Format von Frieder Beck Ingenieure AG  
Stand: 20.10.2022  
KEIN Ausdrucksplan, nur gültig in Zusammenhang mit dem  
Drehstrahlplan von HAHN CONSULT

**HAHN**  
Gesellschaft für Arbeitschutz und  
Arbeitsschutztechnik mbH - GAB  
198/466  
Schmitt Ingenieurbüro  
BS 16 a







BA I max. ca. 1.835 m<sup>2</sup> Tragende und ausstufende Bauteile feuerbeständig, BMA Kategorie 4 (Einrichtungsschutz)

BA II Teilschnitt Maschinenhaus max. ca. 549 m<sup>2</sup> Tragende und ausstufende Bauteile feuerbeständig / ab Ebene +6,48 m nichtbrennbar, BMA Kategorie 4 (Einrichtungsschutz)

4 Löschmontiere im Bunker

- |     |                                |     |   |
|-----|--------------------------------|-----|---|
| 01  | Antriebsbunker                 | 118 | VE-Wasser-Tank                            |
| 02  | Speicherbunker                 | 119 | Teilschne                                 |
| 03  | Schlackebunker                 | 120 | TGA Rückzieher                            |
| 04  | Silo-Gebäude                   | 121 | Elektrik-Antriebsraum                     |
| 05  | Abgasstellen                   | 122 | Elektrik-Schlackenkan                     |
| 06  | Waage                          | 123 | Wasserraum                                |
| 07  | Kornkanal                      | 124 | Saugzug-Netztrennformator                 |
| 08  | Aufhänger                      | 125 | Hydraulikstation                          |
| 09  | Schlackenerkennung             | 126 | Platzhalter 100kV Transformator           |
| 10  | Abgasphase                     | 127 | Betriebswasserpumpen                      |
| 11  | Aufgabebühnen                  | 128 | Betriebswasserbehälter                    |
| 12  | Maschinenhauskan               | 129 | Bunkerfließabschüttelung                  |
| 13  | Schlackenschicht               | 130 | Niederstromspannungsschaltanlagen         |
| 14  | Rohrschnittkammer              | 131 | Platzhalter                               |
| 15  | Nassensackhacker               | 132 | Satzbehälter                              |
| 16  | Schwingförderer                | 133 | Löschtroger                               |
| 17  | Schlackenkan                   | 134 | Erdschleifer                              |
| 18  | Kessel 1 Zug                   | 135 | Doppelboden                               |
| 19  | Kessel 2 Zug                   | 136 | Wasserraum                                |
| 20  | Verdampfer                     | 137 | Kesselschleifwand                         |
| 21  | Öfen                           | 138 | Zugang Elektrikschalt                     |
| 22  | Öfenentzerr                    | 139 | Auffangwanne                              |
| 23  | Abwassertank                   | 140 | Räuperantrieb                             |
| 24  | Betriebswasserbecken           | 141 | Emissionsschornstein                      |
| 25  | Primärluftvorwärmer            | 142 | Rauch- und Wärmehaube                     |
| 26  | Primärluftbehälter             | 143 | Abgaswärmehaube (AG-WT)                   |
| 27  | Kalibrystrahl-Altkoks-Silo     | 144 | Hohlräume                                 |
| 28  | Sekundärluftbehälter           | 145 | Dosierpumpe Glykol                        |
| 29  | Sekundärluftgebläse            | 146 | Generator                                 |
| 30  | Restlaufabgasgebläse           | 147 | Abgasbecken Erschlacker                   |
| 31  | Dampfdrum                      | 148 | Stoffbehälter/Brandschutzwand             |
| 32  | Brandschutzsilo                | 149 | Big Bag Staubsauganlage                   |
| 33  | Kalibrator                     | 150 | Flutlicht                                 |
| 34  | Abgaskanal                     | 151 | Öfenbecken                                |
| 35  | Ammoniakwasserdoserpumpen      | 152 | Rückziehpumpe-Kesselbühnen                |
| 36  | Kaliberschaltbehälter          | 153 | Luftkompressor                            |
| 37  | Kalibrierungsvorwärmer         | 154 | Füllpumpe Nassensackhacker                |
| 38  | Sicherheitsabblende            | 155 | Luft-Trommelabsperr                       |
| 39  | EV-Schaltschrank               | 156 | Kondensatbehälter-Luftwärmehaube          |
| 40  | Greifkassette                  | 157 | Ausstritts-Brennstoffgasdosenentwässerung |
| 41  | Sauggasventilator              | 158 | Glykolspeicher                            |
| 42  | Elektrik-Raum                  | 159 | Naturluftgebläse                          |
| 43  | Schmelzbehälter                | 160 | Dosierpumpe Natronlauge                   |
| 44  | Schmelzwanne                   | 161 | Dosierteilhaber Natronlauge               |
| 45  | Feuertrockner-Wasserbehälter   | 162 | Dosierpumpe Ammoniakwasser                |
| 46  | Pumpenhaus                     | 163 | Speisewasser                              |
| 47  | Schleuse                       | 164 | Ausgasbehälter Kühlwasserlauf             |
| 48  | Heißdampf-Gewebesteller        | 165 | Probiermaschinen-Kesselhaus               |
| 49  | Natronlauge                    | 166 | Arbeits- und Stützbühnen                  |
| 50  | Natronlaugeaggregat            | 167 | Brennstoffgebläse                         |
| 51  | Elektroschacht                 | 168 | TGA-Schacht                               |
| 52  | Heißdampf                      | 169 | Abgasentwässerung                         |
| 53  | Heißdampf                      | 170 | Natronlauge-Schaltanlagen                 |
| 54  | Einstrich-Kondensationspumpe   | 171 | Gas-Gas-Vorwärmer                         |
| 55  | Abgasreinigung                 | 172 | Speisepumpe                               |
| 56  | Speisewasserbehälter           | 173 | Natronlauge                               |
| 57  | Speisewasserpumpe              | 174 | Speisepumpe                               |
| 58  | Druckluftspeicher-Abschalt     | 175 | Gewebesteller                             |
| 59  | Druckluftspeicher-Steuertank   | 176 | Gebäude-Brennstoffgasdosenentwässerung    |
| 60  | Büro-Schichtbehälter           | 177 | Luftföndertank                            |
| 61  | Kessel-Schichtbehälter         | 178 | Natronlaugebehälter                       |
| 62  | Lieferuhr                      | 179 | TGA                                       |
| 63  | MSR-Anlagen                    | 180 | Ausstritts-Sicherheitsventil              |
| 64  | Reststoffsilos                 | 181 | Kessel-Überhitzer                         |
| 65  | Ausstritts-Natronlaugeaggregat | 182 | Ausstritts-Sicherheitsventil MD-Sammler   |
| 66  | Abgaswärmehaube                | 183 | Ausstritts-Sicherheitsventil SpV          |
| 67  | Enthalpkassette                | 184 | Ausstritts-Sicherheitsventil              |
| 68  | MD-Dampf-Sammler               | 185 | Turbineabblende                           |
| 69  | MD-Dampf-Sammler               | 186 | FL-Saugzug                                |
| 70  | MD-Dampf-Sammler               | 187 | Öfen                                      |
| 71  | Öfen                           | 188 | ZUV                                       |
| 72  | Öfen                           | 189 | Fördererschnecke                          |
| 73  | Öfen                           | 190 | Fördererschnecke                          |
| 74  | Öfen                           | 191 | Feuertrockner                             |
| 75  | Öfen                           | 192 | Feuertrockner                             |
| 76  | Öfen                           | 193 | Feuertrockner                             |
| 77  | Öfen                           | 194 | Feuertrockner                             |
| 78  | Öfen                           | 195 | Feuertrockner                             |
| 79  | Öfen                           | 196 | Feuertrockner                             |
| 80  | Öfen                           | 197 | Feuertrockner                             |
| 81  | Öfen                           | 198 | Feuertrockner                             |
| 82  | Öfen                           | 199 | Feuertrockner                             |
| 83  | Öfen                           | 200 | Feuertrockner                             |
| 84  | Öfen                           | 201 | Feuertrockner                             |
| 85  | Öfen                           | 202 | Feuertrockner                             |
| 86  | Öfen                           | 203 | Feuertrockner                             |
| 87  | Öfen                           | 204 | Feuertrockner                             |
| 88  | Öfen                           | 205 | Feuertrockner                             |
| 89  | Öfen                           | 206 | Feuertrockner                             |
| 90  | Öfen                           |     |   |
| 91  | Öfen                           |     |   |
| 92  | Öfen                           |     |   |
| 93  | Öfen                           |     |   |
| 94  | Öfen                           |     |   |
| 95  | Öfen                           |     |   |
| 96  | Öfen                           |     |   |
| 97  | Öfen                           |     |   |
| 98  | Öfen                           |     |   |
| 99  | Öfen                           |     |   |
| 100 | Öfen                           |     |   |
| 101 | Öfen                           |     |   |
| 102 | Öfen                           |     |   |
| 103 | Öfen                           |     |   |
| 104 | Öfen                           |     |   |
| 105 | Öfen                           |     |   |
| 106 | Öfen                           |     |   |
| 107 | Öfen                           |     |   |
| 108 | Öfen                           |     |   |
| 109 | Öfen                           |     |   |
| 110 | Öfen                           |     |   |
| 111 | Öfen                           |     |   |
| 112 | Öfen                           |     |   |
| 113 | Öfen                           |     |   |
| 114 | Öfen                           |     |   |
| 115 | Öfen                           |     |   |
| 116 | Öfen                           |     |   |
| 117 | Öfen                           |     |   |

**LEGENDE:**

**Bauteile**

- BW Brandwand
- DBW Brandwand
- feuerbeständig Wände / Decken
- feuerbeständig Decken horizontal
- Brandstützträger nach DIN 4102 - 5
- Rauchstützträger nach DIN 18055
- G - Verankerungen nach DIN 4102 - 13

**Abschnitte**

- Brandabschnitt
- Trennung Nutzungsabschnitt

**Räume**

- abstufende Treppenanlage
- abstufende Treppe
- Raum mit erhöhter Brandgefahr, z.B. Lager
- Aufzugsschacht / Isolationsschicht
- Lüftungsbauwerk, elektrischer Betriebsraum, Technikraum
- Heißdampf Brücke > 1,00 m Höhe > 2,10 m
- Bühnen (Öfenräume)
- Luftraum über Schiff
- Bereich mit Leuchtanlage
- mit automatischer Brandmeldeanlage überwachte Bereich
- Eintritt

**Sonstiges**

- Rauch- und Wärmeabzugsanlage
- Rauchabzug
- Naturluft
- Flüchtlings
- Brandmeldezentrale
- Schleusen Rauchabzug
- Maschinen-Rauchabzug
- Wandstaub
- Löscher - Einsatzanweisung B-Anlage
- Feuertrockner nach DIN 4102-2
- DIN 18055, DIN 18051 oder DIN 18052
- Feuertrocknerabblende max. 30,00 m
- siehe Brandschutzkonzept

**Bemerkungen:**

Grundlage Plan im dwg-Format von Fieder Beck Ingenieure AG  
Stand: 20.10.2022  
KEIN Ausführungsplan, nur gültig in Zusammenhang mit dem Brandschutzkonzept von HAHN Consult.

NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.5	NO.6	NO.7	NO.8	NO.9	NO.10

**HAHN Consult** Ingenieurbüro für  
Tragsysteme und  
Bauwerksentwurf

23393 Hamburg  
Friedrichstraße 2  
201469  
Telefon: +49 (0) 4103 311-0  
Fax: +49 (0) 4103 311-20  
www.hahn-consult.de

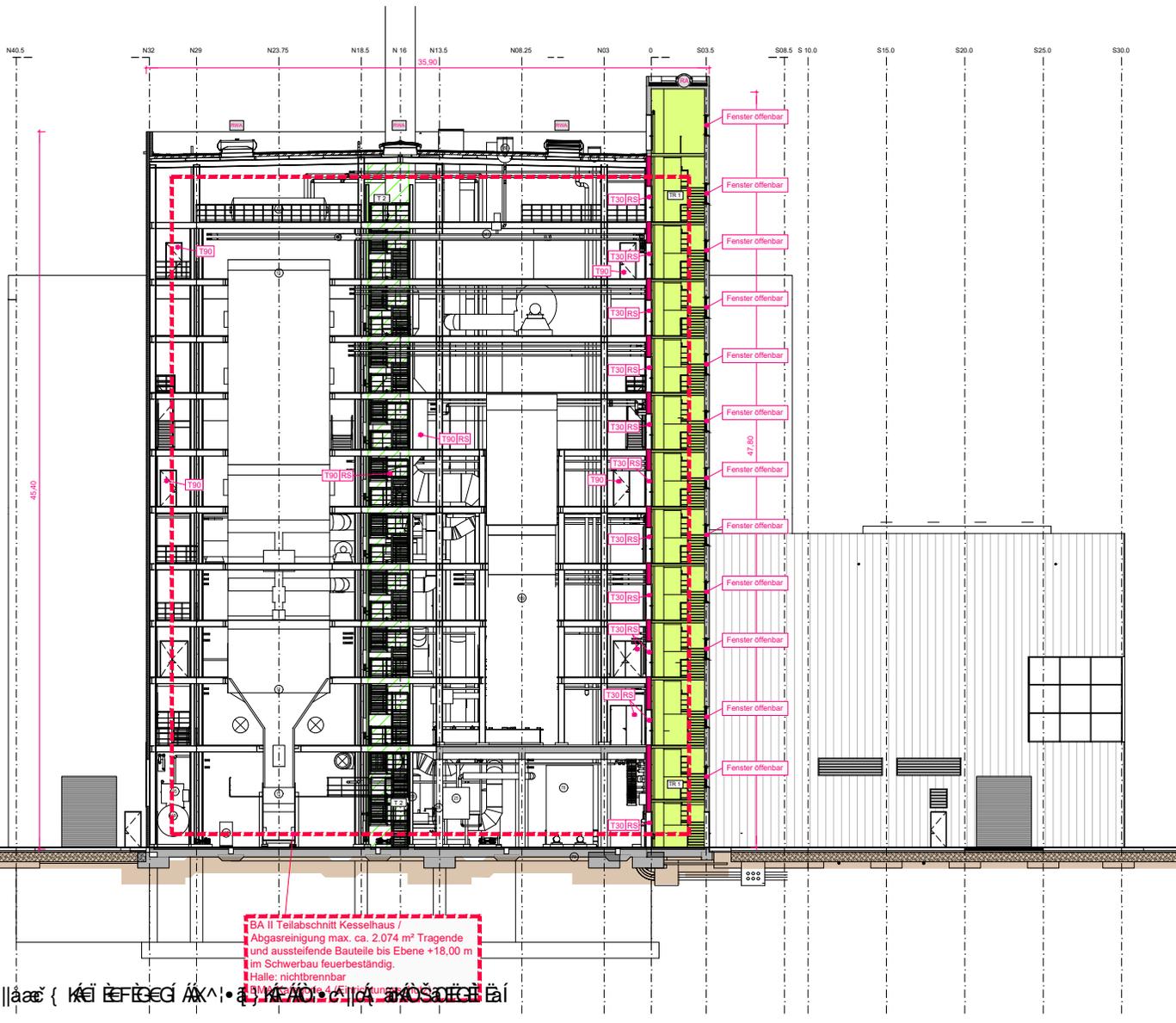
Bauherr: Gesellschaft für Abfallwirtschaft und  
Abfallbehandlung mbH - GAB  
Bundesstraße 301, 25495 Krummfeld

Bauprojekt: Erneuerung MKHW Tomsch  
Hafenkamp 15  
25436 Tomsch

Blatt: 201/469  
Schnitt E - E  
Brandschutzkonzept

Proj.Nr.: 20101  
Version: 1/02  
Datum: 20.10.22

Blatt.Nr.: BS 19  
Blatt.Von: 19  
Blatt.Von: 19



01	Anlieferbunker	118	VE-Wasser-Tank
02	Stapelbunker	119	Tasche
03	Schackbunker	120	TGA Rückkühler
04	Silo-Gebäude	121	Elektr. Abfallwanne
05	Abkippen	122	Elektr. Schackwanne
06	Waage	123	Wasserlabor
07	Koalitions	124	Süßig-/Niederspanntransformator
08	Abfallkanal	125	Hydraulikstation
09	Schackverladung	126	Platzhalter 110kV Transformator
10	Abkipfplatte	127	Betriebswasserpumpen
11	Aufgabebühnen	128	Betriebswasserbehälter
12	Maschinenhaus	129	Burkerlöschwasserbehälter
13	Schackenschacht	130	Niederspannungsschaltanlagen
14	Rossonfallförderer	131	Rückkühler
15	Nasserschlecker	132	Sätsiebbehälter
16	Schwingförderer	133	Lichtkuppel
17	Schackkanal	134	Erzabteiler
18	Kessel 1. Zug	135	Doppelboden
19	Kessel 2. Zug/3. Zug	136	Werksaltkanal
20	Verdampfer	137	Kesselabschaltung
21	Überhitzer	138	Zugang Elektrischacht
22	Economizer	139	Auffangwanne
23	Aktivierblei	140	Zepensituation
24	Betriebswasserbecken	141	Emissionsmesscontainer
25	Primärflüchler	142	Rauch- und Wärmeabzug
26	Primärflüchler	143	Abgasarmaturenschacht (AG-WT)
27	Kalhydra-Abflus-Silo	144	Howell
28	Sekundärluftkanal	145	Dosiervorrichtung
29	Sekundärluftgebläse	146	Generator
30	Refraktationsgebläse	147	Abgasbehälter Erzhackler
31	Dampfkanal	148	Stoffbuchstabenfördereinsatz
32	Brandkalksilo	149	Big Bag Staubsanlage
33	Kalhydra	150	Flüchler
34	Abgaskanal	151	Obabscheider
35	Ammoniakwasserdosierpumpe	152	Rückkühlpumpe-Kiesbehälter
36	Kalkflüssigkeit	153	Luftkompressor
37	Kalkmilchverdünnungsbehälter	154	Füllpumpe Nassschlacke
38	Sicherheitabschaltung	155	Luft-/Trommelpumpe
39	SV-Schaltanlage	156	Kondensatpumpe
40	Gasfänger	157	Kondensatbehälter-Luftvorwärmung
41	Sauggasventilator	158	Ausstritt Bundesleitstandserwärmung
42	Elektro-Raum	159	Glykolgebinde
43	Schaltzentrale	160	Natronlagegebinde
44	Schornstein	161	Dosiervorrichtung
45	Feuertürschloss-Behalter	162	Dosiervorrichtung Ammoniakwasser
46	Pumpenhaus	163	Speisewasser
47	Schiebe	164	Ausgleichsbehälter Kälteleitlauf
48	Heizung Gewebefilter	165	Probierstation Kesselhaus
49	Notbuchung	166	Anfahr- und Stützbröner
50	Notstromaggregat	167	Brennstoffgebläse
51	Elektroschacht	168	Abgasentwässerung
52	TGA-Schacht	169	Mittelspannungsschaltanlagen
53	Reaktor	170	Restflüchler
54	Einblasen Kondensationszubehöre	171	Aufzuggebläse
55	Abdampfung	172	Kaltrückkühlpumpe
56	Speisewasserbehälter	173	Notbuchung
57	Speisepumpe	174	Speisepumpe
58	Druckflüssigkeit-Arbeitsluft	175	Gewebefilter
59	Büro Schichtleiter	176	Gebäude Burkerlöschwasserentwärmung
60	Kesselhaus	177	Luftkondensator
61	Lehrstube	178	Heizkondensator
62	MGR-Anlagen	179	TGA
63	Restflüchler	180	Ausstritt Sicherheitventil
64	Ausstritt Notstromaggregat	181	Kessel-Überhitzer
65	Betriebswasserpumpen	182	Ausstritt Sicherheitventil MD-Sammer
66	Erzflüchler	183	Ausstritt Sicherheitventil ND-Sammer
67	HD-Dampf-Sammer	184	Ausstritt Sicherheitventil SpV
68	MD-Dampf-Sammer	185	Turbineventil
69	ND-Dampf-Sammer	186	Brandmeldezentrale
70	Steuerelement	187	Flutweg
71	Obmod	188	Flutweg
72	Obmod	189	Fördermaschine
73	Heizpumpen	190	Heizungswärmer
74	Andärrüstung	191	Feuertürschramm
75	Adoptionsrückzieher	192	Faustschlinge
76	Betriebswasserbehälter	193	Abgasbehälter Greller
77	Kesselabkühlung	194	Fermentmassa
78	ND-Kondensatpumpe	195	Luft-/MD-Kondensatpumpe
79	ND-Vorwärmer	196	Primärflüchler
80	Dampf-Gas-Vorwärmer	197	Burkerlösch
81	Feldstahl	198	Heizung Kesselhaus
82	Treppenhause	199	Skalmode
83	Werkstatt	200	Abfallgebinde
84	Regenwasserbehälterbecken	201	Gulfschicht
85	Ionen austauscher	202	Probierstation Maschinenhaus
86	Kasseltropfen	203	Zugang Maschinenhaus
87	Muschelbehälter	204	Radaktivitätsmessung
88	Fermentpumpen	205	Feuertürschramm
89	Flüssigkeitiger Silosack	206	Schwarzmilch
90	Druckflüssigkeit		
91	Druckflüssigkeit		
92	Druckflüssigkeit		
93	Druckflüssigkeit		
94	Druckflüssigkeit		
95	Druckflüssigkeit		
96	Druckflüssigkeit		
97	Druckflüssigkeit		
98	Druckflüssigkeit		
99	Druckflüssigkeit		
100	Druckflüssigkeit		
101	Druckflüssigkeit		
102	Druckflüssigkeit		
103	Druckflüssigkeit		
104	Druckflüssigkeit		
105	Druckflüssigkeit		
106	Druckflüssigkeit		
107	Druckflüssigkeit		
108	Druckflüssigkeit		
109	Druckflüssigkeit		
110	Druckflüssigkeit		
111	Druckflüssigkeit		
112	Druckflüssigkeit		
113	Druckflüssigkeit		
114	Druckflüssigkeit		
115	Druckflüssigkeit		
116	Druckflüssigkeit		
117	Druckflüssigkeit		

**LEGENDE:**

**Bauteile**

- BR Brandwand
- BSW Baust Brandwand
- FB Feuerbeständig Wände / Decken tragend, nichttragend, raumschließend
- FD Feuerbeständig Decken horizontal tragend, nichttragend, raumschließend
- T30/R30 Brandschutz nach DIN 4102 - 5
- R30 Rauchschutz nach DIN 18095
- G30 G - Verlegungen nach DIN 4102 - 13

**Abschnitte**

- BR Brandabschnitt
- Trennung Brandabschnitt
- Trennung Nutzungsabschnitt

**Räume**

- außenliegender Trepperraum
- nichtverfügbare Treppe
- Raum mit anderer Brandgefahr, z.B. Lager
- Aufzugsschacht / Installationsschacht
- Luftgebläse, elektrische Betriebsraum, Technikraum
- Luftgebläse Blöcke > 1,00 m Höhe x 2,10 m
- Lüftung (Gitterblech)
- Lüftung, Überdach
- Bereich mit Lüchleranlage
- mit automatischer Brandmeldeanlage überwachter Bereich
- Erdreich

**Sonstiges**

- Rauch- und Wärmeabzuganlage
- Rauchbehälter
- Notstromaggregat
- Flutweg
- Brandmeldezentrale
- Sicherheitshaus
- Maschinenhaus
- Wandflucht
- Lüchler - Einblasrichtung B-Ausstrich
- Luftschutz nach DIN 4102-5, DIN 18095, DIN 18011 oder DIN 18092
- Feuerwehrfahrstraße maximal 55,00 m

\* siehe Brandschutzkonzept

BA II Teilschnitt Kesselhaus / Abgasreinigung max. ca. 2.074 m<sup>2</sup> Tragende und aussteifende Bauteile bis Ebene +18,00 m im Scherbau feuerbeständig. Halle nichtbrennbar

Grundlage Plan im dwg-Format von Fiedler Beck Ingenieure AG  
Stand: 20.10.2022

KEIN Ausführungsplan, nur gültig in Zusammenhang mit dem Brandschutzkonzept von HAHN Consult.

1	11/20/2021	Bauer Perimeter von 24.09.2021	af	
2				
3				
4				

**HAHN CONSULT** Ingenieurgesellschaft für Brandschutzplanung und Bauteil Brandschutz nach

Bauherr: Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH - GAB  
Bundesstraße 301, 25495 Kummerfeld

Bauvorhaben: Erneuerung MHKW Tomesch

Bauteil: Schnitt F-F  
Brandschutzkonzept

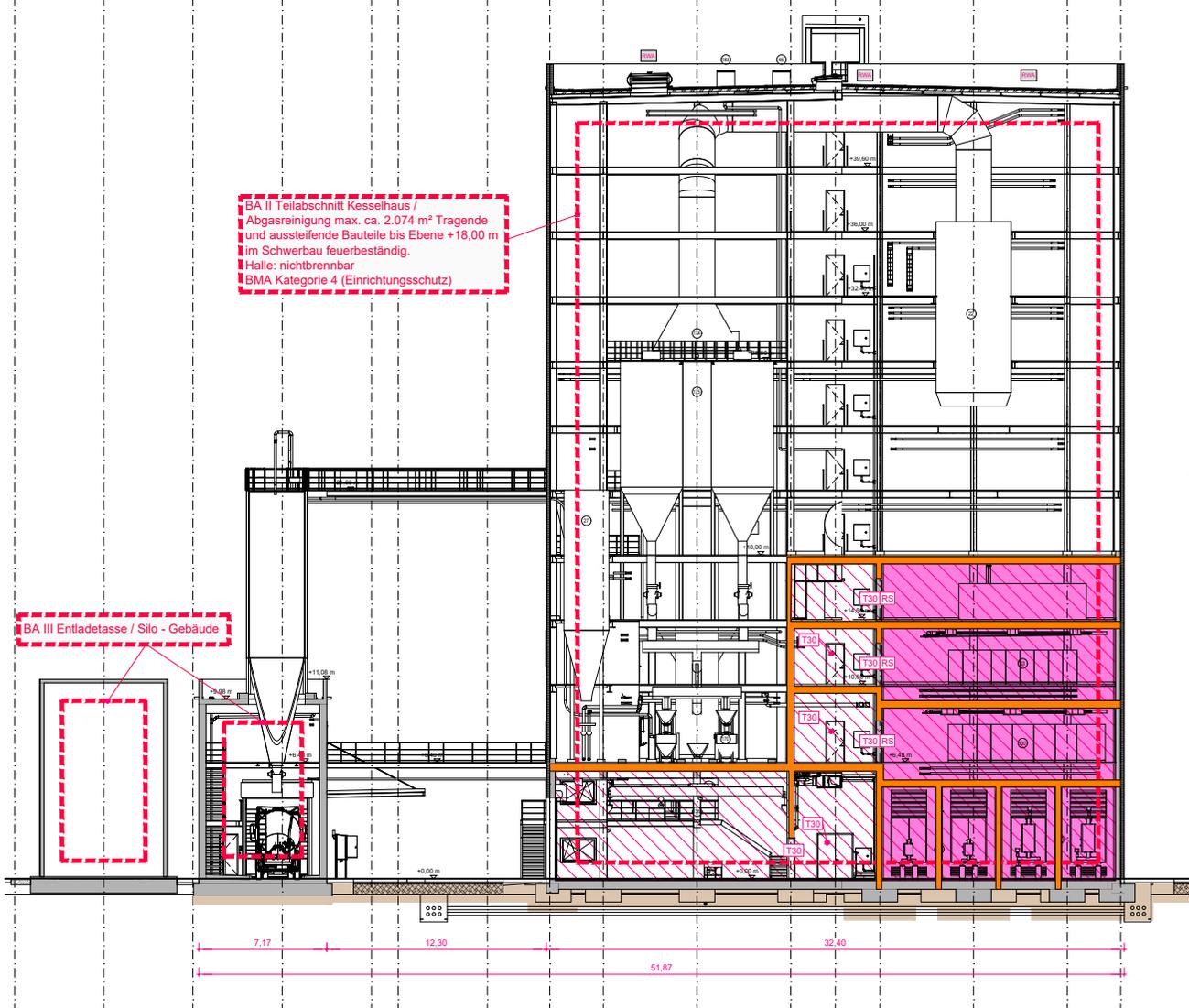
Proj.Nr.: 21274  
Mitarbeiter: 1.00  
Datum: 31.01.21  
Blatt: 85 von 20  
Proj.Nr.: 202/469  
Blatt: BS 20 a

© 2021 HAHN CONSULT

S30.0 S25.0 S20.0 S15.0 S10.0 S08.5 S03.5 0 N03 N08.25 N13.5 N16 N18.5 N23.75 N29 N32

BA II Teilabschnitt Kesselhaus / Abgasreinigung max. ca. 2.074 m² Tragende und aussteifende Bauteile bis Ebene +18.00 m im Schwerbau Feuerbeständig; Halle: nichtbrennbar BMA Kategorie 4 (Einrichtungsschutz)

BA III Entladetasche / Silo - Gebäude



01	Anlieferbunker	116	VE-Wasser-Tank
02	Sapfbunker	119	Trockliche
03	Schlackebunker	120	TGA Rückkühler
04	Silo-Gebäude	121	Elektrik-Abfallraum
05	Ablgipfeln	122	Elektrik-Schlackenraum
06	Waage	123	Wassellabor
07	Krankenzell	124	Saugzug-Netztransformator
08	Abfallraum	125	Hydraulikstation
09	Schlackenverladung	126	Platzhalle 110kV Transformator
10	Abgipfeln	127	Betriebswasserpumpen
11	Aufgabebühnen	128	Betriebswasserbehälter
12	Maschinenhauskran	129	Bunkerstillstandsentlüftung
13	Schlackenschacht	130	Niederspannungsschaltanlagen
14	Roadkühlfallförderer	131	Rückkühlwerk
15	Nassensilochacker	132	Salzbebehälter
16	Schwafelöfener	133	Lichtkoppel
17	Schlackenkanal	134	Erststahlager
18	Kessel 1, Zug	135	Doppelboden
19	Kessel 2, Zug/3, Zug	136	Werkskran
20	Verdampfer	137	Kesselschleifbrücke
21	Überhitzer	138	Zugang Elektroschacht
22	Eiswasser	139	Auffangwanne
23	Aktivkohlesilo	140	Reparaturkran
24	Betriebswasserbecken	141	Emissionsmessortanlage
25	Primärluftwärmehaube	142	Rauch- und Wärmehaube
26	Kalkhydrat-Aktivkohle-Silo	143	Abgaswärmetauscher (AG-WT)
27	Primärluftwärmehaube	144	Howell
28	Sekundärluftwärmehaube	145	Dosierpumpe Glycol
29	Sekundärluftwärmehaube	146	Generator
30	Reizkühlungswärmehaube	147	Ablassbecken Entschlacker
31	Dampftrommel	148	Stoßkühlungswärmehaube
32	Brannkalksilo	149	Big Bag Staubsauganlage
33	Katalysator	150	Flußrohr
34	Abgasanlasser	151	Abgaswärmehaube
35	Ammoniakwasserdosierpumpe	152	Rückspühlpumpe-Kiesbefüller
36	Kalkschichtbehälter	153	Luftkompressor
37	Kalkschichtwärmehaube	154	Füllpumpe Nassensilochacker
38	Sicherheitsbeleuchtung	155	LüVO-Trommel dampf-Kondensatpumpe
39	SV-Schaltanlagen	156	Kondensatbehälter Luftwärmehaube
40	Saugpumpenlabor	157	Ausläß Burkenstillstandsentlüftung
41	Elektro-Raum	158	Glykolgebäude
42	Schalldämpfer	159	Natronlagegebäude
43	Schornstein	160	Dosierpumpe Natronlage
44	Schornstein	161	Dosierbehälter Natronlage
45	Feuertochwasser-Behälter	162	Dosierpumpe Ammoniakwasser
46	Pumpenhaus	163	Speisewasser
47	Schieuse	164	Ausgüßbehälter Kühlreislauf
48	Hebezug Gewebefüller	165	Probenahtstation Kesselhaus
49	Notstromaggregat	166	Anfahr- und Stützbrücke
50	Notstromaggregat	167	Ablassenpanner
51	Elektroschacht	168	Mittelspannungsschaltanlagen
52	TGA-Schacht	169	Gas-Gas-Vorwärmer
53	Reaktor	170	Reststoffmischer
54	Enthalpme Kondensationspumpe	171	Abzugsoffnung
55	Abdampfplung	172	Kalkmilchpumpe
56	Speisewasserbehälter	173	Notabzug
57	Speisewasserpumpe	174	Sprührockner
58	Druckluftspeicher-Arbeitsluft	175	Gewebefüller
59	Druckluftspeicher-Steuerventil	176	Gebäude Burkenstillstandsentlüftung
60	Büro Schlichter	177	Luftkompressor
61	Kesselschleife	178	Hochkondensator
62	Leitwarte	179	TGA
63	M&R-Umlagen	180	Ausläß Sicherheitsventil
64	Reststofflo	181	Kessel-Überhitzer
65	Ausläß Notstromaggregat	182	Ausläß Sicherheitsventil MD-Sammter
66	Betriebswasserpumpen	183	Ausläß Sicherheitsventil SpV
67	Entlastasse	184	Ausläß Sicherheitsventil
68	HD-Dampf-Sammter	185	Brandmeldezentrale
69	HD-Dampf-Sammter	186	FLU-Saugzug
70	ND-Dampf-Sammter	187	BIV
71	Steuermodul	188	Emissionsprüfung
72	Ölmisch	189	Federschnecke
73	Hohlwärmepumpe	190	Hetzgeräteelektro
74	Büro Meister	191	Feuertochraum
75	Anfahrverlebung	192	Feuertochschlange
76	Adorptionsrockner	193	Abgasblech Gefeder
77	Betriebswasserklärung	194	Fermentiermasse
78	Kesselschleife	195	LüVO-MD-Kondensatpumpe
79	Kesselschleife	196	Primärluftkessel
80	ND-Kondensatpumpe	197	Bunkerabfuhr
81	ND-Vorwärmer	198	Hebezug Kesselhaus
82	Dampf-Gas-Vorwärmer	199	Solarmodule
83	Fahrstuhl	200	Abfallaufgabe
84	Tropfenhaus	201	Güllidell
85	Werkstatt	202	Probenahtstation Maschinenhaus
86	Regenwasserhochhaltebecken	203	Zugang Maschinenhauskran
87	Innenwärmehaube	204	Radialkühlwärmehaube
88	Kesselschleife	205	Feuertochpumpe
89	Mischbehälter	206	Schaummittelkanal
90	Fermentierpumpen		
91	Fermentierpumpe		
92	Ammoniakwasserlagerung		
93	Stützen EM-Messung		
94	Transformator		
95	Staubsauganlage		
96	Luft-Kondensatbehälter		
97	Luft-Kondensatpumpe		
98	Aktivkohlefilter		
99	Hauptkondensatpumpe		
100	Tagestank Notstromaggregat		
101	Lufteinlass-Notstromaggregat		
102	Lufteinlass-Notstromaggregat		
103	Druckluftanlage		
104	Sanitäranlage		
105	Nachspeisepumpe Natronlage		
106	Montagefläche		
107	Montageöffnung		
108	SCR		
109	Kesselfilter		
110	Betten		
111	USV		
112	Kleinleistung-Elektro		
113	Kleinleistung-Maschinenwerk		
114	Kühlwasserpumpen		
115	Förderluftgebäude		
116	Hauptkondensatbehälter		
117	Unkondensatpumpen		

118	VE-Wasser-Tank	119	Trockliche
120	TGA Rückkühler	121	Elektrik-Abfallraum
122	Elektrik-Schlackenraum	123	Wassellabor
124	Saugzug-Netztransformator	125	Hydraulikstation
126	Platzhalle 110kV Transformator	127	Betriebswasserpumpen
128	Betriebswasserbehälter	129	Bunkerstillstandsentlüftung
130	Niederspannungsschaltanlagen	131	Rückkühlwerk
132	Salzbebehälter	133	Lichtkoppel
134	Erststahlager	135	Doppelboden
136	Werkskran	137	Kesselschleifbrücke
138	Zugang Elektroschacht	139	Auffangwanne
140	Reparaturkran	141	Emissionsmessortanlage
142	Rauch- und Wärmehaube	143	Abgaswärmetauscher (AG-WT)
144	Howell	145	Dosierpumpe Glycol
146	Generator	147	Ablassbecken Entschlacker
148	Stoßkühlungswärmehaube	149	Big Bag Staubsauganlage
150	Flußrohr	151	Abgaswärmehaube
152	Rückspühlpumpe-Kiesbefüller	153	Luftkompressor
154	Füllpumpe Nassensilochacker	155	LüVO-Trommel dampf-Kondensatpumpe
156	Kondensatbehälter Luftwärmehaube	157	Ausläß Burkenstillstandsentlüftung
158	Glykolgebäude	159	Natronlagegebäude
160	Dosierpumpe Natronlage	161	Dosierbehälter Natronlage
162	Dosierpumpe Ammoniakwasser	163	Speisewasser
164	Ausgüßbehälter Kühlreislauf	165	Probenahtstation Kesselhaus
166	Anfahr- und Stützbrücke	167	Ablassenpanner
168	Mittelspannungsschaltanlagen	169	Gas-Gas-Vorwärmer
170	Reststoffmischer	171	Abzugsoffnung
172	Kalkmilchpumpe	173	Notabzug
174	Sprührockner	175	Gewebefüller
176	Gebäude Burkenstillstandsentlüftung	177	Luftkompressor
178	Hochkondensator	179	TGA
180	Ausläß Sicherheitsventil	181	Kessel-Überhitzer
182	Ausläß Sicherheitsventil MD-Sammter	183	Ausläß Sicherheitsventil SpV
184	Ausläß Sicherheitsventil	185	Brandmeldezentrale
186	FLU-Saugzug	187	BIV
188	Emissionsprüfung	189	Federschnecke
190	Hetzgeräteelektro	191	Feuertochraum
192	Feuertochschlange	193	Abgasblech Gefeder
194	Fermentiermasse	195	LüVO-MD-Kondensatpumpe
196	Primärluftkessel	197	Bunkerabfuhr
198	Hebezug Kesselhaus	199	Solarmodule
200	Abfallaufgabe	201	Güllidell
202	Probenahtstation Maschinenhaus	203	Zugang Maschinenhauskran
204	Radialkühlwärmehaube	205	Feuertochpumpe
206	Schaummittelkanal		

**LEGENDE:**

**Bauteile**

- BW Brandwand
- BW Bauart Brandwand
- BBW Bauart Brandwand
- neuerbeständig Wände / Decken tragend, nichttragend, raumabschließend
- neuerbeständig Wände / Decken tragend, nichttragend, raumabschließend
- neuerbeständig Wände / Decken tragend, nichttragend, raumabschließend

**Abstände**

- T30 Brandschutz nach DIN 4102 - 5
- RS1 Brandschutz nach DIN 4102 - 5
- G-Verglasungen nach DIN 4102 - 13

**Abstände**

- BA I Brandschutz
- BA II Brandschutz
- Trennung Nutzungsgebiet

**Räume**

- außenliegender Treppenschacht
- nurwendige Treppe
- Raum mit erhöhter Brandgefahr, z.B. Lager
- Aufzugschacht / Installationschacht
- Lüftungszentrale, elektrischer Betriebsraum, Technikraum
- Hauptgang Breite > 1,00 m Höhe > 2,10 m
- Bühnen (Gläserne)
- Luftraum, überlicht
- Bereich mit Überlichte
- mit automatischer Brandschutzanlage (überwacht Bereich)
- Erdreich

**Sonstiges**

- Rauch- und Wärmehaubeanlage
- Rauchabzug
- Notausgang
- Fluchweg
- Brandmeldezentrale
- Sicherheitsbeleuchtung
- Maschinelle Rauchabführung
- Wanddrainart
- Löschwasser - Einlepeeinrichtung B-Anschluss
- Fahrstuhl nach DIN 4103-5
- DIN 19090, DIN 19091 oder DIN 19092
- Feuerwehrausschlaghöhe maximal 35,00 m
- \* siehe Brandschutzkonzept

**Bemerkungen:**

Grundriss Plan im dwg-Format von Fiedler Beck Ingenieure AG  
Stand: 20.10.2022  
KEIN Ausführungsplan, nur gültig in Zusammenhang mit dem Brandschutzkonzept von HAHN CONSULT

Hahn Consult		Ingenieurgesellschaft für 31064 Braunschweig		22203 Hannover	
Hahn Consult		Trägerplanung und Bauüberwachung		Gartenstraße 23	
Hahn Consult		Tel. (0531) 236 25 0		Tel. (0511) 211 9 0	
Hahn Consult		Fax (0531) 236 25 1		Fax (0511) 211 9 1	
Hahn Consult		www.hahn-consult.de		www.hahn-consult.de	

Bauherr: Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH - GAB  
Bundesstraße 301, 25496 Krummholtz  
Phos-Nr.: 23171

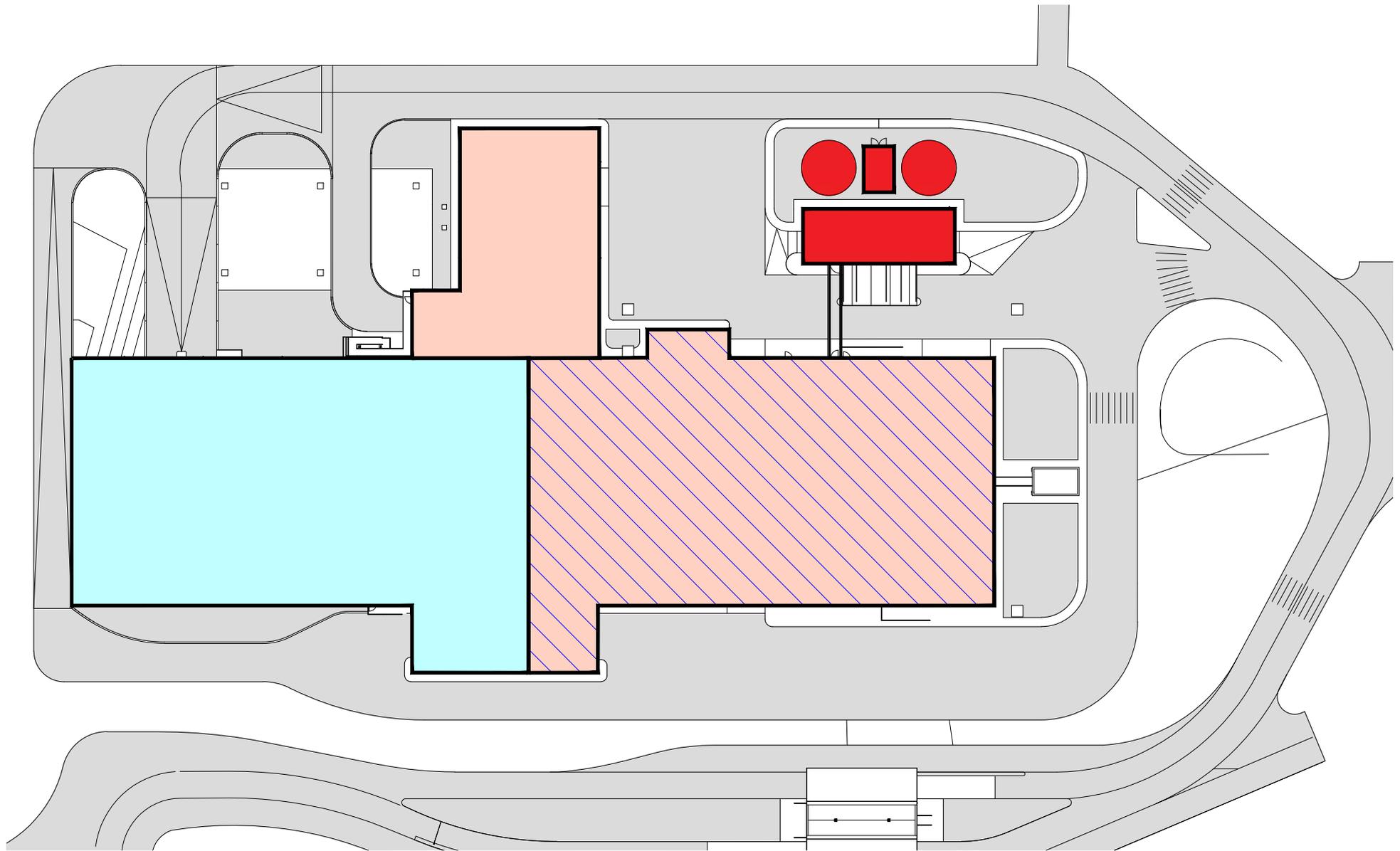
Bauvorhaben: Erneuerung MHKW Tornewsch  
Hafenkamp 15  
25436 Tornewsch  
Phos-Nr.: 23171

Bauteil: Schnitt G - G 203/469  
Brandschutzkonzept  
Phos-Nr.: 23171  
Blatt: BS 21

1:100 1:500 1:1000

© 2022 Hahn Consult

1:100 1:500 1:1000



## Übersicht Brandabschnitte

- BA01 - Anlieferung / Bunker
- BA02 - Teilabschnitt Maschinenhaus
- BA02 - Teilabschnitt Kesselhaus / Abgasreinigung
- BA03 - Entladetasche / Silo - Gebäude

a		13.09.2023		Anpassung der Brandabschnitte		wi	
INDEX	DATUM	ART DER ÄNDERUNG				NAME	
Bauherr				Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH - GAB Bundesstraße 301, 25495 Kummerfeld			
Bauherr				Erneuerung MHKW Tonesch Hasenkamp 15 25436 Tonesch			
gez.	wi	gepr.	Proj.-Nr.	Maßstab	Bau teil		
			212174	1 : 500	Übersicht Brandabschnitte		
Datum	31.01.2023	Datei	BS 22	Format	420 x 297	Index	
						a	

**HAHN Consult** Ingenieurgesellschaft für Tragwerksplanung und Baulichen Brandschutz mbH  
 38104 Braunschweig 22303 Hamburg  
 Baumschulzenweg 2 Gertrigstraße 28  
 Tel.: (0531) 236 33 0 Tel.: (040) 211 113 0  
 Email: HC-BS@HAHN-Consult.de Email: HC-HP@HAHN-Consult.de

**12.6 Standsicherheitsnachweis (§ 10 BauVorIVO SH)**

Der Standsicherheitsnachweis wird nachgereicht. Unter 12.9.4 ist jedoch eine Entwurfsstatik zum Nachweis der Baubarkeit beigefügt.

**12.8 Angaben über die gesicherte Erschließung**

Angaben zu der gesicherten Erschließung ist in der ergänzenden Baubeschreibung (Anhang 12.9.3) in Kapitel 1.7 und 4.1 beschrieben.

**12.9 Sonstiges**

Anlagen:

- Inhaltsverzeichnis.pdf
- 12.9.1 Deckblatt Ergänzende Baubeschreibung.pdf
- 12.9.1 Ergänzende Baubeschreibung.pdf
- 12.9.2 Deckblatt Nachweis Stellplatz.pdf
- 12.9.2\_Nachweis Stellplätze.pdf
- 12.9.3 Deckblatt Berechnung nach DIN 277.pdf
- 12.9.3.1 Berechnung nach DIN 277.pdf
- 12.9.3.2 GRZ GFZ.pdf
- 12.9.4 Deckblatt Entwurfsstatik.pdf
- 12.9.4\_Entwurfsstatik.pdf
- 12.9.4\_Entwurfspläne\_Statik.pdf
- 12.9.5 Deckblatt Baukosten nach BauGebVO.pdf
- 12.9.5 Baukosten nach BauGebVO.pdf
- 12.9.6 Deckblatt Statistischer Erhebungsbogen.pdf
- 12.9.6 Statistischer-Erhebungsbogen.pdf
- 12.9.7 Deckblatt Kampfmittelfreiheit.pdf
- 12.9.7.1 Kampfmittelfreiheit.pdf
- 12.9.7.2 Merkblatt\_Kampfmittel.pdf
- 12.9.8 Deckblatt Abstandsflächenplan.pdf
- MHKWT-LD010-10Uxx-302002-A\_Abstandsflächenplan.pdf
- 12.9.9 Deckblatt Baugrundgutachten.pdf
- 12.9.9.1 Baugrunduntersuchung.pdf
- 12.9.9.2 Ergänzung Setzungsanalyse.pdf

## Inhaltsverzeichnis

**12.9.1 Ergänzende Baubeschreibung**

**12.9.2 Nachweis notwendiger Stellplätze**

**12.9.3 Berechnung des Maßes der baulichen Nutzung DIN 277**

**12.9.4 Entwurfsstatik**

**12.9.5 Berechnung des umbauten Raumes nach Baugebührenverordnung**

**12.9.6 Statistischer Erhebungsbogen**

**12.9.7 Kampfmittelfreiheit**

**12.9.8 Abstandsflächenplan**

## 12.9.1 Ergänzende Baubeschreibung



**Gesellschaft für Abfallwirtschaft und  
Abfallbehandlung mbH**

# MHKW Tornesch Genehmigungsantrag Ergänzende Baubeschreibung



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Allgemeine Beschreibung des Gesamtprojektes .....</b>	<b>5</b>
1.1 Vorbereitende Maßnahmen .....	6
1.2 Baurecht .....	7
1.3 Planungs- und Bemessungsgrundlagen .....	7
1.4 Baugrundverhältnisse .....	9
1.5 Schadstoffbelastung .....	9
1.6 Grundstück, Umgebung .....	10
1.7 Erschließung .....	10
1.8 Anlieferung / Umfahrung .....	11
1.9 Stellplätze .....	12
<b>2 Beschreibung der Bauteile .....</b>	<b>12</b>
2.1 Gründung .....	12
2.2 Dachaufbau .....	13
2.3 Wand- und Fassadenaufbau .....	13
2.4 Fenster .....	15
2.5 Türen .....	16
2.6 Tore .....	18
2.7 Bodenbeläge .....	18
2.8 Wandbeläge .....	20
2.9 Deckenbekleidungen .....	21
<b>3 Beschreibung der einzelnen Bauwerke .....</b>	<b>21</b>
3.1 Anlieferhalle mit Regenrückhaltebecken .....	22
3.2 Bunker .....	27
3.3 Kesselhaus mit Elektrorräumen, Werkstätten und Abgasreinigung .....	34
3.4 Maschinenhaus .....	43
3.5 Luftkondensator (Luko) .....	47
3.6 Treppenturm 1 .....	48
3.7 Fluchttreppenturm 3 .....	51
3.8 Stahltreppenturm 4 .....	52
3.9 Pfortnergebäude .....	53
3.10 Silogebäude/Entladetasse .....	54
3.11 Löschwasserbehälter und Pumpenhaus .....	56
3.12 Architektur- und Farbkonzept .....	58
<b>4 Beschreibung der Technischen Gebäudeausrüstung .....</b>	<b>58</b>
4.1 Ver- und Entsorgungsanlagen .....	58

4.2	Wasserversorgung.....	64
4.3	Heizung, Klima, Lüftung.....	65
4.4	Elektrotechnik.....	73
<b>5</b>	<b>Beschreibung der Außenanlagen.....</b>	<b>74</b>
5.1	Abmessungen.....	74
5.2	Außenanlagengestaltung.....	74
<b>6</b>	<b>Schutzmaßnahmen, Gutachten und Nachweise .....</b>	<b>76</b>
6.1	Baulicher Brandschutz.....	76
6.2	Raumakustik und baulicher Schallschutz.....	78
6.3	Baulicher Wärmeschutz.....	79
6.4	Erdung und Blitzschutz.....	79
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>80</b>
<b>8</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>83</b>

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Tabelle 1.1: Annahmen zu Verkehrslasten .....	8
Tabelle 4.1: Niederschlagsflächen.....	59
Tabelle 4.2: bebaute Flächen, bewertet.....	60
Tabelle 4.3: Volumina Regenrückhaltebecken.....	61

## 1 Allgemeine Beschreibung des Gesamtprojektes

In diesem Erläuterungsbericht werden die baulichen Strukturen des Neubaus des Müllheizkraftwerkes Tornesch detailliert beschrieben. Sie ergänzen die verfahrenstechnische Planung durch die erforderlichen Baukonstruktionen wie Gründung, Unterstützungen und Gebäude. Die Anlage gliedert sich in die folgenden Bereiche:

- Anlieferhalle mit darunter liegendem Regenrückhaltebecken und auf dem Dach aufgestellter Photovoltaik
- Abfallbunker bestehend aus Anlieferbunker und Stapelbunker mit zwei vollautomatischen Brückenkrane und dazugehörigen Kranausfahrten (Schwalbennester)
- Schlackenbunker mit einem Brückenkran und dazugehöriger Kranausfahrt zur Verladung der Schlacke
- Maschinenhaus mit Dampfturbine, Generator und einem Servicekran
- Kesselhaus mit integriertem Elektrogebäude (Schwerbau) mit der Feuerungs- und Dampfkesselanlage. Im Schwerbau werden Leitwarte mit Büros, Wasserlabor, Schaltanlagen, EMSR-Technik, Trafos, Pumpen, TGA, und Sanitärräume untergebracht; im Kesselhaus als Leichtbau wird ein offener Stahlbau-Treppenturm (Zentraler Treppenturm 2) zur Anbindung der Bühnenebenen angeordnet.
- Abgasreinigung innerhalb des Kesselhausgebäudes mit integriertem Nebenanlagengebäude als Schwerbau. Im Schwerbau werden die Werkstätten, das Notstromaggregat sowie dezentrale Sanitäranlagen angeordnet
- Silogebäude mit Entladetasse
- Löschwasserbehälter und dazugehörigem Pumpenhaus
- Haupt-Treppenturm (Treppenturm 1) mit Lastenaufzug
- Fluchttreppenturm (Fluchttreppenturm 3) als Stahlbau
- Eingangsbereich mit Pförtnergebäude inkl. Büros, Sanitärräumen und zwei Fahrzeugwaagen
- Eine Radioaktivitätsmessung; diese wird zunächst an der Bestandswaage installiert und zur Inbetriebnahme des neuen MHKW versetzt

Darüber hinaus sind Baumaßnahmen erforderlich, die durch den Standort und das Gesamtlayout der Anlage erforderlich werden:

- Anbindungsmaßnahmen an die vorhandenen bzw. zu schaffenden Medienschnittstellen, wie Fernwärme, Abwasser, Strom, Trinkwasser etc.
- Infrastrukturelle Anbindungen an bestehende Straßen

## 1.1 Vorbereitende Maßnahmen

### 1.1.1 Rückbau- und Abbrucharbeiten

#### 1.1.1.1 Gebäude

Zurzeit befindet sich auf einem Teil des Baufeldes noch das Betriebs- und Verwaltungsgebäude der HAMEG.

Alle Gebäude werden entsprechend den Notwendigkeiten im Terminablauf der Neubaumaßnahme abgebrochen und beseitigt. Für den Abbruch der Gebäude ist nach Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) ggfs. ein Abbruchartrag zu stellen. Dieses erfolgt durch die GAB. Vor dem Abbruch werden die Gebäude sowie der Boden auf Kontaminationen untersucht.

#### 1.1.1.2 Flächenbefestigungen

Das Hauptgrundstück ist mit Mutterboden bedeckt. In Bereichen sind befestigte Flächen der HAMEG und Parkplätze vorhanden.

Die vorhandenen Oberflächen sollen für den Neubau der Anlage nur so weit zurückgebaut werden, wie es für die neue Nutzung bzw. die geplante Zufahrt erforderlich ist. Die vorhandenen Parkplatzflächen werden von der GAB daraufhin geprüft, ob sie weiter genutzt werden können. Das abzurechende Material wird auf Kontaminationen und Inhaltsstoffe untersucht. Das Abbruchmaterial wird sortiert und entsprechend den vorgefundenen Abfallklassifizierungen entsorgt bzw. verwertet.

Das Abbruchmaterial kann und soll je nach Eignung als Baugruben-Verfüllmaterial oder als Auffüllung unter den Gebäudesohlen und zwischen den Pfählen weiterverwendet werden.

#### 1.1.1.3 Leitungen und Schächte

Im eigentlichen Baufeld werden keine Leitungen erwartet, da hier bisher keine Bebauung stattgefunden hat. Die vorhandene unterirdische Wirtschaft (Ver- und Entsorgungsleitungen, Kabel, Schächte, Erdtanks, etc.) im Bereich der HAMEG wird im Zuge des Rückbaus der Oberflächenbefestigungen vollständig abgebrochen und zurückgebaut. Eine Verwendung von Teilen der unterirdischen Wirtschaft ist nur so weit vorgesehen, wie sie für den Betrieb des MHKW sinnvoll ist. Die neuen Infrastrukturmaßnahmen entlang der Kreisstraße 21 werden bei der Planung und Ausführung der neuen Zufahrtsstraße berücksichtigt.

### 1.1.2 Kampfmittelfreiheit

Das Baugelände ist kampfmittelfrei gemeldet. Eine offizielle Stellungnahme des Kampfmittelfreiräumdienstes des Landes Schleswig-Holstein liegt dem Antrag bei.

## 1.2 Baurecht

Grundlagen für die Bauplanung und Ausführung bilden die einschlägigen Vorschriften, insbesondere:

- Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) einschl. der Verweise auf weitere Vorschriften
- Baugesetzbuch BauGB
- Flächennutzungsplan für das Betriebs- und Baugelände; ein B-Plan liegt nicht vor
- Relevante Gesetze und Verordnungen sowie Normen, Richtlinien und Vorschriften, die als allgemein anerkannte Regeln der Technik gelten, z.B. DIN-Normen, VDE-Vorschriften, AGI-Richtlinien, Muster-Industriebau-Richtlinie, VGB-Regelwerk usw.

Da es keinen B-Plan für das zu bebauende Betriebsgrundstück gibt, wurde durch das LfU nach eingehender Prüfung die Einstufung des Vorhabens nach § 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB festgelegt.

## 1.3 Planungs- und Bemessungsgrundlagen

### 1.3.1 Lastannahmen

Im Allgemeinen gelten die DIN- bzw. Eurocode-Vorschriften, so zum Beispiel EC1 (Einwirkungen), EC2 (Betonbau), EC3 (Stahlbau), EC5 (Holzbau), EC6 (Mauerwerksbau), DIN EN 1991-2:2003 (Straßen- und Wegbrücken). Für die mit LKWs befahrenen Straßenflächen und Anlagenteile wird von einer Belastung gemäß Brückenklasse SLW 60/30 und Belastungsklasse Bk10 gem. RSTO12 ausgegangen.

Besondere Lasten aus Aggregaten und Komponenten:

Die Lasten der einzelnen Komponenten der Verfahrenstechnik sind herstellerspezifisch und erst nach der Anlagenauslegung des Herstellers abschließend zu beziffern.

Eine Übersicht der Lastannahmen bilden die ebenenweise angelegten Lastenpläne sowie eine Lastenliste der verfahrenstechnischen Komponenten. Die Lastenpläne werden auf Grundlage der Aufstellungsplanung der Verfahrenstechnik erstellt und werden in der Tragwerksplanung berücksichtigt.

Zusätzlich zu den Lasten aus Aggregaten werden folgende Verkehrslasten in Ansatz gebracht:

Tabelle 1.1: Annahmen zu Verkehrslasten

Nr.	Allgemeine Verkehrslasten	Einheit	Wert
1	Verkehrslasten (Bühnenlast/m <sup>2</sup> )-allgemein	kN/m <sup>2</sup>	10
2	Verkehrslasten (Bühnenlast/m <sup>2</sup> )-Revisionsbereiche	kN/m <sup>2</sup>	15
3	Verkehrslasten (Bühnenlast/m <sup>2</sup> )-Treppen	kN/m <sup>2</sup>	2,5
4	Spezifisches Abfallgewicht im Annahmehunker und Mischbunker - Anlieferzustand - Verdichteter Zustand im Bunker	Mg/m <sup>3</sup> Mg/m <sup>3</sup>	0,35 0,50
5	Abstellplätze Krangreifer, Werkstätten	kN/m <sup>2</sup>	20
6	Verkehrslasten +/-0,00m-Ebene aller Gebäude	kN/m <sup>2</sup>	15,0
7	Verkehrslasten Mittelspannungsräume	kN/m <sup>2</sup>	12,0
8	Verkehrslasten Niederspannungsräume	kN/m <sup>2</sup>	16,0
9	Verkehrslasten EMSR-Räume	kN/m <sup>2</sup>	10,0
10	Kabel und Kleinrohre (als Zulage zu Verkehrslasten im Anlagenteil)	kN/m <sup>2</sup>	2,0
11	Kabelhaupttrassen	kN/m	8
12	Dachflächen allgemein im Bereich verfahrenstechnischer Aggregate	kN/m <sup>2</sup>	10,0
13	Extensives Gründach	kN/m <sup>2</sup>	1,25
14	Photovoltaikanlagen	kN/m <sup>2</sup>	1,5
15	Dachflächen der Anlieferhalle	kN/m <sup>2</sup>	5,0
16	Verwaltungs- und Sozialbereiche	kN/m <sup>2</sup>	5,0

### 1.3.2 Korrosionsschutz

Alle Stahlbaukonstruktionen erhalten einen Korrosionsschutz nach DIN 12944; Die Korrosionsschutzsysteme werden für die Belastungsstufe 2, Korrosivitätskategorie C4, stark, ausgeführt.

### 1.4 Baugrundverhältnisse

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse für den Standort wurde ein erstes Baugrundgutachten durch das Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf, geotechnische Beratung, Planung und Projektentwicklung, Barsbüttel, mit Datum vom 02.03.2021 erstellt. Darauf aufbauend wurde im Rahmen der Entwurfsplanung ein ergänzendes Baugrundgutachten vom 15.09.2023 und eine erweiterte Setzungsanalyse vom 27.09.2023 durchgeführt. Die Ergebnisse werden in der weiteren Planung berücksichtigt.

Die Baugrundverhältnisse sind durch einen nicht tragfähigen Oberboden mit danach folgenden mindestens mitteldicht gelagerten Sanden bis zu einer Tiefe von ca. 15 m und zur Tiefe hin anstehend, von eiszeitlich vorbelasteten Tonen und Schluffe geprägt. Örtlich wurden oberflächennah Torfe erkundet sowie in den Sanden zwischengelagerte Geschiebemergelschichten. Als wesentliche Aussage für die Tragwerksplanung und Gründung des MHKW wird die Möglichkeit der Flachgründung aller Bauwerke getroffen.

Während der Sondierarbeiten wurden nicht ausgepegelte Wasserstände von ca. 0,9 und 2,0 m unter Gelände angetroffen. Dieses entspricht einem Höhenniveau von +4,4 bzw. 4,2 m NHN. Der Bemessungsgrundwasserstand zur dauerhaften Trockenhaltung der Gebäude- und Anlagenteile wird mit +5,0 m Normalhöhennull (NHN) angegeben. Die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen sind abhängig von der Gründungstiefe der einzelnen Bauwerke. Insbesondere für das Bunkerbauwerk ist von einer geschlossenen Wasserhaltung auszugehen. Das Grundwasser wurde während der Baugrunderkundungen analysiert. Danach ist das Grundwasser hinsichtlich Betonaggressivität der Expositionsklasse XA 1 zuzuordnen. Die Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion an Stahl ist als gering und für Flächenkorrosion als sehr gering einzustufen.

### 1.5 Schadstoffbelastung

Mit dem Baugrundgutachten wurden auch orientierende chemische Analysen der mineralischen Böden hinsichtlich Feststoff- und Eluatparameter nach LAGA-Boden durchgeführt. Danach ist

der sandige Boden aufgrund seiner Unterschreitung des pH-Wertes als >z2- gemäß LAGA M20 zu klassifizieren und entsprechend in zugelassenen Deponien nach Abfallablagereungsverordnung (AbfAbIV) bzw. Deponieverordnung (DepV) zu entsorgen.

Der Mutterboden wird auf dem Baugelände in Mieten zur Weiterverwendung zwischengelagert. Anfallender Baugrubenaushub wird zur externen Verwertung abgefahren; Teilmengen werden für die Baugrubenverfüllung auf dem Baugelände zwischengelagert.

Bei dem Baugrundstück handelt es sich nicht um ein Grundwasserschutzgebiet.

## 1.6 Grundstück, Umgebung

Das gesamte Grundstück der GAB umfasst ca. 180.000 m<sup>2</sup> davon sind ca. 20.000 m<sup>2</sup> (115 m x 175 m) als Baugrundstück für das MHKW vorgesehen. Die Höhenlage des Geländes liegt zwischen +6,5 m ü NHN und +5,4m ü NHN, im Mittel ca. +5,95 m ü NHN.

Als Baunull für Oberkante Fertigfußboden der +0,00 m-Ebene wird +6,5 m ü NHN festgelegt.

Die Gemeindegrenze von Kummerfeld und Tornesch verläuft im Osten durch das Grundstück. Das Grundstück wird begrenzt durch:

- Den Hasenkamp im Westen
- Die Straße Oha (Kreisstraße 21) im Norden
- Die Bilsbek im Osten
- Landwirtschaftliche Fläche und in weiterer Entfernung die A23 im Süden

## 1.7 Erschließung

Die Zufahrt auf das Grundstück und zum bestehenden MHKW erfolgt zurzeit über den Hasenkamp. Hier kann es zu Staus kommen, da die Privatanlieferer zum Recyclinghof die einzige Fahrspur nutzen müssen. Für das neue MHKW Tornesch ist daher eine verbesserte straßenseitige Anbindung geplant. Für die Zu- und Ausfahrt des MHKW wird eine eigenständige Erschließung von der Oha unabhängig vom Hasenkamp angestrebt. Damit kann sich ein Rückstau im Hasenkamp nicht mehr auf die Anlieferung des MHKW auswirken.

Die Planung der äußeren Erschließung des Betriebsgeländes erfolgt durch einen externen Verkehrsanlagenplaner. Die Ergebnisse und Anbindungen werden in der weiteren Planung berücksichtigt.

## **1.8 Anlieferung / Umfahrung**

Die Anlieferung auf das Grundstück erfolgt von der im Norden gelegenen Oha über eine neue Abbiegespur aus Richtung Pinneberg auf die Zufahrt des MHKW. Von hier führt die Hauptzufahrt zum Eingangsbereich mit Fahrzeugwaagen, auf denen die Eingangs- und Ausgangsverwiegung mit einem mittig angeordnetem Pförtner- und Wiegehaus vorgenommen wird. Bei Ausfall einer Waage steht die zweite Waage als Redundanz zur Verfügung.

Neben den Waagen wird jeweils eine Vorbeifahrspur für nicht zu wiegende Fahrzeuge angeordnet. Die Ein- und Ausfahrten sind mittels Lichtsignalanlage, Schrankenanlage und Gegensprechanlage gesichert.

Die Anlieferfahrzeuge fahren wesentlich zur Anlieferhalle und von dort zurück, diese Straße ist demzufolge zweispurig bemessen. Die Fahrzeuge verlassen das Gelände über die Ausgangswaage bzw. deren Vorbeifahrspur.

In der Zufahrt zur Waage wird eine Radioaktivitätsmessstelle vorgesehen.

Das Verfahren zur Feststellung der Radioaktivitätsfreiheit sowie die damit verbundenen Maßnahmen werden in internen Betriebsanweisungen der GAB geregelt.

Von der zweispurigen am stärksten befahrenen Straße zweigt entgegen dem Uhrzeigersinn eine Ringstraße ab, die für innerbetriebliche Zwecke, die Schlackenverladung und als Feuerwehrumfahrung dient. Diese Straße ist im Wesentlichen einspurig, weist aber Erweiterungen und Plätze auf, um die diversen Betriebsstellen ohne Behinderung der Umfahrt zu bedienen. Durch die Anbindung an die Hauptstraße werden Kreuzungen vermieden.

Die Fahrzeuge, die Betriebsmittel anliefern, fahren nach der Eingangsverwiegung zu der Entladetasse im Bereich des Silogebäudes, um in die entsprechenden Silos oder Tanks die jeweiligen Betriebsstoffe anzuliefern. Analog verkehren die Fahrzeuge, die die Reststoffe aus dem Silogebäude abholen. Die Ausfahrt erfolgt ebenfalls über die Ausgangswaage.

Die Entsorgung der Schlacke erfolgt auf der Nordseite des Bunkers in der Schlackenkranausfahrt. Die Schlackenverladung ist über die Ringstraße angebunden.

## 1.9 Stellplätze

In Abhängigkeit von der übergeordneten Verkehrsplanung werden entsprechende PKW-Parkplätze angeordnet. Die Zufahrts- und Zutrittsbeschränkungen werden in dem Verkehrskonzept beschrieben und in der weiteren Planung für das MHKW berücksichtigt.

## 2 Beschreibung der Bauteile

### 2.1 Gründung

Die Bemessung der Gründung sowie sämtliche erforderliche Maßnahmen für die Baugrundvorbereitung werden auf Grundlage des projektbezogenen Baugrundgutachtens und der entsprechenden Gründungsempfehlung durchgeführt.

Grundsätzlich sind Flachgründungen in Abhängigkeit von den abzutragenden Lasten und der vorgesehenen Gründungsebene möglich. Bei höheren Lasten kann ggfs. eine Tiefgründung für einzelne Bauteile erforderlich werden.

Bei den Gründungsmaßnahmen für tiefliegende Bauteile wie den Anliefer-, Stapel- und Schlackenbunker sind die Grundwasserverhältnisse zu beachten. Während der Baugrunderkundung wurden Grundwasserstände von ca. 0,9-2,0 m unter Geländeoberkante angetroffen. Je nach Jahreszeit wird von Bemessungswasserständen von +4,0 m NHN in den Sommermonaten und +4,50 mNHN in den Wintermonaten ausgegangen.

Die Baugrube des Tiefbunkers wird daher mit einem geschlossenen Spundwandkasten hergestellt, der in die tiefliegenden dichten Bodenschichten abgeteuft wird. Hierdurch muss lediglich das Porenwasser des Baugrubenaushubes abgepumpt und abgeleitet werden. Während der Bauphase ist dann lediglich eine Tagwasserhaltung für das Leckagewasser des Spundwandkastens sowie mögliches Regenwasser vorzuhalten und zu betreiben.

Das Grundwasser zeigt lediglich erhöhte Werte für Eisen II, CSB und TOC. Den Antrag nach Wasserhaushaltsgesetz zur Grundwasserentnahme für eine Baumaßnahme muss mind. 8 Wochen vor Baubeginn eingereicht werden.

## 2.2 Dachaufbau

Die Dächer der neuen Gebäude werden entsprechend ihrer Nutzung entwickelt.

Der Gesamtaufbau des Daches muss den schall- und wärmetechnischen Anforderungen genügen. Die Dachdichtungen bestehen aus einer Dampfsperre aus PE-Folie, mind. 0,4 mm dick, einer Mineralfaser-Wärmedämmung, mind. 100 mm dick, WLG 040, sowie einer 2-lagigen Bitumendachabdichtung. Für die Industrieleichtbaudächer gelten die Ausführungen über die Leichtbaufassaden sinngemäß. Die Forderungen aus dem Schallgutachten werden durch entsprechende Materialqualitäten und Baustoffdicken berücksichtigt.

Im Normalfall erhalten die großflächigen Dächer der Verfahrenstechnik und des Bunkers eine Attika, da diese Dächer regelmäßig begangen werden. Alle Dächer ohne Brüstungen, wie das Pfortnergebäude oder die Treppentürme, die zu Wartungszwecken (z.B. für RWA-Anlagen, NRA-Anlagen, Permanententlüfter, Oberlichter, Lüftungshauben, PV-Anlagen, etc.) begangen werden, erhalten Sekuranten als Absturzsicherungen. Zuwegungen zu den Dächern erfolgen über Dachaustritte aus den Treppenhäusern in den jeweiligen Gebäudeteilen oder durch äußere Treppenanlagen (z. B. Anlieferhalle)

Die verschiedenen Dachaufbautypen sind:

### *Typ D1 Massivdach gedämmt:*

Stahlbeton oder Gasbeton/Porenbeton als Warmdach mit Dampfsperre, trittfester Mineralwolldämmung gem. Erfordernis und bituminöser Dachabdichtung

### *Typ D2 Industrieleichtbaudach gedämmt:*

Stahltrapezblech mit Dampfsperre und trittfester Mineralwolldämmung gem. Erfordernis und bituminöser Dachabdichtung

### *Typ D3 Industrieleichtbaudach ungedämmt (nur Vordächer):*

Stahltrapezblech mit bituminöser Dachabdichtung

## 2.3 Wand- und Fassadenaufbau

Für die Ausführung der Wände bzw. Fassaden sind zwei Systeme vorgesehen.

In Bereichen mit hohen mechanischen Belastungen bzw. brandschutztechnischen Anforderungen an die Wände werden diese in Massivbauweise aus Stahlbeton bzw. aus Kalksandstein-

Mauerwerk errichtet. Dieses gilt insbesondere im Bereich des Brennstoffbunkers, des Elektro- und Nebenanlagengebäudes sowie im unteren Bereich des Maschinenhauses.

Die Ausführung der Wände erfolgt gem. den statischen Erfordernissen gem. DIN und den hieraus resultierenden statischen Festlegungen des Tragwerksplaners.

Die Farben des Bautenschutzes werden in Abstimmung mit dem Bauherrn bzw. dem architektonischen Farbkonzept festgelegt.

In Bereichen mit geringer mechanischer Belastung, in denen die Wände bzw. Fassaden ausschließlich dem Witterungsschutz dienen, werden die Fassaden als gedämmte oder unge-dämmte Stahlleichtbauwände vorgesehen. Dieses erfolgt für die Anlieferhalle, das Kesselhaus, die Abgasreinigung und den oberen Bereich des Maschinenhauses.

Grundsätzlich erfolgt die Ausführung der Leichtbaufassaden gemäß den Richtlinien des IFBS.

Alle Verschraubungen werden mit Edelstahlschrauben durchgeführt. Als Dämmstoffe werden wasserabweisende, verrottungsfeste und güteüberwachte Mineralwollplatten nach DIN 18165 verwendet.

Die Wahl der Blechdicke erfolgt gemäß den statischen Erfordernissen. Sie beträgt jedoch mindestens 1,0 mm für Kassetten und 0,88 mm für Trapezbleche. Kanteile werden mindestens 1 mm stark ausgeführt. Der Gesamtaufbau der Fassade muss den Anforderungen des Schall- und Wärmeschutzes genügen.

Die Stahl-Trapezblech-Außenschale der Fassade mit einer Sickenhöhe von ca. 35 mm erhält eine Einbrennlackierung auf PVDF-Lackbasis auf der Außenseite und innenseitige Schutzlackierung 10 µm.

Die Innenschale ist aus Stahlblechkassetten min. in Stärke der Dämmung, bandverzinkt und zweischichtig einbrennlackiert ausgeführt. Durch Isolierungen wird sichergestellt, dass im Bereich von Befestigungen von Aluminiumteilen keine schädlichen galvanischen Ströme entstehen.

Die verschiedenen Fassadentypen sind:

*Typ F1 Gedämmte zweischalige Leichtbaufassade:*

Außenschale	Stahl-Trapezblech; Ausrichtung gem. Architekturkonzept
Innenschale	Stahlblechkassette auf Stahlunterkonstruktion
Dämmung	gem. schall- und wärmetechnischen Anforderungen

*Typ F2 Gedämmte einschalige Leichtbaufassade auf Massivwänden:*

Außenschale	Stahl-Trapezblech auf Unterkonstruktion; Ausrichtung gem. Architekturkonzept
Innenwand	Stahlbeton oder Kalksandstein-Mauerwerk
Dämmung	gem. schall- und wärmetechnischen Anforderungen

*Typ F3 Gedämmte zweischalige Vorhangfassade auf Massivwänden:*

Außenschale	Beton-FT-Vorhangfassade auf Unterkonstruktion
Innenwand	Stahlbeton oder Kalksandstein-Mauerwerk
Dämmung	gem. schall- und wärmetechnischen Anforderungen

*Typ F4 Gedämmte zweischalige Vorhangfassade auf Leichtbauwänden:*

Außenschale	Beton-FT-Vorhangfassade auf Unterkonstruktion
Innenwand	Stahlblechkassette auf Stahlunterkonstruktion
Dämmung	gem. schall- und wärmetechnischen Anforderungen

*Typ F5 Ungedämmte einschalige Leichtbaufassade auf Stahlbaukonstruktion:*

Außenschale	Stahl-Trapezblech auf Stahlunterkonstruktion
-------------	--

*Typ F6 Ungedämmte einschalige Beton-Massivwand:*

Stahlbetonwand außen mit Bautenschutzanstrich, innen glattgeschalt, unbehandelt

## 2.4 Fenster

Die Fensterkonstruktionen sind so ausgeführt, dass eingedrungenes Niederschlagswasser oder Kondenswasser nach außen geführt wird. Besondere Anforderungen an die Fenster ergeben sich aus der Funktion. Treffen diese Anforderungen zu, z. B. Schallschutz gem. den Vorgaben des Schallgutachtens, Einbruchschutz RC 1-3, Brandschutz G- oder F-Verglasung gem. den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes, so sind die Fenster entsprechend ausgestattet.

Beschläge und Befestigungselemente sind aus nichtrostenden Materialien gefertigt. Die Fenster erhalten Außenfensterbänke in Aluminium mit Anti-Dröhn-Einlage und Endkappen, farbig oberflächenbehandelt, Bankbreite gem. jeweiliger Situation.

Innenfensterbänke sind je nach Einsatzort ebenfalls aus Aluminium oder aus Holzwerkstoff mit hochabriebfester Beschichtung in einer Tiefe entsprechend der jeweiligen Situation. In Sanitär- und Nassräumen mit Wandfliesen sind die Fensterbänke gefliest.

Die verschiedenen Fenstertypen sind:

### *Typ F6 Außenfenster Aluminium*

Thermisch getrennte Aluminiumprofile, flächenbündiges System, Beanspruchungsgruppe C, Schallschutzklasse II (30-34 db), Rahmenstärke gem. Erfordernis, Oberflächen farblich behandelt im Rahmen des Gesamtfarbkonzeptes, Ausführung als horizontales oder vertikales Fensterband oder als Einzelfenster, teilweise mit Dreh-/Kipp-Beschlägen, Fenstergriffe Alu Natur, Isolierverglasung gem. Wärmeschutzverordnung, z. T. mit Strukturglas. Die Gesamtfensterflächen je Raum müssen mindestens den Anforderungen der ASR genügen.

### *Typ F7 Industrieverglasung*

Industrielichtband als thermisch getrennte Stahl-Pfosten-Riegel-Konstruktion, Verglasung als Einfachverglasung mit Drahtgitterglas bzw. Isolier- oder Schallschutzverglasung gem. Schallgutachten

### *Typ F8 Innenfenster*

Die Innenfenster entsprechen in der Ausführung den Außenfenstern, sind jedoch feststehend. Bei Räumen mit besonderen Schallschutzanforderungen sind die Fenster mit Schallschutzverglasung Klasse IV und ggf. mit Brandschutzverglasung G30 ausgeführt.

### *Typ F9 Profilbauglas-Verglasung*

Profilbauglaswand als thermisch gedämmte Aluminium-Pfosten-Riegel-Konstruktion, Verglasung mit ein- oder zweischaligen C-Glaselementen gem. Schallgutachten

## **2.5 Türen**

Soweit nicht anders beschrieben, beträgt die Mindesttürgröße 1,00 m x 2,125 m. Ausnahmen hiervon sind die Türen in Toilettenanlagen. Elektro- und Schaltanlagenräume sind in der Regel mit Türen der Größe 1,50 m x 2,50 m (Standflügel 0,5 m breit) ausgeführt. Zugangstüren mit größeren Abmessungen werden als zweiflügelige Tore ausgeführt.

Türen erhalten mittelschwere PZ-Schlösser. Zweiflügelige Türen erhalten Schließfolgeregler. In Abhängigkeit von der Nutzung werden Türfeststeller angeordnet. Bei Brandschutztüren werden die Feststeller mit der Brandmeldeanlage verbunden. Die Außentüren erhalten einheitlich einen Lichtausschnitt mit mindestens 0,25 m<sup>2</sup> Größe. Innentüren erhalten nach Erfordernis ebenfalls einen Lichtausschnitt. Sie sind einheitlich gestaltet.

Ein übergeordnetes Schließsystem wird für den Gesamtstandort durch den Bauherrn festgelegt. Die Türen werden hierfür entsprechend vorgerüstet.

Die verschiedenen Türtypen sind:

*Typ T1 Außentüren, Aluminium*

Die Bestimmungen für „Fenster“ gelten sinngemäß, Tür als Drehflügel mit PZ-Schloss, Türschließer, Iso-VSG-Verglasung

*Typ T2 Innen- und Außentüren, Stahlblech, mit Lichtausschnitt*

Ein- oder zweiflügelige Stahlblechtüren in Stahlzarge, Türblatt mit Lichtausschnitt (mind. 0,25 m<sup>2</sup>) und einliegender Wärmedämmung, Oberflächen rostschutzbehandelt und mit farbigem Deckanstrich versehen, Ausführung als Fluchttür mit PZ-Panik-Beschlag

*Typ T3 Innen- und Außentüren, Stahlblech, ohne Lichtausschnitt*

Wie Typ T2, jedoch ohne Glasausschnitt

*Typ T4 Türen mit Brandschutzanforderung aus Stahlblech*

Ein- oder zweiflügelige Stahlblechtür in Stahlzarge, T30 bzw. T90 mit Zulassung, Oberflächen rostschutzbehandelt und mit farbigem Deckanstrich versehen. Ausführung als Fluchttür mit PZ-Panik-Beschlag, Obentürschließer, FS-Drückergarnitur, Schließfolge-regler (zweiflügelig).

*Typ T5 Holztüren*

Lackierte Stahlumfassungszargen mit kunststoffbeschichteten Türblättern aus Röhrenspanplatten, Nylon-Drückergarnituren mit PZ-Schloss bzw. Badezellengarnitur.

In Sozial- und Nebenräumen, sowie Toiletten-/Bürobereich: Klimaklasse 1; Beanspruchungsgruppe M; Schallschutz erf. RW db 27 DIN 4109

Nassräume im Sozialbereich: Nassraumtüren; Türblatt aus Kunststoffmaterialien, wasserbeständig

Lager- oder Technikräume: T30-Tür mit Zulassung; Obentürschließer; FS-Kunststoffdrückergarnitur; PZ-Schloss als Panikschloss

## 2.6 Tore

Es sind Tore des gleichen Systems und Herstellers vorgesehen, um die Ersatzteilhaltung und Wartung zu vereinfachen.

Die Größe der Tore wird so gestaltet, dass einheitliche Torbreiten (möglichst mindestens 4,00m) und Torhöhen (mindestens 4.50 m) in Bereichen vorgesehen werden, in denen für den Straßenverkehr zugelassene Fahrzeuge ein- und ausfahren.

Zweiflügelige Tore als Zugang in besondere verfahrenstechnische Bereiche werden in der Größe 2,5 x 2,5 m vorgesehen. Hiervon abweichend können kleinere Tore angeordnet werden.

Schlupftüren in den Torflächen sind nicht vorgesehen, da sie als Fluchttüren nicht zulässig sind. Notwendige Türen im Bereich der Tore sind neben den Toren angeordnet.

### *Typ T6 Rolltore*

Die Rolltore sind entsprechend ihrer Funktion in gedämmter oder ungedämmter Ausführung vorgesehen. In den Toren werden durchlaufende Fensterleisten in Augenhöhe angeordnet. Die Betätigung der Torantriebe erfolgt grundsätzlich von innen mit Taster (Totmann-Schaltung) und von außen mit Schlüsselschalter. Der Notbetrieb von Hand ist so vorgesehen, dass er von ebener Erde erfolgen kann (Haspelkette).

### *Typ T7 Stahlblechtür in Stahlzarge*

Bauart wie „Tür Typ T2“

### *Typ T8 Stahlblechtür in Stahlzarge, Trafobox*

Bauart wie „Tür Typ T2“, Oberblende feststehend mit Lüftungslamellen, Lüftungslamellen in Türblatt

### *Typ T9 Sektionale Schnellauftür*

Bauart wie „Tor Typ T6“; jedoch als Sektionaltür mit vertikaler oder horizontaler Anordnung der geöffneten Sektionen; Sektionen aus gedämmten Stahlblech-Sandwichpaneel-Elementen; bis zu drei verglaste Sektionen

## 2.7 Bodenbeläge

Der Untergrund für Beläge, die ohne Estrich verlegt werden, wird mit Spachtelmasse und/oder Ausgleichsmasse geglättet.

Die ausgewählten Bodenbeläge sind hoch strapazierfähig und leicht zu reinigen. Sie sind entsprechend ihrer Funktion stuhlrollenfest, antistatisch, ableitfähig und schwer entflammbar.

*Typ B1 Industriebodenbeschichtung in verfahrenstechnischen Bereichen*

Zementestrich auf Trennlage oder Zement-Verbundestrich mit Industriebodenbeschichtung mechanisch und chemisch beständig, gabelstaplerfest, mit Quarzsand gefüllt aus 2-komp. Epoxidharz-System mit glatter Oberfläche, 2 mm stark, Rutschhemmung R11

*Typ B2 Ölwannenbeschichtung*

Heizölwannen- oder Trafograbenbeschichtung aus 1-komponentiger Kunstharzdispersion, zugelassen gem. WHG mit Prüfzeichen des Instituts für Bautechnik

*Typ B3 Bodenfliesen in Toiletten, Sozialbereichen*

Schwimmender Zementestrich auf Polystyrol-Dämmung (Dicke nach Erfordernis), rutschhemmende Fliesen R 10, Barfußbereich A, Belastungsgruppe 2, Wandanschluss mit Kehlsockel. Nassräume erhalten zusätzliche Feuchtigkeitsisolierung aus quellver-schweißter PE-Folie o. glw.

*Typ B5 Linoleum-Bodenbelag*

Linoleum-Bodenbelag mit Wandssockeln, Belagsdicke 3 mm, Beanspruchungsklasse gemäß Einsatzbereich

*Typ B6 Verbundestrich geglättet*

Ausführung ohne Bodenbelag aus Zement-Verbundestrich CT-C40-F5; 4 cm dick als Nutz-/Verschleißestrich, flügelgeglättet

*Typ B7 Doppelboden*

Aufgeständerter Doppelboden aus Holzwerkstoffplatten für Bereiche mit elektrischen Installationen im Bodenhohlraum; Rohbeton mit staubbindendem Anstrich gestrichen, Unterkonstruktion aus höhenverstellbaren Stahlstützen mit Kopfplatte, Fußplatte verklebt; Holzwerkstoffplatten, formaldehydfrei, Plattenkanten mit Umleimer geschützt, unterseitig mit Stahlblech belegt; Brandschutzklasse F0 bzw. F30; Bodenbelag aus Linoleum-Belag wie Typ B5

### *Typ B8 Hohlraumboden*

Aufgeständerter Hohlraumboden mit Estrichbelag und Revisionsöffnung für Sanitär-  
räume mit elektrischen Installationen im Bodenhohlraum; Rohbeton mit staubbinden-  
dem Anstrich gestrichen, Unterkonstruktion aus höhenverstellbaren Stahlstützen mit  
Schalungselement, selbstnivellierender Estrich, Bodenbelag aus Fliesen wie Typ B3

### *Typ B10 Bodenfliesen in Nassbereichen*

Zementestrich auf Trennlage oder Zement-Verbundestrich mit zusätzlicher Feuchtig-  
keitsisolierung aus quellverschweißter PE-Folie o. glw., rutschhemmende Fliesen R  
11, Wandanschluss mit Kehlsocket.

## **2.8 Wandbeläge**

In Abhängigkeit von der Nutzung und Ausstattung der Räume werden die Wandflächen belegt:

### *Typ W1 Dispersionsfarbanstrich*

Anstrich der Wände aus Sichtbeton SB2/Sichtmauerwerk mit einem hellen Dispersi-  
onsanstrich in wischfester Ausführung

### *Typ W2 Raufasertapete mit Dispersionsfarbanstrich*

Raufasertapete mit Dispersionsfarbanstrich auf Gipswandputz bzw. Metallständerwand

### *Typ W3 Vliestapete glatt mit Dispersionsfarbanstrich*

Vliestapete glatt mit Dispersionsfarbanstrich auf Gipswandputz bzw. Metallständer-  
wand

### *Typ W4 Wandfliesen in Sanitärbereichen*

Wandfliesen und Fliesenspiegel auf Gips- bzw. Zement-Wandputz bzw. Metallständer-  
wand

### *Typ W5 Treppenhausputz*

Mineralischer Rauputz, Korngröße 3 – 4 mm, weiß/grau/blau

#### *Typ W6 WC-Trennwände*

WC-Trennwände aus kunststoffbeschichteten Spanplatten, eingefasst mit Aluminium-Strangpressprofilen, montiert auf Abstandshaltern, Anlagenhöhe ca. 2,00 m, Türbreite 60 cm, Nylonbänder, WC-Drücker-Garnitur, Kleiderhaken, Türpuffer

Duschkabinentrennwände entsprechend in wasserfester Ausführung

#### *Typ W7 Wandfliesen in Nassbereichen*

Wandfliesen auf Zement-Wandputz

## **2.9 Deckenbekleidungen**

Für die Ausführung der Deckenbekleidungen werden drei Varianten berücksichtigt, die je nach Nutzung der Räume zur Ausführung kommen:

#### *Typ P1 Aluminiumpaneele*

Abgehängte Aluminiumpaneeldecke, Paneelbreite 80 mm, 20 mm Fugenbreite, Oberfläche glatt und matt thermolackiert, Montage mit Schnellabhängesystem

#### *Typ P2 Mineralfaser-Akustikdecke*

Abgehängte Mineralfaser-Akustikdecke mit Metallunterkonstruktion, Raster 62 x 62 cm

#### *Typ P3 Dispersionsfarbanstrich*

Anstrich der Wände aus Sichtbeton/Sichtmauerwerk mit einem hellen Dispersionsanstrich

#### *Typ P4 GK-Decke*

Abgehängte Gipskarton-Decke, gespachtelt, mit Raufasertapete und hellen Dispersionsanstrich

## **3 Beschreibung der einzelnen Bauwerke**

Die Anordnung und Funktion der Gebäude zueinander orientiert sich an dem Stoffstrom des Müllheizkraftwerkes und der damit verbundenen notwendigen Funktionen. Diese werden nachfolgend im Einzelnen für jeden Bereich beschrieben.

### 3.1 Anlieferhalle mit Regenrückhaltebecken

#### 3.1.1 Abmessungen

Regenrückhaltebecken

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

- Achsen: E44-E05 / N00-N32
- Länge: 39,50 m
- Breite: 32,00 m
- Höhe: 2,25 m (bis UK-Fahrbahndecke)
- Grundfläche: 1.304 m<sup>2</sup>
- Volumen: 2.933 m<sup>3</sup> (davon freies Rückhaltevolumen 2.170 m<sup>3</sup>)

Anlieferhalle

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

- Achsen: E44-E00 / N00-N32
- Länge: 43,50 m
- Breite: 32,40 m (fünf Abkippstellen)
- Höhe: 14,40 m (Dachdecke)
- Grundfläche: 1.402 m<sup>2</sup>
- Volumen: 20.670 m<sup>3</sup>

#### 3.1.2 Beschreibung

Die Anlieferung des Abfalls in den Bunker erfolgt über eine Anlieferhalle mit fünf Anliefer Spuren bzw. Abkippstellen. Die Zufahrt erfolgt über zwei getrennte Ein- und Ausfahrtstore in der südlichen Außenwand. In der Anlieferhalle erfolgt der vollständige Rangierverkehr zum Anfahren an die fünf Abkippstellen. Neben den äußeren Abkippstellen sind zusätzliche Freiflächen angeordnet, um das einfache Heranfahren zu ermöglichen.

Die Abkippstellen sind durch erhöhte Fußwege voneinander getrennt. Die Gehwegbereiche zwischen den Anliefer Spuren dienen zum einen der sicheren Führung des LKW zur Abkippstelle, zum anderen müssen die Fahrer zum Abkippen der Ladung in der Regel ihr Fahrzeug verlassen, um die rückwärtigen Türen der Mulden bzw. Auflieger zu öffnen. An der Abkippkante verhindert eine Anfahrsschwelle, dass die Anlieferfahrzeuge zu weit in die Abkippstelle hineinfahren. Für Reinigungszwecke verfügt die Anfahrsschwelle über eine Reinigungsöffnung

Die Anlieferhalle besitzt eine lichte Höhe von mindestens 12,50 m unterhalb der Dachbinder und von ca. 13,50 m zwischen den Dachbindern im Bereich der Abkippstellen. Somit ist eine ausreichende freie Höhe für kippende Sattelaufliegerfahrzeuge gegeben, die im gekippten Zustand eine maximale Höhe von ca. 12,0 m erreichen.

Die Oberkante-Fertigfußboden der Anlieferhalle liegt auf +2,00 m, um die Abkipphöhe in den Bunker zu optimieren.

Die Ein- und Ausfahrt in die Anlieferhalle erfolgt durch zwei Schnelllifte mit einer Größe von  $b \times h = 4,0 \times 6,5$  m. Hierdurch ist eine ausreichende Breite für den jeweiligen ein- und ausfahrenden Verkehr gegeben. Durch Fahrbahnmarkierungen werden die Ein- und Ausfahrtsbereiche markiert und somit die Verkehrsströme voneinander getrennt. Die Fluchttüren aus der Halle ins Freie werden als separate Stahltüren an den drei freien Hallenseiten vorgesehen. Um das Ausströmen von geruchsbelasteter Luft aus der Anlieferhalle zu minimieren, werden die Schnelllifte zusätzlich mit einer Luftschleieranlage kombiniert.

Auf dem Dach der Anlieferung wird eine Photovoltaikanlage unter Beachtung der erforderlichen Flächen für die RWA-Anlagen mit einer durchdringungsfreien ballastierten Unterkonstruktion aufgestellt.

Auf das Dach der Anlieferhalle gelangt man über einen Stahltreppenturm an der Südseite der Anlieferhalle.

Unterhalb der Anlieferenebene wird das zentrale Regen- und Löschwasserrückhaltebecken angeordnet. Das Becken dient der vollständigen Aufnahme der Regenwassermengen von den Dach- und Verkehrsflächen. Zusätzlich wird ein freies Rückhaltevolumen für das Löschabwasser bereitgestellt.

Das Becken verfügt über einen zentralen Schlammfang mit einer Größe von  $4,0 \times 4,0 \times 0,25$  m. In diesem Bereich wird die gedrosselte Ablaufleitung in den Vorfluter angeordnet. Zum Druckausgleich beim Füllen bzw. Entleeren des Beckens wird eine Be- und Entlüftungsleitung mit Schwanenhals vorgesehen.

Für Wartungs- und Revisionszwecke werden vier Schachtdeckel D400 als Beckenzugänge in den jeweiligen Gebäudeecken der Anlieferhalle angeordnet. Der Zugang oberhalb des Schlammfanges kann gleichzeitig zur Reinigung des Beckens verwendet werden.

### **3.1.3 Gebäudekonstruktion**

#### **3.1.3.1 Gründung**

Die Gründung des Rückhaltebeckens und der Anlieferhalle erfolgt als frostfrei gegründete Flachgründung. Aufgrund der Tiefenlage sind keine weiteren Streifenfundamente oder Frostschürzen erforderlich.

#### **3.1.3.2 Konstruktion der Sohle**

Die Sohle des Rückhaltebeckens wird als flachgegründete, massive Stahlbetonsohle, schlaff bewehrt, mit Gefälle in der Fläche zu einem zentralen Schlammfang vor der Drossel-Ablaufleitung als wasserdichte Weiße Wanne (WU-Konstruktion) hergestellt.

Der Schlammfang wird als Absenkung innerhalb der Sohle im Bereich der Achsen N0,0/N4,0 bis E44/E40 ausgeführt.

Die Sohle erhält ein Längs- und Quergefälle von ca. 1 %, damit sich das Becken vollständig entleeren kann.

#### **3.1.3.3 Konstruktion der Decke**

Die Decke des Rückhaltebeckens bzw. die Fahrbahn der Anlieferhalle wird als massive Stahlbetondecke, schlaff bewehrt, mit 0,5 % Gefälle zu den Abkipfstellen.

Die Decke lagert auf Stützen 40//40 cm und Unterzügen 40/80 cm in Querrichtung auf. Hierdurch wird einerseits die Unterstützung der Fahrbahndecke als auch ein freies Rückhaltevolumen sichergestellt.

Vor den Außenwänden und zwischen den Abkipfstellen wird ein erhöhter Gehwegbereichen als Zweitbeton auf der Sohle vorgesehen. Die Oberflächen werden mit Besenstrich zur Reduzierung von Rutschgefahr versehen. An den Abkipfstellen werden Anfahrschwellen mit Fegeöffnungen und Stahleinbauteilen gegen mechanische Belastung vorgesehen.

#### **3.1.3.4 Konstruktion der Wände**

Die Rückhaltebeckenaußenwände werden als Stahlbeton-Massivwände ausgeführt. Im Bereich der aufgehenden Anlieferhallenkonstruktion werden entsprechende Lisenen/Halbstützen zur Lastweiterleitung in den Baugrund angeordnet.

Die Konstruktion wird als wasserdichte Weiße Wanne (WU-Konstruktion) mit entsprechender Rissbreitenbeschränkung und Fugenbändern zur Sohle hergestellt.

Die aufgehenden Hauptstützen der Anlieferhalle werden aus Stahlbeton hergestellt und werden monolithisch mit der Stahlbetonkonstruktion des Regenrückhaltebeckens verbunden. Mit Fassadenzwischenstützen aus Walzprofilen werden Fassaden- Tor- und Türkonstruktionen ergänzt.

Die Fassade wird als zweischalige Stahlblech-Kassettenwand mit eingelegter Steinwolle-Dämmung und außenliegender Fassadenverkleidung aus Stahltrapezblechen vorgesehen.

### **3.1.3.5 Konstruktion des Daches**

Die Tragkonstruktion des Daches besteht aus Satteldachbinder mit Stahlfachwerk in den Achsen der Abkippsellenseitenwände in einem Abstand von ca. 5,0 m und einer Höhe nach statischen Erfordernissen zur Aufnahme der Lasten auf dem Dach. Es werden Stahlpfetten aus Walzprofilen auf der Binderoberkante als Unterkonstruktion für das Leichtbaudach und zur Aufnahme der Dacheinbauten angeordnet.

Die Eindeckung des Daches besteht aus einem Stahltrapezblech, welches auf den Pfetten aufgelagert wird, einer Dampfsperre mit einer 10-12 cm starken Dämmung aus Mineralwollplatten und einer 2-lagigen, bituminösen Abdichtung.

Als Absturzsicherung wird ein umlaufendes Geländer bzw. eine Attika mit einer Höhe von mindestens 1,10 m oberhalb der begehbaren Abdichtungsebene vorgesehen.

### **3.1.3.6 Fassadenöffnungen**

Die Anlieferhalle erhält Wandöffnungen in den Seiten- und Giebelwänden zur Anordnung von Wetterschutzgittern zur Nachströmung für die Bunkerluftabsaugung des Primärluftgebläses. Weiterhin werden Öffnungen für das Ein- und Ausfahrtstor sowie die Fluchttüren angeordnet. Des Weiteren werden Öffnungen für Fenster- und Belichtungselemente angeordnet, die einerseits einen Blick nach außen ermöglichen und andererseits eine natürliche Belichtung sicherstellen

### **3.1.3.7 Dachöffnungen**

In dem Dach werden Einzelöffnungen für notwendige Rauch- und Wärmeabzugselemente vorgesehen. Die Größe und Anzahl richtet sich nach den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes.

## **3.1.4 Technische Gebäudeausrüstung**

### **3.1.4.1 Dachentwässerung**

Die Regenentwässerung erfolgt über innenliegende Dachabläufe. Die Dachabläufe werden unterhalb der Dachebene in Sammelleitungen zusammengeführt und entwässern über innenliegende Fallleitungen direkt in das Regenrückhaltebecken.

Eine Notentwässerung für Starkregenereignisse wird durch Not-Dachabläufe vorgesehen, welche an den Außenwänden auf das Gelände entwässern. Die Entwässerung erfolgt auf die Geländeoberfläche und wird von dort abgeleitet.

#### **3.1.4.2 Lüftung**

Für die Nachströmung der Bunkerluftabsaugung werden in den Außenwänden entsprechende Wetterschutzgitter mit Jalousieklappen vorgesehen. Die Öffnungen dienen gleichzeitig der Nachströmung der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen im Dach. Die Auslegung und Steuerung erfolgt dabei in Abhängigkeit von der erforderlichen nachströmenden Luftmenge für den Betriebs- oder Entrauchungszustand.

#### **3.1.4.3 Reinigungsabwasser**

An den äußeren Abkippstellen wird je eine Trinkwasser-Zapfstelle zur Grobreinigung der Anlieferhalle vorgesehen.

Das anfallende Reinigungsabwasser fließt über die Abkippstellen in den Anlieferbunker. Das verschleppte Regen- und Schneetauwasser der Fahrzeuge verbleibt auf der horizontalen Fahrbahndecke und wird im Bedarfsfall in den Bunker abgeführt.

#### **3.1.4.4 Feuerlöschtechnik**

Handfeuerlöscher werden an den Notausgängen und in der Halle verteilt nach Maßgabe der Feuerwehr angeordnet. Weitergehende feuerlöschtechnische Maßnahmen richten sich nach dem Brandschutzkonzept.

## 3.2 Bunker

### 3.2.1 Abmessungen

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

- Achsen: E00-W22 / N00-N32 (im unteren Bereich)  
E00-W24 / S09-N41 (im oberen Bereich)
- Länge = 22,5,0 m im Anliefer- und Lagerbereich bzw. 24,5 m oberhalb der Brennstoffaufgabe
- Breite = 33,00 m im Anliefer- und Lagerbereich bzw. 49,50 m im Bereich der Kranausfahrten
- Höhe = 21,60 m (Brennstoffaufgabe), 36,20 m (Attika)
- Tiefe = -10,00 m im Anlieferbunker und -6,00 m im Lagerbereich und im Schlackebunker
- Grundfläche: 808 m<sup>2</sup> (Projektion 1225 m<sup>2</sup>)
- Volumen: 41.390 m<sup>3</sup>

### 3.2.2 Beschreibung

Der Bunker teilt sich in die drei Abschnitte: Anlieferbunker, Stapelbunker und Schlackenbunker. Zwei Müllkrananlagen sorgen für den Umschlag im Anliefer- und Stapelbunker. Die Krananlagen können in zwei Kranausfahrten an den Giebelwänden des Bunkergebäudes geparkt und gewartet werden. Hierfür werden in den Kranausfahrten unterhalb der Dachdecke entsprechende Hilfshebezeuge angeordnet. Über je eine Greiferablassöffnung in den Kranausfahrten ist ein Austausch der Greifer möglich.

Der Schlackenbunker wird über einen separaten Kran bedient. Der Kran kann über die Schlackerverladehalle aus dem Bunker herausgefahren und dort gewartet werden.

Das Bunkergebäude wird vollständig in Massivbauweise aus Stahlbeton errichtet.

#### 3.2.2.1 Anlieferbunker -10,00 m

Die LKW fahren bis an die Anfahrschwelle vor den schrägen Abkippstellen heran und kippen den Brennstoff in den Anlieferbunker. Durch die Anordnung der Abkippstelle auf +2,00 m ergibt sich hierbei eine Abkipphöhe in den Bunker von 12 m. Ca. 20 cm hohe Anfahrschwellen sorgen für die richtige Anfahr- und Abkippposition.

Abfall, der beim Abkippvorgang im Bereich der Anlieferung herunterfällt, wird vom Fahrer per Besen durch die in der Anfahrschwelle integrierte Reinigungsöffnung gefegt. Bei größeren Müllansammlungen erfolgt dieses durch einen Radlader.

Der Anlieferbunker wird über fünf Abkippstellen beschickt. Die Abkippschrägen erhalten allseitig Stahleinbauteile gegen mechanische Beschädigungen durch den LKW- bzw. Radladerverkehr

und den möglichen Greiferanprall beim Brennstofftransport. Die Abkippschrägen selbst werden mit einem Basaltplattenbelag gegen Abrieb geschützt.

Die Abtrennung zum Stapelbunker erfolgt durch eine Betonwand bis zu einer Höhe von +12,00 m. Die Trennwand erhält am Kopf einen Schutz gegen Greiferanprall mittels Stahleinbauteile. Diese werden in halbrunder- oder trapezförmiger Form ausgeführt. In den Bunkerecken werden dreiecksförmige Betonvorlagen bis zur Oberkante der Trennwand vorgesehen, die eine schräge Oberkante erhalten. Hierdurch wird ein besserer Austrag des Mülls im Bereich der Bunkerecken gewährleistet. Durch die schrägen Oberkanten der Bunkerecken werden Staub- und Müllablagerungen reduziert.

### **3.2.2.2 Stapelbunker -6,00 m**

Der Stapelbunker dient der Bevorratung des Brennstoffs und ist nicht weiter unterteilt. Hier wird der Müll durch die zwei Krananlagen möglichst gut durchmischt eingelagert und anschließend in den Aufgabetrichter auf +21,60 m zur Verbrennung gefördert.

### **3.2.2.3 Schlackenbunker -6,00 m**

Der Schlackenbunker dient der Aufnahme der Schlacke aus dem Entschlacker. Hier wird die Schlacke durch einen Schlackenkran mit Schalengreifer in Längsrichtung verteilt und zwischengelagert. In der werktäglichen Tagesschicht erfolgt die Entsorgung über die Schlackeverladung auf LKW. Die Kranbedienung erfolgt durch den LKW-Fahrer mit Funk-Fernsteuerung (Bauchladen).

Die Brüstungswand zwischen Schlackebunker und Verladebereich wird demontierbar ausgeführt, um im Havariefall bei Ausfall des Schlackenkrans eine Notentleerung des Schlackenbunkers zu ermöglichen. Die Brüstung besteht aus Holzbalken, die in seitlichen Stahl-U-Profile eingesetzt werden.

### **3.2.2.4 Zwischenebenen**

Oberhalb des Schlackenbunkers und unterhalb der Trichterebene werden Beton-Zwischenebenen angeordnet, die für die Anordnung des Aufgabetrichters und Zuteilers sowie zur Aufstellung des Sekundärluftgebläses und weiterer Nebenaggregate genutzt werden.

Die Ebenen werden durch Wände zu Räumen ausgebaut.

### **3.2.2.5 Trichterebene und Kranausfahrten +21,60 m**

Die Trichterebene umfasst den Aufgabetrichter für die Verbrennungslinie. An beiden Seiten schließt auf gleichem Niveau jeweils eine Kranausfahrt an, das sogenannte Schwalbennest. Hier befinden sich die Kranabstellplätze und Greiferablassöffnungen. Die gesamte Betonebene ist

zum Bunker hin mit einer Betonbrüstung mit einer Höhe von 1,10 m über OK-Fertigfußboden eingefasst.

Die Aufgabetrichterebene verbindet die beiden Kranausfahrten und ermöglicht somit einen Zugang aus dem Kesselhaus in den Bunker. Die Zugänge sind als Schleusen ausgebildet.

Die beiden Schwalbennester dienen für das Abstellen, Warten und Reparieren der Müllkräne. Der Boden ist als Stahlbetondecke ausgeführt und nimmt die Greiferabstellflächen auf. In der Oberfläche der Betondecken werden Stahlfliesen zum Schutz des Betons bzw. Estrichs gegen die Belastung durch den geöffneten Greifer eingelassen. In der Fußboden-Decke ist in jedem Schwalbennest eine Greiferablassöffnung mit einer Größe von ca. 5 x 5 m vorgesehen. Die Ablassöffnungen werden mittels Aluminium-Schiebetoren, die auf Schienen angeordnet sind, verschlossen und können manuell bewegt werden. Durch seitliche Geländer neben der Öffnung und einem verschieblichen Geländer auf dem Schiebetor ist dauerhaft eine Absturzsicherung vorhanden. Der Greiferablass erfolgt über diese Tore bis auf die Ebene +/-0,00 m.

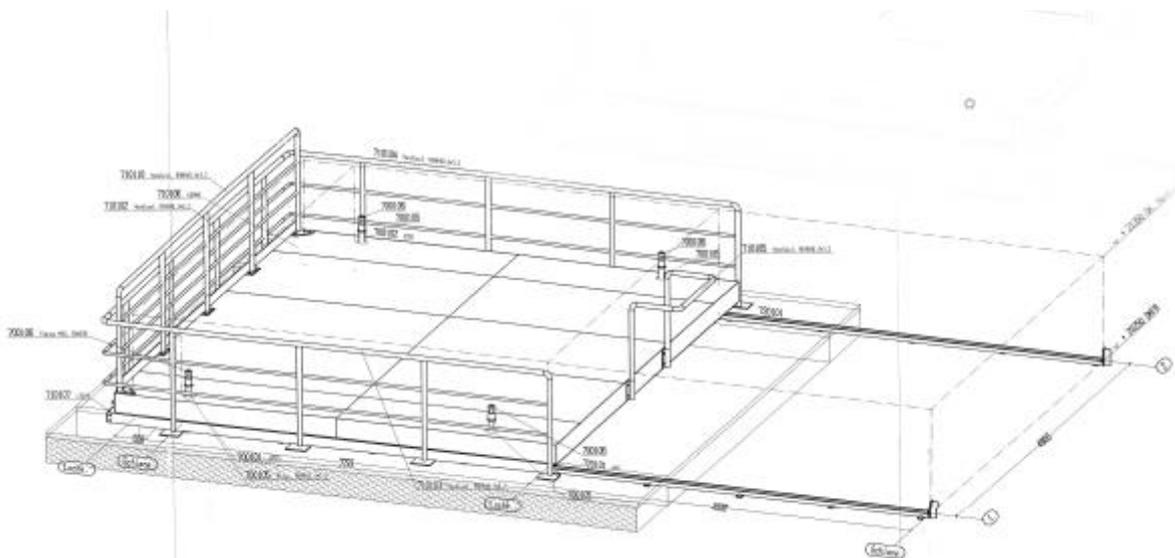


Abbildung 1 Beispiel- manuelles Schiebetor über Greiferablassöffnung

Die Kranausfahrten werden jeweils durch zwei Betonstützen, die mittels Balken ausgesteift sind, unterstützt. Die Stützen und Balken werden in die darunterliegenden Bauwerke der Schlackenverladung und des Maschinenhauses integriert.

### 3.2.2.6 Kranbedienstand

In der Mitte der Trichterebene befindet sich der Kranbedienstand, welcher eine geschützte Sichtverbindung in den Bunker bietet und für die Notsteuerung der Krane dient. Der Kranbedienstand besteht aus zwei Ebenen. Auf der ersten Ebene befindet sich eine Schleuse auf die

Trichterebene, eine Unisex-Sanitäranlage und eine Verbindung auf die 21,6 m Ebene des Kesselhauses. Ein Treppenlauf führt aus dem Flur der ersten Ebene in den Kranbedienstand auf der zweiten Ebene. Der Kranbedienstand ist mit Feuerschutzverglasung versehen und hat eine Verbindung zum Kesselhaus auf die Ebene 25,2 m.

### **3.2.2.7 Müllkrananlage +28,90 m**

Im Bunker werden zwei Müllkräne installiert. Die Krananlagen besitzen eine Spannweite von ca. 23,00 m. Die Kranschiene verlaufen auf einer Höhe von ca. +28,25 m auf entsprechenden Stahlbeton-Kranbahnbalken.

Der kesselhausseitige Balken wird durch eine Brüstungswand auf der Kranbahnbegehungsebene gebildet. Die Begehungsebene dient dem Zugang zu den Müllkrananlage und deren Wartung. Die Betondecke wird zwischen Bunkerwand und Kranbahnbalken auf den aufgehenden Lisenen im Bunker angeordnet. Diese Ebene wird über das Kesselhaus ohne Schleuse angebunden, da der Zugang nur sporadisch von geschultem Personal erfolgt. Der Balken hat eine Höhe einschl. Kranschiene von mind. 1,10 m und dient somit gleichzeitig als Absturzsicherung. Der Kranbahnbalken auf der Anlieferhallenseite wird entweder als durchgängiger Stahlbetonkonsolbalken oder als Fertigteilbalken auf Stahlbetonkonsolen an den Bunkerlisenen ausgebildet. Eine Begehung auf dieser Seite ist nicht vorgesehen.

### **3.2.2.8 Schlackenkrananlage +8,25 m**

Es wird ein Schlackenkran installiert. Die Kranbahn wird auf durchlaufenden Stahlbetonkonsolbalken verlegt. Die Schlackenkranausfahrt ist vollständig geschlossen, zwei Rolltore ermöglichen die Durchfahrt von LKW zur Beladung. In der Schlackenkranausfahrt ist ein Reparaturplatz vorgesehen, hier kann auch der Greifer abgesetzt werden. Im Normalfall erfolgt hier die Verladung der Schlacke auf LKW.

### **3.2.2.9 Zugang zum Dach**

Der Zugang zum Dach des Bunkers erfolgt über die Ebene 36,00 m des Kesselhauses. An den Nord- und Südenden der östlichen Kesselhauswand befinden sich jeweils eine Tür mit anschließender Treppe, die auf das Bunkerdach führen.

## **3.2.3 Gebäudekonstruktion**

### **3.2.3.1 Gründung**

Der Bunker wird mittels einer Flachgründung gegründet. Aufgrund der Tiefe des Anlieferbunkers und der Höhe des Grundwasserspiegels von ca. 1,3 m u GOK wird ein Baugrubenverbau

notwendig. Hierfür wird ein rückverankerter, wasserdichter Spundwandkasten, der mit abgedichteten Spundbohlenschlössern vorgesehen ist. Dieser wird bis zu einer Tiefe von 2 m in die bindigen Bodenschichten abgeteuft. Die Baugrube wird ausgehoben, und das anfallende Porenwasser abgepumpt und abgeleitet. Durch die Einbindung der Spundwand in die Tonschicht wird ein Nachströmen des Grundwassers verhindert bzw. reduziert und damit die Tagwasserhaltung auf ein Minimum reduziert.

Nach der Herstellung der Flachgründung und der aufgehenden Bunkerwände des Anlieferbunkers bis zur Gründungsebene des Stapelbunkers sowie der vollständigen Bunkerwandherstellung bis zur +0,00m-Ebene, wird die Baugrube verfüllt und der Spundwandkasten wieder zurückgebaut.

### **3.2.3.2 Konstruktion der Sohle**

Die Bunkersohle wird als massive Stahlbetonsohle auf zwei Ebenen für den tiefergelegenen Anlieferbunker (OK -10,00 m) und den höher gelegenen Stapel- und Schlackenbunker (OK -6,00 m) vorgesehen. Auf den seitlichen Sohlüberständen werden die Bunkerwände mit den Lisenen sowie die Flügelwände der Abkippstellen gegründet.

Die Sohle und die aufgehenden Wände werden als dauerhaft wasserundurchlässige WU-Konstruktion in Form einer Weißen Wanne ausgeführt. Hierdurch wird eine wasserdichte Konstruktion gegen das drückende Grundwasser und eine flüssigkeitsdichte Konstruktion gegen anfallende Wässer aus dem Müll oder Feuerlöschwasser im Brandfall erstellt. Weitere Anforderungen, welche aus den AwSV-Gutachten hervorgehen, müssen beachtet werden.

### **3.2.3.3 Konstruktion der Wände**

Die Stahlbetonwände werden in den konstruktiv erforderlicher Wandstärken, verstärkt durch außenliegende Stahlbetonlisenen in einem Abstand von ca. 5,0 bis 10 m in Abhängigkeit von der Anordnung der Abkippstellen und der Müllaufgabe bzw. der Kesselbreite vorgesehen. Im Anschluss an die Bunkersohle werden Fugenbänder zur Herstellung einer WU-Konstruktion angeordnet.

Auf der Kranbahnebene verspringt die Wand auf die Außenseite der Lisenen und bildet den erweiterten Bunkerkopf. Die beiden Kranausfahrten werden als auskragende, auf Betonstützen aufgelagerte „Schwalbennester“ an die Bunkergiebelwände angehängt.

Die innenliegende Bunkertrennwand zwischen Anliefer- und Stapelbunker wird in Stahlbeton in der statisch erforderlichen Dicke bis zu einer Höhe von +12,00 m hergestellt. Zum Schutz gegen Greiferanprall werden in den Wandkopf Stahleinbauteile eingebaut.

#### **3.2.3.4 Innenliegende Decken**

Die Greiferabstellflächen in den Kranausfahrten und die gesamte Trichterebene werden als Stahlbetondecken in der erforderlichen Dicke mit den entsprechenden Öffnungen für den Aufgabetrichter und die Kranablassöffnungen hergestellt.

Die Ebene erhält eine bunkerseitige Stahlbetonbrüstung in einer Höhe von min. 1,10 m als Absturzsicherung. In der Brüstungswand werden in regelmäßigen Abständen Fegeöffnungen oberhalb des Fußbodens angeordnet.

Zwischen der Trichterebene und der Decke des Schlackenbunkers werden weitere Ebenen in Stahlbeton zur Aufnahme von Nebenanlagen bzw. Elektroräumen angeordnet.

Die Abkippschrägen werden mit einem Winkel von 55 bis 60 Grad gegen die Waagerechte hergestellt. Zum Schutz gegen Verschleiß werden vermörtelte Basaltplattensteine als Verschleißschicht eingebaut.

An der Oberkante der Abkippschrägen wird eine Anfahrswelle mit Stahleinbauteilen vorgesehen, die das Hineinfahren der Anlieferfahrzeuge in die Abkipfstelle verhindern. An der Unterkante der Abkippschräge wird ebenfalls ein Einbauteil gegen Greiferanprall und als Abschluss der Verschleißschicht angeordnet.

#### **3.2.3.5 Konstruktion des Daches**

Die Tragkonstruktion des Daches besteht aus Fertigteil-Stahlbetonbindern, die auf den Bunkerwandlisenen aufliegen. Im Bereich des Aufgabetrichters ohne Wandlisenen wird das Auflager durch eine Stahlbetonbalken-Auswechselkonstruktion zwischen den beiden seitlichen Lisenen hergestellt. Die Eindeckung des Daches besteht aus Stahlbeton-Fertigteilplatten bzw. einer Ortbetondecke mit einer 10-12 cm starken Dämmung aus Mineralwollplatten und einer 2-lagigen, bituminösen Abdichtung.

Auf dem Bunkerdach wird ein extensives Gründach mit einer Substratdicke von 10-12 cm vorgesehen.

Im Bereich der beiden Kranausfahrten werden die Fertigteilelementplatten in der Dachebene als demontierbare Montage- und Demontageöffnungen für den Ein- und Ausbau der Kranbrücken ausgebildet.

### **3.2.3.6 Fassaden- und Wandöffnungen**

In der Bunkerwand werden die Öffnungen für die Abkippstellen vorgesehen. Die Kanten und Leibungen der Wandöffnungen werden gegen Greiferanprall mit Einbauteilen geschützt.

In der kesselhausseitigen Wand werden die erforderlichen Durchführungen für den Luftaustausch zwischen Brennstoffbunker und Kesselhaus (Primärluft und Stillstands-Abluftbehandlungsanlage) angeordnet

### **3.2.3.7 Dachöffnungen**

In dem Dach werden Öffnungen für Rauchabzüge vorgesehen. Eine natürliche Belichtung des Bunkers ist nicht vorgesehen, da dieses üblicherweise durch die Staubbildung zu unerwünschten Spiegelungen und schlechten Sichtverhältnissen im Bunker führt. Daher werden die RWA-Anlagen mit nicht-transparenten Materialien ausgeführt.

## **3.2.4 Technische Gebäudeausrüstung**

### **3.2.4.1 Dachentwässerung**

Die Dachentwässerung erfolgt über innenliegende Dachabläufe. Die Dachabflüsse werden unterhalb der Dachebene in Sammelleitungen zusammengeführt und entwässern in den Gebäude-Eckpunkten über außenliegende Falleleitungen, die in die Anlieferhalle geführt werden, direkt in das Regenrückhaltebecken unterhalb der Anlieferhalle. Die Notentwässerung für Starkregen wird vorgesehen.

### **3.2.4.2 Reinigungswasser**

Evtl. anfallende Reinigungswässer auf der Trichterebene bzw. in den Kranausfahrten oder von den Abkippstellen werden durch die Fegeöffnungen in den Bunker abgeleitet und dann von dem Abfall aufgesogen und letztendlich mit dem Abfall in der Verbrennung entsorgt.

### **3.2.4.3 Lüftung**

Durch die Primärluftansaugung des Kessels wird ein ausreichender Luftwechsel >2 bezogen auf das Stapelbunkervolumen bzw. >1 bezogen auf das Bunkervolumen erreicht.

Im Falle eines Anlagenstillstandes erfolgt eine Zwangsbelüftung durch die Bunker-Stillstands-Entlüftung, die ausreichend Luft aus dem nicht in Betrieb befindlichen Bunker ansaugt, die Abluft mittels einer Abluftreinigung von Geruch und Staub befreit. So ist auch im Stillstand für eine Durchspülung des Bunkers gesorgt.

Die Bunker-Stillstandsentlüftung wird auf dem Dach des Bunkers angeordnet. Die Luft aus der Primärluftleitung wird mittels des Bunkerstillstandgebläses vor dem Primärluftgebläse über einen Abzweig zum Schornstein abgeführt. Diese Ausführung muss mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

Erforderliche Arbeitsdruckluft wird zentral erzeugt und zur Verfügung gestellt.

#### **3.2.4.4 Trinkwasser**

Für Reinigungsarbeiten werden zwei Zapfstellen auf der Trichterebene und in den Kranausfahrten angeordnet, außerdem wird die Sanitäranlage im Kranbedienstand mit Trinkwasser versorgt.

#### **3.2.4.5 Feuerlöschtechnik**

Die erforderlichen Feuerlöscheinrichtungen für den Bunkerbereich und die Kranausfahrten mit den Kranabstellplätzen werden in Absprache mit dem Brandschutzgutachter festgelegt. Das Brandschutzkonzept sieht jeweils für den Anlieferbunker und den Stapelbunker 2 Monitore mit Schaumlöschung vor. Die Kranparkplätze und das Schleppkabel erhalten eine Sprühflutanlage. Die Krankanzel erhält eine Berieselung der Scheiben. Eine finale Abstimmung mit dem Versicherer steht noch aus.

Die Zugänglichkeit zu den Einrichtungen ist über die Trichterebene bzw. die Befahrung über die Kranbrücken gegeben.

Es wird eine Brandmelde- und Detektionsanlage vorgesehen.

### **3.3 Kesselhaus mit Elektroräumen, Werkstätten und Abgasreinigung**

#### **3.3.1 Abmessungen**

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West):

Kesselhaus:

- Achsen: W24-W76 / N00-N32
- Länge = 52,00 m

- Breite = 32,40 m
- Höhe = 45,30 m (Attika)
- Grundfläche: 1.690 m<sup>2</sup>
- Volumen: 76.828 m<sup>3</sup>

Davon integriertes Elektrogebäude:

- Achsen: W46-W76 / N18,5-N32
- Länge = 30,00 m
- Breite = 16,00 m
- Höhe = 18,00 m (Aufstellung Horizontalzug)
- Grundfläche: 480 m<sup>2</sup> (einschl. halber Mittelgang)
- Volumen: 8.640 m<sup>3</sup>

Davon integrierte Werkstätten:

- Achsen: W46-W76 / N00-N13,5
- Länge = 30,00 m
- Breite = 13,50 m
- Höhe = 6,48 m (Aufstellung Abgasreinigung)
- Grundfläche: 480 m<sup>2</sup> (einschl. halbem Mittelgang)
- Volumen: 3.110 m<sup>3</sup>

Davon integrierte Abgasreinigung:

- Achsen: W24-W76 / N00-N13,5
- Länge = 53,00 m
- Breite = 13,50 m
- Höhe = 45,30 m (Attika)
- Grundfläche: 848 m<sup>2</sup> (einschl. halber Mittelgang)
- Volumen: 38.414 m<sup>3</sup>

### 3.3.2 Beschreibung

#### 3.3.2.1 Kesselhaus- und AGR-Gebäude

Das Kesselhaus- und AGR-Gebäude schließt an das Bunkergebäude an und bildet mit der Abgasreinigung ein gemeinsames Gebäude. Unter den Horizontalzug des Kessels wird das Elektrogebäude bis +18,0 m eingeschoben. In den Räumen werden die Trafoboxen, Mittelspannungs- und Niederspannungsschaltanlagen, Steuer- und Regelungstechnik sowie die Warte mit

Nebenräumen sowie die Lüftungs- und Kältezentrale angeordnet. Das Elektrogebäude bildet die Basis für die Aufstellung des Horizontalzuges des Kessels.

Der zentrale Mittelgang dient der Erschließung des Kesselhauses und der Abgasreinigung. Die Erschließung erfolgt durch den westlichen Fluchttreppenturm 3 oder den südlichen Treppenturm 1 und Lastenaufzug.

Im Mittelgangbereich zwischen Kessel und Abgasreinigung ist ein innenliegender zentraler Treppenturm 2 zur Erschließung der verfahrenstechnischen Bühnen angeordnet.

Neben dem Treppenturm ist ein Montageschacht vorgesehen, der alle verfahrenstechnischen Ebenen erschließt. Die Hauptgitterostebenen sind von 10,80 m bis 39,60 m in regelmäßigen Abständen von 3,6 m angeordnet.

Das Elektrogebäude besteht im Wesentlichen aus drei Gebäudebereichen. An der außenliegenden Giebelseite und dem Mittelteil sind die Elektroräume angeordnet. An der innenliegenden Giebelwand sind die dem Kesselbetrieb zugeordneten Komponenten und Betriebsbereiche angeordnet. Im Übergang zur Abgasreinigung ist der gemeinsame Mittelgang vorgesehen.

Das Abgasreinigungsgebäude schließt seitlich an den Bereich Feuerung und Kessel bzw. Elektrogebäude an und bildet mit diesem ein gemeinsames Gebäude.

Die Abgasreinigung besteht aus einem Betonunterbau (Stahlbetondecke im Skelettbau) auf dem anschließend alle verfahrenstechnischen Komponenten der Abgasreinigung im 1. OG mit eigenen Stahlbauunterkonstruktionen aufgestellt sind.

Die Räume im Erdgeschoss werden für die verfahrenstechnische Aufstellungen und Werkstätten genutzt. In dem Werkstattbereich werden eine Mechanik- und Elektrowerkstatt einschl. Meisterbüros und Sozialräumen sowie der Nostromdiesel aufgestellt. Auf der EG-Decke wird das Ammoniaklager als massiver Raum mit einer Revisionsöffnung in der Außenwand angeordnet.

### **3.3.2.2 Raumaufteilung Elektrotrakt**

Im Elektrotrakt ist folgende Raumaufteilung vorgesehen:

- Vier Trafoboxen im Erdgeschoss mit natürlicher Lüftung
- Mittelspannungsschaltanlage im EG
- Niederspannungsschaltanlage im 1. OG mit Doppelboden
- EMSR-Raum im 2. OG mit Doppelboden

- Warte mit Doppelboden und Warten-Nebenräume einschl. Personal-Sozialräumen sowie TGA-Zentrale im 3.OG, einschl. Heizungs- und Kälteanlagen und EMSR-Büro

Der Zugang in die Ebenen erfolgt über den außenliegenden Stahl-Fluchttreppenturm 3 und dem innenliegende Treppenturm 2 im Bereich Kesselhaus über den zentralen Flurbereich mittels Stahlblechtüren mit der erforderlichen Brandschutzqualität. Im Standardfall werden zweiflügelige Türen vorgesehen, um Montagearbeiten leichter durchführen zu können. Reine Zugangstüren sind einflügelig. Die Montagetüren zu den Elektroräumen sind 2,40 m hoch.

Die Trafoboxen erhalten Zuluftgitter unterhalb der Trafoschienen und Wetterschutzgitter oberhalb der Trafotüren zur Nachströmung für die natürliche Lüftung.

Die elektrischen Betriebsräume werden nicht weiter ausgebaut und erhalten die für den jeweiligen Betrieb erforderlichen Anstriche und Beschichtungen. Alle Räume erhalten einen Doppelboden in erforderlicher Höhe.

### **3.3.2.3 Raumaufteilung Werkstätten**

Im Bereich der Werkstätten ist folgende Raumaufteilung vorgesehen:

- Mechanik-Werkstatt mit leichtem Brückenkran
- Gemeinsames Meisterbüro für M- und E-Werkstatt
- Büroraum im Zwischengeschoss +3,24 m mit außenliegender Fluchttreppe
- Gemeinsame Sozialräume mit Teeküche, Damen- und Herren-WC, Putzmittelraum
- Elektro-Werkstatt
- Notstromdiesel
- Ein Kleinteilelager im Zwischengeschoss
- Ammoniaklager im Obergeschoss
- Kalkmilchaufbereitung im Obergeschoss

Die Mechanik-Werkstatt ist von außen über ein Rolltor befahrbar und von Innen über den Mittelgang über eine 2-flügelige Tür begehbar. Durch die breite Tür wird gewährleistet, dass auch größere Komponenten aus dem Kesselhaus bzw. der Abgasreinigung in die Werkstatt verbracht werden können.

Die M-Werkstatt ist offen mit der Elektro-Werkstatt verbunden. Die E-Werkstatt ist ebenfalls von außen mittels Rolltores zugänglich und von innen über eine 2-flügelige Tür über den Mittelgang erreichbar.

Für die M- und E-Werkstatt ist ein gemeinsames Meisterbüro mit zwei Arbeitsplätzen an der Außenwand mit Sichtverbindungen nach außen und innen angeordnet. Das Meisterbüro ist durch eine Tür zugänglich.

Zwischen den Werkstätten ist der Sozialtrakt mit offener Teeküche, einem Damen-WC, einem Putzmittelraum sowie einem Herren-WC angeordnet. Die Sanitärräume sind entsprechend den Arbeitsstättenrichtlinien für bis zu 5 weibliche und 10 männliche Mitarbeiter ausgestattet. Der Zugang in die Sanitärräume ist über den Mittelgang vorgesehen. Somit müssen Mitarbeiter nicht durch die Werkstätten die Sozialräume betreten.

Neben der E-Werkstatt ist der Notstromdieselraum angeordnet. Über eine demontierbare Montageöffnung mittels Wetterschutzgitterverkleidung in der Außenwand wird der Raum belüftet und das Aggregat erstmalig eingebracht. Der Zutritt in den Raum ist durch eine 2-flügelige Tür über den Mittelgang möglich. Über Wetterschutzgitter in der Zwischenebene wird der Raum entlüftet. Durch die Anordnung der Zu- und Abluftöffnungen über Eck kommt es zu keinem lufttechnischen Kurzschluss.

In der Zwischenebene auf +3,06 m wird ein Kleinteilelager auf der Raumdecke der Sozialräume angeordnet. Das Kleinlager ist durch eine innenliegende Stahltreppeanlage in der M-Werkstatt erreichbar.

Oberhalb des Meisterbüros wird ein weiterer Büroraum für zwei Mitarbeiter an der Außenwand mit Sichtverbindung nach außen und in die Werkstatt vorgesehen. Die Zuwegung erfolgt über die innenliegende Stahltreppe zum Kleinteilelager und eine leichte Stahlbühnenbrücke zwischen Kleinteilelager und Büroräumen.

Als erster Fluchtweg wird eine außenliegende Stahltreppe angeordnet.

Auf der EG-Decke des Werkstattbereiches wird das Ammoniaklager als Stahlbetonraum angeordnet. Das Lager wird erstmalig durch eine Montage- und Revisionsöffnung in der Außenwand ausgestattet und montiert. Der Zugang in den Raum erfolgt durch eine einflügelige Tür aus dem Bereich der Abgasreinigung.

Zur Aufstellung der Kalkmilchaufbereitungsanlage wird auf der Ebene +6,48 m ein zweigeschossiger Raum in Massivbauweise errichtet. Die Geschossdecke auf der Ebene +14,40 m erhält einen Estrich und ersetzt die entsprechende Gitterrostbühne. Der Zugang in den Raum erfolgt durch eine zweiflügelige Tür aus dem Bereich der Abgasreinigung.

Die Werkstätten und der NEA-Raum erhalten einen hochbelastbaren Industriebodenanstrich, der in der E-Werkstatt und im NEA-Raum ableitfähig ausgeführt wird.

Alle Räume erhalten einen weißen Dispersionswand- und Deckenfarbanstrich.

Die Sanitärräume erhalten Fußboden- und Wandfliesen.

#### **3.3.2.4 Innenliegender zentraler Treppenturm 2 mit Montageöffnung**

Zwischen den verfahrenstechnischen Bereichen Feuerung und Kessel und Abgasreinigung ist ein innenliegender zentraler Treppenturm 2 in Stahlbauweise angeordnet. Über dieses Treppenturm können die verfahrenstechnischen Ebenen unabhängig von den außenliegenden Treppenhäusern erreicht werden.

Zwischen dem Treppenhaus und dem Mittelflur oberhalb der Durchfahrt durch das Kesselhaus ist eine Montageschacht mit einem Querschnitt von  $l \times b = 4 \times 3$  m mit Hilfshebezug angeordnet. Hierüber können Komponenten direkt vom LKW oder Gabelstapler aufgenommen und in die jeweiligen Ebenen transportiert werden. Durch Steckgeländer in den einzelnen Ebenen ist die Montageöffnung einerseits gesichert und andererseits eine Ablage auf den Ebenen möglich.

#### **3.3.2.5 Warte- und Sozialräume, Büro EMSR**

Die Räume erhalten abgehängte Akustikdecken, geputzte Wände mit weißem Dispersionsfarbanstrich und Bodenbeläge je nach Nutzungsbereich. Die Warteräume erhalten Glastüren oder Holztüren mit Sichtfenster.

Im Bereich der Warte wird eine räumlich abgetrennte Teeküche angeordnet, welche durch große Glasflächen eine stetige Sichtverbindung in die Warte ermöglicht.

Aufgrund der Ebenenanordnung werden die Räume mit einem aufgeständerten Doppelboden versehen.

Die Warte und Büroräume erhalten mittels Fenster eine Sichtverbindung nach außen.

Die Räume werden mechanisch be- und entlüftet.

#### **3.3.2.6 Sanitäre Anlagen**

Die Sanitärräume erhalten abgehängte Lamellendecken, geputzte Wände mit Fliesenbelag und einen aufgeständerten Hohlraumboden mit Estrich und Fliesen. (siehe Typ B8)

In den Sanitärräumen werden die entsprechenden Sanitärobjekte für Damen- und Herren-WC-Anlagen vorgesehen.

Die Räume werden mechanisch be- und entlüftet.

### **3.3.3 Gebäudekonstruktion**

#### **3.3.3.1 Gründung**

Das Gebäude erhält eine Flachgründung mittels Einzelfundamenten unter den Kessel- und Gebäudehauptstützen mit umlaufender Frostschräge.

#### **3.3.3.2 Konstruktion der Sohle**

Auf den Fundamenten wird eine massive, quasi-flachgegründete Stahlbetonsohle mit eingelassenen Rinnen für die Entwässerung der Kesselhaussohle im Bereich der Feuerung und unterhalb der AGR angeordnet. Die Rinnen entwässern über ein hydraulisches Gefälle in das Betriebsabwasserbecken im Keller der AGR im Bereich des Bunkers.

Der Fußboden wird mit Gefälleestrich und Industriebodenbeschichtung mit Gefälle zu den Entwässerungsrinnen ausgeführt. Für die Aufstellung der Gebäudestützen und die Anbindung der Fassaden wird ein umlaufender Stahlbetonfassadensockel mit Fassadenstützensockeln vorgesehen. Die Stahlbetonsockel werden in den erforderlichen Größen zur Aufstellung der verfahrenstechnischen Komponenten sowie die Stahlbetonstützensockel für die Gebäudehaupt- und Kesselhauptstützen angeordnet.

#### **3.3.3.3 Konstruktion der Wände**

Die tragenden und nichttragenden Wände werden als Stahlbetoninnen- und -außenwände oder in Mauerwerk im Bereich des Elektrogebäudes als innenliegende Trennwände ausgeführt.

Im Bereich des Elektrogebäudes und der Werkstätten werden Stahlbetonwandlisenen und -innenstützen zur Aufnahme der Unterzüge der Elektroraumdecken und der Werkstattdecken zur Aufnahme der weiterführenden Stahlfassadenstützen oberhalb des Gebäudes angeordnet.

Der Kalkmilchaufbereitungsraum erhält widerstandsfähige Wandfliesen bis zu einer Höhe von 2,125 m.

Die aufgehende Gebäudekonstruktion besteht aus einem Stahlleichtbau aus Stahlnormprofilen mit einer gedämmten Fassade aus Stahlkassetten mit Trapezblechbekleidung. Dämmstärke ca. 12 cm, im Bereich des Kesselhauses und oberhalb der Elektrogebäude- und Werkstattdecke. Das Kesselgerüst wird statisch mit herangezogen, um die Außenfassade des Gebäudes zu bilden.

Bei der Konstruktion der Wände und Wandbekleidungen werden die schallschutztechnischen Anforderungen durch entsprechende Bauteildicken und Materialien eingehalten.

#### **3.3.3.4 Decken und Fußböden**

Die innenliegenden Geschossdecken der Elektroräume werden als Stahlbetondecken mit entsprechenden Unterzügen in Längs- und Querrichtung angeordnet, die auf den jeweiligen Wänden bzw. Wandlisenen und Innenstützen aufliegen. Die Decken erhalten je nach Raumnutzung einen Estrich mit Industriebodenbeschichtung oder einen staubbindenden Anstrich mit einem aufgeständerten Doppelboden in den Elektroräumen in Abhängigkeit von der Schaltschrankaufstellung; die Warte wird ebenfalls mit einem Doppelboden ausgestattet.

Im Bereich der Werkstätten werden hochbelastbare Industriebodenbeschichtungen vorgesehen, die in den Bereichen E-Werkstatt und NEA-Raum elektrisch ableitfähig ausgeführt werden. Die Sozialbereiche erhalten Fliesenbeläge.

Der Kalkmilchaufbereitungsraum erhält rutschsichere Bodenfliesen.

In den verfahrenstechnischen Bereichen werden Gitterrostbeläge mit einer Höhe von 40 mm vorgesehen.

Alle Fußbodenbeläge werden mit einer Rutschfestigkeitsklasse in der Qualität R12 ausgeführt.

#### **3.3.3.5 Konstruktion des Daches**

Das Dach wird als Stahlleichtbaukonstruktion mittels Fachwerkbindern aus Stahlnormprofilen mit einer Eindeckung aus Stahltrapezblech, Mineralwolldämmung 120 mm und 2-fach bituminöser Abdichtung vorgesehen. Als Absturzsicherung erhält das Dach eine umlaufende Attika mit einer Höhe von mind. 1,10 m oberhalb der begehbaren Abdichtungsebene.

#### **3.3.3.6 Fassadenöffnungen**

In der Fassade werden im unteren Bereich regensichere Wetterschutzgitter mit Jalousieklappen zur Nachströmung für die natürliche Belüftung des Kesselhauses angeordnet. In Abhängigkeit von den schallschutztechnischen Anforderungen erhalten die Zuluftöffnungen innenliegende Kulissenschalldämpfer.

In den aufgehenden Bereichen neben oder oberhalb der Wetterschutzgitter werden senkrechte oder waagerechte Fensterbänder zur natürlichen Belichtung des Kesselhauses vorgesehen.

Im Erdgeschoss erhält das Kesselhaus ein Rolltor mit einer Größe von  $b \times h = 3,5 \times 4,5$  m. Darüber hinaus werden 1-flg. Stahlblechtüren in den Außenwänden als Fluchttüren bzw. als Verbindungstüren in den Innenwänden angeordnet.

#### **3.3.3.7 Dachöffnungen**

Im Dach werden Wärme- und Rauchabzugsanlagen für die Entrauchung im Brandfall und Permanententlüfter zur dauerhaften natürlichen Entlüftung zur Abfuhr der Wärmelasten während

des Betriebes in erforderlicher Größe vorgesehen. Die Auslösung der RWA-Anlagen erfolgt durch Handauslösestellen oder über die Brandmeldeanlage. Die Ansteuerung der Permanentdachentlüfter mit den dazugehörigen Nachströmöffnungen erfolgt temperaturabhängig über Temperaturfühler.

Über dem Mittelgang wird ein Lichtband angeordnet, in das ggf. die Entlüftungsanlagen integriert werden.

Für das Wechseln von Rohrbündeln des horizontalen Kesselteils werden die entsprechenden Dachbereiche von Einbauten freigehalten und die Konstruktion leicht demontierbar ausgeführt.

### **3.3.4 Technische Gebäudeausrüstung**

#### **3.3.4.1 Dachentwässerung**

Die Regenentwässerung des Daches erfolgt über innenliegende Dachabläufe. Die Abläufe werden in Sammelleitungen zusammengefasst und über Falleleitungen nach unten geführt. Die Falleleitungen sind direkt an die Grundleitungen des neuen Regenwassersystems angeschlossen. Eine Notentwässerung für Starkregenereignisse wird vorgesehen.

#### **3.3.4.2 Häusliches Schmutzwasser**

Das Häusliche Schmutzwasser aus den Nasszellen wie WC und Küchenbereiche der Warte sowie der Werkstätten werden über innenliegende Sammel- und Falleleitungen in Grundleitungen abgeleitet und über eine Pumpenanlage, die außerhalb des Kesselhauses angeordnet werden soll, an das übergeordnete Schmutzwassernetz angeschlossen.

#### **3.3.4.3 Betriebsabwasser**

Das Reinigungs- oder Ablasswasser aus dem Kesselbetrieb wird über Rinnen gesammelt und in ein Betriebsabwasserbecken abgeleitet, das sich im Keller in der Verlängerung des Schlackenbunkers befindet. Die Verwendung des Wassers erfolgt im Entschlacker, der ständig Betriebsabwasser verbraucht, und zur Anfeuchtung des Rezirkulats der AGR.

Der Kalkmilchaufbereitungsraum erhält Bodenabläufe, die über Entwässerungsleitungen in das Prozessabwasserbecken entwässern.

#### **3.3.4.4 Betriebswasser**

Der über den Betriebsabwasser darüberhinausgehende Bedarf an Wasser für den Entschlacker und die Abgasreinigung sowie für die VE-Wasseraufbereitung und zur Kalkmilchanmischung wird durch einen Betriebswasserbehälter im Erdgeschoss des Elektrogebäudes zur Verfügung gestellt. Die Nachspeisung erfolgt durch aufbereitetes Wasser aus einem vorhandenen Brunnen.

### **3.3.4.5 Lüftung**

Die natürliche Belüftung des Kesselhauses erfolgt über steuerbare Jalousien im unteren Bereich der Fassade sowie über Permanententlüfter im Dachbereich. Durch mit Warmwasser betriebene Heizregister kann die Außenluft im Winter und bei Stillstand auf die erforderliche Temperatur (Frostfreiheit > +5 °C) erwärmt werden.

Die Elektroräume werden über eine zentrale Lüftungs- und Kühlungs- bzw. Klimateinheit be- und entlüftet. Die Kanäle werden durch einen Installationsschacht aus der Zentrale in die einzelnen Geschosse geführt.

Die Warte wird ebenfalls mechanisch be- und entlüftet und an die Kühlungsanlage angebunden.

### **3.3.4.6 Trinkwasser**

Die sanitären Anlagen, der Küchenbereich in der Warte und in den Werkstätten sowie die noch festzulegenden Zapfstellen im Kesselhaus werden durch das Trinkwassersystem versorgt.

### **3.3.4.7 Heizungs- und Warmwasser**

Die Heizungs- und Lüftungsanlage werden an das Fernwärmesystem mittels Wärmetauscher angeschlossen.

### **3.3.4.8 Feuerlöschtechnik**

Die Aufstellung und Anordnung von Handfeuerlöschern und ggfs. Wandhydranten erfolgt in Abstimmung mit der Feuerwehr gem. Brandschutzkonzept. Ggfs. Erfolgt die Ausrüstung des Treppenturm 1 mit einer Trockensteigleitung und Wandhydranten gemäß Vorgabe des Brandschutzkonzeptes.

Es wird eine Brandmelde- und Detektionsanlage vorgesehen.

## **3.4 Maschinenhaus**

### **3.4.1 Abmessungen**

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

- Achsen: W06-W24 / N00-S30
- Länge = 18,40 m
- Breite = 30,20 m
- Höhe = 20,00 m (Attika)
- Grundfläche: 540 m<sup>2</sup>
- Volumen: 10.800 m<sup>3</sup>

### 3.4.2 Beschreibung

In dem Maschinenhaus werden die Turbine auf einem aufgeständerten und entkoppelten Turbinentisch sowie die dazugehörigen Hilfs- und Nebenanlagen und Teile des Wasser-Dampf-Kreislaufes (WDK) aufgestellt.

- Komponenten des WDK und Hilfs- und Nebenanlagen im Erdgeschoss
- Komponenten der Fernwärmeauskopplung
- Turbinenaufstellung auf Turbinentisch mit Federpaketen auf +6,48 m im Obergeschoss
- Maschinenhauskran mit ausreichender Tragfähigkeit und Hakenhöhe zur Wartung der Turbine
- Elektroraum im Erdgeschoss zur Unterbringung von Schaltanlagen der Turbine und des Lukos

### 3.4.3 Gebäudekonstruktion

#### 3.4.3.1 Gründung

Das Gebäude erhält eine Flachgründung mittels Einzelfundamenten unter den Turbinentisch- und Gebäudehauptstützen mit umlaufender Frostschräge.

#### 3.4.3.2 Konstruktion der Sohle

Auf den Fundamenten wird eine massive, quasi-flachgegründete Stahlbetonsohle mit eingelassenen Rinnen für die Entwässerung der Maschinenhaussohle angeordnet. Die Rinnen entwässern über ein hydraulisches Gefälle in das Betriebsabwasserbecken im Keller der AGR im Bereich des Bunkers.

Die Stahlbetonsohle für die verfahrenstechnischen Komponenten werden in den erforderlichen Größen angeordnet.

Der Fußboden wird mit Gefälleestrich und Industriebodenbeschichtung mit Gefälle zu den Entwässerungsrinnen ausgeführt.

#### 3.4.3.3 Konstruktion der Wände

Das Maschinenhaus wird im Erdgeschoss als ein Beton-Schwerbau und dann als Halle in Stahlleichtbaukonstruktion fortgesetzt. Diese Bauweise ist der Aufstellung der Turbine auf einem Bonturbinentisch geschuldet.

Im Erdgeschoss wird in einem separaten Raum die EMSR-Steuerung der Turbine untergebracht.

Die tragenden und nichttragenden Wände werden als Stahlbetoninnen- und -außenwände ausgeführt.

An den Außenwänden werden Stahlbetonwandlisenen und -innenstützen zur Aufnahme der Unterzüge der Erdgeschossdecke und zur Aufnahme der weiterführenden Stahlfassadenstützen angeordnet.

Für die Aufstellung der Turbine im Obergeschoss werden entsprechende Turbinentischstützen angeordnet.

Die aufgehende Gebäudekonstruktion im Obergeschoss besteht aus einem Stahlleichtbau aus Stahlnormprofilen mit einer gedämmten Fassade aus Stahlkassetten mit Trapezblechbekleidung. Dämmstärke ca. 12 cm.

Bei der Konstruktion der Wände und Wandbekleidungen werden die schallschutztechnischen Anforderungen durch entsprechende Bauteildicken und Materialien eingehalten.

#### **3.4.3.4 Decken und Fußböden**

Die Erdgeschossdecke wird als Stahlbetondecke mit entsprechenden Unterzügen in Längs- und Querrichtung angeordnet, die auf den jeweiligen Wänden bzw. Wandlisenen und Innenstützen aufliegen.

Für die Aufstellung der Gebäudestützen und die Anbindung der Fassaden wird ein umlaufender Stahlbetonfassadensockel mit Fassadenstützensockeln vorgesehen. Die Stahlbetonsockel werden in den erforderlichen Größen zur Aufstellung der verfahrenstechnischen Komponenten sowie die Stahlbetonstützensockel für die Gebäudehaupt- und Kesselhauptstützen angeordnet.

Oberhalb der Zufahrt in das Erdgeschoss befindet sich eine große Montageöffnung, über die die Komponenten des Turbogenerators montiert werden. Ein Teil der Montageöffnung wird mit aushebbaren Fertigteilen bedeckt, da die gesamte Öffnung nur bei Montage und Demontage der ganzen Komponenten benötigt wird.

Das Obergeschoss wird durch eine innenliegende Treppenanlage und durch eine zweiflügelige Tür im Übergang zum Bunkergebäude erreicht

Die Decke erhält einen Estrich mit Industriebodenbeschichtung.

Alle Fußbodenbeläge werden mit einer Rutschfestigkeitsklasse in der Qualität R12 ausgeführt.

### **3.4.3.5 Konstruktion des Daches**

Das Dach wird als Stahlleichtbaukonstruktion mittels Fachwerkbindern aus Stahlnormprofilen mit einer Eindeckung aus Stahltrapezblech, Mineralwolldämmung 120 mm und 2-fach bituminöser Abdichtung vorgesehen. Als Absturzsicherung erhält das Dach eine umlaufende Attika mit einer Höhe von mind. 1,10 m oberhalb der begehbaren Abdichtungsebene.

### **3.4.3.6 Fassadenöffnungen**

Der Turbinenraum wird über Zuluftöffnungen mit regensicheren Wetterschutzgittern und innenliegenden Jalousieklappen in der Fassade und Entlüftungsöffnungen im Dach natürlich be- und entlüftet. Zur Einhaltung von schallschutztechnischen Anforderungen werden ggfs. Kulissenschalldämpfer in den Zu- und Abluftöffnungen vorgesehen.

Für besonders heiße Tage werden zur Sicherstellung der Be- und Entlüftung mechanische Lüfter in erforderlicher Größe und Anzahl vorgesehen.

In Abhängigkeit von den schallschutztechnischen Anforderungen erhalten die Zuluftöffnungen innenliegende Kulissenschalldämpfer.

In den aufgehenden Bereichen neben oder oberhalb der Wetterschutzgitter werden senkrechte oder waagerechte Fensterbänder zur natürlichen Belichtung des Kesselhauses vorgesehen.

Für die Zufahrt in das Maschinenhaus wird ein Rolltor in der Größe 3,5 x 4,5 m in der Westfassade vorgesehen.

Darüber hinaus werden 1-flg. Stahlblechtüren in den Außenwänden als Fluchttüren bzw. als Verbindungstüren in den Innenwänden angeordnet.

### **3.4.3.7 Dachöffnungen**

Im Dach werden Wärme- und Rauchabzugsanlagen für die Entrauchung im Brandfall und Permanententlüfter zur dauerhaften natürlichen Entlüftung zur Abfuhr der Wärmelasten während des Betriebes in erforderlicher Größe vorgesehen. Die Auslösung der RWA-Anlagen erfolgt durch Handauslösestellen oder über die Brandmeldeanlage. Die Ansteuerung der Permanentdachentlüfter mit den dazugehörigen Nachströmöffnungen erfolgt temperaturabhängig über Temperaturfühler.

### **3.4.4 Technische Gebäudeausrüstung**

#### **3.4.4.1 Dachentwässerung**

Die Regenentwässerung des Daches erfolgt über innenliegende Dachabläufe. Die Abläufe werden in Sammelleitungen zusammengefasst und über Fallleitungen nach unten geführt. Die Fallleitungen sind direkt an die Grundleitungen des neuen Regenwassersystems angeschlossen. Eine Notentwässerung für Starkregenereignisse wird vorgesehen.

#### **3.4.4.2 Betriebsabwasser**

Das Reinigungs- oder Ablasswasser des Maschinenhauses wird über Rinnen gesammelt und in ein Betriebsabwasserbecken abgeleitet, das sich im Keller in der Verlängerung des Schlackenbunkers befindet. Die Verwendung des Wassers erfolgt im Entschlacker, der ständig Betriebswasser verbraucht sowie für die VE-Wasseraufbereitung und zur Kalkmilchanmischung.

#### **3.4.4.3 Lüftung**

Die Belüftung des Maschinenhauses erfolgt mechanisch. Die Frischluft wird durch eine Zuluföffnung auf der 0,0 m Ebene eingeleitet und die Abluft wird kurz unter dem Dach durch einen Ventilator abgeführt.

Durch mit Warmwasser betriebene Heizregister kann die Außenluft im Winter und bei Stillstand auf die erforderliche Temperatur (Frostfreiheit > +5 °C) erwärmt werden.

#### **3.4.4.4 Trinkwasser**

Für Reinigungszwecke werden im Erdgeschoss des Maschinenhauses und im 1. Obergeschoss Zapfstellen an noch festzulegenden Stellen vorgesehen.

#### **3.4.4.5 Heizungs- und Warmwasser**

Die Heizungs- und Lüftungsanlage werden an das Prozesswassersystem (Fernwärme) mittels Wärmetauscher angeschlossen.

#### **3.4.4.6 Feuerlöschtechnik**

Die Aufstellung und Anordnung von Handfeuerlöschern und ggfs. Wandhydranten erfolgt in Abstimmung mit der Feuerwehr gem. Brandschutzkonzept.

Es wird eine Brandmelde- und Detektionsanlage vorgesehen.

### **3.5 Luftkondensator (Luko)**

#### **3.5.1 Abmessungen**

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

- Achsen: E24,5-E00/ S11-S24
- Länge = 26,00 m
- Breite = 13,00 m

- Höhe = 20,00 m (Windleitwand)
- Grundfläche: 340 m<sup>2</sup>
- Volumen: entfällt

### 3.5.2 Beschreibung

Der Luftkondensator wird von der Verfahrenstechnik als Stahlleichtbaukonstruktion auf bereitgestellten Sockeln aufgestellt.

Am nördlichen Ende befindet sich ein Stahltreppenturm, der als Wartungs- und Fluchtweg die Ebene +6,48 m des Lukos erschließt.

Über eine Stahlleichtbaubrücke wird der Luko an die Maschinenhausbene +6,48 m angeschlossen.

### 3.5.3 Gebäudekonstruktion

Die Gründung des LuKos erfolgt als Flachgründung mit einzelnen Blockfundamenten unter den Luko-Stützen. Die Aufstellung der Stützen erfolgt auf separaten Betonsockeln, die auf den Blockfundamenten angeordnet sind. Zwischen den Blockfundamenten werden Streifenfundamente als Zerrbalken angeordnet, die ein Gesamtgründungselement zur horizontalen und vertikalen Lastableitung des LuKos bilden.

Die Blockfundamente werden voraussichtlich eine Größe von  $l \times b \times h = 3,5 \times 3,5 \times 1,0$  m mit einer Oberkante von 0,5 m u GOK erhalten.

Die Zerrbalken sind mit einer Größe von  $b \times h = 0,4 \times 0,8$  m ebenfalls mit einer Oberkante von 0,5 m u GOK vorgesehen.

Die Sockel für die Aufstellung der Luko-Stützen werden mit einer Größe von  $l \times b \times h = 0,5 \times 0,5 \times 0,5$  m mit einer Oberkante von 1,5 m ü GOK vorgesehen.

Die Stahlbetonsockel dienen als Anfahrerschutz gegen Lkw-Anprall für die Luko-Stützen.

Unter dem Luko soll die freie Fläche mittels Schotter-Rasen als extensive Begrünung befestigt werden, um eine Brechung des Schalls der Ventilatoren zu erreichen.

## 3.6 Treppenturm 1

### 3.6.1 Abmessungen

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

- Achsen: W31-W41 / N00-S04
- Länge = 10,6 m
- Breite = 3,7 m
- Höhe = 47,80 m (Dachausstieg bzw. Aufzugsüberfahrt)

- Grundfläche: 39,2 m<sup>2</sup>
- Volumen: 1.890 m<sup>3</sup>

### 3.6.2 Beschreibung

Der Treppenturm 1 ist der zentrale Zugang zum Kesselhaus und der Abgasreinigung. Er dient als erster Flucht- und Rettungsweg aus den angeschlossenen Gebäudeteilen. Er erschließt jede Ebene der Abgasreinigung, des Kesselhauses und des Bunkergebäudes. Zusätzlich kann über eine Außentür das Dach des Kesselhauses begangen werden.

Zusätzlich zum Treppenraum wird eine Aufzugsanlage als Personen- und Lastenaufzug mit einer Tragkraft von 2.500 kg bzw. 33 Personen angeordnet, die ebenfalls alle Ebenen und das Dach der AGR / des Kesselhauses erschließt. Die Fenster im Treppenhaus werden als Dreh-Kipp-Elemente vorgesehen.

Im Erdgeschoss des Treppenturms wird die Brandmeldezentrale als eigenständiger Raum mit einem eigenen Eingang von außen angeordnet.

Die Treppenläufe werden in der notwendigen Breite vorgesehen. Aufgrund der Tiefe des Aufzugsschachtes entsteht hierdurch ein offener Installationsschacht zur Abgasreinigung.

### 3.6.3 Gebäudekonstruktion

#### 3.6.3.1 Gründung

Die Gründung erfolgt als Flachgründung mittels Bodenplatte mit umlaufender Frostschräge.

#### 3.6.3.2 Konstruktion der Sohle

Die Sohle wird als massive, quasi-flachgegründete Stahlbetonplatte ausgeführt. In der Sohle wird die Schachtgrube als Aufzugsunterfahrt im Aufzugsschacht angeordnet.

#### 3.6.3.3 Konstruktion der Wände

Die Außenwände werden als Stahlbetonwände b=30 cm ohne Fassade vorgesehen.

#### 3.6.3.4 Konstruktion des Daches

Die Tragkonstruktion des Daches besteht aus einer geneigten Stahlbetondecke mit aufgesetzten First- und Ortgangprofilen, einer 10-12 cm starken Dämmung aus Mineralwollplatten und einer 2-lagigen, bituminösen Abdichtung.

### **3.6.3.5 Fassadenöffnungen**

Es werden Fensteröffnungen in jedem Geschoss mit einer Größe von  $b \times h = 1,01 \times 1,25$  m angelegt. Es werden Türöffnungen in jedem Geschoss mit den Mindestabmessungen von  $1,01 \times 2,26$  m (Rohbaumaß) vorgesehen.

Die Aufzugsanlage ist als Durchlader vorgesehen. Hierdurch ist im Erdgeschoss auch eine Begehung und Nutzung von außen möglich. Als Witterungsschutz wird eine separate Stahlblechtür mit Offenhaltungsmöglichkeit angeordnet.

### **3.6.3.6 Dachöffnungen**

In dem Treppenhausdach wird ein gesteuertes Rauchabzugselement mit einer Mindestgröße von  $1,0 \text{ m}^2$  angeordnet, das über Handauslöser oder über Schmelzloten öffnet.

Der Aufzug wird mit einer gedämmten Wärmeabzugs- und Entlüftungshaube ausgestattet.

## **3.6.4 Technische Gebäudeausrüstung**

### **3.6.4.1 Regenentwässerung**

Die Regenentwässerung des Daches erfolgt über einen innenliegenden Dachablauf. Der Ablauf wird an die Sammelleitung des Kesselhauses angeschlossen und über Fallleitungen nach unten geführt. Die Fallleitungen sind direkt an die Grundleitungen des neuen Regenwassersystems angeschlossen. Eine Notentwässerung für Starkregenereignisse wird vorgesehen.

### **3.6.4.2 Feuerlöschtechnik**

Es wird eine Trockensteigleitung mit Wandhydranten in jeder Ebene in Abstimmung mit dem Brandschutzkonzept vorgesehen.

### **3.6.4.3 Aufzug**

Der Aufzug wird als kombinierter Personen- und Lastenaufzug vorgesehen. Die Tragkraft beträgt  $2500 \text{ kg}$ . Mit dem Aufzug werden alle Ebenen sowie das Dach des Kesselhauses bzw. der Abgasreinigung erreicht.

Die Kabine hat eine Größe von  $l \times b \times h = 2,7 \times 1,8 \times 2,2$  m. Die Kabine wird als Durchlader ausgebildet, d. h. die Beladung kann im Erdgeschoss sowohl von innen als auch von außen erfolgen.

Die Kabinen- und Schachttüren haben eine Größe von  $1,3 \times 2,1$  m. Der Zugang in die Abgasreinigung ist direkt aus der Kabine ohne Vorraum vorgesehen.

Die Antriebstechnik wird direkt im Aufzugsschacht ohne Maschinenraum vorgesehen.

Die Schachttüren ins Freie im EG und auf die Dachebene werden durch eine zusätzliche Doppeltür vor Witterungseinflüssen geschützt.

### 3.7 Fluchttreppenturm 3

#### 3.7.1 Abmessungen

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

- Achsen: W82-W85 / N13,5-N18,5
- Länge = 6,0 m
- Breite = 3,3 m
- Höhe = 47,35 m
- Grundfläche: 19,8 m<sup>2</sup>
- Volumen: 935 m<sup>3</sup>

#### 3.7.2 Beschreibung

Der Stahlbau-Treppenturm wird als Fluchttreppenturm an der Westseite des Kesselhauses vorgesehen. Dieser wird entsprechend den Brandschutz-Anforderungen (Brandüberschlag) abgerückt (ca. 5 m) angeordnet. Auf jeder Ebene, einschließlich des Kesselhausdaches, werden Bühnenübergänge vorgesehen.

Der Treppenturm wird dreiseitig mittels Trapezblech eingehaust und erhält eine ungedämmte Dacheindeckung.

#### 3.7.3 Gebäudekonstruktion

##### 3.7.3.1 Gründung

Die Gründung erfolgt als Flachgründung mittels Bodenplatte mit umlaufender Frostschräge.

##### 3.7.3.2 Konstruktion der Sohle

Die Sohle wird als massive, flachgegründete Stahlbetondecke ausgeführt.

##### 3.7.3.3 Konstruktion Wände, Podeste, Dach

Der Treppenturm wird als offene Stahlbaukonstruktion mit außenliegenden Hauptstützen vorgesehen.

In die Hauptstützen werden die innenliegenden Podest-, Treppenlauf- und Zwischenpodestkonstruktionen eingehängt.

Die Podeste und Zwischenpodeste werden mit rutschsicheren Gitterrosten belegt. Die Gitterroststufen werden als Fertigteilstufen mit rutschsicheren Antrittskanten ausgeführt.

In jeder Ebene wird ein Bühnensteg zur Anbindung an das Kesselhaus mit Gitterrostbelag vorgesehen.

Die Fassade wird dreiseitig durch ein ungedämmtes Trapezblech als Witterungsschutz ausgeführt.

Der Treppenturm erhält eine ungedämmte Dacheindeckung mittels Trapezblech. Zur Entwässerung wird eine vorgehängte Dachrinne mit Regenfallrohren mit Anschluss an das Regenwasserentwässerungsnetz vorgesehen.

### **3.8 Stahltreppenturm 4**

#### **3.8.1 Abmessungen**

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

- Achsen: E12,5-E18,5 / N00-S3
- Länge = 5,6 m
- Breite = 2,4 m
- Höhe = 18,8 m
- Grundfläche: 13,5 m<sup>2</sup>
- Volumen: 253 m<sup>3</sup>

#### **3.8.2 Beschreibung**

Der Stahlbau-Treppenturm 4 wird an der Südseite des Anlieferhalle vorgesehen. Dieser führt in die Anlieferhalle auf 2 m und auf das Dach der Anlieferhalle. Außerdem führt eine Stahlbau-bühne von dem Treppenturm auf das Dach des Maschinenhauses.

#### **3.8.3 Gebäudekonstruktion**

##### **3.8.3.1 Gründung**

Die Gründung erfolgt als Flachgründung mittels Bodenplatte mit umlaufender Frostschräge.

##### **3.8.3.2 Konstruktion der Sohle**

Die Sohle wird als massive flachgegründete Stahlbetonplatte ausgeführt.

##### **3.8.3.3 Konstruktion Wände, Podeste, Dach**

Der Treppenturm wird als offene Stahlbaukonstruktion mit außenliegenden Hauptstützen vorgesehen.

In die Hauptstützen werden die innenliegenden Podest-, Treppenlauf- und Zwischenpodestkonstruktionen eingehängt.

Die Podeste und Zwischenpodeste werden mit rutschsicheren Gitterrosten belegt. Die Gitterroststufen werden als Fertigteilstufen mit rutschsicheren Antrittskanten ausgeführt.

### 3.9 Pförtnergebäude

#### 3.9.1 Abmessungen

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West):

- Achsen: W53-W64,5 / N58-N62,6
- Länge = 11,50 m
- Breite = 4,60 m
- Höhe = 5,40 m (Attika) bzw. 4,80 m
- Grundfläche: 53 m<sup>2</sup>
- Volumen: 254 m<sup>3</sup>

#### 3.9.2 Beschreibung

Das Pförtnergebäude wird auf der Nordseite des Kesselhauses bzw. des Elektrogebäudes angeordnet. In dem Gebäude werden Büroarbeitsplätze für das Abfertigungspersonal, WC-Räume sowie ein Teeküchenraum vorgesehen. Zur besseren Kommunikation mit den LKW-Fahrern wird der Fußboden auf der Ebene +1,26 m angeordnet.

An den beiden Giebelseiten werden Außentreppenanlagen zur Erreichung des höheren Fußbodenniveaus angeordnet.

#### 3.9.3 Gebäudekonstruktion

##### 3.9.3.1 Gründung

Die Gründung des Gebäudes erfolgt als Flachgründung mittels Streifenfundamenten unter den Außenwänden.

##### 3.9.3.2 Konstruktion der Sohle

Die Sohle bzw. die Fußbodendecke wird als massive Stahlbetonplatte auf den umlaufenden Sockelwänden ausgeführt.

Der Fußboden erhält einen Estrich mit Linoleumfußbodenbelag.

Die Sanitäranlagen erhalten einen Estrich mit Bodenfliesen,

##### 3.9.3.3 Konstruktion der Wände

Das Gebäude wird in Massivbauweise mit tragenden Mauerwerks- bzw. Stahlbetonwänden errichtet. Die Fassadenbekleidung besteht aus einer Wärmedämmung und einem Fassadenputz als Wärmedämmverbundsystem.

Die WC-Anlage erhält Vorwandinstallationswände als Trockenbaukonstruktion.

Die Innenwände werden als Trockenbauwände ausgeführt.

Die Innenwand zwischen Fahrerbereich und Büroarbeitsplätzen wird als Glastrennwand vorgesehen.

### **3.9.3.4 Konstruktion des Daches**

Das Dach wird als Stahlbetondecke mit einer Dacheindeckung bestehend aus einer Dampfsperrebahn, einer Grunddämmung aus Mineralwolle 120 mm mit einer Gefälledämmung mit 2 %-Neigung und 2-facher bituminöser Abdichtung vorgesehen.

### **3.9.3.5 Fassadenöffnungen**

Der Zugang in das Gebäude erfolgt über Aluminium-Rohrrahmentüren an den Giebelseiten. Zur natürlichen Belichtung und als Sichtverbindung nach außen werden entsprechende Fenster an den Längs- und Giebelwänden angeordnet.

### **3.9.3.6 Dachöffnungen**

Dacheinbauten sind nicht vorgesehen.

## **3.9.4 Technische Gebäudeausrüstung**

### **3.9.4.1 Dachentwässerung**

Die Regenentwässerung des Daches erfolgt über innenliegende Dachabläufe. Die Abläufe werden an eine Sammelleitung angeschlossen und über eine Fallleitung nach unten geführt. Die Fallleitung ist an die Grundleitung des neuen Regenwassersystems angeschlossen. Eine Notentwässerung für Starkregenereignisse wird vorgesehen.

### **3.9.4.2 Häusliches Schmutzwasser**

Das häusliche Schmutzwasser aus dem WC und der Teeküche werden über innenliegende Sammel- und Fallleitungen in Grundleitungen abgeleitet und über eine Pumpenanlage, die außen angeordnet werden soll, an das übergeordnete Schmutzwassernetz angeschlossen.

### **3.9.4.3 Lüftung**

Die Räume werden über die Fenster be- und entlüftet.

### **3.9.4.4 Trinkwasser**

Die sanitären Anlagen sowie die Teeküche werden durch das Trinkwassersystem versorgt.

## **3.10 Silogebäude/Entladetasse**

### **3.10.1 Abmessungen**

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

Reststoff- und Betriebsmittelsilos

- Achsen: W51-W71 / S13-S20
- Länge = 19,40 m
- Breite = 7,17 m
- Höhe = 10,30 m (Aufstellung-Silos)

- Grundfläche: 139 m<sup>2</sup>
- Volumen: 1430 m<sup>3</sup>

### **3.10.2 Beschreibung**

Für die Entladung der Betriebsmittel (Anlieferung) und Verladung der Reststoffe (Abfuhr) werden eine Entladetasse und ein Silogebäude vorgesehen. Die Entladetasse ist eine wasserundurchlässige Betonwanne nach den Anforderungen an AwSV-Anlagen mit den notwendigen Sicherheitseinrichtungen mit einem ausreichenden Rückhaltevolumen im Falle von Leckagen. Die Größe deckt den Entladebereich eines LKW großzügig ab.

Die Aufstellung der Reststoffsilos erfolgt auf einer Stahlbetonkonstruktion als Einhausung der eigentlichen LKW-Verladehalle. Die Silos können über zwei Rolltore an den Stirnseiten unterfahren werden.

### **3.10.3 Gebäudekonstruktion**

#### **3.10.3.1 Gründung**

Das Gebäude wird mittels Flachgründung bestehend aus einer Bodenplatte gegründet.

#### **3.10.3.2 Konstruktion der Sohle**

Die Entladetasse erhält eine massive Stahlbetonsohle auf Ebene +/-0,00 m aus wasserundurchlässigem und flüssigkeitsdichtem Beton mit Anforderungen an VawS-Anlagen; mit schweren LKW der Belastungsklasse SLW 60 überfahrbar.

Die Sohle des Silogebäudes ist auf den LKW-Verkehr und die Lasten der Gebäudekonstruktion abgestimmt.

#### **3.10.3.3 Konstruktion der Wände**

Die Wände werden als Stahlbetonkonstruktion zur Aufnahme der Lasten aus der Siloaufstellung auf der Ebene +10,30 m ausgeführt.

Eine Fassadenverkleidung ist nicht vorgesehen. Die sichtbaren Stahlbetonwände erhalten einen farbigen Bautenschutzanstrich.

#### **3.10.3.4 Konstruktion des Daches**

Das Dach wird als massive Stahlbetonkonstruktion mit einer Eindeckung aus Mineralwolldämmung 120 mm und 2-fach bituminöser Abdichtung vorgesehen.

Für die Aufstellung der Silos werden Betonsockel angeordnet.

Als Absturzsicherung wird eine Betonattika mit einer Höhe von 1,10 m ausgeführt.

### **3.10.3.5 Fassadenöffnungen**

In der Fassade werden die Ein- und Ausfahrtsöffnungen sowie ggfs. Separate Fluchttüren gemäß des Brandschutzkonzeptes angeordnet.

### **3.10.4 Technische Gebäudeausrüstung**

#### **3.10.4.1 Dachentwässerung**

Die Dachflächenentwässerung des Silogebäudes erfolgt über Dachabläufe mit innenliegenden Sammel- und Fallleitungen mit Anschluss an die Regenwassergrundleitungen.

#### **3.10.4.2 Regenentwässerung-Verladetasse**

Die Fläche der Entladetasse hat ein Gefälle zur innen liegenden Entwässerung. Die Entwässerung erfolgt über Bodeneinläufe und Grundleitungen, die über einen Schacht mit Sicherheitsschieber an die Regenwasserentwässerung angeschlossen sind. Während des Verladevorgangs werden der Schieber elektrisch verschlossen. Nach dem Verladevorgang wird der Schieber wieder geöffnet, soweit es nicht zu einer Havarie oder einem Medienaustritt gekommen ist. Es wird davon ausgegangen, dass die Verladetasse und die Grundleitungen bis zum Sicherheitsschieber ausreichend Speichervolumen für einen Havariefall vorhalten. Ausgetretene Stoffe müssen fachgerecht entsorgt werden.

Das anfallende Regenwasser wird über die Bodenabläufe und die Grundleitungen im Normalfall abgeleitet.

#### **3.10.4.3 Reinigungswasser**

In der Verladehalle werden zwei Trinkwasser-Zapfstellen zur Grobreinigung der Verladehalle vorgesehen.

Das anfallende Reinigungswasser wird über die Entwässerungsrinne abgeleitet.

### **3.11 Löschwasserbehälter und Pumpenhaus**

#### **3.11.1 Abmessungen**

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

Zwei Löschwasserbehälter

- Durchmesser = 7,20 m
- Höhe = 11,08 m
- Grundfläche: 23 m<sup>2</sup>

- Volumen: 450 m<sup>3</sup>

#### Pumpenhaus

- Länge = 4,00 m
- Breite = 6,00 m
- Höhe = 3,00 m
- Grundfläche: 24 m<sup>2</sup>
- Volumen: 78 m<sup>3</sup>

### 3.11.2 Beschreibung

Für die Vorhaltung von ausreichend Löschwasser werden zwei Feuerlöschwasserbehälter mit jeweils einem Volumen von ca. 450 m<sup>3</sup> vorgesehen. Außerdem wird ein Pumpenhaus für die Unterbringungen der Löschwasserpumpen geplant.

### 3.11.3 Gebäudekonstruktion

#### 3.11.3.1 Gründung

Die Gebäude werden mittels Flachgründung bestehend aus einer Bodenplatte und einer Frostschürze gegründet.

#### 3.11.3.2 Konstruktion der Sohle

Die Sohle wird als massive -flachgegründete Stahlbetonplatte ausgeführt.

#### 3.11.3.3 Konstruktion der Wände

Die Löschwasserbehälter werden als zylindrische Stahlbehälter hergestellt.

Die Wände des Pumpenhauses werden in Mauerwerksbauweise hergestellt.

Eine Fassadenverkleidung ist nicht vorgesehen.

#### 3.11.3.4 Konstruktion des Daches

Das Dach des Pumpenhauses wird als massive Stahlbetonkonstruktion mit einer Eindeckung aus Mineralwolldämmung 120 mm und 2-fach bituminöser Abdichtung vorgesehen.

#### 3.11.3.5 Regenentwässerung

Die Dachflächenentwässerung des Pumpenhauses erfolgt über Dachabläufe mit außenliegenden Sammel- und Falleleitungen mit Anschluss an die Regenwassergrundleitungen.

Die Löschwasserbehälter erhalten keine Regenentwässerung, das Wasser läuft auf die umliegenden Grünflächen ab.

### 3.12 Architektur- und Farbkonzept

Das Farbkonzept soll unter Berücksichtigung des bestehenden Farbkonzepts des AG erstellt und in der Außengestaltung umgesetzt werden.

## 4 Beschreibung der Technischen Gebäudeausrüstung

### 4.1 Ver- und Entsorgungsanlagen

#### 4.1.1 Regen- und Schmutzwasserentwässerung

Die Oberflächenentwässerung der geplanten Anlage erfolgt gemäß DIN 1986 im Trennsystem sowie nach EN 752 (außen) und EN 12056 (innen).

Bei der Regenwasserentwässerung werden die anfallenden Wässer in zwei Entwässerungsnetzen zusammengeführt, getrennt nach belastetem und unbelastetem Regenwasser:

- Das unbelastete Dachflächenwasser soll über Grundleitungen im Erdreich gesammelt werden. Eine Versickerung des Wassers wäre wünschenswert, ist aber aufgrund der bestehenden bodengeologischen Parameter und dem Grundwasserstand nicht möglich. Eine direkte Einleitung in die nahe gelegene Bilsbek ist aufgrund eines maximalen Einleitungswertes von 3,6 l/s des gesamten Geländes nicht zulässig und muss daher mit Hilfe einer Regenrückhaltung und nach geschalteter Drossel begrenzt in die Teichanlage abgeführt werden.
- Das belastete Verkehrsflächenwasser soll über Grundleitungen gesammelt und anschließend mittels Lamellenklärer mit Trennbauwerk gereinigt werden. Danach wird das gereinigte Verkehrsflächenwasser dem unterirdischen Regenrückhaltebecken unter der Anlieferhalle zugeführt und über die Bilsbek abgeleitet.
- Zusätzlich soll pauschal für die Berücksichtigung des „Masterplans“ das anfallende Niederschlagswasser von 5.000 m<sup>2</sup> versiegelter Fläche, als Volumen im Regenrückhaltebecken berücksichtigt werden.

Das auf den neuen Verkehrsflächen anfallende Regenwasser wird durch ein Oberflächengefälle in Längs- und Querrichtung in den jeweiligen Teilflächen gesammelt und über Straßenentwässerungsrinnen und in Einzelfällen über Straßenabläufe und Grundleitungen abgeleitet. Das gesamte Rohrsystem wird als Kunststoff Kanalgrundrohr (KG) ausgeführt.

#### 4.1.2 Regenwasserbeseitigung

Das zu bebauende Grundstück hat eine Fläche von ca.  $l \times b = 175 \text{ m} \times 120 \text{ m} = 21.000 \text{ m}^2$ . Dabei teilt sich die bebaute Fläche wie folgt auf:

*Tabelle 4.1: Niederschlagsflächen*

Fläche	Länge	Breite	Fläche
	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
<b>Flachdach</b>			
Anlieferhalle	43,50	32,40	1.409,4
Kesselhaus	52,00	32,40	1.684,8
Maschinenhaus	18,40	21,20	390,1
Treppenturm 1	10,60	3,70	39,2
Siloverladung	19,40	7,20	139,7
Pförtnergebäude	14,50	13,60	197,2
Pumpenhaus	4,00	6,00	24,0
<b>Summe</b>			<b>3.884,4</b>
<b>Gründach</b>			
Bunker	24,50	49,50	1.212,8
<b>Summe</b>			<b>1.212,8</b>
<b>Verkehrsflächen</b>			
Asphaltflächen			8.240,0
Pflasterflächen			727,0
<b>Summe</b>			<b>8.967,0</b>

##### 4.1.2.1 Regenentwässerung (Dach- und Verkehrsflächen)

##### 4.1.2.2 Allgemeines

Für die Regenwasserbeseitigung von den Dach- und Verkehrsflächen sind zwei getrennte Leitungssysteme vorgesehen. Dieses ist notwendig, weil das Verkehrsflächenwasser gereinigt werden muss, bevor es dem Regenrückhaltebecken zugeführt und abgeleitet werden kann.

Für die Ermittlung der Gesamt-Regenwassermengen wird von folgenden Regenspenden ausgegangen:

- Dachflächen: 286,7 l/(s\*ha); r(5;5)
- Verkehrsflächen: 230,0 l/(s\*ha); r(5;2)

Aus der Flächenermittlung und dem zugeordneten Abflussbeiwert ergeben sich die reduzierten Flächenanteile für Dach- und Verkehrsflächen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Werte ermittelt und die Regenwassermengen unter Beachtung der jeweiligen Regenspenden dargestellt:

Tabelle 4.2: bebaute Flächen, bewertet

	Fläche	Abfluss- beiwert C	Belag	Fläche reduziert	Regen- spende r(5;5)	Regen- spende r(5;2)	Regenwasser menge Qr
	[m <sup>2</sup> ]			[m <sup>2</sup> ]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/s]
<b>Dachflächen</b>							
Gründächer	1.213,00	0,3	extensiv begrünt	363,90	286,70		10,43
sonstige Dächer	3.884,40	1	Bitumenabdich- tung	3.884,40	286,70		111,37
							<b>121,80</b>
<b>Verkehrsflächen</b>							
Asphaltfläche	8.240,00	1	versiegelt, asphaltiert	8.240,00		230,00	189,52
Pflasterfläche	727,00	0,7	Pflastersteine in Sand	508,90		230,00	11,70
							<b>201,22</b>
Masterplan	5.000,00	1	versiegelt, asphaltiert	5.000,00		230,00	115,00
<b>Gesamtsumme</b>	<b>19.064,40</b>			<b>17.997,20</b>			<b>438,02</b>

Im Ergebnis muss eine Gesamtwasser-Abflussmenge von 438,02 l/s als Spitzenwert abgeleitet werden.

Die Berechnung der Regenwassermengen erfolgt mit der Regenspendenreihe für den Standort Tornesch. Dabei werden die aktuellen Daten aus dem Kostra-Atlas für das Jahr 2020 verwendet.

Das Volumen der benötigten Regenrückhaltebecken wird gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A117 berechnet. Die Berechnung erfolgt für einen gedrosselten Abfluss. Dieser ergibt sich aus der zulässigen Einleitmenge und ist mit 2,5 l/s festgelegt worden.

Die Bemessung der Regenwasserbehandlung der Verkehrsflächen, wird nach Arbeitsblatt DWA-A102 durchgeführt. Eine Bemessung des Lamellenklärers und des Trennbauwerkes liegt vor.

#### 4.1.2.2.1 Bemessung Regenrückhaltebecken

Die Berechnung des Regenrückhaltevolumens erfolgt gemäß Arbeitsblatt DWA-A117. Für die Bemessung wird von einer Bemessungsregenspendenreihe für den 30-jährigen Regen am Standort Tornesch gemäß KOSTRA-DWD2020 ausgegangen. Die Bemessung wird für 2,5 l/s Drosselabfluss durchgeführt. Die Berechnungen der Dimensionierungen sind im Anhang 01 beigefügt.

Tabelle 4.3: Volumina Regenrückhaltebecken

Abfluss	Volumen	Volumen aus Überflutungsnachweis	Gesamtvolumen
[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
2,50	1.327,17	449,00	1.782,35

Zusätzlich muss ein freies Beckenvolumen für die Rückhaltung von Löschwasser von 570 m<sup>3</sup> dauerhaft bereitgestellt werden, womit ein Gesamtvolumen von 2352 m<sup>3</sup> benötigt wird.

Das Regen- und Löschwasserrückhaltebecken wird als Stahlbetonkonstruktion unterhalb der Anlieferhallenebene angeordnet.

Mit der mittleren Einstauhöhe von 2,0 m bis zu der UK Unterzüge, erreicht das Regenrückhaltebecken ein Gesamtvolumen von ca. 2400 m<sup>3</sup>.

#### 4.1.2.3 Bemessung Regenwasserbehandlung

Das Verkehrsflächenwasser muss vor der Einleitung in die Regenrückhaltung wie bereits beschrieben einer Aufbereitung unterzogen werden. Die Bemessung dieser Behandlung wird gemäß Arbeitsblatt DWA-A 102 durchgeführt. Das Regenwasser von den Verkehrsflächen entspricht der Belastungskategorie III und hat damit einen spez. Stoffabtrag von 760 [kg/(ha\*a)]. Der zulässige Stoffabtrag beträgt nur 280 [kg/(ha\*a)], womit die Regenwasserbehandlung ein Stoffrückhalt von ca. 63% erreichen muss. Dieser Stoffrückhalt soll durch das Trennbauwerk erreicht werden.

#### 4.1.3 Häusliches Schmutzwasser

Das anfallende Schmutzwasser aus den Sozialbereichen des MHKWs wird zunächst in den Geschossen über Sammelleitungen gefasst und über Fallleitungen in die Grundleitungen abgeleitet. Die Beseitigung und Ableitung des häuslichen Schmutzwassers aus den Sozialbereichen des MHKWs erfolgt über eine erdverlegte Freispiegelleitung in einen Pumpenschacht. Von dort wird es in den bestehenden Pumpenschacht eingeleitet.

##### 4.1.3.1 Bemessung

Die Berechnung der Schmutzabwassermengen (fäkalhaltig) erfolgt nach DIN EN 12056 mit folgenden Installationen und den entsprechenden Abflusswerten.

WT	= Waschtisch	(0,5 DU)
WC	= Klosett	(2,0 DU)

PP	= Urinal	(0,8 DU)
Ba	= Bodenablauf	(2,0 DU)
Sp	= Spüle/Ausgussbecken	(0,8 DU)

Die Anordnung der Objekte und Einzelberechnung der Stränge sind im Sanitär-Strangschema dargestellt. Nachfolgend sind die Abflusswerte der einzelnen Stränge berechnet.

#### 4.1.3.1.1 Ebene 0,0 m Strang 1

Werkstätten (4xSp)	=	3,2 DU
WC-Herren (WT, WC, PP)	=	3,3 DU
<u>WC-Damen (WT, WC)</u>	=	<u>2,5 DU</u>
Gesamtwert	=	9,0 DU

$$\Rightarrow Q_s = 0,5 * \sqrt{9,0 \text{ DU}} = 0,5 * 3,00 = 1,50 \text{ l/s; gew. DN 100, 1 : 100, 2,5 l/s}$$

#### 4.1.3.1.2 Ebene 6,48 m Strang 2

<u>Wasserlabor (Sp)</u>	=	<u>0,8 DU</u>
Gesamtwert	=	0,8 DU

$$\Rightarrow Q_s = 0,5 * \sqrt{0,8 \text{ DU}} = 0,5 * 0,89 = 0,15 \text{ l/s; gew. DN 100, 1 : 100, 2,5 l/s}$$

#### 4.1.3.1.3 Ebene 14,40 m Strang 3

WC-Herren (WT, WC, PP)	=	3,3 DU
WC-Damen (WT, WC)	=	2,5 DU
<u>Pantry-Küche (Sp)</u>	=	<u>0,8 DU</u>
Gesamtwert	=	6,6 DU

$$\Rightarrow Q_s = 0,5 * \sqrt{6,6 \text{ DU}} = 0,5 * 2,57 = 1,28 \text{ l/s; gew. DN 100, 1 : 100, 2,5 l/s}$$

#### 4.1.3.1.4 Ebene 21,60 m Strang 4

<u>WC (WT, WC, PP)</u>	=	<u>3,3 DU</u>
Gesamtwert	=	3,3 DU

$$\Rightarrow Q_s = 0,5 * \sqrt{3,3 \text{ DU}} = 0,5 * 1,82 = 0,91 \text{ l/s; gew. DN 100, 1 : 100, 2,5 l/s}$$

#### 4.1.3.1.5 Pförtnergebäude Strang 5

Teeküche (Sp)	=	0,8 DU
WC-Personal (WT, WC)	=	2,5 DU
<u>WC-Fremd (WT, WC)</u>	=	<u>2,5 DU</u>
Gesamtwert	=	5,8 DU

$$\Rightarrow Q_s = 0,5 * \sqrt{5,8 \text{ DU}} = 0,5 * 2,41 = 1,20 \text{ l/s; gew. DN 100, 1 : 100, 2,5 l/s}$$

#### 4.1.3.2 Einleitmengen Schmutzabwasser

Die Abflussleitungen aus den WCs und den Werkstätten auf Ebene 0,00 m werden unterhalb der Sohlplatte an die Grundleitung angeschlossen.

Die Abflussleitungen der Ebenen 6,48 m und 14,40 m werden jeweils in einer Hochsilleitung unterhalb der Geschossdecke zusammengeführt und an eine zentrale Falleitung angeschlossen. Die Falleitung wird unter die Sohlplatte geführt und an die Grundleitung angeschlossen.

Der Volumenstrom der gemeinsamen Falleitung beträgt:

Ebene 6,48m	(Strang 2)	=	0,8 DU
<u>Ebene 14,40m</u>	<u>(Strang 3)</u>	=	<u>6,6 DU</u>
Gesamtwert		=	7,4 DU

$$\Rightarrow Q_s = 0,5 * \sqrt{7,4 \text{ DU}} = 0,5 * 2,72 = 1,36 \text{ l/s; gew. DN 100, 1 : 100, 2,5 l/s}$$

Der Volumenstrom der gemeinsamen Grundleitung beträgt:

Ebene 0,00 m	(Strang 1)	=	9,0 DU
Ebene 6,48 m	(Strang 2)	=	0,8 DU
<u>Ebene 14,40 m</u>	<u>(Strang 3)</u>	=	<u>6,6 DU</u>
Gesamtwert		=	1 DU

$$\Rightarrow Q_s = 0,5 * \sqrt{16,4 \text{ DU}} = 0,5 * 4,05 = 2,03 \text{ l/s; gew. DN 100, 2,5 l/s}$$

Die Dimension der Anschlussleitung an die Sammelgrundleitung mit h/d 0,7, l >= 1,00 cm/m beträgt DN 100 (Aufnahmekapazität 4,2 l/s).

Die Abflussleitungen des WC-Raumes der Krankenzel werden gesammelt und mit einer Falleitung unterhalb die Gebäudesohle geführt. Unterhalb der Sohle wird diese an die Sammelgrundleitung angeschlossen, an welche auch Strang 5 von dem Pförtnergebäude anbindet. Der Volumenstrom der Sammelgrundleitung beträgt:

Grundleitung (Strang 1, 2 und 3)	= 14,8 DU
Grundleitung (Strang 4)	= 3,3 DU
<u>Grundleitung (Strang 5)</u>	<u>= 5,8 DU</u>
Gesamtwert	= 23,9 DU

$\Rightarrow Q_s = 0,5 \cdot \sqrt{18,1 \text{ DU}} = 0,5 \cdot 4,25 = 2,12 \text{ l/s; gew. DN 100, 1 : 100, 4,2 l/s}$

Die Dimension der Sammelgrundleitung mit  $h/d$  0,7,  $l \geq 1,00 \text{ cm/m}$  beträgt DN 100 (Aufnahmekapazität 4,2 l/s).

#### 4.1.4 Betriebsabwasser

Beim Betriebsabwasser handelt es sich um Gebäudereinigungswässer aus dem Kesselhaus und Untergeschoss des Maschinenhauses. Beim Ablassen des Kesselwassers wird dieses zunächst in den Kesselablasstank geleitet, um es möglichst wieder zu verwenden. Wenn dies nicht möglich ist, erfolgt der Ablass in das Betriebsabwasserbecken.

Das Wasser wird in Bodenrinnen DN200 auf der Ebene +0,00m bzw. durch Bodenabläufe auf der Ebene +6,48 m gesammelt und dem Betriebsabwasserbecken im Bunkergebäude zugeführt.

Überschuss des Betriebsabwasser wird über die Schmutzwasserleitungen abgeführt.

#### 4.2 Wasserversorgung

Es wird ein neuer Trinkwasseranschluss von dem Hasenkamp vorgesehen. Die einzelnen Verbraucher innerhalb der Gebäude werden mit Trinkwasser über eine gebäudezentrale Zählung im Löschwasserpumpengebäude versorgt. Der Bedarf an Warmwasser wird über dezentrale Kleindurchlauferhitzer abgedeckt.

Die Ausstattung der Sanitäreanlagen im Wartebereich, der Krankenzel und den Werkstätten erfolgt mit weißem Sanitärporzellan und Einhand-Hebelmischern. Das Rohrmaterial innerhalb und außerhalb des Gebäudes ist PEHD. Die Berechnung der gesamten Anlage erfolgt nach DIN 1988 und der EN 1717.

### 4.3 Heizung, Klima, Lüftung

Auf der Basis der funktionellen Zusammengehörigkeit einzelner Raumbereiche, deren Lage innerhalb des Baukörpers, sowie spezieller Nutzungsbedingungen erfolgt die Zuordnung zu den gebäudetechnischen Anlagen. Dabei unterscheiden sich die zu wählenden Anlagenkonzepte und deren Ausstattung nach der Nutzung.

An die Anlagen werden unterschiedliche Anforderungen gestellt, wie:

- Beheizung von Arbeits- und Aufenthaltsräumen gemäß Arbeitsstättenverordnung und Richtlinien, sowie den Temperaturvorgaben des Auftraggebers
- Gewährleisten von Frostfreiheit in den Gebäuden wie Kesselhaus, Abgasreinigung und Maschinenhaus
- In Räumen mit Maschinen-, Elektro- und Verfahrenstechnik mit Stillstandsheizungsanlagen, Raumtemperatur min. +5°C.
- Abfuhr von Wärmelasten im Kesselhaus und Maschinenhaus
- Abfuhr von Wärmelasten im Elektrogebäude

Für die Auslegung der RLT-Anlagen werden folgende Parameter berücksichtigt:

- Winter: min. Außentemperatur -12 °C; rel. Feuchte 90 %
- Sommer: max. Außentemperatur +37 °C; rel. Feuchte 40 %

Im Hinblick auf brandschutztechnische Belange sind die Forderungen der Bauaufsicht, sowie der Feuerwehr zu beachten. Hierzu zählen u.a.:

- Ausführung der raumlufttechnischen Anlagen in nicht brennbaren Materialien.
- Berücksichtigung der Brandabschnitte (wie z.B. jedes Geschoss im Elektrogebäude ein eigener Brandabschnitt, Schächte und Treppenhäuser als einzelne Brandabschnitte, sowie Berücksichtigung der Brandwände innerhalb der Geschosse).
- Einbau von Brandschutzklappen in Lüftungsleitungen, die durch Wände mit brandschutztechnischen Anforderungen verlaufen. Weitermeldung an TGA-MSR.

#### 4.3.1 Heizung

Die Wärmeversorgung erfolgt aus dem Vorlauf der Fernwärme mit Anschluss an einen Wärmetauscher. Durch diesen Wärmetauscher ist die Systemtrennung gewährleistet. Für die Wärmeverteilung im Maschinenhaus wird ein Heizungsverteiler geplant. Außerdem wird Platz für eine zukünftige Nachrüstung eines weiteren Heizungsverteilers für das zentrale Verwaltungsgebäude vorgesehen. Der Anschluss des Maschinenhauses erfolgt mittels Heizwasserleitungen

DN100; die Spreizung beträgt im Sommer 120/78 °C und im Winter 120/64°C. Diese Temperaturen liegen auf der Primärseite des Heizungssystems an. Auf der Sekundärseite, sprich in den einzelnen Heizkreisen, liegt eine entsprechend benötigte Vor- und Rücklauftemperatur vor. Die Temperaturen können der Anlagenbeschreibung 4.3.1.1 oder dem Anlagenschema entnommen werden. Der Verteiler steht im TGA-Raum des Elektrogebäudes Ebene +14,40 m.

Für die Wärmeauskopplung werden Rohrleitungen über eine Brücke in das Maschinenhaus geführt.

Das nachfolgende System versorgt in Form eines Verteilers, Warmwasser-Pumpen und weiteren Komponenten die statische Heizung, die Heizregister der Lüftungsanlagen und die Lufterhitzer im Maschinen- und Kesselhaus.

Die Wandluftherhitzer werden, soweit es möglich ist, vor die Fassadenzuluftöffnungen für die natürliche Nachströmung platziert. Hierfür werden die Lufterhitzer anhand der jeweiligen Fassadenöffnung ausgerichtet, sodass die Lufterhitzer stellenweise auf einer Höhe bis zu 5 Meter angebracht werden. Hierdurch wird eine Frostsicherheit von +5 °C auch im Winter sichergestellt. Die Werkstätten und andere technische Räume (ohne Elektroräume) werden mit Wandluftherhitzern beheizt. Die Sanitärbereiche erhalten Heizkörper mit Thermostatventilen. Die Leitwarte und die Büros und erhalten Heizkörper mit elektronische Thermostatventil zur automatischen Temperaturregelung. Hierdurch wird eine gleichzeitige Nutzung der Heizung und der Kühlung im jeweiligen Raum verhindert.

Die Krankenzel, sowie die dazugehörigen Räume (WCs und Flur) werden nicht über die Heizungsanlage beheizt, da die Zuluft durch das RLT-Gerät bereits auf 20°C vorgewärmt wird.

#### **4.3.1.1 Anlagenbeschreibung**

Die Wärmeverteilung des Heizungswassers zu den einzelnen Verbrauchern erfolgt mit Rohrleitungen aus Stahlrohr DIN 2440 und 2448. Die einzuhaltenden Raumtemperaturen werden durch die EN 12831 bzw. die Arbeitsstättenverordnung vorgegeben.

Für ständige Arbeitsräume, wie z. B. Büros und Leitwarte sowie Sozialräume muss ein Temperaturbereich von +18 °C bis +24 °C eingehalten werden.

Für nicht ständige Arbeitsräume, wie z.B. Kesselhaus, Abgasreinigung, Maschinenhaus, Treppenhäuser muss Frostfreiheit, d. h. mind. +5 °C, eingehalten werden.

Für Stillstandszeiten wird das Kesselhaus inkl. Abgasreinigung mit einer Stillstandsheizung versehen. Die Temperaturregelung erfolgt in Abhängigkeit von der Raumtemperatur über Raumthermostate. Diese schalten die Umluftheizgeräte in Gruppen von max. zwei Geräten zu. Jedes

Aggregat erhält einen Raumthermostat, der sowohl den Ventilator als auch das Erhitzerventile steuert.

Folgende Regelkreise sind im MHKW vorgesehen:

- HK1 Luftherhitzer Maschinen- und Kesselhaus mit AGR (VL/RL = 80°C/60°C)
- HK2 Heizung Elektrogebäude (VL/RL = 80°C/60°C)
- HK3 RLT-Werkstatt (VL/RL = 80°C/60°C)
- HK4 RLT-Technik (VL/RL = 80°C/60°C)
- Reserve

Die Räume der Krankenzahl inkl. Toilette werden, auf Grund ihrer weiten Entfernung, mit elektrischen Heizkörpern beheizt.

#### **4.3.1.2 Regelungen / Steuerungen**

Die Umwälzpumpen werden drehzahl geregelt und die Vorlauftemperaturen werden außentemperatur-abhängig geregelt. Individuelle Raumtemperaturregelungen der mit statischer Heizung beheizten Räume erfolgen über thermostatische oder elektronische Heizkörperventile.

Das Sekundärsystem wird über Sicherheitsventile und Ausdehnungsgefäße abgesichert.

#### **4.3.1.3 Pförtnergebäude**

Das Pförtnergebäude wird nicht über eine Zentralheizungsanlage beheizt. Für dieses Gebäude sind lokale elektrische Heizkörper vorgesehen. Je nach benötigter Kapazität wird in jedem Raum die erforderliche Anzahl elektrischer Heizkörper angeordnet.

#### **4.3.2 Kältetechnische Anlagen**

Die kältetechnischen Anlagen werden im Wesentlichen für die elektrotechnischen Räume und die Büroräume benötigt. Die Kälteerzeugung erfolgt über drei hocheffiziente und wassergekühlte Kältemaschinen. Die drei Kältemaschinen erfüllen eine Redundanz von 50 %. Diese stehen auf dem Dach des Kesselhauses (Ebene +43,20 m). Die Kältemaschinen sind mit einer Freikühlfunktion vorgesehen. Jeder Kältemaschine ist ein eigener Trockenkühler zugeordnet. Die Trockenkühler sind Kühleinrichtungen in Tischform mit mehreren Ventilatoren, die waagrecht angeordnet sind.

Der Kälteverteiler wird unter dem Dach des Kesselhauses in der Rauchgasreinigung auf Ebene +36,00m platziert. Ebenfalls auf Ebene +36,00m wird einer Wärmetaucher zur Systemtrennung eingesetzt.

Für die Wintermonate bzw. in den Übergangszeiten bis zu Außentemperaturen von ca. +4°C, ist eine freie Kühlung vorgesehen. Das bedeutet, dass dann die Kühlung der Verbraucher nur durch die Trockenkühler vorgenommen wird und die Kältemaschinen nicht in Betrieb sind.

#### **4.3.2.1 Medien**

Das Kalt- und Kühlwassersystem zwischen den Kältemaschinen und dem Wärmetauscher ist mit einem 34 %-igem Frostschutzmittelanteil (Glykol) versehen. Der Wärmetauscher dient als Systemtrennung, sodass nicht im gesamten System Glykol enthalten ist.

Für die Kälteanlagen auf dem Dach muss eine Rückhaltung geplant werden, welche mittels Auffangwannen realisiert wird. Die Auffangwannen müssen das gesamte Glykol-Wasser-Gemisch auffangen können. Wenn eine Leckage detektiert wird, sollten jedoch die Kältemaschinen und die Umwälzpumpen automatisch abgeschaltet werden.

Im Falle einer Leckage und einem daraus resultierend Kältemittelverlust, wird dies über eine entsprechende Nachfüllstation wieder aufgefüllt. Zur wider Auffüllung muss das gleiche Glykol-Gemisch (Anteil an Glykol) verwendet werden, welches sich in der Anlage befindet. Diese kann zum Beispiel in Tanks oder Kanistern bevorratet werden.

#### **4.3.2.2 Kälteverteilernetz**

Im Kesselhaus im Bereich der Abgasreinigung auf der Ebene +36,00m ist der Verteiler für folgenden drei Kaltwasserkreisläufe vorgesehen:

- Kühlung Elektrogebäude
- RLT-Technik
- Reserve

#### **4.3.2.3 Decken Umluftgeräte**

Für alle Räume sind Decken-Umluftgeräte für die Kühlung vorgesehen. In den Elektroräumen ist die Kühlleistung auf zwei oder mehr Umluftgeräte in Abhängigkeit von der jeweiligen Wärmelast verteilt. In den Büros wird nur jeweils ein Umluftgerät vorgesehen. In der Leitwarte werden drei Umluftgeräte angeordnet.

#### 4.3.2.4 Materialien

Die Verteilung des Kältewassers zu den einzelnen Verbrauchern erfolgt mit Rohrleitungen aus Stahlrohr DIN 2440 und 2448.

#### 4.3.2.5 Pförtnergebäude

Der Büroraum im Pförtnergebäude wird über eine dezentrale Split-Anlage gekühlt. Die Split-Anlage besteht aus einem Innen- und einem Außengerät, welche durch eine Kupferleitung und ein Kommunikations-/Stromkabel verbunden sind. Mit einem Wandsteuergerät können die Innentemperatur und der Betriebsmodus der Anlage geregelt werden.

### 4.3.3 Lüftungstechnische Anlagen

Es werden möglichst wenige und dafür große Lüftungszentralen vorgesehen. Auf eine gute Bedien- und Wartungsmöglichkeit wird geachtet. Jalousieklappen werden ebenso wie die Brandschutzklappen elektrisch betrieben.

Die Anlagen bestehen im Einzelnen aus:

- Ventilatoreinheit
- Taschenfilter
- Erhitzereinheit
- Kühlereinheit (nicht in allen Anlagen)
- Tropfenabscheider (nicht in allen Anlagen)
- Hocheffizienz Plattenwärmetauscher
- Schalldämpfer
- Klappen

Die Lüftungsgeräte erfüllen folgende Anforderungen:

- Frequenzumformer mit Netzfilter abhängig von der Leistungsklasse
- Anschluss über Mod-BUS Schnittstelle möglich
- Temperaturüberwachung über Schalter, wenn sicherheitstechnisch notwendig
- Temperaturfühler als passive Fühler ohne Versorgung
- Taschenfilter mit verzinkten Rahmen
- Platz zum Ausbau von Kühl- und Heizregister

Die Lüftungskanäle bestehen aus verzinktem Stahlblech. Bei besonderen Anforderungen/Umgebungsbedingungen werden diese im passenden Material ausgebildet, z.B. Kunststoff oder

Edelstahl. Ausreichende Revisionsöffnungen werden vorgesehen. Die Kanäle werden je nach Bedarf entsprechend gedämmt.

Die Geschwindigkeiten in den Kanälen und Lüftungsrohren sollen 4 - 10 m/s betragen, an Auslässen ca. 2 m/s.

Brandschutzklappen werden mit Endlagenschalter, motorische Klappen, wenn nötig, mit Rauchauslösung ausgestattet.

#### **4.3.3.1 Kesselhaus und Abgasreinigung**

##### **Sommerfall:**

Die natürlichen Lüftungsanlagen haben die Aufgabe, die von den maschinentechnischen Einrichtungen anfallenden Wärmelasten abzuführen. Sie bestehen aus den Dachflächenlüftern mit Schalldämpfern (Permanententlüfter) im Dachbereich und aus den Nachströmöffnungen, bestehend aus Wetterschutzgittern, Schalldämpfer und steuerbaren Jalousien.

Die vorgesehenen Permanententlüfter sind auch in geöffnetem Zustand regen- und windsicher und für die geforderte Aufstellungshöhe geeignet.

##### **Winterfall:**

Die Kaltluft wird über motorbetriebene Jalousieklappen mit der Raumluft so vermischt, dass die Raumtemperatur nicht unter +5°C sinkt.

Folgende Vorgaben und Vorschriften werden für die Auslegung beachtet:

- Abzuführende innere Wärmelast abhängig von Maschinenaufstellung
- max. Raumtemperatur +50 °C unter der Kesselhausdecke
- Durchschnittliche Gebäudehöhe abhängig von Maschinenaufstellung
- DIN 18232 und Einbau-Richtlinien des VDS

#### **4.3.3.2 Traforäume**

Die Traforäume werden über Zu- und Abluftöffnungen in den Außenwänden der Trafograben und den Türstürzen natürlich be- und entlüftet. Durch eine ausreichende Durchströmung der Räume wird eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet.

#### **4.3.3.3 RLT-Anlage Werkstatt**

Für die folgenden Räume ist die RLT Anlage Werkstatt vorgesehen: Brauchwasser, Speisewasserpumpen, Werkstatt, Meisterbüro, Büro, Elektro-Werkstatt, WC Herren Ebene +0,00m,

WC Damen Ebene +0,00m, Ammoniaklager, VE-Wasseraufbereitung und die Kalkmilch-Aufbereitung. Die Anlage Werkstatt befindet sich im TGA-Raum auf der Ebene +14,40 m.

Die Luftmengen sind dem entsprechenden Schema zu entnehmen (siehe Anhang). Die Lüftungsanlage arbeitet mit 100% Außenluft.

Die Luft wird über die Lüftungsanlage auf +15°C beheizt. Die Anlage ist ohne ein Kühlregister vorgesehen.

Der Anlagenteil Werkstatt, Meisterbüro, Elektrowerkstatt, WC Herren und WC Damen wird über ein Nachheizregister von 15°C auf 20°C erwärmt.

Die Lüftungskanäle für Zu- und Abluft werden von der Ebene +14,40 m durch den TGA-Schacht nach unten und teilweise über den Flur bzw. innerhalb der Räume geführt. Elektrische Brandschutzklappen werden an entsprechender Stelle vorgesehen.

#### **4.3.3.4 RLT-Anlage Technik**

Für die folgenden Räume ist die RLT-Anlage Technik vorgesehen: MS-Schaltanlage, Batterie, DC-USV, NS-Schaltanlagen, Sicherheitsbeleuchtung, SV-Schaltanlagen, EMSR-Anlage, ZBV, Emissionsprüfung, TGA, Elektrotechnikbüro, Schichtleiterbüro, Leitwarte, WC Herren Ebene +14,40m, WC Damen Ebene +14,40m, Flur Ebene +14,40 m, Schleuse Ebene +14,40 m. Außerdem wird die Krankenzel, sowie die zugehörigen WCs und der Flur über die RLT-Anlage Technik mit Zuluft versorgt. Die Anlage Technik befindet sich ebenfalls im TGA-Raum auf Ebene +14,40 m.

Die Luftmengen sind dem entsprechenden Schema zu entnehmen (siehe Anhang). Die Anlage arbeitet mit 100% Außenluft.

Die Luft wird über die Lüftungsanlage auf +22°C beheizt. Im Sommerfall wird die Luft auf +24°C gekühlt.

Die Lüftungskanäle für Zu- und Abluft werden von der Ebene +14,40 m durch TGA-Schacht nach unten und oben und teilweise über den Flur bzw. innerhalb der Räume geführt. Elektrische Brandschutzklappen werden an entsprechender Stelle vorgesehen.

#### **4.3.3.5 WC-Anlagen**

Die WCs werden über eine mechanische Lüftungsanlage be- und entlüftet. Die WC-Räume werden durch die Lüftungsanlage im Unterdruck gehalten.

Die Räume WC Herren und WC Damen in Ebene +0,00m erhalten einen Teil der Zuluft durch RLT Anlage Werkstatt und ein kleiner Teil der Zuluft strömt durch den Unterschnitt der Türen aus dem Flur (für je. WC 50 m<sup>3</sup>/h) nach.

Die Räume WC Herren und Damen in Ebene +3,24m erhalten einen Teil der Zuluft durch RLT Anlage Technik und ein kleiner Teil der Zuluft strömt durch den Unterschnitt der Türen aus dem Flur (für je. WC 25 m<sup>3</sup>/h) nach.

Die Abluft für die WC-Räume wird zusammengefasst und über einen gemeinsamen Ventilator in der TGA-Zentrale auf +14,40 m nach außen geführt. Die Abluftkanäle werden aus Kunststoff vorgesehen und durch den zentralen TGA-Schacht bzw. innerhalb der Räume und dem Flur geführt.

Das WC im Kranbedienstand erhält die Zuluft durch den Unterschnitt der Tür als Überströmung vom Flur. Die Abluft wird mit dem gemeinsamen Abluftventilator für den Kranbedienstand in den Bunker angeleitet.

#### **4.3.3.6 Ammoniakwasserlager**

Zur kontinuierlichen Überwachung und frühzeitigen Warnung über einen möglichen Ammoniakaustritt, wird in dem Ammoniaklager in Ebene +6,48 m ein Gaswarnmeldegerät installiert.

Im Normalbetrieb wird für diesen Raum ein 2-facher Luftwechsel vorgesehen. Der Raum wird im Unterdruck gehalten. Die Zuluft strömt aus der Abgasreinigung durch ein Lüftungsgitter in der Tür mit einer Luftmenge von 50 m<sup>3</sup>/h nach.

Wenn das Messgerät eine unzulässige Ammoniakkonzentration feststellt und einen Alarm auslöst, erhöht sich der Luftstrom im Raum auf einen 10-fachen Luftwechsel. Je nach Anforderung wird bei der Alarmierung im Raum ein akustisches und auch ein visuelles Signal ausgelöst. Außerdem läuft die Alarmierung in der Leitwarte auf. Der Luftvolumenstrom wird durch die Alarmierung automatisch erhöht.

Der Abluftventilator wird in EX-Ausführung und die Kanäle, sowie Zu- und Abluftgitter im Raum aus Kunststoff ausgeführt. Der Abluftventilator befindet sich in der TGA-Zentrale.

Die Abluft erhält einen Aktivkohlefilter zur Ammoniakreduzierung.

#### **4.3.3.7 Krankanzel**

Der Raum wird im Überdruck gehalten. Die Lüftungsmengen sind für den erforderlichen Überdruckbetrieb ermittelt und im Schema der Lüftungsanlage Technik zu finden. Die Zuluft wird durch die RLT-Anlage Technik bereitgestellt und die Abluft wird mit dem gemeinsamen Abluftventilator für die WC-Anlage in den Bunker abgeleitet.

#### **4.3.3.8 Maschinenhaus**

Für das Maschinenhaus und dessen Keller wird eine mechanische Lüftung vorgesehen. Die Zu-  
luftöffnungen werden mit Wetterschutzgittern vorgesehen und in der Außenwand im Maschinen-  
hauskeller angeordnet. Der Abluftventilator wird mit Wetterschutzgittern unter dem Dach des  
Maschinenhauses vorgesehen.

Die benötigten Luftmengen sind dem Schema der Lüftungsanlage Werkstatt zu finden. Die An-  
lage arbeitet mit 100% Außenluft.

#### **4.3.3.9 EMSR Turbine**

Der Raum EMSR Turbine hat ein Wetterschutzgitter für die Zuluft und einen Abluftventilator an  
der Wand.

Die benötigten Luftmengen sind dem Schema Lüftungsanlage Werkstatt zu entnehmen. Die An-  
lage arbeitet mit 100% Außenluft.

#### **4.3.3.10 Pförtnergebäude**

Für das Pförtnergebäude ist eine Fensterlüftung für den Büroraum vorgesehen. Geplant wird  
hierfür, dass ausreichend Fenster vorhanden sind, die sich für die Lüftung öffnen lassen. Die  
Teeküche, WC und WC-Fremd werden jeweils mit lokalen Einzelraumventilatoren ausgestattet,  
deren Aufgabe es ist, Unterdruck zu erzeugen und die Ausbreitung unangenehmer Gerüche in  
andere Räume zu verhindern. Die Abluft wird über das Dach geführt. Die Ventilatoren werden  
an den Lichtschalter in den genannten Räumen angeschlossen und funktionieren ab dem Ein-  
schalten des Lichts und 5-8 Minuten nach dem Ausschalten des Lichts. Die Einstellungen wer-  
den an den Ventilatoren selbst vorgenommen.

### **4.4 Elektrotechnik**

Die Anlagenbereiche werden mit den erforderlichen E- und MSR-Technik-Anlagen ausgestattet.

Die Details sind im entsprechenden Erläuterungsbericht beschrieben.

Entsprechend EWKG §11 werden auf der Anlieferhalle großflächig PV-Anlagen vorgesehen.  
Aufgrund von Dacheinbauten, Abstandsflächen, Montageflächen, Wartungsflächen und Einbrin-  
göffnungen können auf den restlichen Dächern des MHKW keine weiteren Module aufgestellt  
werden.

## 5 Beschreibung der Außenanlagen

### 5.1 Abmessungen

Das zur Verfügung stehende Baugrundstück liegt im Nord-Osten des Gesamtbetriebsgrundstückes.

(Länge -> Nord-Süd; Breite -> Ost-West)

Hauptflurstück (Aufstellung der Anlage)

- Länge = 120 m (Süd-Ost-Grenze)
- Breite = 175 m (Nord-West-Grenze)
- Höhe = zwischen +6,5 m NHN und +5,4 m NHN, im Mittel ca. +5,95 m ü NHN
- Fläche: gesamt ca. 21.000m<sup>2</sup>

### 5.2 Außenanlagengestaltung

Die Planung und Gestaltung der Außenanlagen ist im Wesentlichen durch die betrieblich-funktionalen Abläufe zur Ver- und Entsorgung der Anlage bestimmt. Zielstellung der Außenanlagen- und Freiflächengestaltung ist die logistische Optimierung der Abläufe unter Berücksichtigung von kurzen Fahr- und Containerwechselwegen, einem optimalen Ablauf bei der Anlieferung des Abfalls sowie die Einhaltung aller rechtlichen Vorgaben, wasserrechtlichen Erlaubnisse und sonstigen Genehmigungen.

Die Anlieferung des Brennstoffes und von Betriebsmitteln sowie der Abtransport von Rest- und Abfallstoffen erfolgt über die zentrale Ein- und Ausfahrt auf der Nordseite des MHKW.

Zur Kontrolle des Fahrzeugverkehrs und zur Steuerung des An- und Ablieferverkehrs werden entsprechende Schranken- und Ampelanlagen aufgestellt, die entweder automatisch arbeiten oder aus dem eigenständigen Pförtnergebäude bedient werden.

Die gärtnerische Gestaltung der freien Grünflächen und innerbetrieblichen Fußgängerwege sowie mögliche Aufenthaltsflächen für Mitarbeiter sollten durch einen externen Landschaftsplaner erarbeitet werden.

#### 5.2.1 Befestigte Oberflächen

Die Straßen für den An- und Ablieferverkehr werden für schweren LKW-Verkehr, Belastungskategorie SLW 60, ausgelegt und in einer Bauweise mit bituminöser Decke gemäß RStO 12, Belastungskategorie Bk 3,2 bis 10 (Industriestraße) mit einem frostsicheren Gesamtaufbau von mind.

80 cm geplant. Die Fahrbahnbreiten betragen 4,50 m bis 7,5 m, da teilweise eine Einbahnstraßenregelung vorgesehen ist.

Separate Fußwege auf dem Grundstück sind nur in Teilbereichen vorgesehen, die Haupt-Zuwegung vom Parkplatz zum MHKW erfolgt auf einem separaten und sicheren Weg. Ansonsten werden Fußwege mit Farbmarkierungen auf den Verkehrsflächen dargestellt oder entlang der Gebäude angeordnet, um ein Erreichen der jeweiligen Betriebseinrichtungen sicher zu ermöglichen.

Im Bereich der Silos für die Betriebsmittelanlieferung und Reststoffabfuhr werden entsprechende Flächen aus wasserundurchlässigem und flüssigkeitsdichtem Beton hergestellt und erfüllen die Anforderungen an VAWS-Anlagen. Die Sohlen werden für die Befahrung von schweren LKW der Belastungsklasse SLW 60 ausgelegt. Die Flächen haben ein Gefälle.

Die Entwässerung erfolgt über Bodeneinläufe und Grundleitungen, die über einen Schacht mit Sicherheitsschieber an die Regenwasserentwässerung angeschlossen sind. Im Havariefall können die Schieber per Handsteuerung oder elektrisch verschlossen werden.

### **5.2.2 Waagenanlage**

Vor der Eingangswaage wird die Möglichkeit eines Warteplatzes geschaffen, so dass die Anliefer-LKW sich in Geradeaufstellung vor der Waage positionieren können. Die Auffahrt auf die Waage wird durch eine Ampelanlage geregelt.

Die Ausgangswaage verfügt, wie die Eingangswaage, über eine freie Vorbeifahrtspur, die über eine Schranken- und Ampelanlage gesteuert wird.

Für den innenbetrieblichen Verkehr wird eine separate Waage in der internen Verbindungsstraße mit zwei Vorbeifahrtspuren angeordnet.

Für die außerhalb bzw. kurz vor Beginn der Betriebszeiten ankommenden LKW wird eine ausreichende Anzahl von LKW-Park- bzw. Warteplätzen auf der neuen Zu- und Ausfahrt angeordnet werden.

Auf dem Grundstück werden Fahrspuren und Park- und Verladeplätze in ausreichender Größe und Breite nach Bedarf zur Verfügung gestellt.

Für die Anmeldung von Besuchern werden entsprechende Kurzparkplätze im Bereich des Pfortnergebäudes vorgesehen.

### 5.2.3 Rohrbrücke

Insbesondere für die Lieferung von Fernwärme wird eine Rohrleitungstrasse von dem neuen MHKW zur Fernwärmestation in der bestehenden Turbinenhalle vorgesehen. Die Trasse verläuft vom MHKW in südliche Richtung entlang der östlichen Betriebsgrenze bis zur Turbinenhalle.

Je nach Trassenverlauf bzw. -bereich wird die Trasse in einer Höhe von 1,0 m bzw. 5,0 m angeordnet, damit diese in Verkehrsbereichen unterfahren werden kann.

Die Konstruktion besteht aus flachgegründeten Blockfundamenten mit Betonsockeln, auf denen die Brückenstützen aufgestellt sind. In den hochliegenden Bereichen werden Doppelstützen mit Windverbänden sowie einer Doppelträgerkonstruktion zwischen den einzelnen Abstützungen zur Aufnahme der Rohrleitungen vorgesehen. Im Bereich der niedrigliegenden Trassen werden für die Auflagerung der freitragenden FW-Leitungen entsprechende Stahlträger als Auflagerpunkte vorgesehen, die auf Betonsockeln aufliegen.

## 6 Schutzmaßnahmen, Gutachten und Nachweise

### 6.1 Baulicher Brandschutz

Für die Abtrennung der Gebäudeabschnitte untereinander werden die baulich hierfür erforderlichen Maßnahmen ergriffen. Wände und Decken zwischen Gebäudeabschnitten werden in der Bauart F90 hergestellt. Notwendige Durchführungen bzw. Durchdringungen werden mit zugelassenen, nicht brennbaren Materialien verschlossen. Türen zwischen Brandabschnitten werden in T90 ausgeführt. Kabelkanäle werden feuerbeständig abgeschottet. Lüftungskanäle erhalten Brandschutzklappen.

Die konkreten Maßnahmen zum Brandschutz werden mit dem Brandschutzgutachter abgestimmt und im Brandschutznachweis/-konzept beschrieben. Die technischen und baulichen Anforderungen werden in der weiteren Planung berücksichtigt und umgesetzt.

#### 6.1.1 Einrichtungen zur Brandbekämpfung

Die Grundlage für den technischen und baulichen Brandschutz sind die Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO), die Industriebaurichtlinie, die VGB-Richtlinien sowie alle weiteren Vorschriften und Richtlinien, die für den Bau eines MHKW anwendbar sind.

Die konkreten Maßnahmen werden in einem Brandschutzkonzept beschrieben und in der weiteren Planung umgesetzt.

#### **6.1.1.1 Brandmeldeanlage**

Es wird eine Brandmelde- und Detektionsanlage im MHKW eingerichtet. Durch eine ständige Personalbesetzung der Leitwarte ist eine sofortige Branderkennung und Weitermeldung an die Feuerwehr sichergestellt, sobald eine Prüfung und Quittierung des Alarms durch das Betriebspersonal erfolgt ist.

#### **6.1.1.2 Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA)**

Die Auslegung und Ausführung der NRA erfolgt gemäß DIN18232 und der Industriebaurichtlinie. In allen Dächern der Anlage werden entsprechende NRA-Geräte eingesetzt. Die notwendige aerodynamische Gesamtfläche je Gebäudeabschnitt wird im Brandschutzkonzept festgelegt. Die NRA-Anlagen werden durch entsprechend Wärmeabzugsanlagen ergänzt, die zum Teil über gemeinsame Anlagenflächen kombiniert werden (kombinierte RWA-Anlagen).

Die RWA werden einzeln pneumatisch über CO<sub>2</sub>-Notschaltkästen manuell ansteuerbar und über Schmelzloten automatisch auslösbar ausgeführt. Die Nachströmung erfolgt über Türen und Tore bzw. Nachström-Wetterschutzgitter, die insgesamt eine Nachströmöffnungsfläche des 1,5-fachen der NRA-Fläche bereitstellen. Das Öffnen der Flächen erfolgt nicht automatisch, sondern wird manuell durch die Feuerwehr ausgeführt.

Die Treppenhäuser erhalten eine Dach-RWA mit mind. 1,0 m<sup>2</sup>-freier Fläche, die über Handauslösestellen im obersten Geschoss sowie im Erdgeschoss manuell und über Schmelzloten automatisch ausgelöst werden.

Alle RWA-Anlagen erhalten entsprechende Stabgittereinbauten gegen Absturz.

#### **6.1.1.3 Löschwasserversorgung**

Die Bestandsanlage auf dem vorhandenen Grundstück verfügt über Löschwasserentnahmebrunnen. Gemäß dem Brandschutzgutachten erhält der Bunkerbereich unterschiedliche Löschanlagen mit unterschiedlichem Wasserbedarf. Die Gesamtkapazität an Löschwasser kann nur mit einem neu zu errichtenden Vorlagebehälter erreicht werden. Die Nachspeisung des Behälters erfolgt aus dem bestehenden Löschwassernetz oder dem Trinkwassernetz.

Auf dem vorhandenen Gelände ist eine entsprechende Ringleitung zur Löschwasserversorgung verlegt, an die entsprechende Unter- und Oberflurhydranten angeschlossen sind.

In den Treppenhäusern werden Trockensteigeleitungen mit einer Einspeisung im Erdgeschoss sowie Wandhydranten in jeder Ebene angeordnet.

Gemäß Brandschutzgutachten sind aktive Löschanlagen als Kombination von Monitoren und Sprühd Löschanlagen vorgesehen.

Der grundsätzliche Wasserbedarf für Löschwasser beträgt gem. Industriebau-Richtlinie 96 m<sup>3</sup>/h über 2 h = 192 m<sup>3</sup>. Wie beschrieben ist für den Brandfall im Bunkerbereich eine höhere Wassermenge erforderlich.

In Abhängigkeit vom Fluchtwegekonzept und den Brandabschnitten wird unter Einbeziehung der örtlichen Feuerwehr eine ausreichende Anzahl an Handfeuerlöschern in den übrigen Gebäuden vorgesehen.

#### **6.1.1.4 Löschwasserrückhaltung**

Die Löschwasserrückhaltung erfolgt innerhalb der Gebäude. Hierfür stehen der Bunker sowie das Betriebsabwasserbecken im AGR-Gebäude und die Flächen auf den Gefälleestrich in allen Gebäudebereichen zur Verfügung.

Für einen Brandangriff von außen, z. Bsp. bei einem Fassadenbrand, läuft das Löschabwasser über die Verkehrsflächen in das nachgeschaltete Regen-Rückhalte-Becken. Um eine Einleitung in die Bilsbek mit verunreinigtem Löschwasser zu verhindern, ist nach der notwendigen Drossel ein Notschieber installiert. Die Steuerung ist sowohl zentral als auch vor Ort möglich. Das gesammelte Löschabwasser muss nach einem Brandfall analysiert werden und wird bei einer Kontamination mit Hilfe eines Tankwagens fachgerecht entsorgt.

Die konkreten Anforderungen werden durch das Brandschutzkonzept vorgegeben.

## **6.2 Raumakustik und baulicher Schallschutz**

Innerhalb der Gebäude sind die Schallpegel auf 85 dB(A) begrenzt, damit keine besonderen Maßnahmen zur Schallabsorption innerhalb der Betriebsräume erforderlich werden. Sind diese Werte nicht einzuhalten, sind persönliche Schutzmaßnahmen durch die Mitarbeiter zu ergreifen.

Die Gebäudehülle der neuen Gebäude werden so gedämmt, dass der zulässige Schallpegel von 35 dB(A) am festgelegten Immissionspunkt nicht überschritten wird. Hierzu werden die entsprechenden Bauteile wie Fassade, Dach, Fenster, Türen, Wetterschutzgitter, etc. mit den entsprechenden Schalldämmwerten ausgeführt.

Die Anforderungen werden durch das Schallgutachten bestimmt. Die daraus resultierenden baulichen Maßnahmen werden bei der baulichen Ausführung berücksichtigt.

### **6.3 Baulicher Wärmeschutz**

Ein Wärmeschutznachweis ist für die Betriebsneubauten voraussichtlich nicht erforderlich, da diese nicht beheizt werden. Sollte ein entsprechender Nachweis erforderlich werden, würde dieser im Rahmen der Bearbeitung der Genehmigungsstatik erstellt. Alle sich daraus ergebenden wärmetechnischen Anforderungen wie Wärmedämmung der Wände und Dächer, Fensterisolierverglasung, gedämmte Außentüren und Tore, etc., werden in der Ausführung berücksichtigt.

### **6.4 Erdung und Blitzschutz**

Die Anlagenbereiche werden mit den erforderlichen Erdungs-, Potentialausgleichs- und Blitzschutzanlagen ausgestattet.

Im Zuge der Baumaßnahmen wird ein Anlagenerder in Form eines Fundamenterdungssystems nach DIN VDE 0100-540 und DIN 18014 errichtet, der alle Gebäude lokal durch Fundamenterder und Ringerder erdet. Eine lokale Ergänzung durch Tiefenerder wird nur im Bedarfsfall durchgeführt. Grundsätzlich wird ein Maschennetz von maximal 10 x 10 m (entspr. Blitzschutzklasse II) angestrebt.

Während der Bauarbeiten werden Fundamenterder in die neuen Gründungselemente eingebracht und mehrfach mit der Bewehrung verbunden. Außerdem werden Anschlussfahnen der Fundamenterder auf die höher gelegenen Ebenen geführt, um Erdsammelleitungen, Potentialausgleichsschienen, Stahlkonstruktionen usw. anschließen zu können. Außerdem werden korrosionsgeschützte Erdungsfahnen für den Anschluss des äußeren Blitzschutzes im Fundamentbereich nach außen geführt.

Alle Stahlkonstruktionen und elektrisch betriebenen Anlagen werden an das vorher beschriebene Erdungssystem angebunden. Einzelfundamente für die Aufstellung von Aggregaten erhalten entsprechende Anschlusspunkte in Form von einbetonierten Erdungsfestpunkten.

Auf dem Dach der Gebäude wird ein Blitzschutznetz aufgebaut. Zum Schutz der Dacheinbauten werden Fangstangen in ausreichender Anzahl aufgestellt. Fangstangen und sämtliche Dachaufbauten werden an dieses Netz aus Blitzschutzdraht angeschlossen. Die Ableitung erfolgt unter Einbindung der Stahlblech-Fassade bzw. hochgeführten Blitzschutzanschlusspunkten. Alle Bleche werden ableitsicher miteinander verbunden. Im unteren Gebäudebereich werden mehrere korrosionsbeständige Ableitungen an die Fassadenbleche angeschlossen und mit dem Erdungssystem verbunden.

Die Ableitfähigkeit / Widerstände werden am Ende der Baumaßnahme gemessen, protokolliert und in die Bestandsunterlagen eingearbeitet. Falls erforderlich werden zusätzliche Tiefenerder gesetzt.

## 7 Zusammenfassung

In diesem Erläuterungsbericht werden die Ausführungen der Bautechnik und Technischen Gebäudeausrüstung der Haupt- und Nebengebäude für den Neubau des Müllheizkraftwerkes am Standort der GAB in Tornesch auf der Basis der verfahrenstechnischen und betrieblichen Anforderungen beschrieben. Es werden die Gründung, das Tragsystem, die Gebäudehülle, die Ausbaugüten der einzelnen Bereiche und Räume sowie die Technische Gebäudeausrüstung erläutert.

Die Gebäude des MHKW werden je nach Anforderung in Stahlleichtbau- oder Stahlbetonschwerbauweise errichtet.

Die Anlieferhalle für die Abfallanlieferung wird in Leichtbauweise errichtet. Die Anlieferhalle gewährleistet eine Schleusenfunktion bei der Anlieferung des Abfalls.

Die Fassaden bleiben im unteren Sockelbereich ungedämmt und werden mit einem Bautenschutzanstrich versehen. Im oberen Bereich wird eine gedämmte Kassettenwand mit Trapezblechverkleidung angeordnet. Das Leichtbaudach erhält eine Dämmung gegen Kondensatbildung mit Abdichtung.

Der Bunker teilt sich in Anliefer-, Stapelbunker und Schlackenbunker. Er wird einschl. der Kranausfahrten in Massivbauweise als Stahlbetonkonstruktion ausgeführt. Das Bunkergebäude erhält einen tiefen Anlieferbunker, der über Abkippschrägen befüllt wird und über eine Trennwand von dem höher gelegenen Stapelbunker getrennt ist. Auf der gleichen Sohlenebene wird der Schlackenbunker und das Betriebsabwasserbecken angeordnet. Der Bunker erhält zwei Kranausfahrten zum Abstellen, Warten und ggfs. Reparieren der beiden Müllkrananlagen. Zur temporären Steuerung der Krane wird eine Krankanzel mit Steuerstand errichtet. Der Schlackenbunker erhält eine eigenständige Krananlage, mit der die Schlackenverladung unterhalb der nördlichen Kranausfahrt möglich ist.

Die Fassaden des Bunkergebäudes bleiben ungedämmt und werden mit einem Bautenschutzanstrich versehen. Das Dach erhält eine Dämmung gegen Kondensatbildung mit Abdichtung.

Das Kesselhaus mit der Abgasreinigung und dem eingerückten Elektrogebäude wird als kombiniertes Leicht- und Schwerbaugebäude errichtet. Das Kesselhaus wird als Stahlleichtbaugebäude vorgesehen und wird teilweise auf dem Elektrogebäude und den Werkstätten errichtet. Die Abgasreinigung ist im Kesselhaus aufgestellt. Das Elektrogebäude wird als Schwerbau mit entsprechenden Elektroräumen, der Warte sowie der TGA-Zentrale für Heizung, Lüftung und Kälte vorgesehen. Die Werkstätten sind ebenfalls als Schwerbau ausgeführt.

In den Leichtbaubereichen werden die entsprechenden Ebenen mit Gitterrostbelag angeordnet. Die Schwerbauebenen erhalten soweit erforderlich Doppelböden oder Estrich mit Bodenbeschichtungen.

Die Fassaden werden als gedämmte Kassettenwand mit Trapezblechverkleidung ausgebildet. Die Dächer erhalten eine Dämmung gegen Kondensatbildung mit Abdichtung.

Das Maschinenhaus wird im unteren Bereich in Massivbauweise als Stahlbetonkonstruktion zur Aufnahme des Turbinentisches und des Wasser-Dampf-Kreislaufes ausgeführt. Die Turbinenhalle wird in Stahlleichtbauweise errichtet. Zur Wartung der Turbine wird ein entsprechender Brückenkran angeordnet.

Die Fassaden werden mit einer gedämmten Kassettenwand mit Trapezblechverkleidung versehen. Das Dach erhält eine Dämmung mit Abdichtung.

Die Siloverladung befindet sich in den Außenanlagen und wird in Massivbauweise ausgeführt. Hier befinden sich weiterhin die beiden Löschwassertanks mit zugehörigem Pumpenhaus und die überdachte Entladetasse zur Anlieferung der diversen Betriebsmittel.

Alle Gebäude werden mittels Flachgründung gegründet.

In den Außenanlagen werden Verkehrswege für die Anlieferung des Abfalls mittels Sammelfahrzeugen, Sattelzügen oder Containermuldenfahrzeuge hergestellt. Die übrigen Verkehrsflächen stellen ausreichend Warte-, Verlade- und Parkplätze zur Verfügung.

Für die Verwiegung der ein- und ausgehenden Abfälle, Betriebs- und Reststoffe werden eine Eingangs- und eine Ausgangswaage mit einem eigenen Pfortnergebäude vorgesehen.

Die Sammlung und Ableitung von Regen- und Schmutzwasser erfolgt in zwei getrennten Leitungsnetzen. Das Regenwasser soll der Bilsbek zugeleitet werden. Das Schmutzwasser wird der öffentlichen Kanalisation zugeführt.

Die Ergebnisse der Planung sind in den Lageplänen sowie Grundriss- und Schnittzeichnungen dargestellt.

Hamburg, im November 2023

Planungsgemeinschaft PWF

wandschneider + gutjahr  
ingenieurgesellschaft mbh  
Fiedler Beck Ingenieure AG



## 8 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AbfAbIV	Abfallablagerungsverordnung
AGR	Abgasreinigung
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
Ba	Bodenablauf
BauBG	Baugesetzbuch
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BMA	Brandmeldeanlage
BSK	Brandschutzkonzept
BUS	Binary Unit System
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DAfStb	Deutscher Ausschuss für Stahlbeton
DC	Gleichstrom
DepV	Deponieverordnung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	Durchgangsnorm (Nennweite)
DU	Design Unit (kennzeichnet den Anschlusswert eines Entwässerungsgegenstandes)
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
EMSR	Elektrische Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
EC	Eurocode
EN	Europäische Norm
EWKG	Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein
EX	Explosion
Fbi	Fiedler Beck Ingenieure AG

FW	Fernwärme
GAB	Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH
GFK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
GK	Gipskarton
GOK	Geländeoberkante
HK	Heizkreis
IFBS	Internationaler Verband für den Metalleichtbau
ISO	Internationale Organisation für Normung
KG	Kanalgrundrohr
K21	Kreisstraße 21
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LBO	Landesbauordnung
Lkw	Lastkraftwagen
Luko	Luftkondensator
MA	Mitarbeiter:in
MHKW	Müllheizkraftwerk
MS	Mittelspannung
MSHV	Mittelspannungshauptverteilung
MSR	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
NHN	Normalhöhennull
NRA	Natürlicher Rauchabzug
NS	Niederspannung
NSHV	Niederspannungshauptverteilung
OK	Oberkante
PE	Poly-Ethylen
Pkw	Personenkraftwagen
PP	Urinal
PV	Photovoltaik

PZ-Schloss	Profilzylinderschloss
RL	Rücklauf
RLT	Raumluftechnische Anlagen
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
RW	Regenwasser
RWA	Rauch- und Wärmeabzugsanlage
SLW	Schwerlastwagen
Stb.	Stahlbeton
SV	Sicherheitsstromversorgung
Sp	Spüle/Ausgussbecken
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TOC	total organic carbon (gesamter organischer Kohlenstoff)
UK	Unterkante
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VDS	VdS Schadenverhütung GmbH
VE	Vollentsalzt
VGB	VGB PowerTech e.V.
VL	Vorlauf
VT	Verfahrenstechnik
W+G	Wandschneider & Gutjahr Ingenieurgesellschaft mbH
WC	Wasserklosett
WDK	Wasser-Dampf-Kreislauf
WLG	Wärme-Leit-Gruppe
WMT	Wärmetauscher
WT	Waschtisch
WU	wasserundurchlässig
ZBV	zur besonderen Verwendung

## 12.9.2 Nachweis Stellplätze

## 12.9.2 Nachweis der Regelung für notwendige Stellplätze

### Rechtliche Grundlage

Die Grundlage für die erforderliche Stellplatzberechnung bildet der §50 und §84 der LBO Schleswig-Holstein.

Gemäß Abs. 1 sind bei der Errichtung sonstiger baulicher Anlagen und anderer Anlagen, bei denen ein Zu- und Abfahrtsverkehr zu erwarten ist, notwendige Kfz-Stellplätze in solcher Zahl herzustellen, dass sie für die ordnungsgemäße Nutzung der Anlagen unter Berücksichtigung des öffentlichen Personennahverkehrs ausreichen.

#### 12.9.2.1 PKW-Stellplatzbedarf

Die Erstellung des neuen MHKWs stellt keine Erweiterung, sondern einen Ersatz der vorhandenen Anlage dar, wodurch keine zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden. Im Normalbetrieb wird die Anlage von den vorhandenen Mitarbeitern betrieben.

Für die vorhandenen Mitarbeiter steht eine ausreichende Anzahl von Stellplätzen zur Verfügung. Eine Erhöhung ist nicht notwendig.

Die Anlage kann über den öffentlichen Personennahverkehr erreicht werden.

#### 12.9.2.2 Fahrrad-Stellplatzbedarf

Für die vorhandenen Mitarbeiter steht eine ausreichende Anzahl von Stellplätzen zur Verfügung. Eine Erhöhung ist nicht notwendig.

## 12.9.3 Berechnung nach DIN 277

Flächen- und Volumenberechnung gemäß DIN 277									
Müllheizkraftwerk									
Berechnung der Nutzflächen und des netto-umbauten Raums									Innenmaße
Innen	Raumnummer	N-Länge	N-Breite	N-Höhe	Netto-Raumfläche	Nutzungsfläche	Technikfläche	Verkehrsfläche	Netto-Rauminhalt
		[m]	[m]	[m]	NRF	NUF	TF	VF	NRI
Gebäude/Geschoss/Raum					[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m³]
					<b>10.063,39</b>	<b>6.681,74</b>	<b>1.878,20</b>	<b>1.877,68</b>	<b>137.938,07</b>
<b>Elektrogebäude</b>					<b>2.021,27</b>	<b>1.425,14</b>	<b>11,44</b>	<b>584,69</b>	<b>7.707,82</b>
Flur	UBA00_R01	4,050	29,900	6,08	121,10			121,10	736,26
Elektro Schacht (bis durch Dach Schw)	UBA00_R02	1,580	3,620	17,60	5,72		5,72		100,66
TGA Schacht (bis Obergeschoss Sch)	UBA00_R03	1,580	3,620	14,00	5,72		5,72		80,07
Trafo 1	UBA00_R04	3,050	4,550	4,38	13,88	13,88			60,78
Trafo 2	UBA00_R05	3,050	4,550	4,38	13,88	13,88			60,78
Trafo 3	UBA00_R06	3,050	4,550	4,38	13,88		13,88		60,78
Trafo 4	UBA00_R07	3,050	4,550	4,38	13,88	13,88			60,78
MS-Schaltanlage	UBA00_R08	11,000	9,810	4,38	111,06	111,06			486,44
Batterie	UBA00_R09	6,200	4,680	5,28	29,02			29,02	153,20
DC-USV	UBA00_R10	6,720	4,680	4,38	31,45	31,45			137,75
Brauchwasser	UBA00_R11	7,800	9,760	6,18	76,13	76,13			470,47
Speisewasserpumpen	UBA00_R12	5,060	9,840	6,08	49,79	49,79			302,73
Flur	UBA06_R01	5,000	29,900	3,92	149,50			149,50	586,04
NS-Schaltanlage	UBA06_R02	14,580	13,100	3,12	178,30	178,30			556,30
Sicherheitsbeleuchtung	UBA06_R03	3,890	4,760	3,12	18,52	18,52			57,77
SV-Schaltanlage	UBA06_R04	8,970	4,760	3,12	42,70	42,70			133,22
VE-Wasseraufbereitung	UBA06_R05	13,100	9,780	3,92	128,12	128,12			502,22
Flur	UBA10_R01	5,000	29,900	3,20	149,50			149,50	478,40
EMSR-Anlage	UBA10_R02	13,100	14,580	3,20	178,32	178,32			570,62
ZBV	UBA10_R03	7,830	4,840	2,70	37,90	37,90			102,32
Emissionsprüfung	UBA10_R04	5,030	4,840	2,70	24,35	24,35			65,73
Drucklufterzeugung	UBA10_R05	13,400	10,000	2,70	134,00	134,00			361,80
Flur	UBA14_R01	5,000	19,580	3,20	91,86			91,86	293,95
TGA	UBA14_R02	13,050	14,580	3,20	145,58	145,58			465,86
Elektrotechnikbüro	UBA14_R03	7,830	4,760	3,20	37,27	37,27			119,27
Schichtleiterbüro	UBA14_R04	5,970	5,080	3,20	30,33	30,33			97,05
Leitwarte	UBA14_R05	14,920	9,780	3,20	145,92	145,92			466,94
WC Damen	UBA14_R06	2,180	2,820	3,20	6,15	6,15			19,67
WC Herren	UBA14_R07	2,710	2,820	3,20	7,64	7,64			24,46
Wartenflur	UBA14_R08	6,800	4,750	3,20	15,56			15,56	49,79
Schleuse	UBA14_R09	3,000	4,760	3,20	14,28			14,28	45,70
<b>Anlieferhalle</b>					<b>1.374,20</b>	<b>0,00</b>	<b>1.196,52</b>	<b>1.239,00</b>	<b>24.488,15</b>
Regenrückhaltebecken	UEA00_R01	31,200	38,350	3,06	1.374,20		1.196,52		4.205,04
Anlieferhalle	UEA02_R01	31,700	43,350	14,76	1.374,20			1.239,00	20.283,12
<b>Müllbunker</b>					<b>1.184,30</b>	<b>689,71</b>	<b>469,50</b>	<b>25,09</b>	<b>25.097,73</b>
Trichterebene	UEB21_R01	49,000	23,500	12,80	601,90	601,90			3.783,60
Schleuse	UEB21_R02	2,250	1,260	5,00	2,84			2,84	14,18
Schleuse	UEB21_R03	2,250	1,260	5,00	2,84			2,84	14,18
Schleuse Bedienstand	UEB21_R04	1,700	1,300	2,45	2,21			2,21	5,41
Flur	UEB21_R05	4,200	6,400	2,45	17,21			17,21	42,16
WC	UEB21_R06	1,700	3,560	2,45	6,05	6,05			14,83
Kranbedienstand	UEB24_R01	4,200	7,800	2,40	32,76	32,76			78,62
Kranbahnwartung	UEB27_R01	49,000	1,000	7,65	49,00	49,00			374,85
Anlieferbunker	UEB90_R01	31,300	5,750	44,30	179,98		179,98		7.972,89
Stapelbunker	UEB94_R01	31,300	9,250	44,20	289,53		289,53		12.797,01
<b>Schlackebunker</b>					<b>327,68</b>	<b>187,88</b>	<b>139,80</b>	<b>0,00</b>	<b>4.240,36</b>
Schlackeverladung	UET00_R01	8,350	7,500	7,00	62,63	62,63			438,38
Schlackekranausfahrt	UET07_R01	8,350	7,500	2,90	62,63	62,63			181,61
Schlackekranwartung	UET10_R01	8,350	7,500	21,20	62,63	62,63			1.327,65
Schlackebunker	UET94_R01	23,300	6,000	16,40	139,80		139,80		2.292,72
<b>Kesselhaus</b>					<b>2.820,57</b>	<b>2.733,14</b>	<b>58,53</b>	<b>28,90</b>	<b>63.948,69</b>
Kesselhaus 0,00	UHA00_R01	18,150	23,300	43,20	422,90	422,90			18.269,06
Kesselhauskeller	UHA00_R02	13,400	29,850	6,08	358,60	358,60			2.180,29
BMZ	UHA00_R03	2,800	1,500	2,50	4,20	4,20			10,50
Treppenturm 1 (alle Ebenen)	UHA00_R04	2,600	6,800	43,20	19,04			19,04	822,53
Fahrstuhlschacht (alle Ebenen)	UHA00_R05	3,400	2,900	44,60	9,86			9,86	439,76
Kesselhaus 6,48	UHA06_R01	13,600	52,000	36,72	647,00	647,00			23.757,84
Bunkerebene	UHA06_R02	7,500	8,000	3,82	53,90	53,90			205,90
Trafo	UHA06_R03	2,300	3,270	3,82	53,90	53,90			205,90
Ammoniaklager	UHA06_R04	4,700	9,900	3,92	46,53		46,53		182,40
Schlackenkrantechnik	UHA10_R01	7,910	7,760	3,20	61,38	61,38			196,42
Bunkerebene	UHA10_R02	19,900	6,500	3,20	141,00	141,00			451,20
Rosthydraulik	UHA10_R03	2,810	6,000	3,20	16,86	16,86			53,95
Ammoniaklagerdecke	UHA10_R04	5,000	10,200	32,40	51,00	51,00			1.652,40
Betonebene	UHA14_R01	2,250	8,000	3,20	18,00	18,00			57,60
Brennstoffkrantechnik 1	UHA14_R02	10,800	3,380	3,20	36,50	36,50			116,81
Brennstoffkrantechnik 2	UHA14_R03	10,800	4,140	3,20	41,42	41,42			132,54
Bunkerbereich	UHA14_R04	5,000	8,000	3,20	40,00	40,00			128,00
Bunkerbereich	UHA14_R05	2,900	8,000	3,20	23,20	23,20			74,24
Betonebene	UHA18_R01	2,250	8,000	3,20	18,00	18,00			57,60
Feuerlöschzentrale	UHA18_R02	10,820	7,760	3,20	83,96	83,96			268,68

Bunkerbereich	UHA18_R03	5,000	8,000	3,20	40,00	40,00			128,00
Bunkerbereich	UHA18_R04	2,900	8,000	3,20	23,20	23,20			74,24
Schwerbau	UHA18_R05	18,700	30,200	25,20	564,74	564,74			14.231,45
Betriebsabwasserpumpen	UHA94_R01	4,450	7,500	5,54	33,38	33,38			184,90
Betriebsabwasserbecken	UHA94_R02	2,400	5,000	5,54	12,00		12,00		66,48
Nassentschlackerablassbecken	UHA94_R03	2,400	2,200	5,54	4,83		4,83		26,76
<b>Maschinenhaus</b>					<b>1.043,79</b>	<b>1.043,79</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8.817,71</b>
Maschinenhauskeller	UMA00_R01	29,700	17,550	6,08	486,00	486,00			2.954,88
EMSR Turbine	UMA00_R02	4,700	5,350	6,08	25,15	25,15			152,88
Maschinenhaus	UMA06_R01	29,840	17,850	10,72	532,64	532,64			5.709,94
<b>Werkstätten</b>					<b>435,83</b>	<b>435,83</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2.319,91</b>
Werkstatt	UST00_R01	14,700	13,650	6,08	180,00	180,00			1.094,40
Meisterbüro	UST00_R02	2,600	9,700	2,66	25,22	25,22			67,09
Elektro-Werkstatt	UST00_R03	14,550	13,650	6,08	91,00	91,00			553,28
Notstromdiesel	UST00_R04	13,650	4,550	6,08	62,11	62,11			377,61
WC Damen	UST00_R05	3,560	1,400	2,66	4,98	4,98			13,26
Putzmittel	UST00_R06	3,400	1,250	2,66	4,25	4,25			11,31
WC Herren	UST00_R07	5,550	1,600	2,66	8,88	8,88			23,62
Kleinteillager 1	UST03_R01	5,960	5,050	3,02	30,10	30,10			90,90
Kleinteillager 2	UST03_R02	2,900	5,050	3,02	14,65	14,65			44,23
Kleinteillager 3	UST03_R03	2,900	5,050	3,02	14,65	14,65			44,23
<b>Pförtnergebäude</b>					<b>43,95</b>	<b>43,95</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>120,42</b>
Empfang	UYE01_R01	4,200	2,340	2,74	9,83	9,83			26,93
Büro	UYE01_R02	4,200	5,000	2,74	22,91	22,91			62,77
Teeküche	UYE01_R03	2,835	1,490	2,74	4,22	4,22			11,57
Flur	UYE01_R04	2,000	1,250	2,74	2,50	2,50			6,85
WC	UYE01_R05	1,390	1,760	2,74	2,45	2,45			6,70
WC-Fremd	UYE01_R06	1,160	1,760	2,74	2,04	2,04			5,59
<b>Siloverladung</b>					<b>122,30</b>	<b>122,30</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.183,90</b>
Siloverladung	UVH00_R01	6,370	19,200	9,68	122,30	122,30			1.183,90
					<b>10.063,39</b>	<b>6.681,74</b>	<b>1.878,20</b>	<b>1.877,68</b>	<b>137.938,07</b>

## Flächen- und Volumenberechnung gemäß DIN 277

### Berechnung der Grundflächenzahl

Die Berechnung der Grundflächenzahl entfällt, da es sich bei der zu bebauenden Fläche um ein Grundstück ohne Bebauungsplan handelt. Der Bereich ist eine ausgewiesene Ver- und Entsorgungsfläche. Eine GRZ bzw. GFZ ist nicht einzuhalten.

## 12.9.4 Entwurfsstatik

# Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

<b>Bauvorhaben:</b>	MHKW Tornesch
<b>Bauteil:</b>	<b>Betriebsgebäude inkl. Treppenhaus</b>
<b>Bauherr:</b>	Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld
<b>Architekt:</b>	Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg
<b>Aufsteller:</b>	WKC Hamburg GmbH Planungen im Bauwesen Veritaskai 8 21079 Hamburg Tel: (040) 79 00 01-0 Fax: (040) 79 00 01-44 <a href="http://www.wk-consult.com">www.wk-consult.com</a>

Projekt-Nr.: 2020-154

Stand: 27.10.2023

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Valentin Oparin

Seiten 1 bis 32

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**



Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch

Datum: 27.10.2023

## Inhalt

Seite

<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> .....	<b>3</b>
1.1	Veranlassung .....	3
1.2	Beschreibung Anlieferhalle .....	6
1.3	Beschreibung Bunker .....	7
1.4	Beschreibung Kesselhaus .....	8
1.5	Beschreibung Maschinenhaus .....	9
<b>2</b>	<b>Berechnungsgrundlagen</b> .....	<b>11</b>
2.1	Planunterlagen.....	11
2.2	Lastpläne.....	12
2.3	Geotechnische Unterlagen .....	12
2.4	Entwurfsplanung .....	12
2.5	Normen und Regelwerke.....	13
<b>3</b>	<b>Bauwerksangaben</b> .....	<b>14</b>
3.1	Bauwerksstandort .....	14
3.2	Baustoffe.....	14
3.3	Expositionsklassen .....	14
3.4	Betondeckung.....	15
3.5	Rissbreite.....	15
3.6	Baugrund .....	15
3.7	Bauphysikalische Nachweise .....	16
<b>4</b>	<b>Lastannahmen</b> .....	<b>17</b>
4.1	Eigenlasten .....	17
4.2	Ausbaulasten.....	17
4.3	Nutzlasten .....	17
4.4	Wind- und Schneelasten .....	25
4.5	Temperaturlasten .....	25
4.6	Anpralllasten.....	25
4.7	Imperfektionen.....	26
<b>5</b>	<b>Bauliche Durchbildung</b> .....	<b>27</b>
5.1	Konstruktionsbeschreibung Anlieferhalle.....	27

Bauteil:

Archiv-Nr.:

Block:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 1

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**



Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch

Datum: 27.10.2023

<b>5.2</b>	<b>Konstruktionsbeschreibung Bunker .....</b>	<b>28</b>
<b>5.3</b>	<b>Konstruktionsbeschreibung Kesselhaus .....</b>	<b>29</b>
<b>5.4</b>	<b>Konstruktionsbeschreibung Maschinenhaus.....</b>	<b>30</b>
<b>5.5</b>	<b>Erforderliche Abstimmungen und Festlegungen .....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Schlussblatt .....</b>	<b>32</b>

### Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Geplanter Standort der MHKWT [Quelle: Google Earth] .....	3
Abbildung 2: MHKW Tornesch – Übersicht der Gebäudeteile .....	4
Abbildung 3: Nutzlasten Grundriss Dachansicht .....	18
Abbildung 4: Nutzlasten Grundriss +39.60m .....	18
Abbildung 5: Nutzlasten Grundriss +36.00m .....	19
Abbildung 6: Nutzlasten Grundriss +32.40m .....	19
Abbildung 7: Nutzlasten Grundriss +28.60m .....	20
Abbildung 8: Nutzlasten Grundriss +25.20m .....	20
Abbildung 9: Nutzlasten Grundriss +21.60m .....	21
Abbildung 10: Nutzlasten Grundriss +18.00m .....	21
Abbildung 11: Nutzlasten Grundriss +14.40m .....	22
Abbildung 12: Nutzlasten Grundriss +10.80m .....	22
Abbildung 13: Nutzlasten Grundriss +6.48m .....	23
Abbildung 14: Nutzlasten Grundriss +1.00m .....	23
Abbildung 15: Nutzlasten Grundriss +0.00m .....	24
Abbildung 16: Nutzlasten Grundriss -6.00m .....	24

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 2

# 1 Vorbemerkungen

## 1.1 Veranlassung

Auf dem Gelände des Abfallentsorgungsunternehmens Hemeg ist der Bau einer Müllverbrennungsanlage MHKW Tornesch unter der Leitung der Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallhandlung geplant.



Abbildung 1: Geplanter Standort der MHKW [Quelle: Google Earth]

Das Grundstück wird begrenzt durch:

- Den Hasenkamp im Westen
- Die Bundesstraße 5 im Norden
- Die Bilsbek im Osten

Prinzip der Müllheizkraftwerk (MHKW) besteht darin, dass feste Haushaltsabfälle verbrannt werden, um Wärme zu erzeugen, die dann zur Stromerzeugung genutzt wird. Dieser Prozess erfolgt in mehreren Schritten:

1. Abfallannahme: Haushaltsabfälle werden gesammelt und zur MHKW transportiert. Hier erfolgten eine grobe Sortierung und Trennung gefährlicher Abfälle.

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 3

2. Verbrennung: Die Abfälle werden in speziellen Hochtemperaturöfen verbrannt, wodurch heißes Gas entsteht.
3. Dampferzeugung: Die erzeugte Hitze wird verwendet, um Wasser zu erhitzen und in Dampf umzuwandeln.
4. Stromerzeugung: Der erzeugte Dampf treibt Turbinen an, die Generatoren antreiben und so elektrische Energie erzeugen.
5. Wärmeauskopplung: Die bei der Verbrennung entstehende Wärme kann auch zur Heizung von Gebäuden oder zur Versorgung von Fernwärmenetzen genutzt werden.
6. Entsorgung der Rückstände: Nach der Verbrennung verbleiben Asche und Rückstände, die umweltgerecht entsorgt oder recycelt werden.

Die MHKW Tornesch gliedert sich in fünf wesentliche Gebäudeteile:

- Anlieferhalle
- Abfallbunker, bestehend aus einem Anlieferbunker und einem Stapelbunker
- Schlackenbunker
- Maschinenhaus
- Kesselhaus

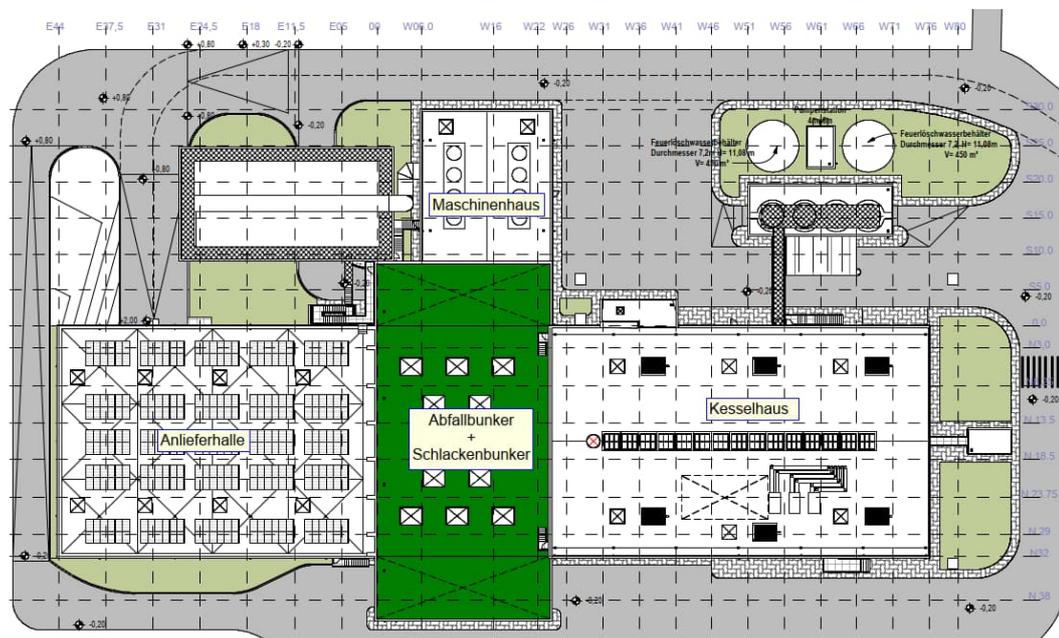


Abbildung 2: MHKW Tornesch – Übersicht der Gebäudeteile

Die Gebäude des MHKW Tornesch sind in einer Kombination aus Stahlbeton- und Stahlbau konzipiert. Während die Anlieferhalle, die Maschinenhaus- und das Kesselhaus überwiegend als Stahlkonstruktionen ausgeführt sind, besteht der Abfall- und der Schlackebunker komplett aus Stahlbeton, einschließlich des Daches.

Bauteil:

Block:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Archiv-Nr.:

Seite: 4

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**



Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch

Datum: 27.10.2023

Die Grundrissabmessungen des gesamten Gebäudekomplexes betragen ca. 124 Meter zwischen Achsen W80 und E44, ca. 68 Meter zwischen Achsen N38 und S30.0. Die Höhenkoten der einzelnen Gebäudeteile liegen bei ca. 45,3 Meter über Geländeoberkante (GOK) für das Kesselhaus, bei ca. 36,0 Meter über GOK für den Abfall-/Schlackebunker, bei ca. 18,4 Meter über GOK für die Anlieferhalle sowie bei ca. 19,9 Meter über GOK für das Maschinenhaus.

Außerhalb der oben beschriebenen Gebäudeteile sind noch diverse Siloanlagen, ein Pfortnergebäude, ein Treppenhaus sowie zwei Löschwasserbehälter und ein dazugehöriges Pumpenhaus vorgesehen.

Die nachfolgenden Abschnitte beziehen sich auf die Entwurfsgrundlagen für die Hauptelemente des Gebäudekomplexes, d.h:

- Anlieferhalle
- Abfall- / Schlackenbunker
- Maschinenhaus
- Kesselhaus

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 5

## 1.2 Beschreibung Anlieferhalle

### Abmessungen

#### Regenrückhaltebecken

- Achsen: E44-E05 / N00-N32
- Länge: 39,50 m
- Breite: 32,00 m
- Höhe: 2,25 m (bis UK-Fahrbahndecke)

#### Anlieferhalle

- Achsen: E44-E00 / N00-N32
- Länge: 43,50 m
- Breite: 32,40 m (fünf Abkippstellen)
- Höhe: 14,40 m (Dachdecke)

Die Anlieferung der Abfälle in den Bunker erfolgt über eine Anlieferungshalle mit fünf Anlieferungsspuren und separaten Ein- und Ausfahrtstoren an der südlichen Außenwand. In dieser Halle werden alle Rangiervorgänge zu den fünf Entsorgungsstellen durchgeführt. Die Gehwege zwischen den Anlieferungsspuren dienen sowohl der sicheren Bewegung der Lastwagen zum Kippbereich als auch dem Aussteigen der Fahrer, um die hinteren Schütttüren zu öffnen. Am Rand des Kippbereichs befindet sich eine Schwelle, die verhindert, dass die Fahrzeuge zu weit in den Kippbereich hineinfahren. Der Halle bietet ausreichend Platz für hochbordige Sattelaufleger.

Die freie Höhe der Halle beträgt mindestens 12,50 Meter unter den Dachbindern und etwa 13,50 Meter zwischen den Dachbindern in der Nähe der Kippstellen. Dies gewährleistet ein sicheres Kippen von Sattelanhängern, deren maximale Kipphöhe ca. 12,0 m erreicht. Die Oberkante-Fertigfußboden der Anlieferhalle liegt auf +2,00 m, um die Abkipphöhe in den Bunker zu optimieren.

Die Ein- und Ausfahrt erfolgt über zwei Schnellstore mit ausreichender Breite für den Verkehr. An den freien Seiten der Halle sind Fluchttore vorgesehen. Auf dem Anlieferungsdach wird eine Photovoltaikanlage installiert, der Zugang zum Dach erfolgt über einen Stahltreppenturm auf der Südseite.

Unterhalb der Anlieferungsebene befindet sich ein zentrales Regen- und Löschwasserauffangbecken, das Regenwasser von Dach und Fahrbahn auffängt. Das Becken ist mit einem Schlammfang ausgestattet und wird gedrosselt in einen Sammelkanal

abgeleitet. Es gibt Zugänge für Wartung und Inspektion sowie Be- und Entlüftungsrohre zum Druckausgleich beim Befüllen und Entleeren des Tanks.

### 1.3 Beschreibung Bunker

#### Abmessungen

- Achsen: E00-W22 / N00-N32 (im unteren Bereich)  
E00-W24 / S09-N41 (im oberen Bereich)
- Länge = 22,5,0 m im Anliefer- und Lagerbereich bzw. 24,5 m oberhalb der Brennstoffaufgabe
- Breite = 33,00 m im Anliefer- und Lagerbereich bzw. 49,50 m im Bereich der Kranausfahrten
- Höhe = 21,60 m (Brennstoffaufgabe), 36,20 m (Attika)
- Tiefe = -10,00 m im Anlieferbunker und -6,00 m im Lagerbereich und im Schlackebunker

Der Bunker ist in drei Abschnitte unterteilt: Anlieferungsbunker, Stapelbunker und Schlackenbunker. Im Anlieferungsbunker und im Stapelbunker sind zwei Abfallkräne für den Betrieb zuständig, die über Kranausgänge an den Giebeln des Bunkergebäudes abgestellt und bedient werden können. Der Schlackenbunker hingegen wird von einem separaten Kran bedient, der aus dem Bunker herausgefahren und über die Schlackenverladehalle bedient werden kann.

Das gesamte Bunkergebäude wird als monolithisches Bauwerk aus Stahlbeton errichtet. Der Bunker ermöglicht die Entladung der Abfälle von den Lastwagen an fünf Entladestellen, wobei spezielle Zugangsschwellen die korrekte Positionierung gewährleisten. Abfälle, die beim Entladen auf den Boden fallen, können durch die integrierte Reinigungsöffnung entfernt werden. Der Stapelbunker ist durch eine Betonwand abgetrennt, die eine Entladehöhe von 12 Metern ermöglicht.

Der Stapelbehälter dient der Brennstofflagerung und der Vermischung der Abfälle durch zwei Krananlagen. Der Schlackenbunker hingegen nimmt die Schlacke aus dem Entschlacker auf und ermöglicht die Verteilung und Lagerung. Es gibt auch Zwischenebenen, die für verschiedene Zwecke genutzt werden, z. B. für die Installation von Hilfsgeräten und Sekundärluftgebläsen.

Die Trichterebene auf +21,60 m dient als Beschickungstrichter für die Verbrennungslinie und bietet Platz für Abfallhähne. Die Ebene ermöglicht den Zugang vom Kesselraum zum Bunker. Der Kransteuerstand befindet sich in der Mitte der Bunkerebene und bietet eine geschützte Sicht und eine Notsteuerung des Krans. Auf der Ebene +28,90 m befinden

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**

Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch



Datum: 27.10.2023

sich die für den Abfallumschlag zuständigen Kräne. Ein Schlackenkran auf +8,25 m sorgt für die Schlackenverladung. Der Zugang zum Dach des Bunkers erfolgt über das Kesselhaus in 36,00 m Höhe.

## 1.4 Beschreibung Kesselhaus

### Abmessungen

#### Kesselhaus:

- Achsen: W24-W76 / N00-N32
- Länge = 52,00 m
- Breite = 32,40 m
- Höhe = 45,30 m (Attika)

#### Davon integriertes Elektrogebäude:

- Achsen: W46-W76 / N18,5-N32
- Länge = 30,00 m
- Breite = 16,00 m
- Höhe = 18,00 m (Aufstellung Horizontalzug)

#### Davon integrierte Werkstätten:

- Achsen: W46-W76 / N00-N13,5
- Länge = 30,00 m
- Breite = 13,50 m
- Höhe = 6,48 m (Aufstellung Abgasreinigung)

#### Davon integrierte Abgasreinigung:

- Achsen: W24-W76 / N00-N13,5
- Länge = 53,00 m
- Breite = 13,50 m
- Höhe = 45,30 m (Attika)

Das Kesselhaus und das AGR-Gebäude bilden zusammen mit der Rauchgasreinigungsanlage ein einziges Gebäude. Hier befindet sich auch das Elektrogebäude, das in einer Höhe von +18,0 m unter dem horizontalen Zug des Kessels betreten wird. Es beherbergt Trafokästen, Mittel- und Niederspannungsschaltanlagen, Steuer- und Regelungstechnik

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 8

sowie die Leitwarte mit Nebenräumen und die Lüftungs- und Kälteleitwarte. Das Elektrogebäude dient auch als Basis für die Installation des horizontalen Kesselaufzugs.

Der zentrale Zugang zum Kesselraum und zur Rauchgasreinigungsanlage erfolgt über den westlichen Fluchttreppenturm 3 bzw. den südlichen Treppenturm 1 sowie über einen Lastenaufzug. Im zentralen Bereich zwischen Kesselraum und Rauchgasreinigungsanlage befindet sich ein interner zentraler Treppenturm 2 für den Zugang zu den Prozessbereichen. Angrenzend an diesen Turm befindet sich ein Montageschacht, der den Zugang zu allen Prozessebenen ermöglicht.

Das Elektrogebäude besteht aus drei Hauptbereichen mit Elektroräumen am Außengiebel und im Mittelteil, Kesselschalträumen an der inneren Giebelwand und einem gemeinsamen Mittelgang zur Rauchgasreinigungsanlage. Das Rauchgasreinigungsgebäude grenzt seitlich an den Feuerungs- und Kesselbereich sowie an das Elektrogebäude an und beherbergt die verfahrenstechnischen Komponenten der Rauchgasreinigungsanlage.

Im Elektrogebäude befinden sich u.a. Trafokästen, Mittel- und Niederspannungsschaltanlagen, EMSR-Räume und Warteräume. Die Werkstätten umfassen mechanische und elektrische Werkstätten, ein allgemeines Vorarbeiterbüro, Ruheräume, eine Elektrowerkstatt, einen Notdieselraum, ein Kleinteilelager und ein Ammoniaklager. Der Zugang zu den Räumlichkeiten erfolgt über Treppen und Türen.

Ein interner zentraler Treppenturm ermöglicht den Zugang zu den Behandlungsebenen unabhängig von den Außentreppenhäusern. Außerdem gibt es einen Montageschacht mit einem Hilfsaufzug für den Transport von Bauteilen auf die Ebenen.

Die Räume sind entsprechend ihrer Nutzung gestaltet: Akustikdecken, verputzte Wände, unterschiedliche Bodenbeläge. Sanitär- und Hygieneräume mit mechanischer Lüftung sind vorhanden.

## 1.5 Beschreibung Maschinenhaus

### Abmessungen

- Achsen: W06-W24 / N00-S30
- Länge = 18,40 m
- Breite = 30,20 m
- Höhe = 20,00 m (Attika)

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 9

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen  
21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**

Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch



Datum: 27.10.2023

Im Maschinenhaus sind die verschiedenen Komponenten der Anlage untergebracht. Im Erdgeschoss befinden sich Teile des Wasser-Dampf-Kreislaufs (WDK), Hilfs- und Nebenaggregate sowie Komponenten der Fernwärmeauskopplung. Im Obergeschoss wird die Turbine auf dem erhöhten und entkoppelten Turbinentisch installiert, der auf eine Höhe von +6,48 m angehoben ist. Außerdem wird ein Maschinenhauskran mit ausreichender Hubkapazität und Hakenhöhe für Wartungsarbeiten an der Turbine installiert. Der Elektroraum im Erdgeschoss dient der Unterbringung der Schaltanlagen für die Turbine und das Lukos-System.

Die Aufteilung der Turbinenkomponenten auf verschiedene Bereiche des Maschinenhauses gewährleistet eine geordnete und effiziente Anordnung sowie eine leichte Zugänglichkeit und Wartung der Turbine und des gesamten Systems. Der Turbinentisch, der die Turbine trägt, ist speziell abgenommen und auf einer erhöhten Plattform platziert, um optimale Betriebsbedingungen zu gewährleisten. Ein Schwerlastkran steht zur Verfügung, um die Turbine während der Wartung zu stützen. Der Elektroraum im Erdgeschoss dient als zentraler Ort für die Steuerung und Überwachung der Turbine und der Lukos-Systemanlagen.

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 10

## 2 Berechnungsgrundlagen

### 2.1 Planunterlagen

Bauantragsplanung vom 07.07.2023 im Maßstab 1:100, angefertigt durch Fiedler Beck Ingenieure AG, Hamburg:

<u>Zeichnungsnummer</u>	<u>Planinhalt</u>	<u>Stand</u>
MHKWT-LD010-10UZx-302001	Lageplan	07.07.2023
MHKWT-LH010-10UHx-302001	Ansicht_Nordost	07.07.2023
MHKWT-LH010-10UHx-302002	Ansicht_Nordwest	07.07.2023
MHKWT-LH010-10UHx-302003	Ansicht_Suedwest	07.07.2023
MHKWT-LH010-10UHx-302004	Ansicht_Suedost	07.07.2023
MHKWT-LH010-10UYE-302001	Pförtnergebäude	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302001	Grundriss_-10.00m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302002	Grundriss_-6.00m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302003	Grundriss_±0.00m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302004	Grundriss_+3.24m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302005	Grundriss_+6.48m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302006	Grundriss_+10.80m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302007	Grundriss_+14.40m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302008	Grundriss_+18.00m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302009	Grundriss_+21.60m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302010	Grundriss_+25.20m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302011	Grundriss_+28.80m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302012	Grundriss_+32.40m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302013	Grundriss_+36.00m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302014	Grundriss_+39.60m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302015	Grundriss_+43.20m	07.07.2023
MHKWT-LH011-10UHx-302016	Grundriss_Dach	07.07.2023
MHKWT-LH012-10UHx-302001	Querschnitt_D-D	07.07.2023
MHKWT-LH012-10UHx-302002	Querschnitt_E-E	07.07.2023
MHKWT-LH012-10UHx-302003	Querschnitt_F-F	07.07.2023
MHKWT-LH012-10UHx-302004	Querschnitt_G-G	07.07.2023
MHKWT-LH013-10UHx-302001	Längsschnitt_A-A	07.07.2023
MHKWT-LH013-10UHx-302002	Längsschnitt_B-B	07.07.2023
MHKWT-LH013-10UHx-302003	Längsschnitt_C-C	07.07.2023

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**



Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch

Datum: 27.10.2023

## 2.2 Lastpläne

Bauantragsplanung vom 09.08.2023 im Maßstab 1:200, angefertigt durch Fiedler Beck Ingenieure AG, Hamburg:

<u>Zeichnungsnummer</u>	<u>Planinhalt</u>	<u>Stand</u>
MHKWT-LC010-10UHx-301001	Lastplan Grundriss -6.00m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301002	Lastplan Grundriss +0.00m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301003	Lastplan Grundriss +1.00m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301004	Lastplan Grundriss +6.48m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301005	Lastplan Grundriss +10.80m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301006	Lastplan Grundriss +14.40m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301007	Lastplan Grundriss +18.00m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301008	Lastplan Grundriss +21.60m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301009	Lastplan Grundriss +25.20m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301010	Lastplan Grundriss +28.60m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301011	Lastplan Grundriss +32.40m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301012	Lastplan Grundriss +36.00m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301013	Lastplan Grundriss +39.60m	09.08.2023
MHKWT-LC010-10UHx-301014	Lastplan Grundriss Dachansicht	09.08.2023

## 2.3 Geotechnische Unterlagen

Geotechnische Entwurfsbericht vom 27.09.2023, aufgestellt von Ingenieurbüro Dr. Lehnern + Wittorf Beratende Ingenieure Partnerschaftsgesellschaft mbB, Lübeck

Geotechnische Bericht vom 15.09.2023, aufgestellt von Ingenieurbüro Dr. Lehnern + Wittorf Beratende Ingenieure Partnerschaftsgesellschaft mbB, Lübeck

## 2.4 Entwurfsplanung

Erläuterungsbericht EB06 Bautechnik vom 04.08.2023, aufgestellt von Planungsgemeinschaft PWF: Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh + Fiedler Beck Ingenieure AG, Hamburg

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 12

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**

Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch



Datum: 27.10.2023

## 2.5 Normen und Regelwerke

Bauaufsichtlich eingeführte Technische Baubestimmungen in ihrer zurzeit gültigen Fassung, insbesondere:

DIN EN 1990 EC0: Grundlagen der Tragwerksplanung

DIN EN 1991 EC1: Einwirkungen auf Tragwerke

DIN EN 1992 EC2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbetontragwerken

DIN EN 1993 EC3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

DIN EN 1996 EC6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten

DIN EN 1997 EC7: Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

in Verbindung mit den jeweiligen Nationalen Anhängen für Deutschland

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 13

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**



Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch

Datum: 27.10.2023

### 3 Bauwerksangaben

#### 3.1 Bauwerksstandort

Bauwerksort: Tornesch, Schleswig-Holstein  
Geländehöhe: Aktuell: +6,5 m NHN  
Windlastzone: 3 (Kategorie II)  
Schneelastzone: 2

#### 3.2 Baustoffe

Stahlbeton: C30/37, C35/45, C40/50, C50/60 [tlw. WU- und FD-Beton]  
Betonstahl: B 500 S (A) bzw. B 500 M (A)  
Baustahl: S 235  
Mauerwerk: KSP 12-1,4-DM

#### 3.3 Expositionsklassen

- XC1 Bauteile in Innenräumen mit üblicher Luftfeuchte  
[z.B. Decken, Wände, Stützen, Unterzüge]
- XC2 Gründungsbauteile  
[z.B. Sohlplatte unten]
- XC3 Bauteile zu denen die Außenluft Zugang hat  
[z.B. Dachdecke oben, Außenwände]
- XC4 Außenbauteile mit direkter Beregnung  
[z.B. Treppenhausturm über Dach]
- XD1 Bauteile mit chloridhalt. Sprühnebelbeanspruchung  
[z.B. Stützenfüße]
- XF1 Außenbauteile allgemein  
[z.B. Treppenhausturm über Dach]
- XF2 Außenbauteile vertikal mit Sprühnebel- oder Spritzwasserbeanspruchung  
[z.B. Stützenfüße]
- XA1 Bauteile in betonangreifenden Böden <sup>1)</sup>  
[z.B. Sohlplatte unten]
- W0 Innenbauteile und nicht direkt beregnete Außenbauteile  
[z.B. Decken, Wände, Stützen, Unterzüge]
- WF Außen- und Gründungsbauteile, Bauteile in Feuchtebereichen  
[z.B. Sohlplatte unten]
- WA Bauteile unter Tausalzeinwirkung  
[z.B. Stützenfüße]

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 14

### 3.4 Betondeckung

Die erforderliche Betondeckung  $c_{nom}$  je Bauteil richtet sich nach der dem Bauteil zugewiesenen Expositionsklasse, den Verbundbedingungen sowie den konstruktiven Brandschutzanforderungen. Die Betondeckung soll jedoch gemäß Abstimmung den Wert  $c_{nom}=35$  mm an keiner Stelle unterschreiten.

### 3.5 Rissbreite

Sofern keine anderen Vereinbarungen getroffen werden, richtet sich der Grenzwert der rechnerischen Rissbreite nach der dem jeweiligen Bauteil zugewiesenen Expositionsklasse. Die Rissbreitenbewehrung wird jedoch so gewählt, dass auch bei Bauteilen ohne Anforderungen an eine Rissbreitenbegrenzung (X0, XC1) der Wert von  $w_k=0,4$  mm für die quasi-ständige Einwirkungskombination an keiner Stelle überschritten wird.

Für die Bauteile aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton) wird der Grenzwert der rechnerischen Rissbreite vorerst zu  $w_k=0,2$  mm festgelegt.

### 3.6 Baugrund

Planungsgrundlage für die Statische Berechnung des Entwurfes ist Geotechnische Entwurfsbericht vom 27.09.2023, aufgestellt von Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf Beratende Ingenieure Partnerschaftsgesellschaft mbB, Lübeck

#### Gründungsempfehlung gemäß Gutachten:

- Anlieferhalle mit Regenrückhaltebecken  
zentral: 4.000 kN/m<sup>3</sup>  
Außenränder auf einer Breite von B = 2,50 m: 8.000 kN/m<sup>3</sup>
- Anlieferbunker  
zentral: 5.000 kN/m<sup>3</sup>  
Außenränder auf einer Breite B = 3,00 m: 1.000 kN/m<sup>3</sup>
- Stapel-, Schlackebunker  
zentral: 3.500 kN/m<sup>3</sup>  
südwestl. Außenrand auf einer Breite B = 3,00 m: 7.000 kN/m<sup>3</sup>  
nordöstl. Außenrand auf einer Breite B = 3,00 m: 5.500 kN/m<sup>3</sup> (z. Schlackeverl.)
- Kesselhaus  
unter den inneren verdickten Streifen der  
Stützenreihen auf Breiten von B = 2,5 m 4.000 kN/m<sup>2</sup>  
unter den äußeren verdickten Streifen der  
Stützenreihen auf Breiten von B = 4,5 m 4.500 kN/m<sup>2</sup>  
in den restlichen Zwischenbereichen 2.000 kN/m<sup>3</sup>

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**

Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch



Datum: 27.10.2023

### 3.7 Bauphysikalische Nachweise

- Brandschutz

*Brandschutzkonzept vom 10.10.2023, aufgestellt von Ingenieurgesellschaft für Tragwerksplanung und Baulichen Brandschutz, Hamburg*

- Wärmeschutz

*Ein Wärmeschutznachweis wird nicht durchgeführt. Das Gebäude hat eine "Überproduktion von Wärme".*

- Schallschutz

*Geräuschimmissionsprognose Betriebsphase, Bericht Nr. M167465/06 vom 12.10.2023 Ingenieurgesellschaft für Müller-BBM Industry Solutions GmbH, Hamburg*

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 16

## 4 Lastannahmen

### 4.1 Eigenlasten

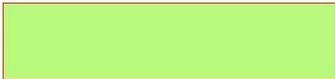
Eigenlasten werden unter Berücksichtigung der jeweiligen Bauteilgeometrie und Baustoffwichte in Ansatz gebracht.

### 4.2 Ausbaulasten

Dachflächen	$g_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$
Geschossdecken	$g_k = 3,50 \text{ kN/m}^2$
Sohlplatte	$g_k = 3,50 \text{ kN/m}^2$
Treppenläufe	$g_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$
Treppenpodeste	$g_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$
Innenwände	$g_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$
Außenwände	$g_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$

### 4.3 Nutzlasten

Gem. Lastpläne

	Apparate mit Last < Allgemeine Flächenlast
	Apparate mit Last > Allgemeine Flächenlast
	Flächenlast Schwerlastfeld $33,33 \text{ kN/m}^2$
	Flächenlast $15 \text{ kN/m}^2$
	Flächenlast $10 \text{ kN/m}^2$
	Flächenlast $7,5 \text{ kN/m}^2$
	Flächenlast Dach ohne Witterung $5 \text{ kN/m}^2$
	Flächenlast Siehe Anlage 001_Bunkerlastfälle

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**



Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch

Datum: 27.10.2023

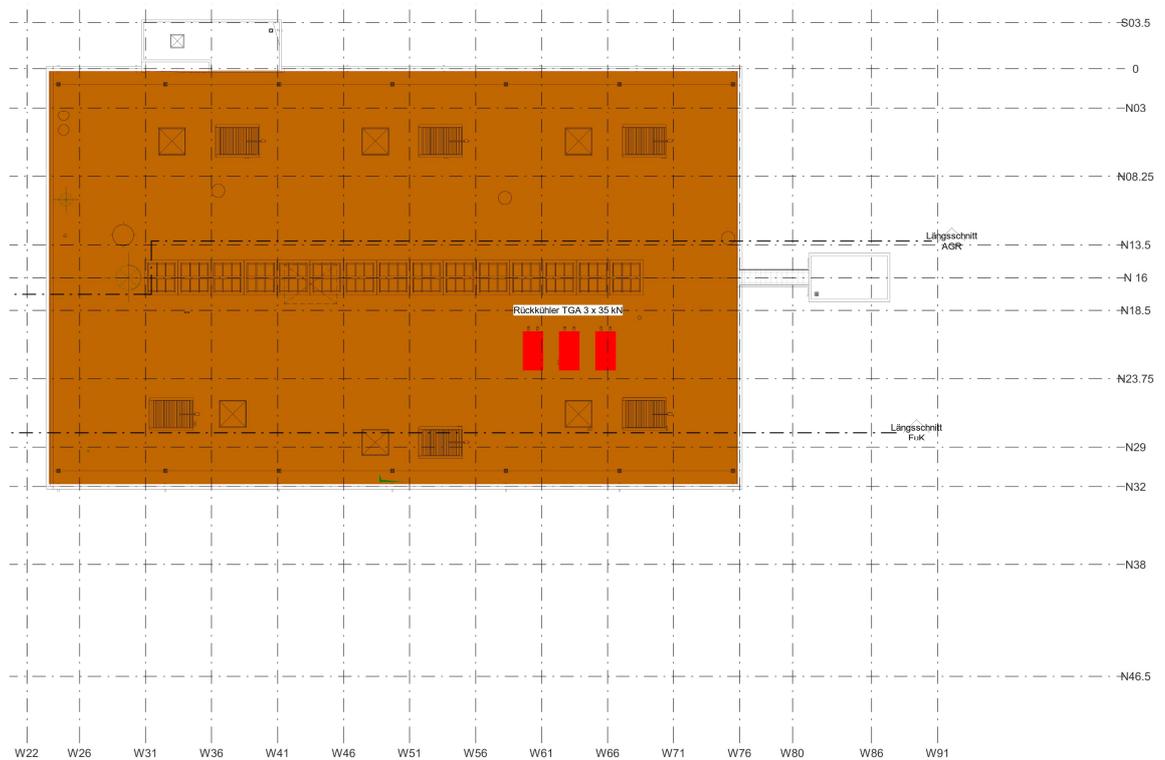


Abbildung 3: Nutzlasten Grundriss Dachansicht

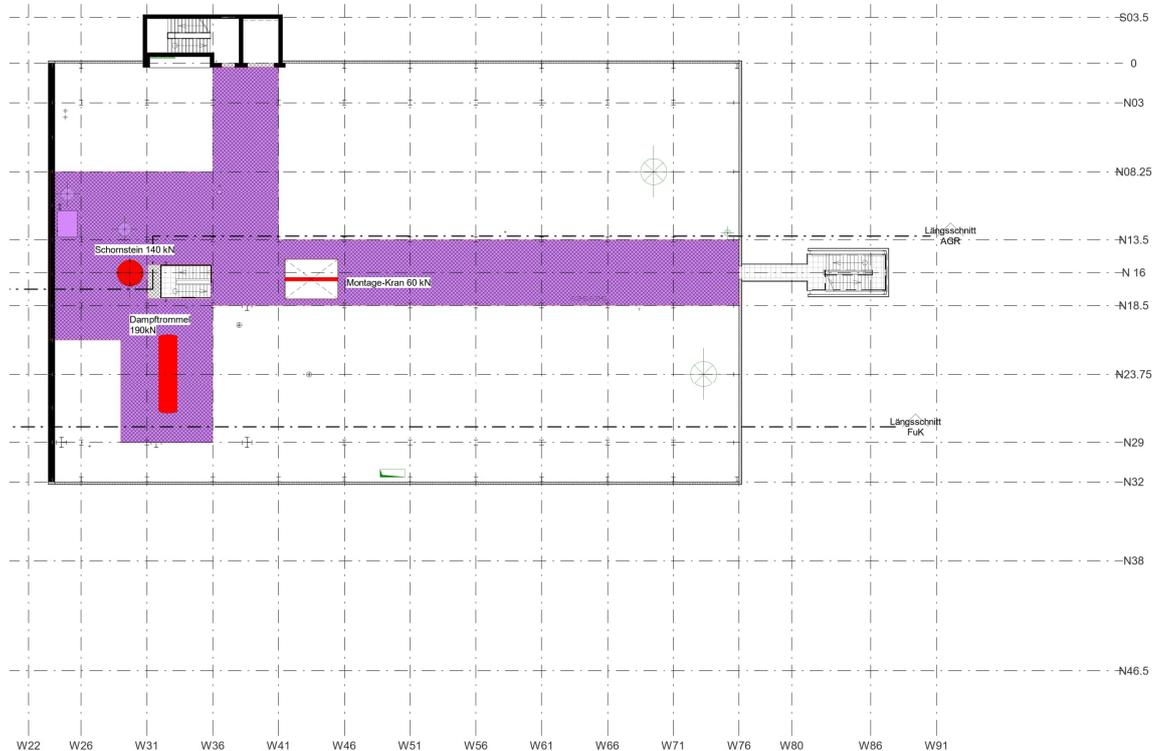


Abbildung 4: Nutzlasten Grundriss +39.60m

Bauteil:

Block:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Archiv-Nr.:

Seite: 18

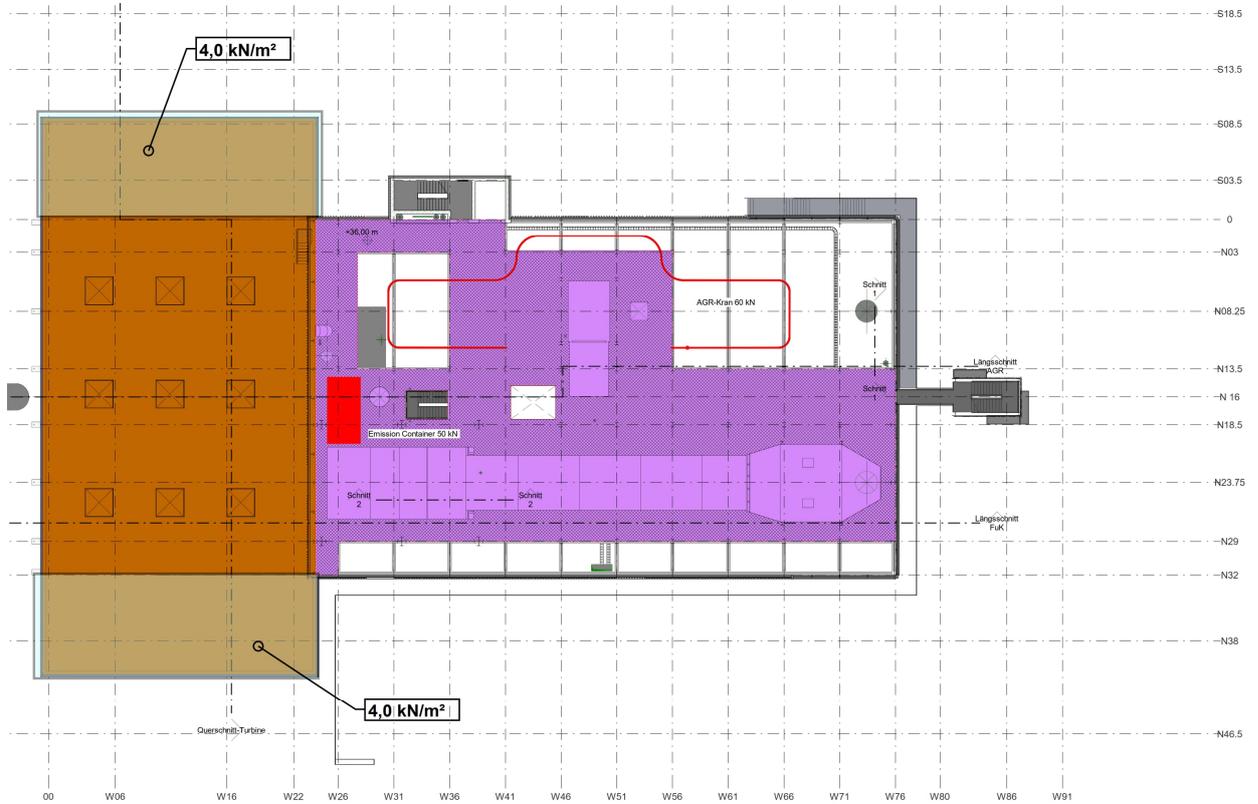


Abbildung 5: Nutzlasten Grundriss +36.00m



Abbildung 6: Nutzlasten Grundriss +32.40m

Bauteil:

Block:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Archiv-Nr.:

Seite: 19

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**



Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch

Datum: 27.10.2023



Abbildung 7: Nutzlasten Grundriss +28.60m

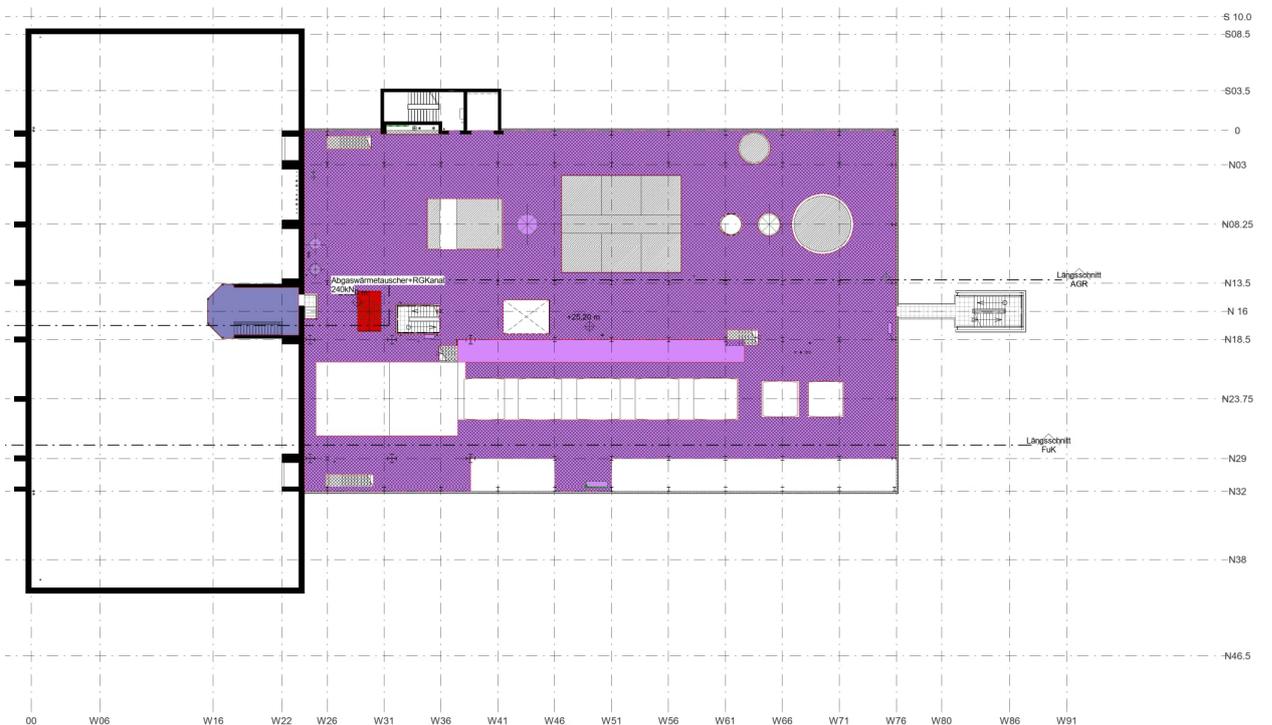


Abbildung 8: Nutzlasten Grundriss +25.20m

Bauteil:

Block:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Archiv-Nr.:

Seite: 20

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**



Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch

Datum: 27.10.2023

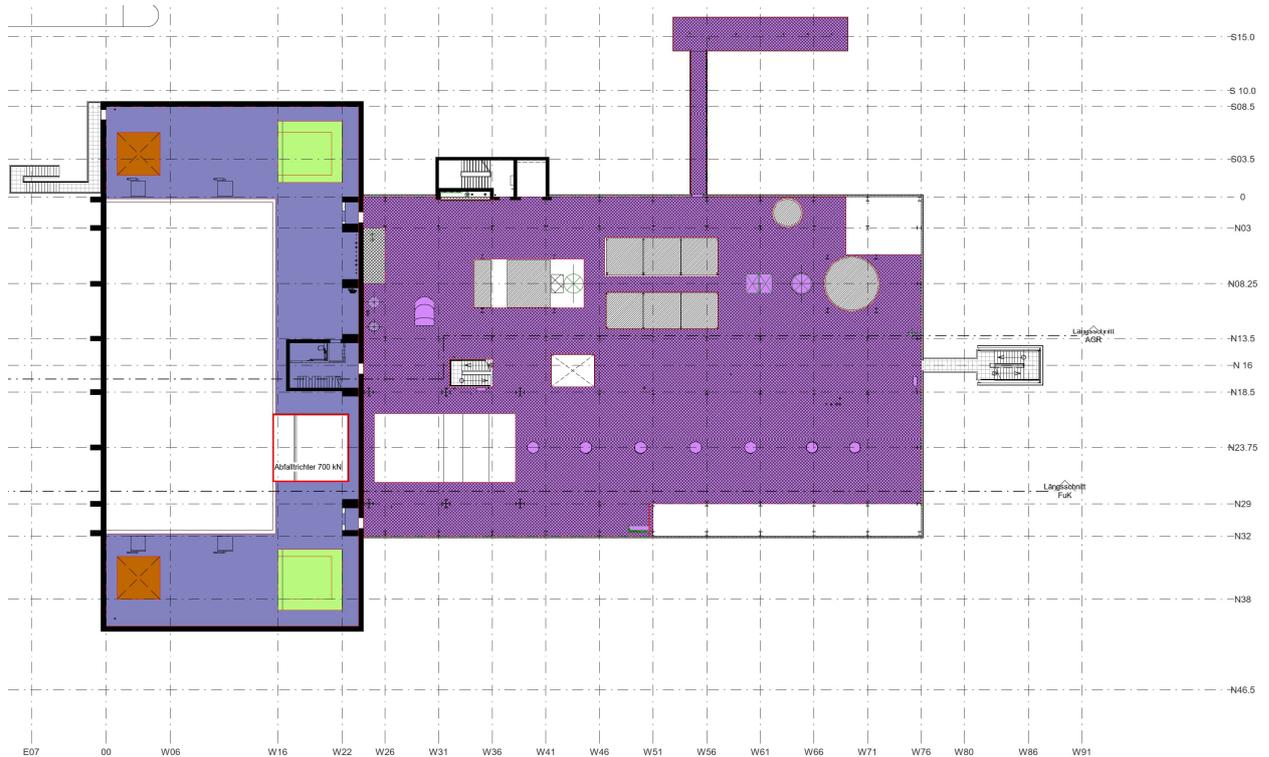


Abbildung 9: Nutzlasten Grundriss +21.60m

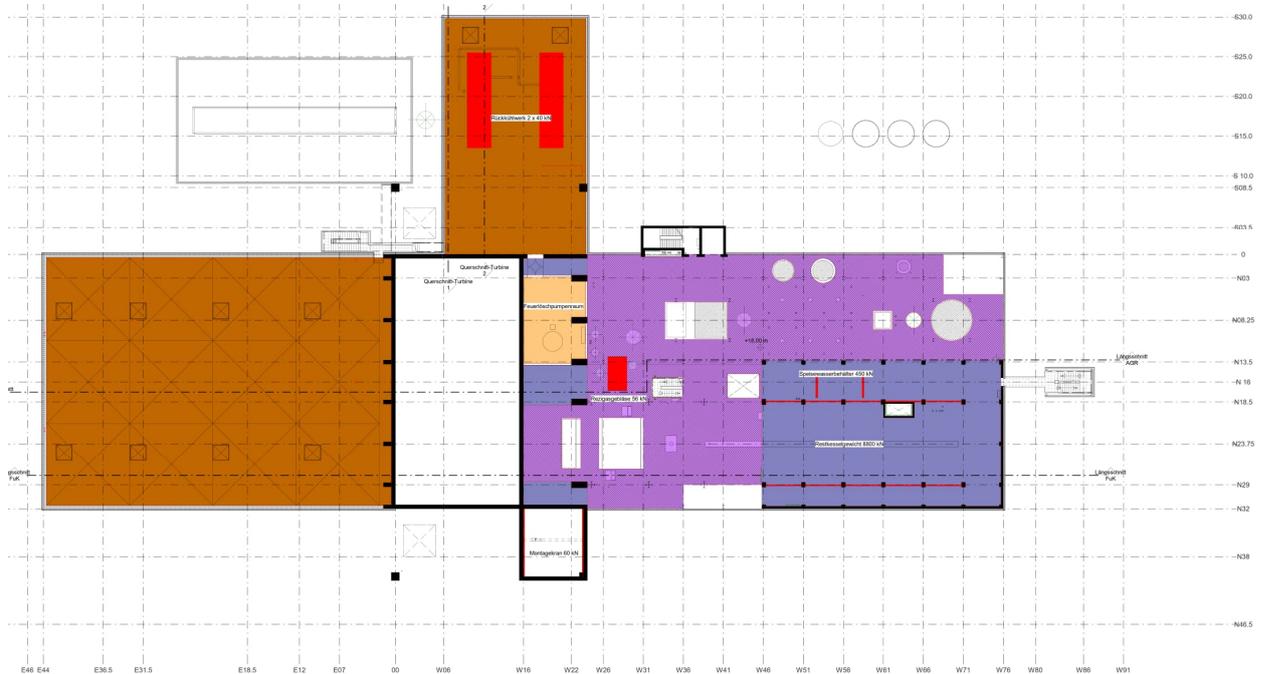


Abbildung 10: Nutzlasten Grundriss +18.00m

Bauteil:

Block:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Archiv-Nr.:

Seite: 21

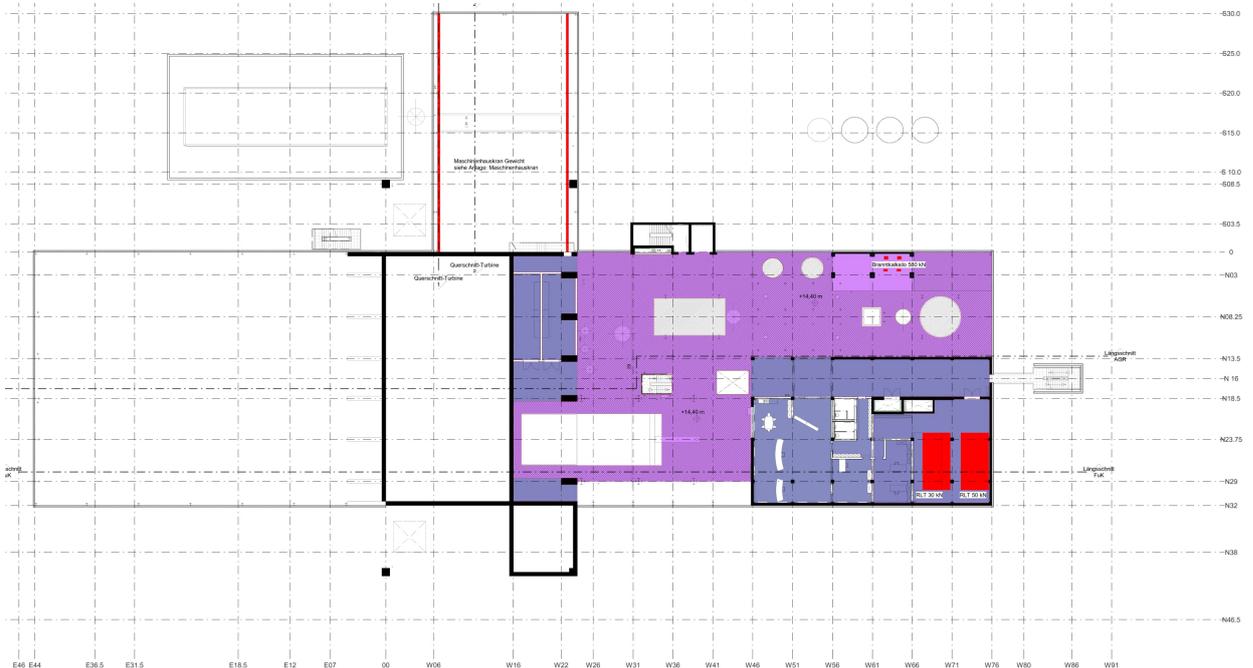


Abbildung 11: Nutzlasten Grundriss +14.40m

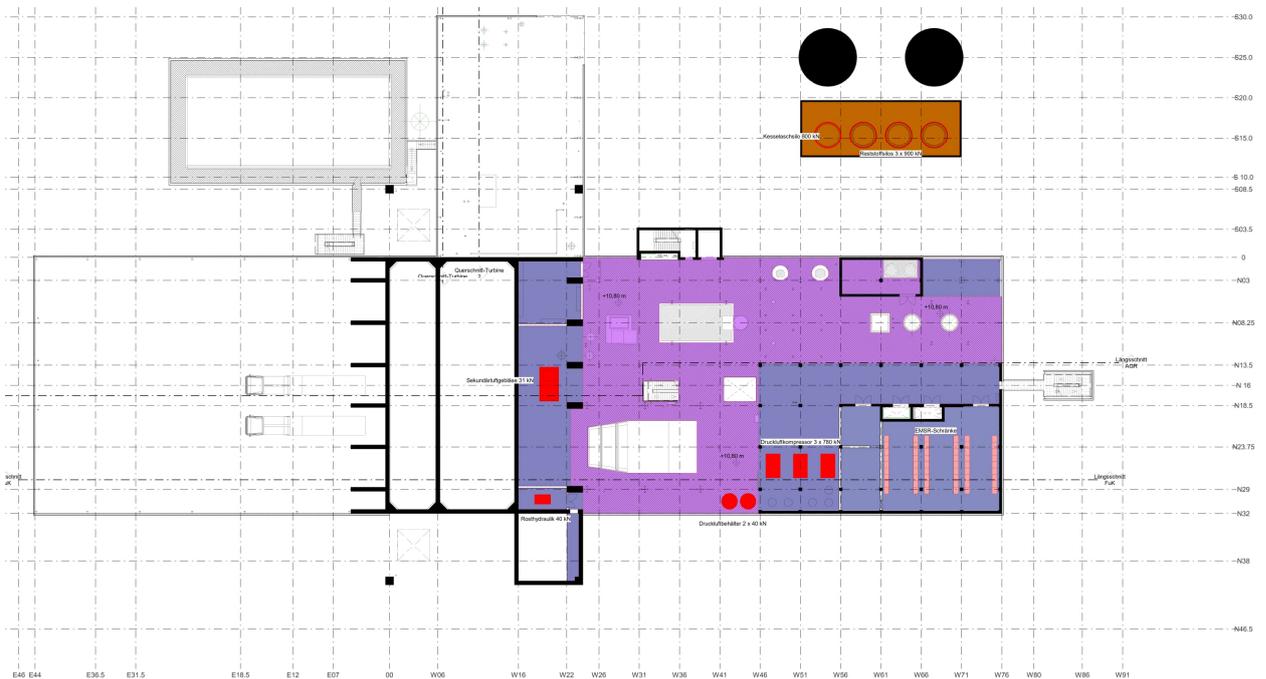


Abbildung 12: Nutzlasten Grundriss +10.80m

Bauteil:

Block:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Archiv-Nr.:

Seite: 22

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44



Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch

Datum: 27.10.2023

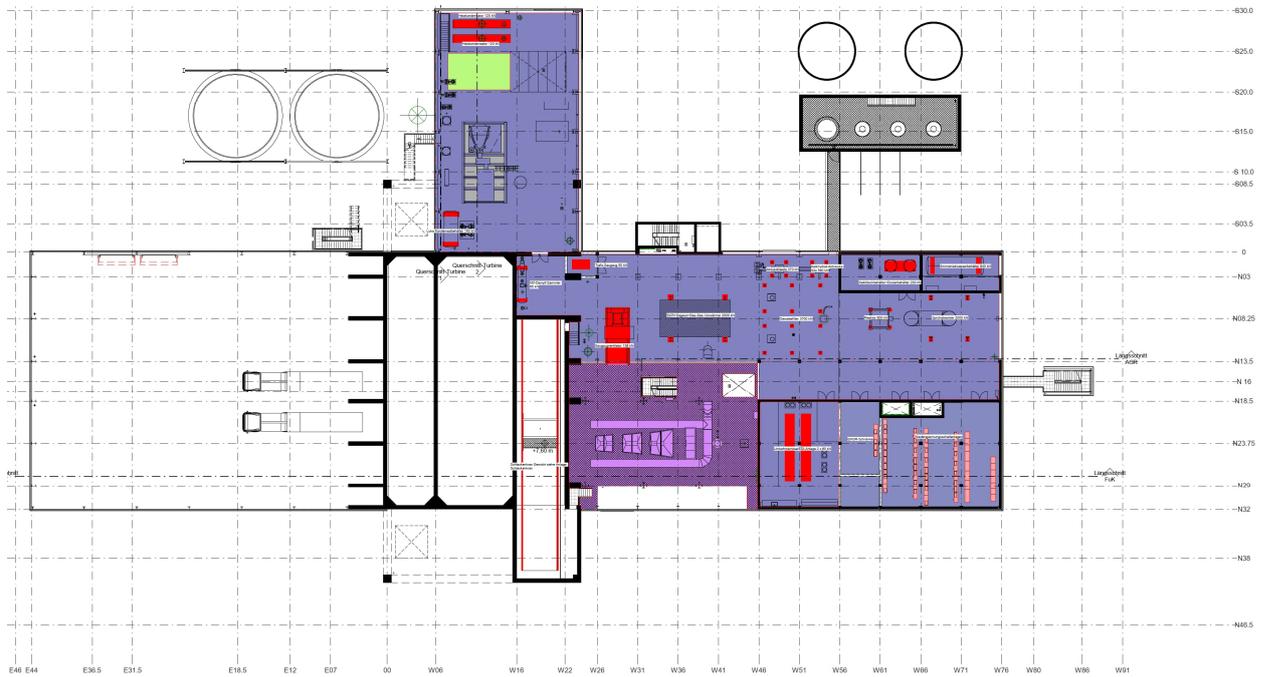


Abbildung 13: Nutzlasten Grundriss +6.48m

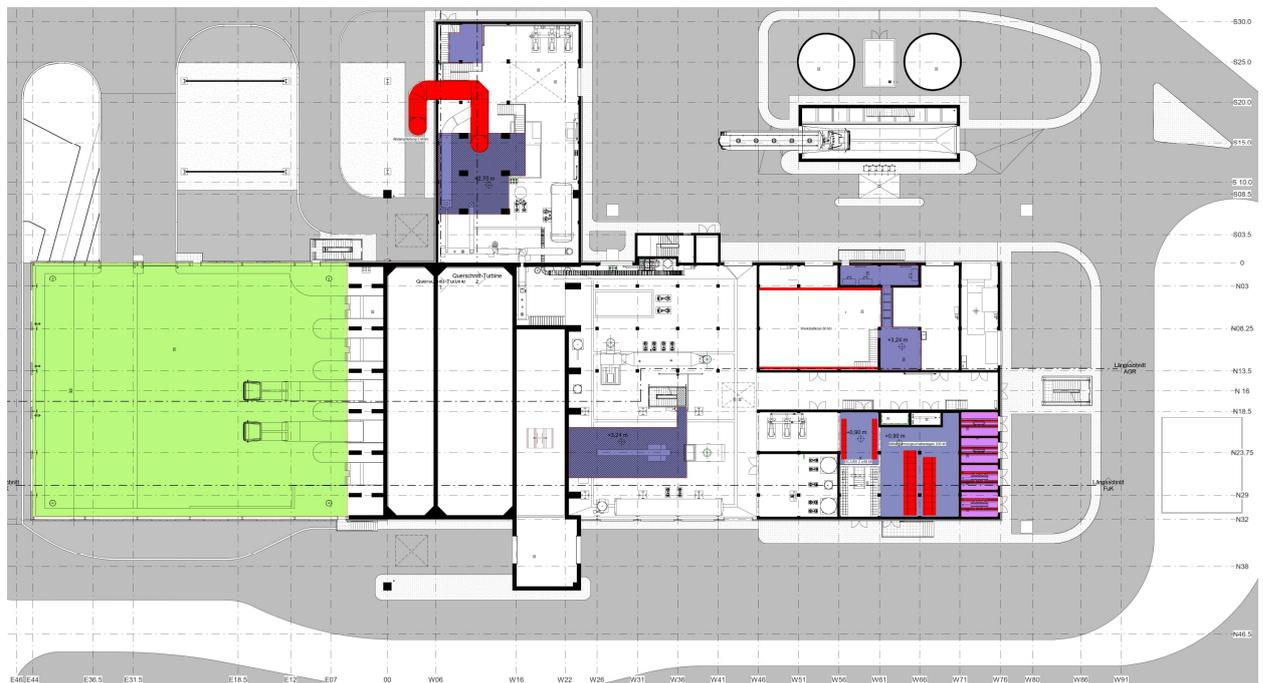


Abbildung 14: Nutzlasten Grundriss +1.00m

Bauteil:

Block:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Archiv-Nr.:

Seite: 23

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**



Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch

Datum: 27.10.2023



Abbildung 15: Nutzlasten Grundriss +0.00m

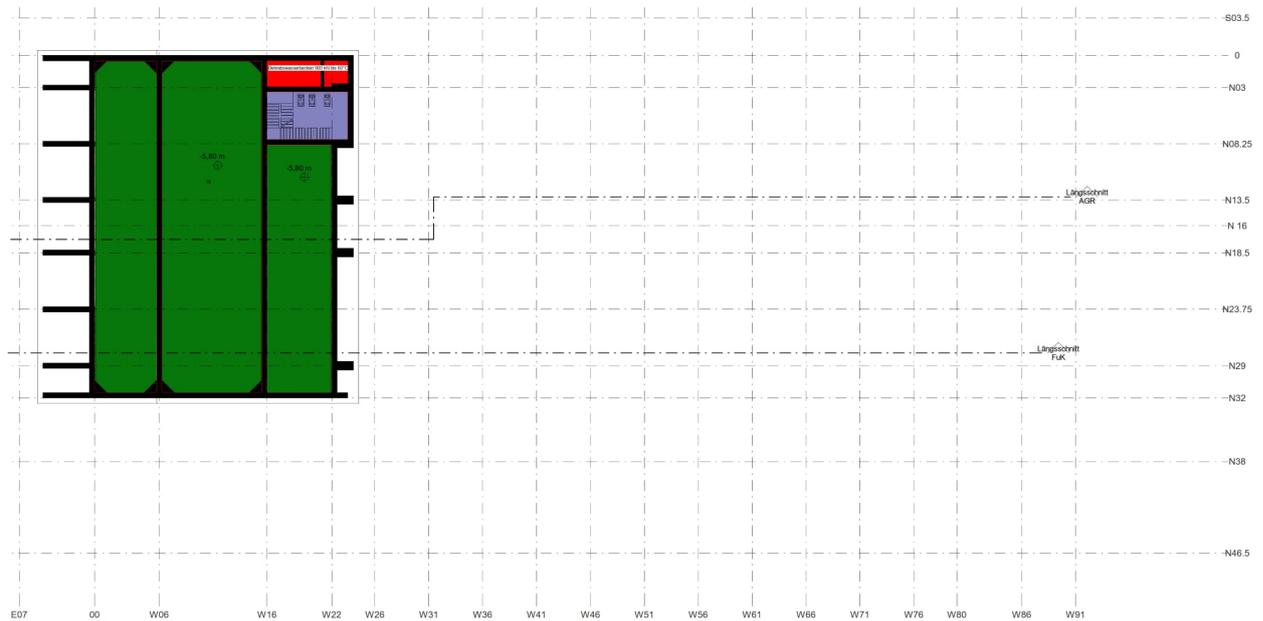


Abbildung 16: Nutzlasten Grundriss -6.00m

Weitere Belastungsangaben siehe Anlage 1.

Bauteil:

Block:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Archiv-Nr.:

Seite: 24

### 4.4 Wind- und Schneelasten

Bodenschneelast	sk = 0.85 kN/m <sup>2</sup>
Basiswindgeschwindigkeit	vb0 = 27.5 m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck	qb0 = 0.47 kN/m <sup>2</sup>
Referenzhöhe	ze = 45.00 m
Geschwindigkeitsstaudruck	qp,0(h) = 1.42 kN/m <sup>2</sup>
Geschwindigkeitsstaudruck	qp,90(h) = 1.42 kN/m <sup>2</sup>
Geschwindigkeitsstaudruck	qp,90(b) = 1.33 kN/m <sup>2</sup>

Bereich	Bauteil	Cpe,10+	Cpe,10-	Cpe,1+	Cpe,1-	We,10+ [kN/m <sup>2</sup> ]	We,10- [kN/m <sup>2</sup> ]	We,1+ [kN/m <sup>2</sup> ]	We,1- [kN/m <sup>2</sup> ]	lx [m]	ly [m]
F	DF	0.00	-1.80	0.00	-2.50	0.00	-2.55	0.00	-3.54	5.50	13.75
G	DF	0.00	-1.20	0.00	-2.00	0.00	-1.70	0.00	-2.83	5.50	27.50
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.99	0.00	-1.70	22.00	55.00
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.28	-0.85	0.28	-0.85	7.50	55.00

Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wandfläche anzusetzen.

Bereich	Bauteil	Cpe,10+	Cpe,10-	Cpe,1+	Cpe,1-	We,10+ [kN/m <sup>2</sup> ]	We,10- [kN/m <sup>2</sup> ]	We,1+ [kN/m <sup>2</sup> ]	We,1- [kN/m <sup>2</sup> ]	lx [m]	ly [m]
D	<sup>1</sup> Wand links	0.80	0.00	1.00	0.00	1.13	0.00	1.42	0.00		55.00
E	Wand rechts	0.00	-0.50	0.00	-0.51	0.00	-0.71	0.00	-0.73		55.00
A	Wand vorne <sup>2</sup>	0.00	-1.21	0.00	-1.42	0.00	-1.72	0.00	-2.01	11.00	
B	Wand vorne <sup>2</sup>	0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-1.13	0.00	-1.56	24.00	

Alle Werte sind charakteristische Werte.

- 1 : für die luvseitige Wand gilt die Bezugshöhe ze nach Bild 7.4
- 2 : Wand hinten enthält die gleichen Werte

Sit	μ	Si [kN/m <sup>2</sup> ]	Se,li [kN/m]	Se,re [kN/m]
P/T	0.80	0.68		
excp	0.80	1.56		

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional

### 4.5 Temperaturlasten

Lasteinwirkungen aus Temperatur (kein Brand) treten nicht auf bzw. können unberücksichtigt bleiben.

### 4.6 Anpralllasten

Für die Auflagerung der vertikalen Tragglieder (Stb.-Sockel) werden Anpralllasten aus Gabelstaplern gemäß DIN EN 1991-1-7 berücksichtigt. Dabei wird eine Anpralllast in Höhe von FA = 5 · W (mit W = Summe aus Leergewicht und Stapellast) in Ansatz gebracht.

Gabelstaplerklasse FL2:  $F_A = 5 \cdot (31 + 15) = 230 \text{ kN}$  (0,75 m über OK Fahrbahn)

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**

Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch



Datum: 27.10.2023

#### 4.7 Imperfektionen

Für die vertikalen Tragglieder werden Imperfektionen gemäß DIN EN 1992-1-1 berücksichtigt. Dabei wird eine Schiefstellung in Höhe von maximal  $\varphi=L/200$  in Ansatz gebracht. Alternativ wird die Schiefstellung durch die Wirkung äquivalenter Horizontalkräfte in den einzelnen Geschossen ersetzt.

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 26

## 5 Bauliche Durchbildung

### 5.1 Konstruktionsbeschreibung Anlieferhalle

Die Dachkonstruktion besteht aus Stahlbindern, die aus I-Trägern und Halb-I-Trägern zusammengestellt sind. Die Fachwerkbinder befinden sich sowohl in Quer- als auch in Längsrichtung der Halle. Dies gewährleistet die Stabilität der Konstruktion und schützt sie vor dem Umkippen. An der Oberkante der Binder sind Stahlträger aus Profilstahl befestigt, die als Unterlage für die leichte Dacheindeckung und für die Platzierung der Dachbefestigungen dienen. Die Dacheindeckung besteht aus Stahltrapezblechen, die auf Pfetten aufliegen, einer Dampfsperre, einer Mineralwolldämmung und einer zweilagigen bituminösen Abdichtung.

Die Hallenstützen sind aus Stahlbeton und führen durch die Decke des Speicherbeckens bis zur Fundamentplatte.

Die Oberfläche des Lagerbeckens und die Fahrbahn in der Anlieferungshalle bestehen aus einer durchgehenden Stahlbetonplatte. In Querrichtung wird die Platte von Stützen und Unterzügen getragen. Dadurch wird einerseits die Fahrbahndecke gestützt und andererseits ein freies Sammelvolumen geschaffen.

Die Außenwände des Auffangbeckens sind aus monolithischem Stahlbeton gefertigt. Das Bauwerk ist als wasserdichte Weiße Wanne (WU-Konstruktion) ausgeführt.

Die darüber liegenden Fassadenwände der Anlieferhalle werden als Bauwerk aus Stahlbetonstützen ausgeführt und zur Aufnahme von Fassaden-, Tür- und Torkonstruktionen durch Fassaden-Zwischenstützen aus Stahlprofilen ergänzt. Die aufgehenden Fassaden-Wände der Anlieferhalle werden als Stahlleichtbaukonstruktion bestehend aus Stahlhauptstützen als Walzprofile oder Fachwerkstützen nach statischen Erfordernissen hergestellt und durch Fassadenzwischenstützen aus Walzprofilen zur Aufnahme der Fassaden- Tor- und Türkonstruktionen ergänzt.

Die Sohle des Rückhaltebeckens wird als flachgegründete massive Stahlbetonsohle, als wasserdichte weiße Wanne (WU-Konstruktion) hergestellt.

Der Schlammfang wird als Absenkung innerhalb der Sohle im Bereich der Achsen N0,0/N4,0 bis E44/E40 ausgeführt.

Die Sohle erhält ein Längs- und Quergefälle von ca. 1 %, damit sich das Becken vollständig entleeren kann.

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**

Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch



Datum: 27.10.2023

Die Längsstabilität des Bauwerks wird durch Stahlkreuzverbände zwischen den Achsen E05-E11,5 und E37,5-E44 gewährleistet. Diese Stahlkreuzverbände befinden sich sowohl zwischen den Stützen als auch zwischen den Stahlbindern im Dachbereich. Die Querstabilität des Bauwerks wird durch die Einspannung der Stahlbetonstützen zwischen die Decke des Rückhaltebeckens und der Fundamentplatte gewährleistet.

## 5.2 Konstruktionsbeschreibung Bunker

Die Dachkonstruktion besteht aus Stahlbetonbalken, die auf Lisenen aus Beton der Bunkerwände aufliegen. Für die Dacheindeckung werden vorgefertigte Stahlbetonplatten mit Mineralwolldämmung und zweilagiger bituminöser Abdichtung verwendet. Auf dem Dach des Bunkers ist eine extensive Dachbegrünung vorgesehen.

Zwischen der Bunkerebene und der Decke des Schlackenbunkers sind zusätzliche Stahlbetondecken zur Unterbringung von Nebenräumen und elektrischen Schaltschränken vorgesehen.

Die Stahlbetonwände werden durch außenliegende Stahlbetonlisenen verstärkt. Auf der Höhe der Kranbahnen gehen die Wände über die Lisenen hinaus und bilden einen langgestreckten Bunkerkopf. Die innere Trennwand zwischen dem Anlieferungsbunker und dem Stapelbunker ist bis zu einer Höhe von +12,00 m aus Stahlbeton hergestellt. Die Stabilität der Wand wird durch eine Einspannung der Wand zwischen Fundamentplatten gewährleistet.

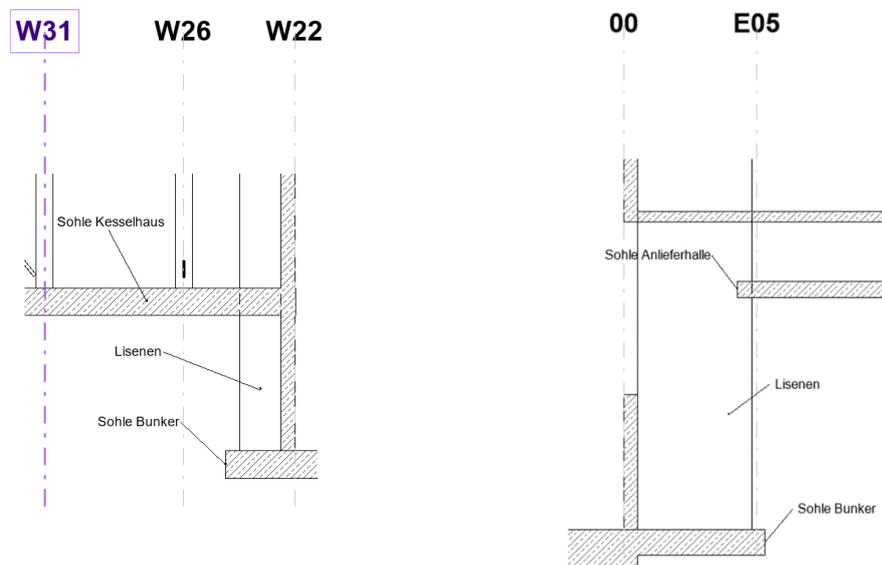
Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 28



Bei dem Bauvorhaben erfüllen Lisenen mehrere wichtige Aufgaben, insbesondere:

**Kompensation von Bauwerksverformungen:** Lisenen werden eingesetzt, um die Verformungen an den Verbindungsstellen zweier Flachgründungen auszugleichen. Dies ermöglicht eine hohe horizontale und vertikale Stabilität an den Verbindungsstellen der Fundamente.

**Abstützung eines oben liegenden Fundaments:** Lisenen dienen als Auflagerpunkte für höher liegende Teile des Fundaments oder Bauwerks. Sie leiten die Last von oben nach unten ab und sorgen für eine gleichmäßige Lastverteilung.

Für den unteren Anlieferbunker (OK -10,00 m) und den oberen Stapel- und Schlackenbunker (OK -6,00 m) wird die Bunkersohle als monolithisches Stahlbeton-Platte in zwei Ebenen ausgeführt. Die Bunkerwände mit den Lisenen und den Flügelwänden der Abkippstellen stützen sich auf den seitlichen Vorsprüngen der Fundamentplatten ab. Sowohl die Fundamentplatten als auch die aufgehenden Wände sind als "Weiße Wanne" auszuführen.

### 5.3 Konstruktionsbeschreibung Kesselhaus

Das Dach ist eine leichte Stahlkonstruktion aus Standard-Stahlprofilen mit Stahltrapezblechen, Mineralwolldämmung und 2-fach bituminöser Abdichtung.

Die Innendecken der Elektroräume sind als Stahlbetondecken mit entsprechenden Längs- und Querträgern ausgebildet, die von entsprechenden Wänden oder Wandträgern und Innenstützen getragen werden.

Bauteil:

Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Seite: 29

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**

Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch



Datum: 27.10.2023

Die aufgehende Konstruktion des Gebäudes ist eine leichte Stahlkonstruktion aus Standard-Stahlprofilen mit einer isolierten Fassade aus Stahlkassetten mit Trapezblechverkleidung.

Der Kesselhausrahmen wird statisch genutzt, um die Außenfassade des Gebäudes zu bilden.

Im Bereich des Elektrogebäudes und der Werkstätten werden oberhalb des Gebäudes Stahlbetonwandpfeiler und Innenstützen angeordnet, die die Deckenbalken der Elektro Räume und Werkstattdecken auf den weiterführenden Stahlfassadenstützen auflagern. Tragende und nichttragende Wände werden als Stahlbeton-Innen- und Außenwände bzw. als Mauerwerk im Bereich des Elektrogebäudes als innere Trennwände ausgeführt. Ein kreisförmiger Stahlbetonsockel wird zur Abstützung des Gebäudes und der Fassadenpfeiler vorgesehen.

Das Gebäude wird mit einem 1,0 m dicken monolithischen durchgehenden Plattenfundament mit eingelassenen Rinnen zur Entwässerung aus dem Kesselhausfundament im Bereich der Feuerung und unter dem AGR versehen. Die Abläufe fließen über ein hydraulisches Gefälle zum Betriebsabwassertank im Keller des AGR im Bunkerbereich.

Die Stabilität des Bauwerks wird durch vertikale und horizontale Stahlverbände gewährleistet.

#### **5.4 Konstruktionsbeschreibung Maschinenhaus**

Das Dach ist eine leichte Stahlkonstruktion aus Standardstahlprofilen. Es wird mit Stahltrapezblechen, Mineralwolldämmung und zweifacher bituminöser Abdichtung eingedeckt. Die Erdgeschossdecke wird als Stahlbetondecke mit entsprechenden Unterzügen in Längs- und Querrichtung angeordnet, die auf den jeweiligen Wänden bzw. Wandlisenen und Innenstützen aufliegen.

Für die Aufstellung der Gebäudestützen und die Anbindung der Fassaden wird ein umlaufender Stahlbetonfassadensockel mit Fassadenstützensockeln vorgesehen. Die Stahlbetonsockel werden in den erforderlichen Größen zur Aufstellung der verfahrenstechnischen Komponenten sowie die Stahlbetonstützensockel für die Gebäudehaupt- und Kesselhauptstützen angeordnet.

Dazu gehören auch Stahlbetonsockel für die Hauptstützen des Gebäudes und die Turbinentischstützen. Über dem Eingang zum Erdgeschoss befindet sich eine große Montageöffnung, in der die Komponenten des Turbinengenerators montiert werden.

Bauteil:

Block:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

Archiv-Nr.:

Seite: 30

Das Erdgeschoss des Turbinengebäudes wird als massive Betonkonstruktion errichtet und dann als Halle in einer leichten Stahlkonstruktion fortgesetzt. Der Grund dafür ist, dass die Turbine auf einem Turbinentisch aus Beton montiert wird.

Im Erdgeschoss wird ein separater Raum für den EMSR-Kontrollraum der Turbine geschaffen. Die tragenden und nichttragenden Wände werden als Stahlbetoninnen- und -außenwände ausgeführt.

An den Außenwänden werden Stahlbetonwandlisenen und -innenstützen zur Aufnahme der Unterzüge der Erdgeschossdecke und zur Aufnahme der weiterführenden Stahlfas-sadenstützen angeordnet.

Die aufgehende Gebäudekonstruktion im Obergeschoss besteht aus einem Stahlleichtbau aus Stahlnormprofilen mit einer gedämmten Fassade aus Stahlkassetten mit Trapezblechbekleidung.

Das Gebäude erhält eine 50 cm starke Flachgründung mit einer frostsicheren Rand-schürze.

## 5.5 Erforderliche Abstimmungen und Festlegungen

Vor Beginn der Ausführungsplanung müssen die nachfolgenden wesentlichen Abstimmungen und Festlegungen zwischen dem Bauherrn, der ausführenden Firma und dem Tragwerksplaner verbindlich getroffen werden:

1. Abstimmung die Kollisionspunkte siehe Anlage 2.
2. Abstimmung der Dachkonstruktion der Bunker in Feldern, die für Wartungsarbeiten am Kran vorgesehen sind.
3. Abstimmung und Festlegung der Betonqualität für jedes Bauteil
4. Abstimmung von Betonierabschnitten der WU-Konstruktion
5. Abstimmung der Art der Betonierfugen (horizontal und vertikal)
6. Einsatz von Fertigteilen (Stb.-Hohldecken)
7. Einsatz von Sonderbauweisen

Vor Ausführungsbeginn der Bauteile aus WU-Beton sind die hierfür erforderlichen Randbedingungen zwischen Bauherrn, bauausführender Firma und Tragwerksplaner planerisch zu erfassen (WU-Konzept).

Verfasser:

**WKC Hamburg GmbH • Planungen im Bauwesen**  
**21079 Hamburg • Tel.: 040/79 00 01-0 • Fax: 040/79 00 01-44**

Programm:

Bauwerk: 2020-154 MHKW Tornesch



Datum: 27.10.2023

## 6 Schlussblatt

Erläuterungsbericht Seite 1 bis 32 aufgestellt am:

Hamburg, den 27.10.2023

Projektleiter:

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Philippe Blanchard

Dipl.-Ing. (FH) Valentin Oparin

WKC Hamburg GmbH  
Planungen im Bauwesen  
Veritaskai 8  
21079 Hamburg

Dr. techn. Andreas Meisel

Bauteil:

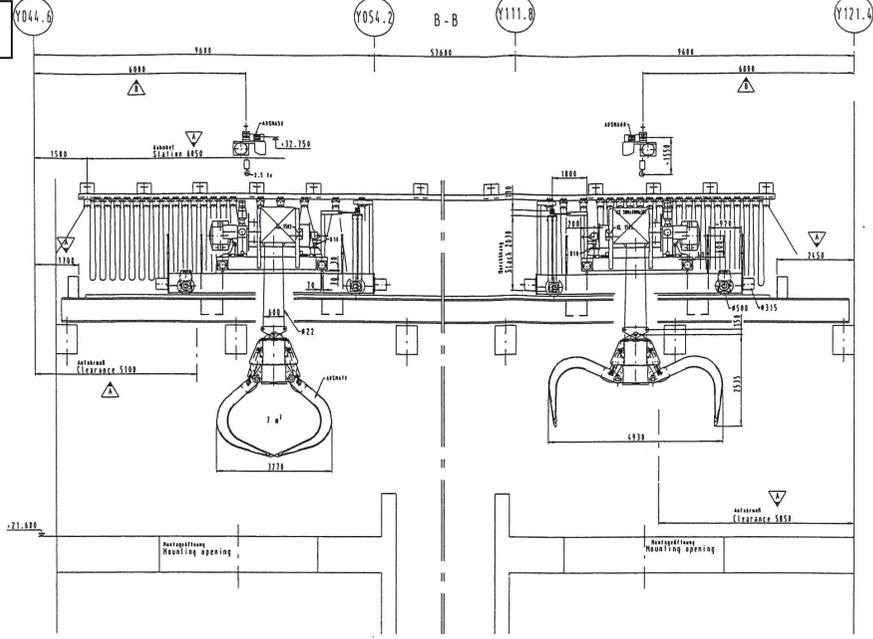
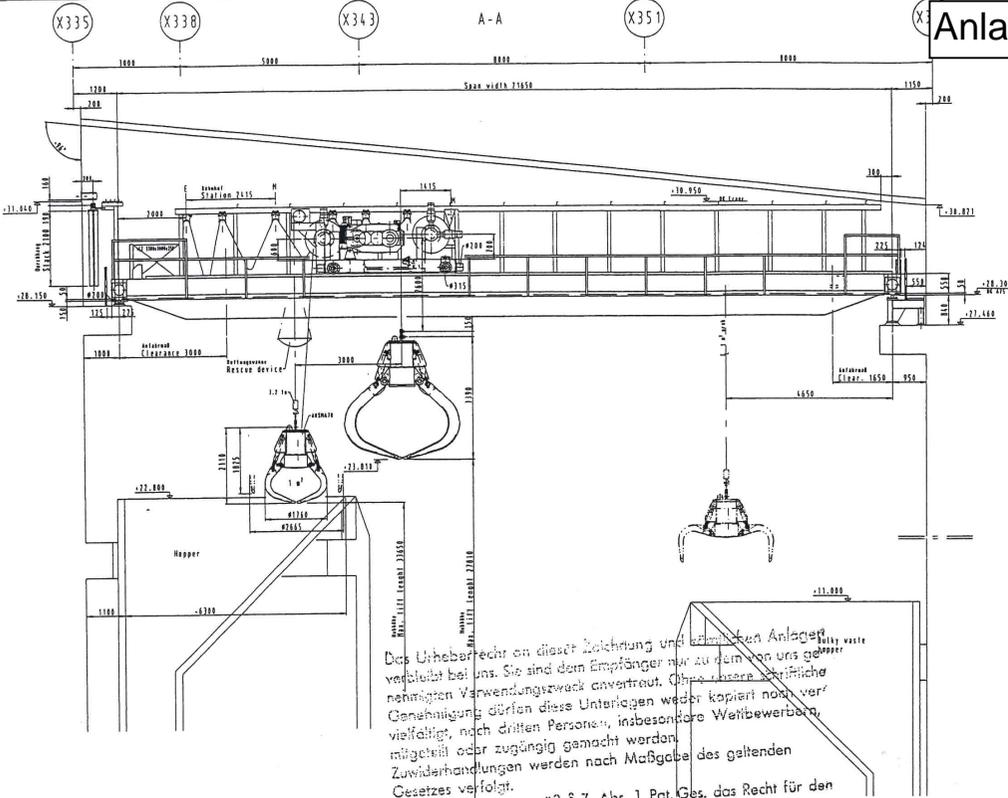
Block:

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)

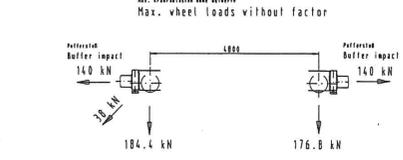
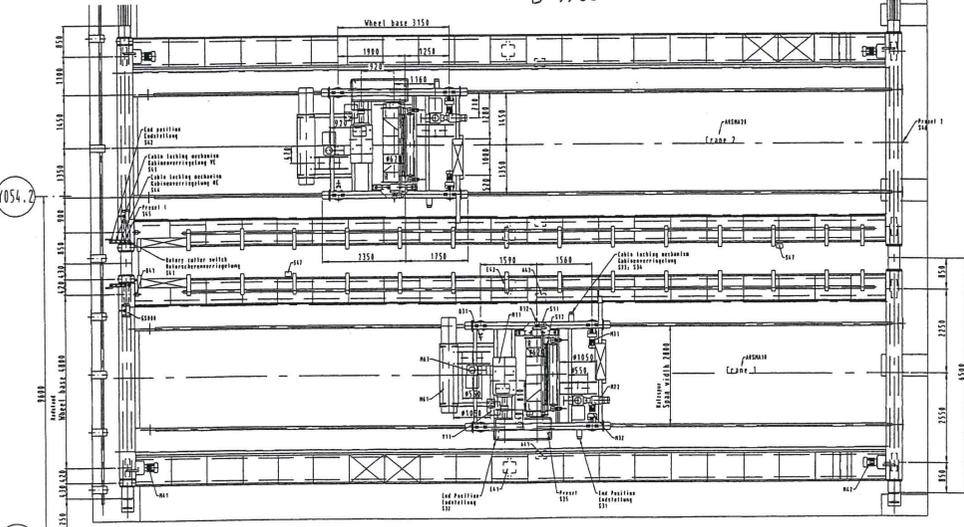
Seite: 32

# Anlage 1

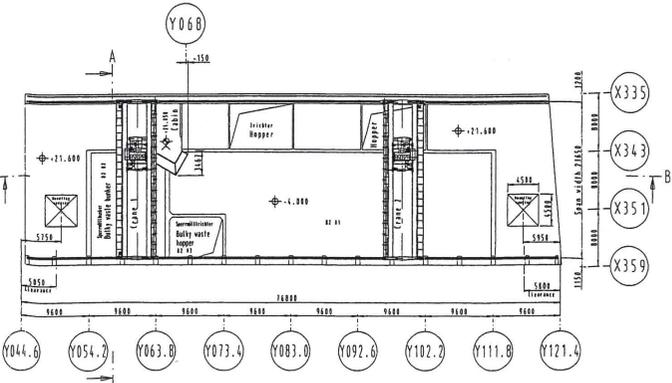


Das Urheberrecht an dieser Zeichnung und sämtlichen Anlagen verbleibt bei uns. Sie sind dem Empfänger nur zu dem von uns genehmigten Verwendungszweck anvertraut. Ohne unsere schriftliche Genehmigung dürfen diese Unterlagen weder kopiert noch vervielfältigt, nach dritten Personen, insbesondere Wettbewerbern, mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden. Zuwiderhandlungen werden nach Maßgabe des geltenden Gesetzes verfolgt.  
Wir behalten uns gemäß § 7, Abs. 1 Pat. Ges. das Recht für den Fall einer Patentanmeldung vor.

Noell Stahl- und Maschinenbau GmbH  
D-97064 Würzburg



Hydraulikprojektor  
7m<sup>3</sup>



	n	Type	i	n	kw	CO
1a Crane drive	80	Gearing BAB90 SEW Motor DV320M4 SEW	28.75	1440	2a	100
2a Trolley drive	64	Gearing FAT90 SEW Motor DV112M4 SEW	21.63	1440	2a	100
Hoisting unit	85	Gearing BAB9-22H PIV Motor 315 L Siemens	35.5	1485	100	60
Hoisting brake	Buhner Disc brake SB 14.21 Eldre 125V6					
Auxiliary hoist 3.2 t	16/2.6	Stahl Electric hoist type AS 5032-20 2P/2 L4				
Maintenance hoist 2.5 t	16/2.6	Stahl Travelling crab type AS 4925-16 1P/1 L3				
Grab	Orange-peel motor grab 7 m <sup>3</sup>					
Machinery group	NEK 3500-K1					
Stress class	NEK 2010 C, A, B					
Operating voltage	690 V, 50 Hz					
Control voltage	230 V, 50 Hz 24 V, DC					

Item	Description	Quantity	Unit
1.1	Stahlrollbahn	1	Stück
1.2	Stahlrollbahn	1	Stück
1.3	Stahlrollbahn	1	Stück
1.4	Stahlrollbahn	1	Stück
1.5	Stahlrollbahn	1	Stück
1.6	Stahlrollbahn	1	Stück
1.7	Stahlrollbahn	1	Stück
1.8	Stahlrollbahn	1	Stück
1.9	Stahlrollbahn	1	Stück
1.10	Stahlrollbahn	1	Stück

**FICHTNER CONSULTING ENGINEERS** Project: **aviTwente**  
 2 Waste Cranes 1210 x 21.65m  
 General view  
 1319/9310 150352 150352 150352

© 2008 Noell Stahl- und Maschinenbau GmbH

## Lastfälle Müll- und Schlackenbunker

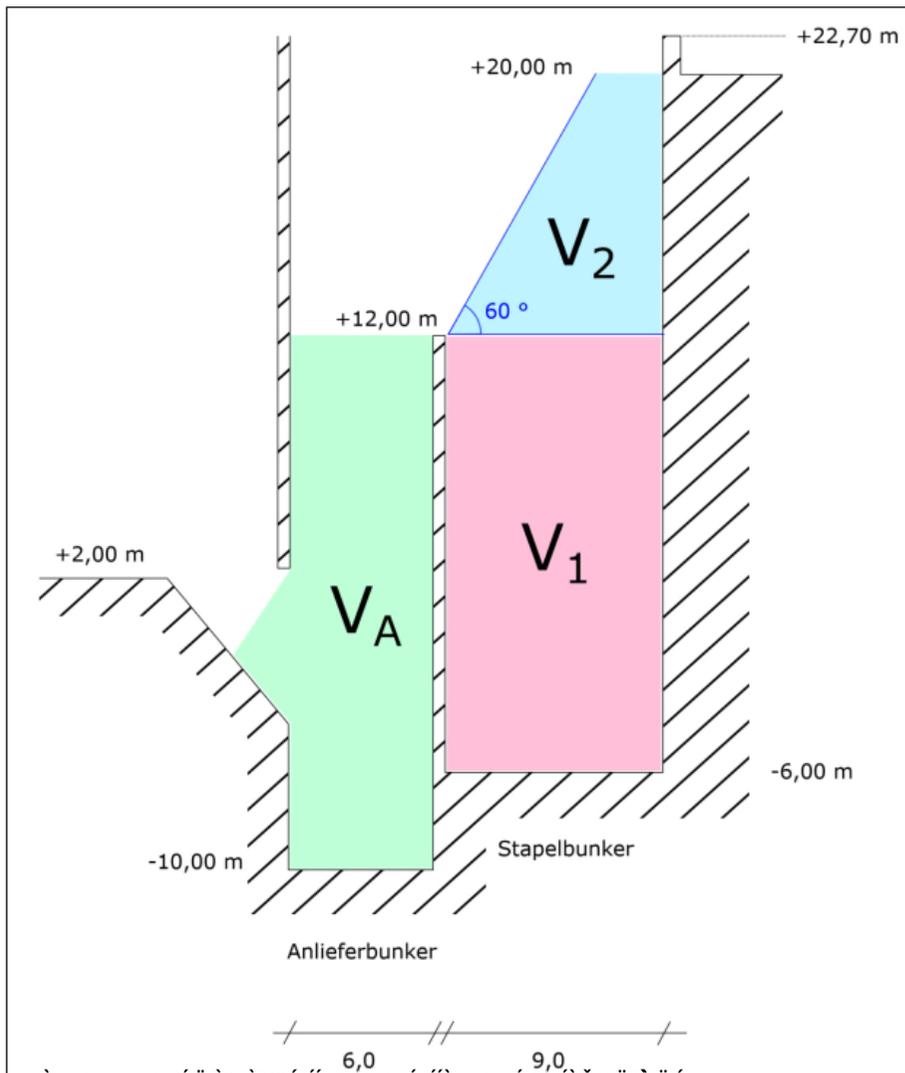
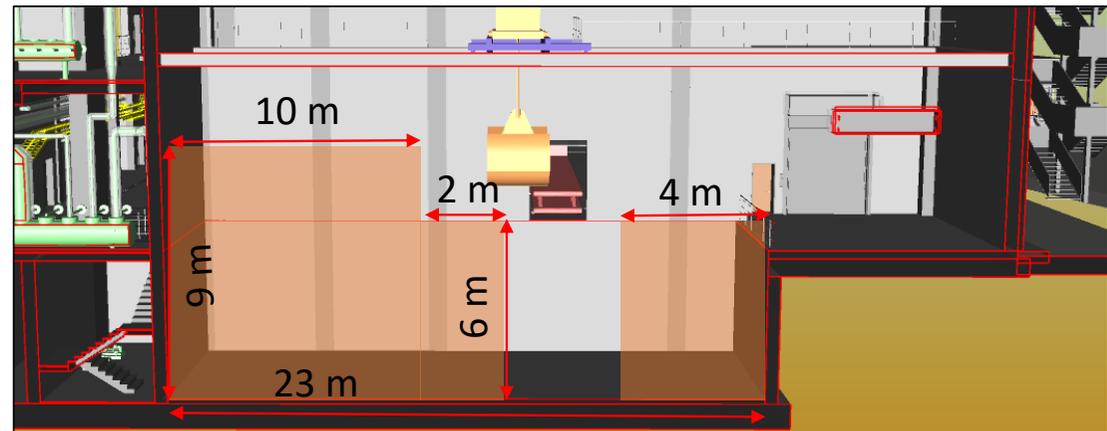


Bild 3.1: Skizze Anliefer- und Stapelbunker

### Verteilung Abfalllast im Müllbunker

Schüttgewicht	0,35 Mg/m <sup>3</sup>	max Mittelwert Anlieferzustand
Schüttgewicht	0,5 Mg/m <sup>3</sup>	verdichtet
Vol_A	4224 m <sup>3</sup>	aus EB Logistik
Vol_1	5184 m <sup>3</sup>	aus EB Logistik
Vol_2	1713 m <sup>3</sup>	aus EB Logistik
Mass_A	2112 Mg	
Mass_1	2592 Mg	
Mass_2	857 Mg	



### Verteilung Abfalllast im Schlackebunker

Schüttgewicht	1,2 Mg/m <sup>3</sup>	max Mittelwert Anlieferzustand
Vol	749 m <sup>3</sup>	aus EB Logistik
Mass	900 Mg	

## TECHNISCHE DATEN

Bezeichnung	Einheit	Auslegung
Turbinenabdampfmenge	kg/h	<b>48.800</b>
Abdampfdruck Turbine	mbar	<b>100</b>
Abdampfenthalpie	kJ/kg	<b>2.303</b>
Dampfnässe	kg/kg	<b>0,88</b>
Auslegungslufttemperatur	°C	<b>15</b>
Luftdruck	mbar	<b>986</b>
Thermische Leistung	MW	<b>28,85</b>
Schallleistungspegel	dB(A)	<b>96 *</b>

\*ohne Schallpegeladdition durch Komponenten außerhalb unseres Leistungsumfanges  
Eine Schallforderung für die Abdampfleitung ist nicht berücksichtigt.

Position	Bezeichnung	angebotene Ausführung	Einheit
<b>Kondensator</b>	Wärmeaustauschfläche	157.300	m <sup>2</sup>
	Berechnungsdruck min/max.	0 / 1,45	bar, a
	Berechnungstemperatur	120	°C
	<u>Abmessungen</u>		
	Höhe	21,0	m
	Breite	12,6	m
	Länge	23,7	m
	Anzahl Zellen	2	
Anzahl der Straßen	1		
Betriebsgewicht	310.000	kg	
freie Luftanströmung von	einer Längsseite sowie einer Stirnseiten	-	
<b>Rippenrohrbündel</b>	gesamte Anzahl	24	-
	Rohrtyp	SRC	-
	Kernrohrgeometrie	220 x 20	mm
	Kernrohrmaterial	C-Stahl mit Aluminium plattiert	-
	Rippenmaterial	Aluminium	-
	Rippenabstand	2,3	mm
	Verbindung Rohr / Rippe	Hartlötung	-

Anschrift: Shuangliang Clyde Bergemann GmbH • Katenerberger Straße 107 • D-45327 Essen  
Tel.: +49 2102 89 419-0 • [www.seescb.com](http://www.seescb.com) • [info@seescb.com](mailto:info@seescb.com)

Geschäftsführung: Hr. Guoyin Liu • Hr. Christoph Schulze

Registration: Amtsgericht Essen • Handelsregister: HRB 31130 • USt/VAT: DE 297 151 881 • Finanzamt Essen-NordOst

Bank: Commerzbank AG • Kto. / Acc.: 2015 980 • BLZ: 300 400 00 • IBAN: DE40 3004 0000 0201 5980 00 • SWIFT/BIC: COBADEDD XXX

Position	Bezeichnung	angebotene Ausführung	Einheit
<b>Ventilatoren</b>	Fabrikat Typ Bauart Flügelwerkstoff Durchmesser Fördermenge Auslegung Förderdruck Auslegung Leistungsbedarf a. d. Welle Drehzahl Regelungsart (empfohlen) Regelbereich	Howden o.ä. DVM Axial GfK 10.363 / 34 2 x 551 81 2 x 75 54 stufenlos mit FU 10 – 100	- - - - mm / ft m <sup>3</sup> /s Pa kW 1/min - %
<b>Getriebe</b>	Fabrikat Bauart Untersetungsverhältnis	Hansen, Flender Stirnrad I : 18,2	- -
<b>Antriebsmotor</b>	Fabrikat Typ Motornennleistung Drehzahl Spannung/Frequenz Schutzart	Siemens, VEM, o.ä. Drehstrom 110 1.000 400 / 50 IP55	- - kW 1/min V / Hz -
<b>Windwand</b>	umlaufende, verzinkte Stahlkonstruktion mit Trapezblechverkleidung Korrosionsschutz: PE (25µm,RSL)	Trapezblech in einfarbigem RAL-Ton beschichtet.	- -
<b>Stahlunterkonstruktion</b> Bühnen, Plattformen, Treppen und Leitern	Korrosionsschutz	verzinkt	-

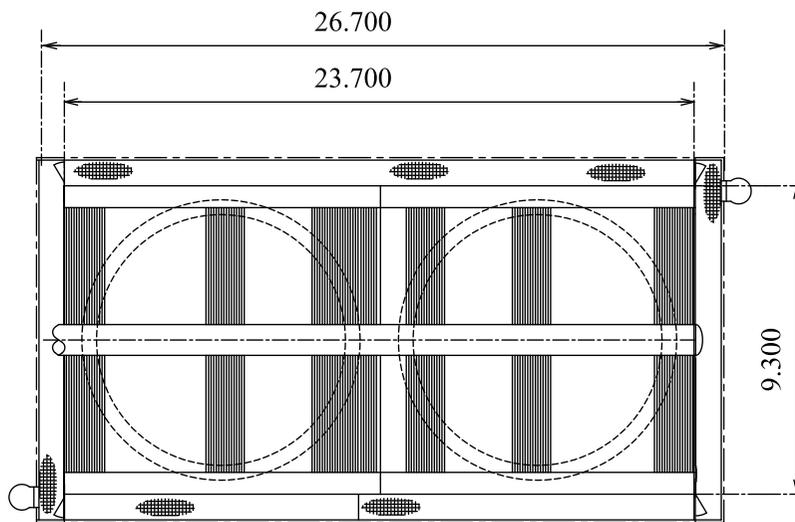
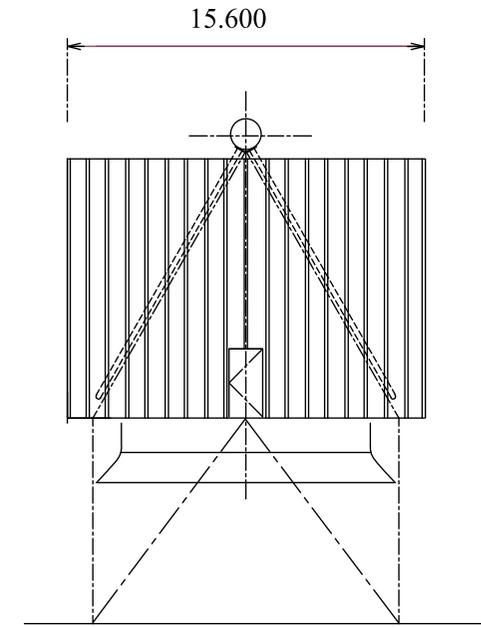
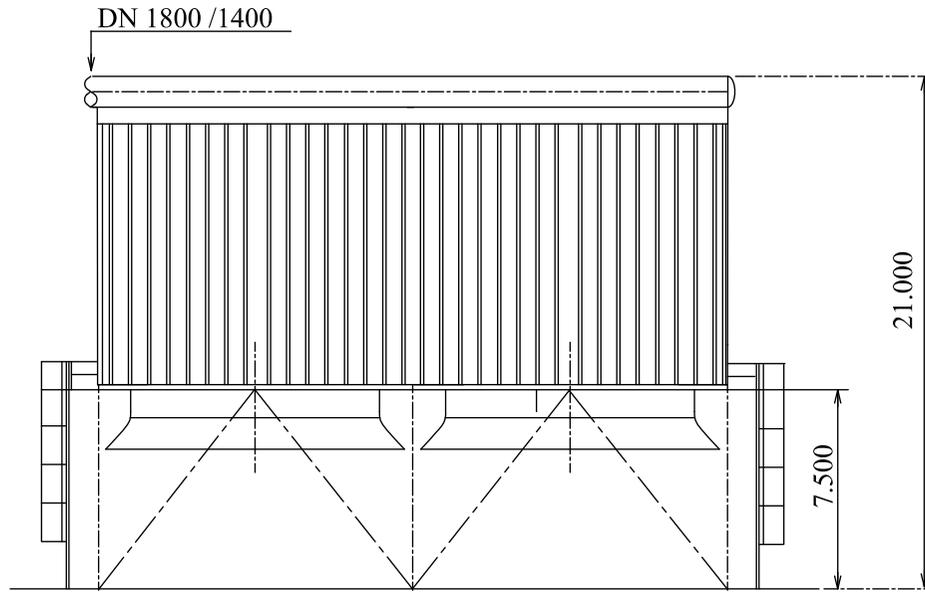
Position	Bezeichnung	angebotene Ausführung	Einheit
<b>Abdampfleitung</b>	Material	P265 GH (HII)	-
	Nennweite	1.800	mm
	Wandstärke	12	mm
	Länge	25	m
	Anzahl 90°-Krümmer	3	-
Kompensatoren	Anzahl	4	-
Entwässerungspunkt	Nutzvolumen	0,5	m <sup>3</sup>
	Oberflächenschutz	gestrichen	-
<b>Berstscheibe</b>	Hersteller	Rembe, Fike, etc	t/h
	Ausblasmenge	90	t/h
	Ansprechdruck	1,45	bar abs.
<b>Turbinenabsperriklappe</b>	Hersteller	Adams, FSA	
	1 x DN 1800		
	mit elektr. Stellantrieb (Auma)		
<b>Dampfverteilung</b>	Material	P265 GH (HII)	-
	Nennweite (gestuft über die Länge)	1.800 / 1.300	mm
	Wandstärke	8	mm
<b>Kondensatsammel-</b> <b>leitung</b>	Material	P265 GH (HII)	-
	Nennweite	600	mm
	Wandstärke	8	mm
<b>verbindende</b> <b>Rohrleitungen</b>	Material	St 35.8 I	-
	Oberflächenschutz	gestrichen	-
<b>Armaturen</b>	Material	GG bzw. GGG	
	geflanschte FaBa-Ausführung		
<b>Kondensatbehälter</b>	Ausführung	liegend	
	Material	P265 GH (HII)	
	Nutzvolumen	5	m <sup>3</sup>
	Durchmesser	1.500	mm
	Länge incl. Böden	2.900	mm
	Gewicht leer	3.500	kg
	Gewicht gefüllt	8.500	kg

Position	Bezeichnung	angebotene Ausführung	Einheit
<b>Kondensatpumpen</b>	Anzahl Betr. / Reserve Kapazität je Einheit Fabrikat Typ Fördermenge Auslegung Förderhöhe Auslegung Wellendichtung Drehzahl benötigte / installierte Motorleistung	1 / 1 100% KSB, Sterling, o.ä. einst. KreiselpP. 60 50 Gleitring 2900 13,5 / 20	m <sup>3</sup> /h m WS - 1/min kW
<b>Anfahrevakuierung</b>	Anzahl in Betrieb Fabrikat Typ zu evakuierendes Volumen Anfahrzeit Saugdruck nach dem Anfahren Treibdampfdruck Treibdampf Temperatur Treibdampfverbrauch	1 SVS, ANA Dampfstrahler ca. 230 30 0,2 40 (Annahme) 360 (Annahme) ca.500	m <sup>3</sup> min bar <sub>abs</sub> bar °C kg/h
<b>Betriebsevakuierung</b>	Anzahl Betrieb / Reserve Fabrikat Typ Kapazität je Pumpe abzusaugende Luft Anhängender Wasserdampf  <i>Treibdampfdruck</i> <i>Treibdampf Temperatur</i> Treibdampfverbrauch	1 / 1 SVS, ANA Dampfstrahler 100% 10 24  s.o s.o 200	kg/h kg/h  bar °C kg/h
<b>Meßinstrumentierung</b>	Fernübertragende Messgeräte für Temperatur, Füllstand, Druck und Grenzwert Fabrikat  lokal anzeigende Messgeräte für Temperatur, Füllstand, Druck und Grenzwert Fabrikat	  Endress & Hauser   Wika, Krohne	

Position	Bezeichnung	angebotene Ausführung	Einheit
----------	-------------	-----------------------	---------

<b>Wartungseinrichtung</b>	Haspelkatze mit Kettenzug Tragkraft	2.000	kg
----------------------------	--	-------	----

<b>Erdung</b>	Erdungslaschen an Stahlstützen vorhanden		
---------------	--	--	--



**Bemerkung:**

Die Stützhöhe wurde für die Luftzufuhr von 2 Längsseiten und 1 Stirnseite bemessen

Abmessungen sind Informations- keine Ausführungswerte

Kunde:

W + G IngeGMBH

Projekt:  
MKKW Tomesch

Hersteller:  
SLCB GmbH

Bezeichnung:  
Maßskizze Luko

Datum: 01.10.2021

342/469

## TECHNISCHE DATEN

Bezeichnung	Einheit	Auslegung
Turbinenabdampfmenge	kg/h	<b>48.800</b>
Abdampfdruck Turbine	mbar	<b>100</b>
Abdampfenthalpie	kJ/kg	<b>2.303</b>
Dampfnässe	kg/kg	<b>0,88</b>
Auslegungslufttemperatur	°C	<b>15</b>
Luftdruck	mbar	<b>986</b>
Thermische Leistung	MW	<b>28,85</b>
Schallleistungspegel	dB(A)	<b>96 *</b>

\*ohne Schallpegeladdition durch Komponenten außerhalb unseres Leistungsumfanges  
Eine Schallforderung für die Abdampfleitung ist nicht berücksichtigt.

Position	Bezeichnung	angebotene Ausführung	Einheit
<b>Kondensator</b>	Wärmeaustauschfläche	157.300	m <sup>2</sup>
	Berechnungsdruck min/max.	0 / 1,45	bar, a
	Berechnungstemperatur	120	°C
	<u>Abmessungen</u>		
	Höhe	21,0	m
	Breite	12,6	m
	Länge	23,7	m
	Anzahl Zellen	2	
Anzahl der Straßen	1		
Betriebsgewicht	310.000	kg	
freie Luftanströmung von	einer Längsseite sowie einer Stirnseiten	-	
<b>Rippenrohrbündel</b>	gesamte Anzahl	24	-
	Rohrtyp	SRC	-
	Kernrohrgeometrie	220 x 20	mm
	Kernrohrmaterial	C-Stahl mit Aluminium plattiert	-
	Rippenmaterial	Aluminium	-
	Rippenabstand	2,3	mm
	Verbindung Rohr / Rippe	Hartlötung	-

Anschrift: Shuangliang Clyde Bergemann GmbH • Katenerberger Straße 107 • D-45327 Essen  
Tel.: +49 2102 89 419-0 • [www.seescb.com](http://www.seescb.com) • [info@seescb.com](mailto:info@seescb.com)

Geschäftsführung: Hr. Guoyin Liu • Hr. Christoph Schulze

Registration: Amtsgericht Essen • Handelsregister: HRB 31130 • USt/VAT: DE 297 151 881 • Finanzamt Essen-NordOst

Bank: Commerzbank AG • Kto. / Acc.: 2015 980 • BLZ: 300 400 00 • IBAN: DE40 3004 0000 0201 5980 00 • SWIFT/BIC: COBADEDD XXX

Position	Bezeichnung	angebotene Ausführung	Einheit
<b>Ventilatoren</b>	Fabrikat Typ Bauart Flügelwerkstoff Durchmesser Fördermenge Auslegung Förderdruck Auslegung Leistungsbedarf a. d. Welle Drehzahl Regelungsart (empfohlen) Regelbereich	Howden o.ä. DVM Axial GfK 10.363 / 34 2 x 551 81 2 x 75 54 stufenlos mit FU 10 – 100	- - - - mm / ft m <sup>3</sup> /s Pa kW 1/min - %
<b>Getriebe</b>	Fabrikat Bauart Untersetungsverhältnis	Hansen, Flender Stirnrad I : 18,2	- -
<b>Antriebsmotor</b>	Fabrikat Typ Motornennleistung Drehzahl Spannung/Frequenz Schutzart	Siemens, VEM, o.ä. Drehstrom 110 1.000 400 / 50 IP55	- - kW 1/min V / Hz -
<b>Windwand</b>	umlaufende, verzinkte Stahlkonstruktion mit Trapezblechverkleidung Korrosionsschutz: PE (25µm,RSL)	Trapezblech in einfarbigem RAL-Ton beschichtet.	- -
<b>Stahlunterkonstruktion</b> Bühnen, Plattformen, Treppen und Leitern	Korrosionsschutz	verzinkt	-

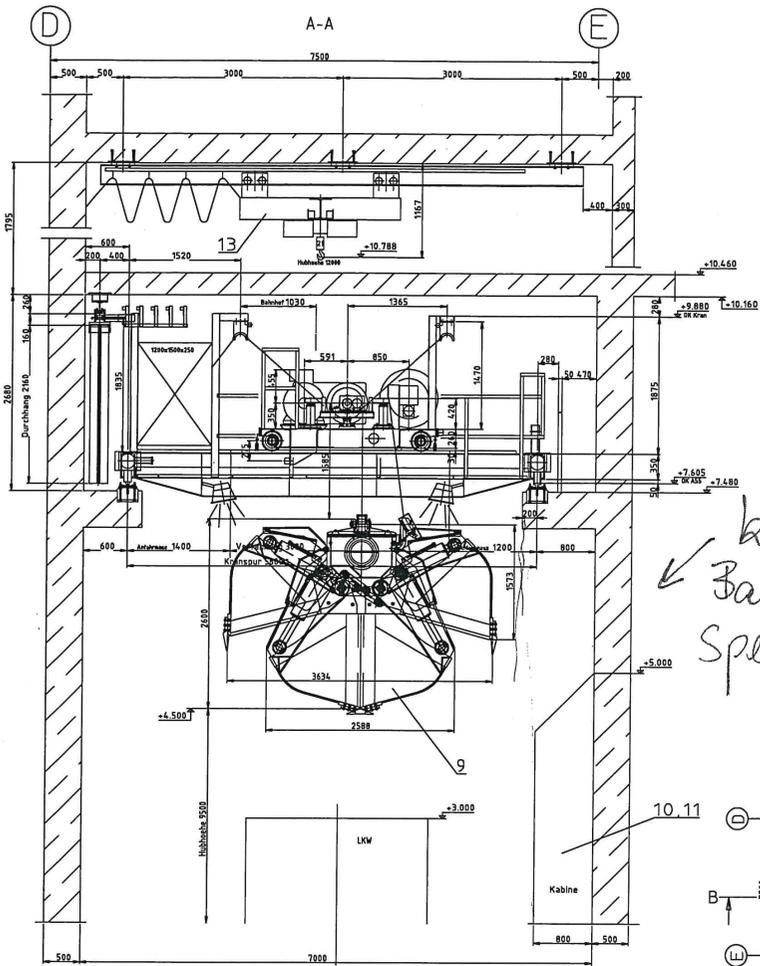
Position	Bezeichnung	angebotene Ausführung	Einheit
<b>Abdampfleitung</b>	Material	P265 GH (HII)	-
	Nennweite	1.800	mm
	Wandstärke	12	mm
	Länge	25	m
	Anzahl 90°-Krümmer	3	-
Kompensatoren	Anzahl	4	-
Entwässerungspunkt	Nutzvolumen	0,5	m <sup>3</sup>
	Oberflächenschutz	gestrichen	-
<b>Berstscheibe</b>	Hersteller	Rembe, Fike, etc	t/h
	Ausblasmenge	90	t/h
	Ansprechdruck	1,45	bar abs.
<b>Turbinenabsperriklappe</b>	Hersteller	Adams, FSA	
	1 x DN 1800		
	mit elektr. Stellantrieb (Auma)		
<b>Dampfverteilung</b>	Material	P265 GH (HII)	-
	Nennweite (gestuft über die Länge)	1.800 / 1.300	mm
	Wandstärke	8	mm
<b>Kondensatsammel- leitung</b>	Material	P265 GH (HII)	-
	Nennweite	600	mm
	Wandstärke	8	mm
<b>verbindende Rohrleitungen</b>	Material	St 35.8 I	-
	Oberflächenschutz	gestrichen	-
<b>Armaturen</b>	Material	GG bzw. GGG	
	geflanschte FaBa-Ausführung		
<b>Kondensatbehälter</b>	Ausführung	liegend	
	Material	P265 GH (HII)	
	Nutzvolumen	5	m <sup>3</sup>
	Durchmesser	1.500	mm
	Länge incl. Böden	2.900	mm
	Gewicht leer	3.500	kg
	Gewicht gefüllt	8.500	kg

Position	Bezeichnung	angebotene Ausführung	Einheit
<b>Kondensatpumpen</b>	Anzahl Betr. / Reserve Kapazität je Einheit Fabrikat Typ Fördermenge Auslegung Förderhöhe Auslegung Wellendichtung Drehzahl benötigte / installierte Motorleistung	1 / 1 100% KSB, Sterling, o.ä. einst. KreiselpP. 60 50 Gleitring 2900 13,5 / 20	m <sup>3</sup> /h m WS - 1/min kW
<b>Anfahrevakuierung</b>	Anzahl in Betrieb Fabrikat Typ zu evakuierendes Volumen Anfahrzeit Saugdruck nach dem Anfahren Treibdampfdruck Treibdampftemperatur Treibdampfverbrauch	1 SVS, ANA Dampfstrahler ca. 230 30 0,2 40 (Annahme) 360 (Annahme) ca.500	m <sup>3</sup> min bar <sub>abs</sub> bar °C kg/h
<b>Betriebsevakuierung</b>	Anzahl Betrieb / Reserve Fabrikat Typ Kapazität je Pumpe abzusaugende Luft Anhängender Wasserdampf  <i>Treibdampfdruck</i> <i>Treibdampftemperatur</i> Treibdampfverbrauch	1 / 1 SVS, ANA Dampfstrahler 100% 10 24  s.o s.o 200	kg/h kg/h  bar °C kg/h
<b>Meßinstrumentierung</b>	Fernübertragende Messgeräte für Temperatur, Füllstand, Druck und Grenzwert Fabrikat  lokal anzeigende Messgeräte für Temperatur, Füllstand, Druck und Grenzwert Fabrikat	  Endress & Hauser   Wika, Krohne	

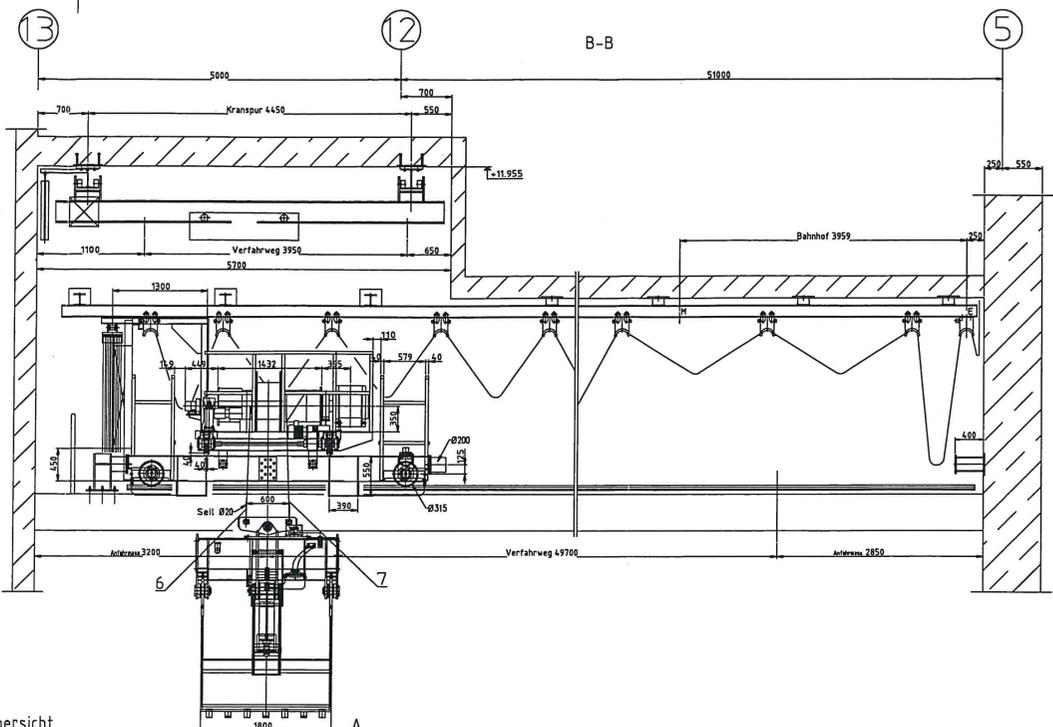
Position	Bezeichnung	angebotene Ausführung	Einheit
----------	-------------	-----------------------	---------

<b>Wartungseinrichtung</b>	Haspelkatze mit Kettenzug Tragkraft	2.000	kg
----------------------------	--	-------	----

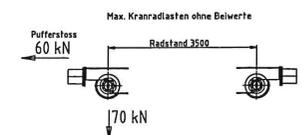
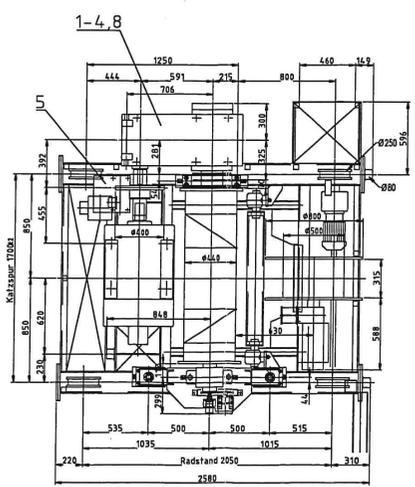
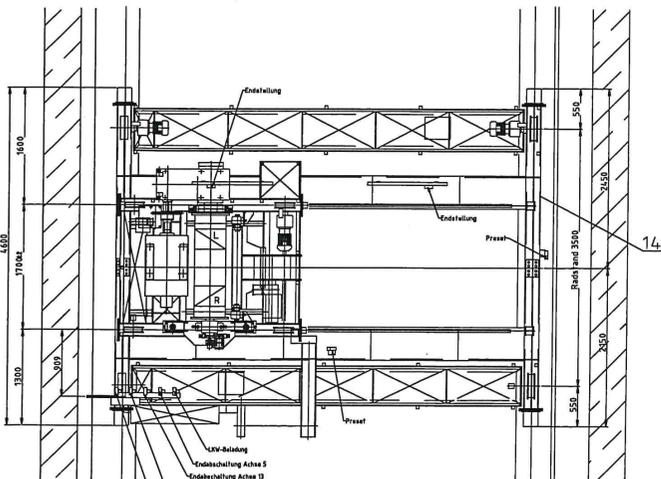
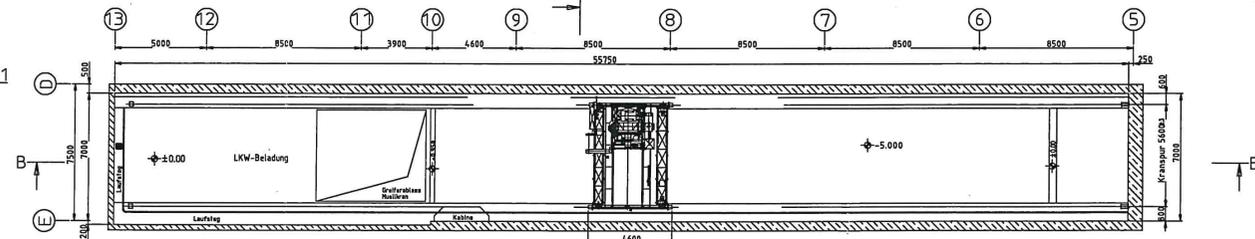
<b>Erdung</b>	Erdungslaschen an Stahlstützen vorhanden		
---------------	--	--	--



*kurze Bauhöhe! Spezial!!*



Gebäudeübersicht



	v	Type	i	n	kW	ED
2x Kranfahrwerk	80	Getriebe FH67G SEW Motor DT100L4 SEW	18.29	1500	2x 4	100
Katzfahrwerk	30	Getriebe FH67G SEW Motor DT100L4 SEW	34.01	1500	2.2	100
Hubwerk	4.0	Getriebe PD28-0-HH PIV Motor 1LA6280/280S Siemens	50	1500	75	100
Hubwerksbremse	Sieglerland Scheibenbremse USB-1 400x30 Eldo 50/6 H <sub>br</sub> 792 Nm					
Reparaturkran	Huben sind HAN/SWF Einträger-Überspannkran 21x4,5m Mit 3700 Lauffkatze Typ ZD 08 ZVZ 212-Z/FKE					
Greifer	Motor-Zweischalengreifer 3.2 m <sup>3</sup> Gewicht 4500 kg					
Einstufung:	DIN 15018					
Hubklasse:	H4					
Beanspruchungsgruppe:	B6					
Seiltrieb:	4m-V3-L3 DIN 15020					
Betriebsspannung:	400V 50Hz					
Steuerspannung:	230V 50Hz					
Stromart:	Drehstrom					

\* 03.10.01 Ausführung Lohrerarbeiten / K.A. Baub  
 \* 03.11.97 Ausführung Lohrerarbeiten / K.A. Baub  
 \* 03.01.97 Ausführung Lohrerarbeiten / K.A. Baub  
 \* 03.01.97 Ausführung Lohrerarbeiten / K.A. Baub

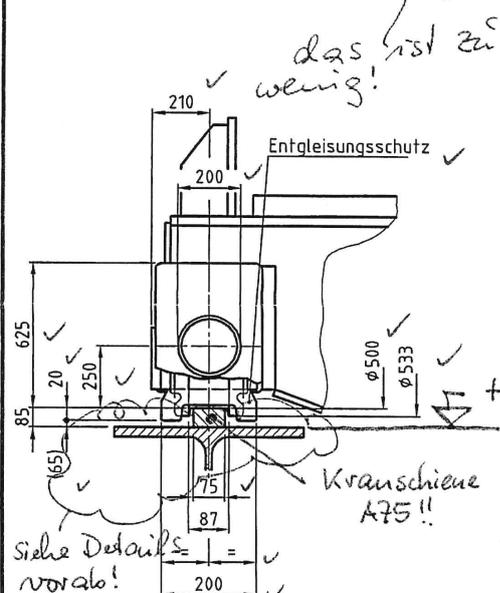
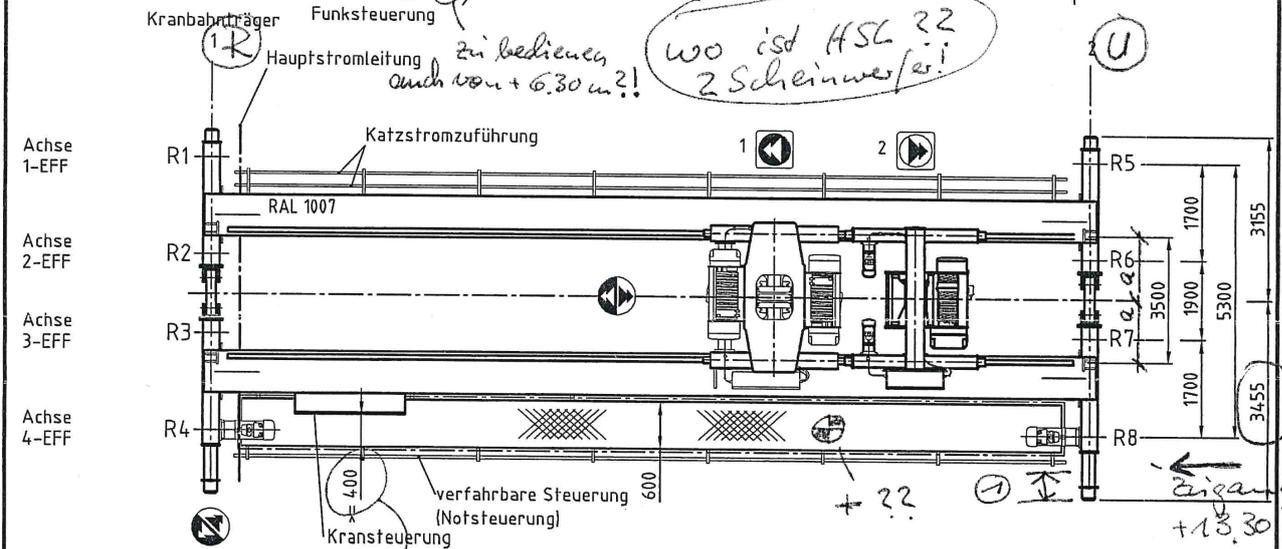
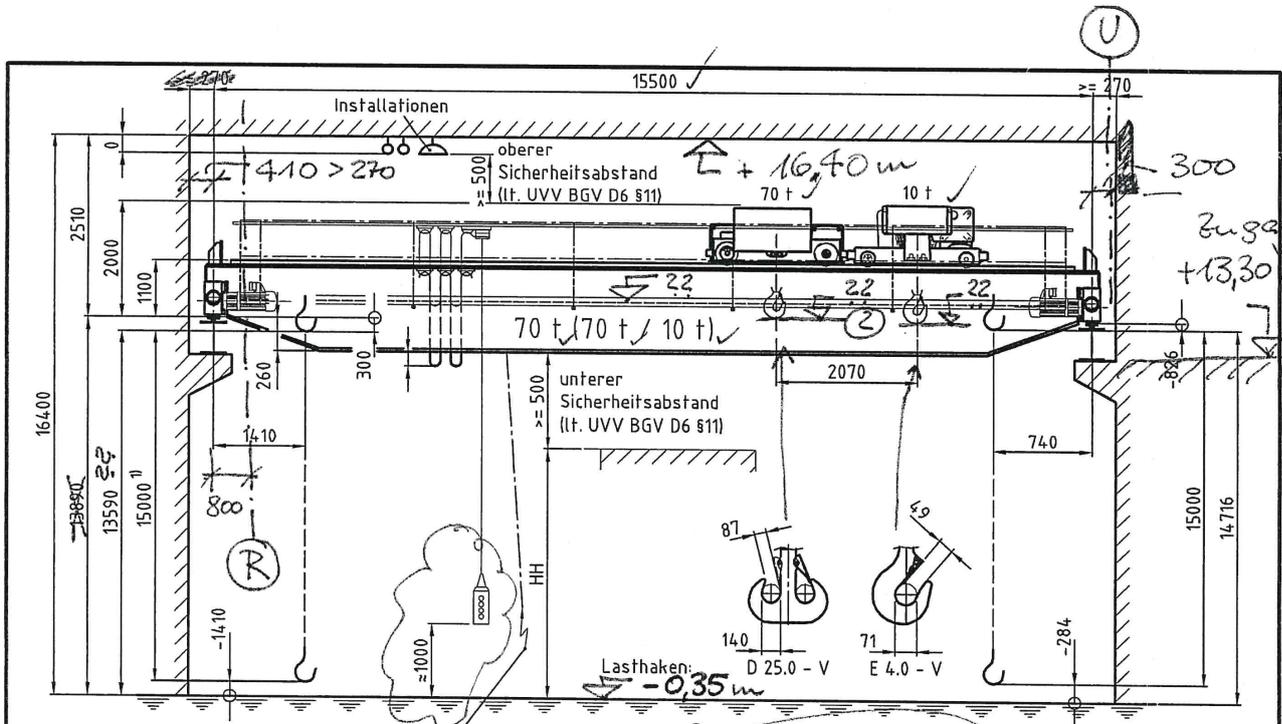
Zweckverband Restmüllheizkraftwerk Boeblingen  
 Parksraße 16, 71034 Boeblingen  
**RESTMÜLLHEIZKRAFTWERK BOEBLINGEN**  
 "Z-Linien"

GEOPFERT, REINER & PARTNER  
 INGENIEURGESSELLSCHAFT MBH  
 Prof. Dr.-Ing. Hartmut Geopfert (Vorsitzender)  
 Industriestraße 19, 71034 Boeblingen, Postfach 10 01 11, 71034 Boeblingen, Telefon: 07141 93 21-4, Telefax: 07141 93 21-10

**PREUSSAG NOELL**  
 Noell Stahl- und Maschinenbau GmbH  
 Alfred-Nobis-Str. 20, 71634 Ludwigsburg, Tel. 0931 933-2077, Fax 0931 933-1023

1 Schackengreiferkran 10T x 5,6m  
**Gesamtübersicht**  
 15410348746052101

0 · c || äæ { KE I E F B E G A X ' · a } K F A O · c || ä æ A M O S O F I C I A I



Kran	ZLK 70 t (70 t / 10 t) x 15500 mm	
Berechnungsgrundlage	DIN 15018, HZ/B3	
Laufkatze 1	GM 7000.80000 H-161.82.15000.1ZA 500.20	
Laufkatze 2	GM 3000.10000 L-162.41.15000.4.D 130.20	
Triebwerksgruppe	1: 1Am / M4	2: 2m / M5
Betriebsort	Hallenbetrieb	
Umgebungsbedingungen	-5° C bis +40° C, ohne besondere Anforderungen	
Kranfahren	2 - 40 m/min	
Katzfahren	1: 1 - 20 m/min	2: 1 - 20 m/min
Heben	1: 0.5 - 4 m/min	2: 0.5 - 4 m/min
Gesamtgewicht	24263 kg, (davon Laufkatze 1 / 2: 6105 kg / 1094 kg)	
Netzspannung; zul. Schwankung	3/PE ~ 50 Hz 400 V (TN-S); -6.5% / +5%	
Gesamtanschlussleistung	83 kW (Anlaufstrom x cos phi: 348 A)	
Belastungsangaben	Radlasten (kN) (ohne Schwingbeiwert)	Kranachse 1 (min/max) 46,3 / 187,7
		Kranachse 2 (min/max) 28,4 / 198,3
		Kranachse 3 (min/max) 27,9 / 198,3
		Kranachse 4 (min/max) 51,4 / 190,7
	Schraglasten (kN)	Massenkräfte Kranfahren (min/max) 3,5 / 17,3
		Schräglauflast auf der Führungsseite (Kräftschlussbeiwert <= 0,3) 65,4 / -
Längslasten (kN) (je Kranbahnträger)	Horizontallasten aus Schräglauflast (Führungs-/Gegenseite)	Vordere Kranachse in Fahrtrichtung 7,5 / 38,1
		Zweite Kranachse in Fahrtrichtung 4,4 / 22,4
		Dritte Kranachse in Fahrtrichtung 0,9 / 5,0
		Hintere Kranachse in Fahrtrichtung -2,2 / -10,7
		Massenkräfte Kranfahren (max) 10,7 / 10,7
	⊗ Pufferendkräfte mit Grenzscharter (max) 68,3	

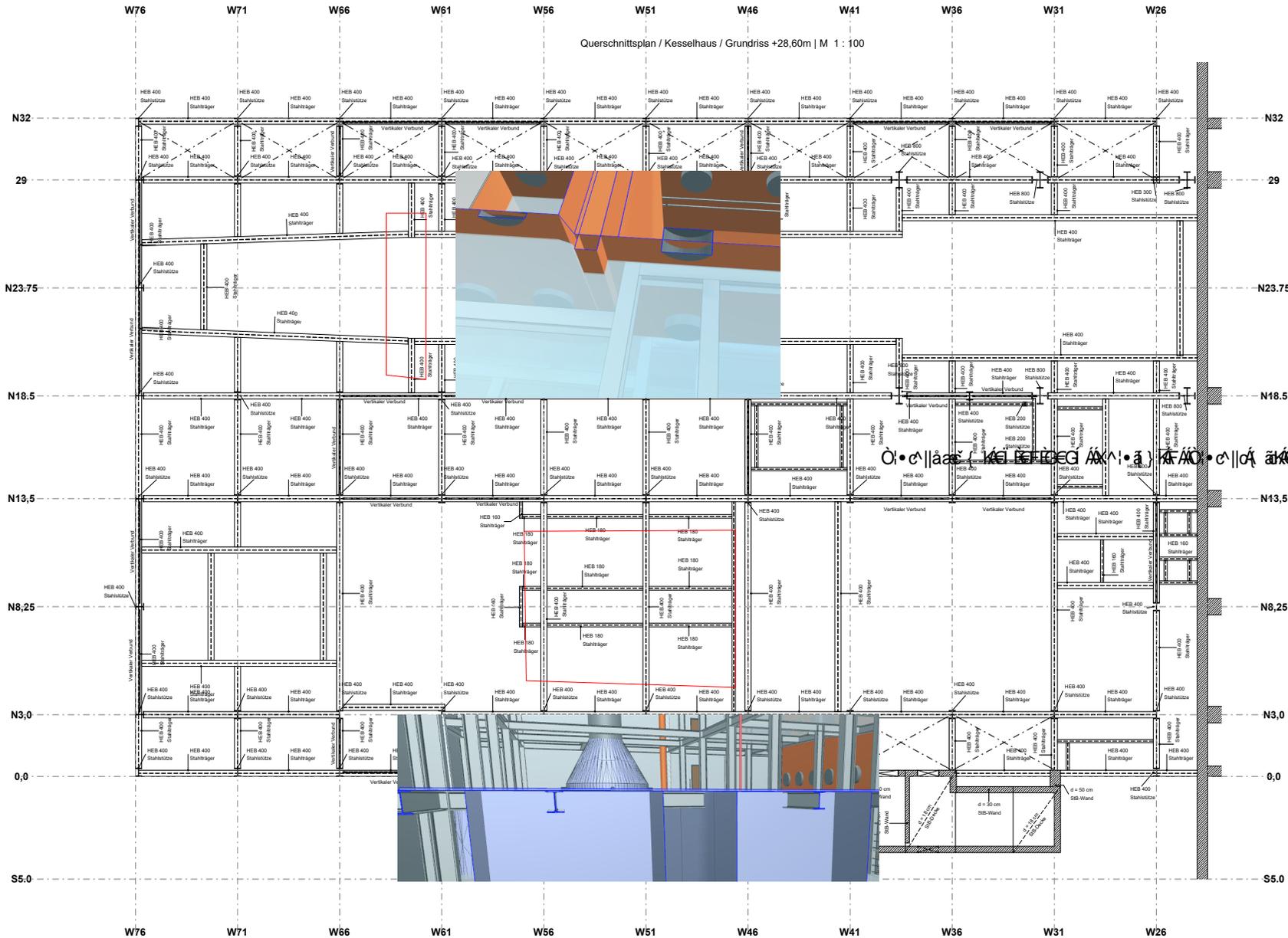
Maximaler Hakenweg der Laufkatze 1: 15m, 2: 15m, reale Nutzung entsprechend der Einbausituation

ABUS Kransysteme GmbH  
 Sonnenweg 1  
 51647 Gummersbach  
 Tel +49 2261 37-333  
 Fax +49 2261 37-90264

Kran ZLK ① warum so viel?  
 MHKW Turbine 3 ② gefordert > +14,30 m  
 Auftrag:  
 16301576 / 1

**ABUS**  
 Bearbeiter: Lauber, M.  
 Datum: 17.09.2009

Querschnittplan / Kesselhaus / Grundriss +28,60m | M 1 : 100



ENTWURFSPLANUNG

Planverfasser	Datum	Name
WKC Hamburg GmbH		
Werkstatk 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)41 730001-0 www.wk-consult.com		
WKC CONSULT		
WKC CONSULT		

**Bauherr**  
 Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –  
 Bundesstraße 301  
 25495 Kummerfeld



**Architekt**  
 Planergemeinschaft PWF  
 Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  
 Fiedler Beck Ingenieure AG  
 Burcharardtstr. 17, 20095 Hamburg

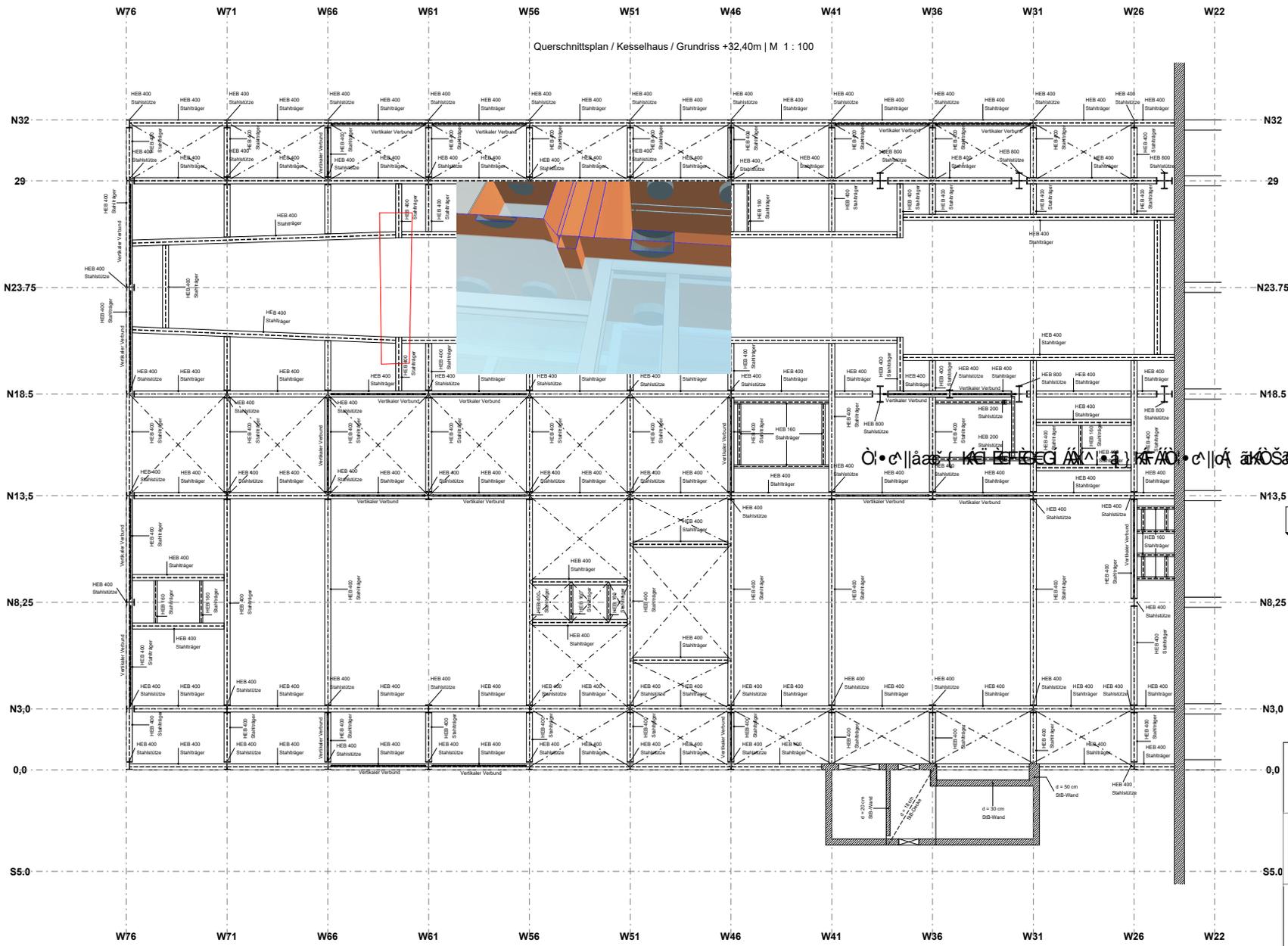


**Bauvorhaben**  
 Erneuerung MKKW Tornesch

Darstellung	Maßstab:
	Zeichnungs-Nr.:



Querschnittsplan / Kesselhaus / Grundriss +32.40m | M 1 : 100

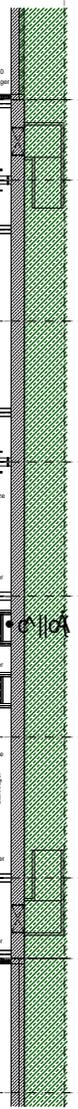
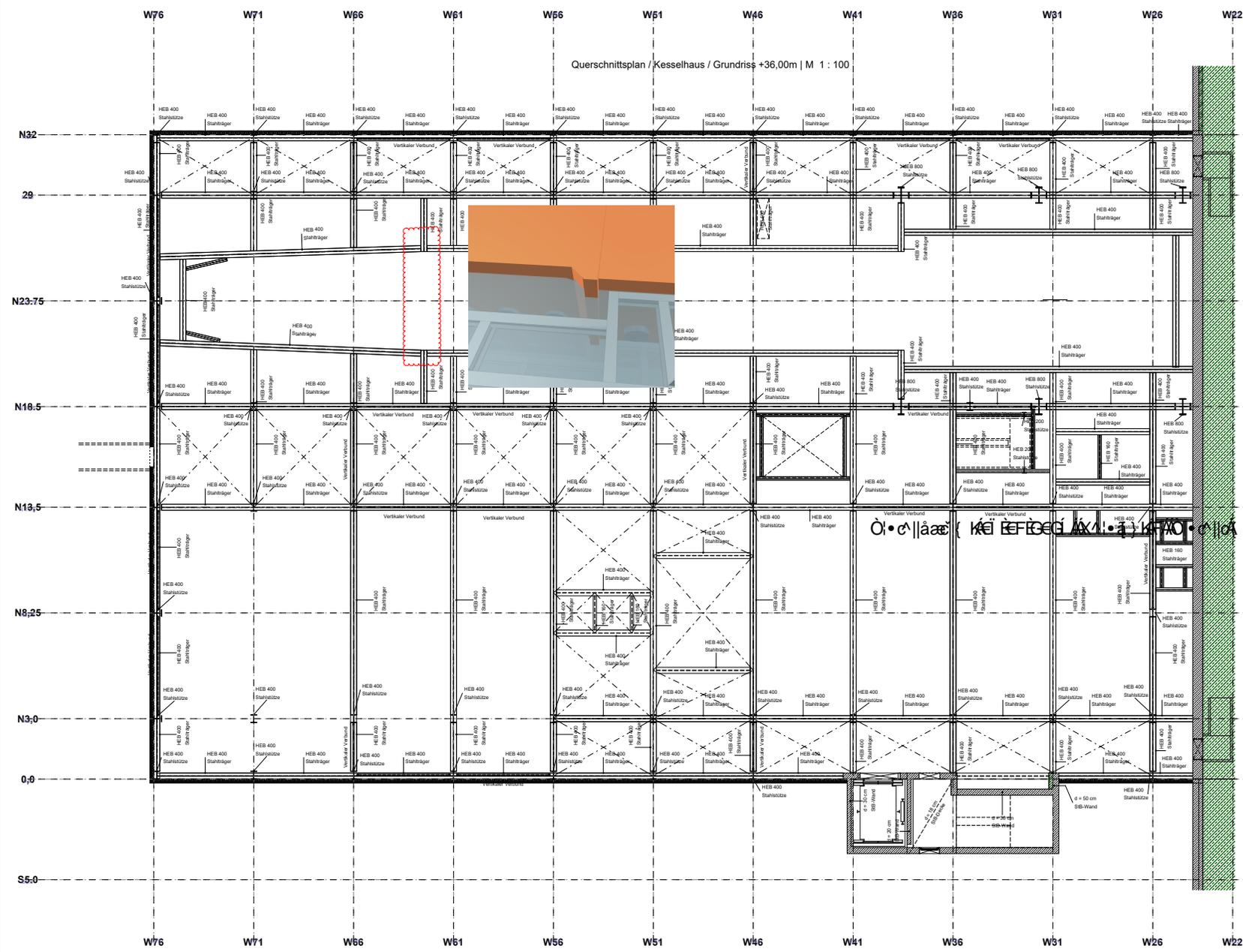


ENTWURFSPLANUNG

Planverfasser	WKC Hamburg GmbH	Datum	Name
Vertikale Skala	1:200	bepr.	
Horizontale Skala	1:100	gez.	
www.wk-consult.com		gepr.	
Bauherr	Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –	 <p>GAB Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH</p>	
Adresse	Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld		
Architekt	Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr Ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burcharardtstr. 17, 20095 Hamburg		
Bauvorhaben	Erneuerung MHKW Tornesch	 <p>wandschneider + gutjahr ingenieurgesellschaft mbH</p>  <p>fbi Fiedler Beck Ingenieure AG</p>	
Darstellung		Maßstab:	
		Zeichnungs-Nr.:	



Querschnittsplan / Kesselhaus / Grundriss +36,00m | M 1 : 100



ENTWURFSPLANUNG

Planverfasser	WKC Hamburg GmbH Vertikalar 8 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com	Datum	Name
		bepr.	
		gez.	
		gpr.	

Bauherr  
Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –  
Bundesstraße 301  
25495 Kummerfeld



Architekt  
Planergemeinschaft PWF  
Wandschneider+Gutjahr Ingenieurgesellschaft mbH  
Fiedler Beck Ingenieure AG  
Burchardstr. 17, 20095 Hamburg

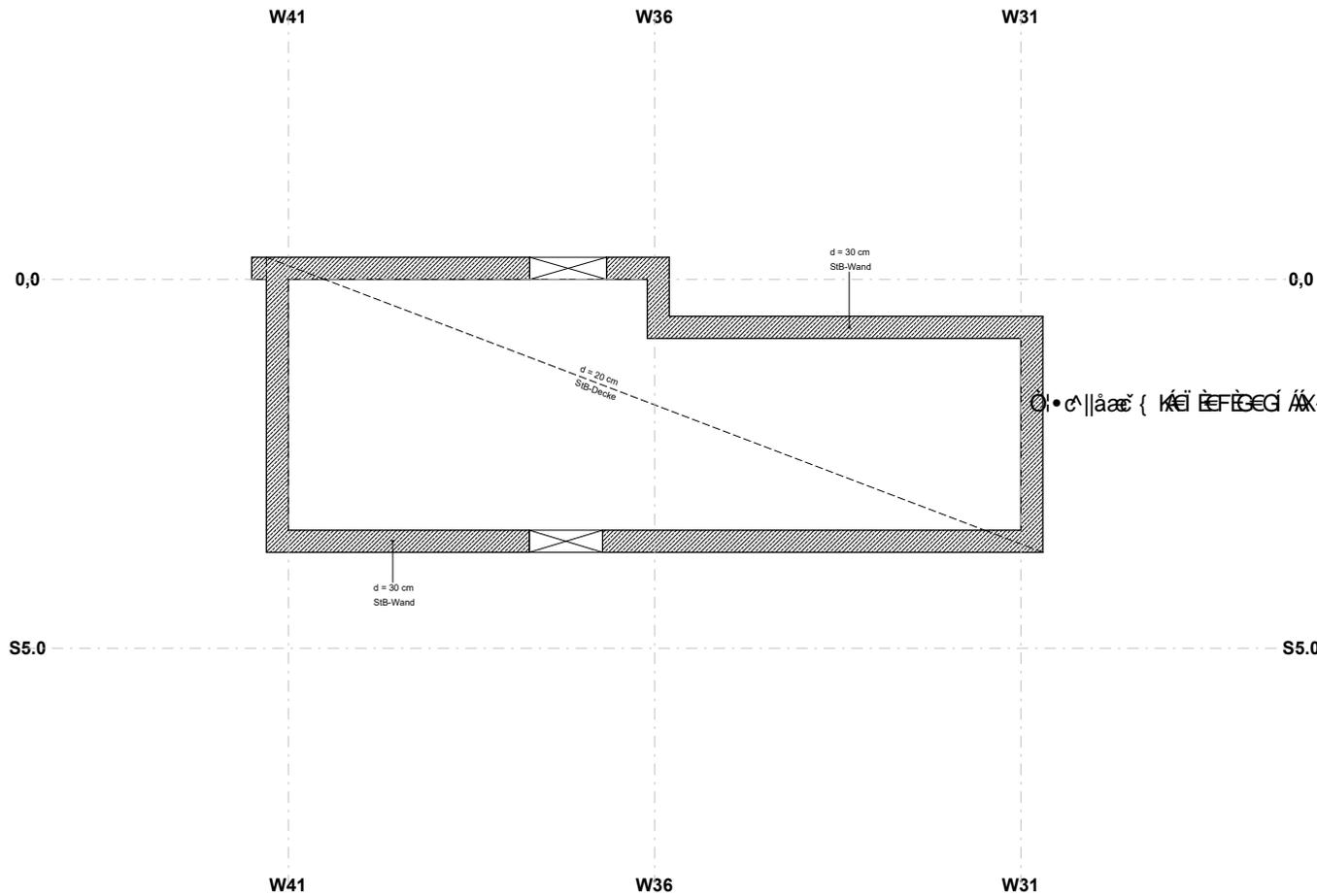


Bauvorhaben  
Erneuerung MHKW Tornesch

Darstellung	Maßstab:
	Zeichnungs-Nr.:



Kesselhaus / Dachaufsicht Treppenhaus | M 1 : 50



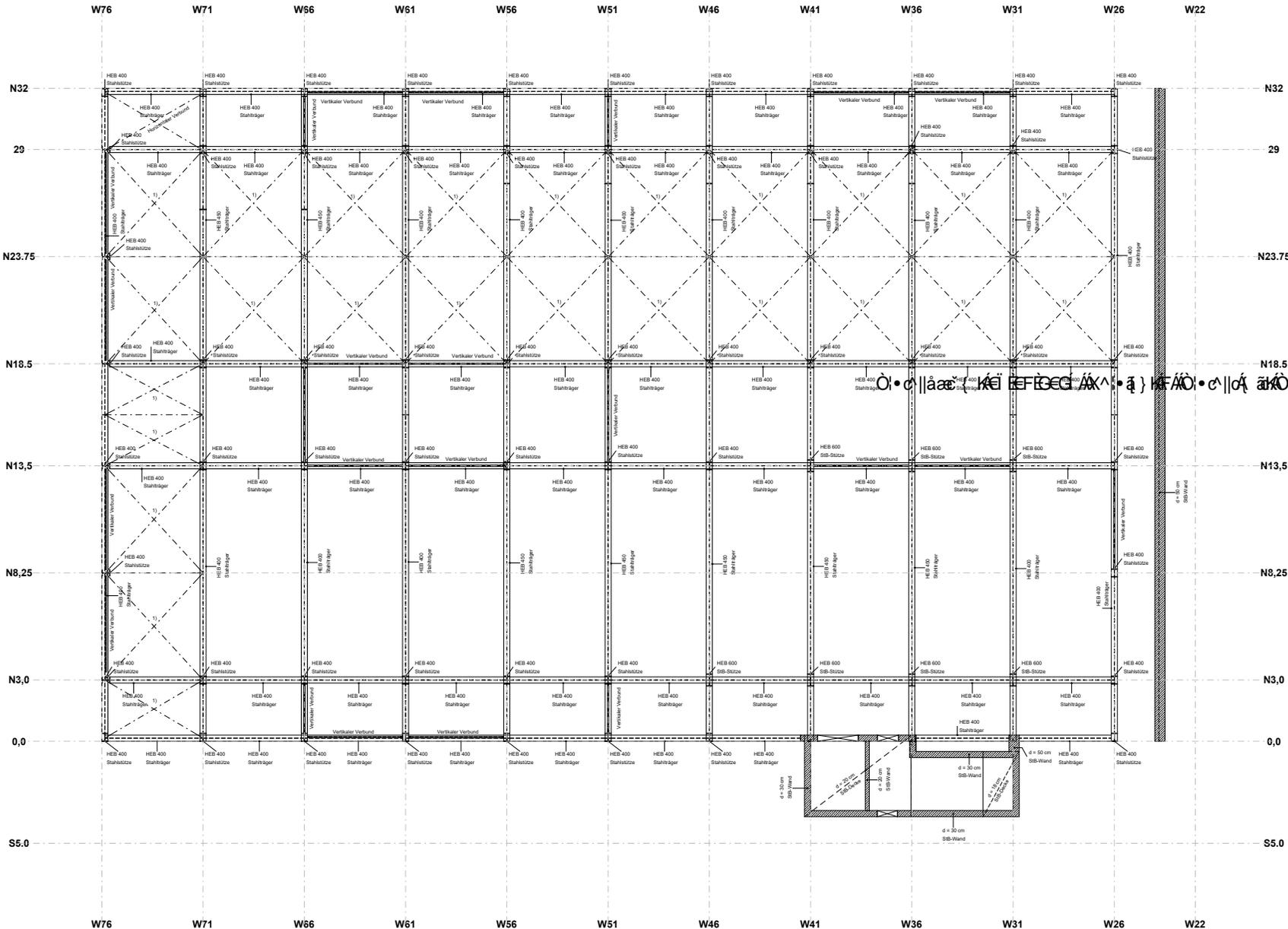
Material

- Beton C30/37
- Stahl S235

ENTWURFSPLANUNG

Planverfasser <b>WKC Hamburg GmbH</b> <small>Veritaskal 8 · 21079 Hamburg                  Tel.: +49 (0)40 / 790001-0                  www.wk-consult.com</small>			Datum	Name
Bauherr <b>Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –</b> Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld			bear.	27.10.2023 VOP
Architekt <b>Planergemeinschaft PWF</b> Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg			gez.	
Bauvorhaben <b>Erneuerung MKW Tornesch</b>		gepr.		
Darstellung Entwurfsplan TWP (LP 3) Dachaufsicht Kesselhaus Treppenhaus		Maßstab: 1:50 Zeichnungs-Nr.: 01-KH		

Kesselhaus / Dachaufsicht | M 1 : 100



- Material**
- Beton C30/37
  - Stahl S235
  - 1) - Horizontaler Verbund

ENTWURFSPLANUNG

Planverfasser <b>WKC Hamburg GmbH</b> Vertikalstr. 8   21079 Hamburg Tel.: +49 (0)41 730001-0 www.wk-consult.com		Datum 27.10.2023	Name VOP
Bauberr <b>GAB</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –			
Architekt <b>Planergemeinschaft PWF</b> Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg			
Bauvorhaben Erneuerung MHKW Tornesch			
Darstellung Entwurfsplan TWP (LP 3) Dachaufsicht Kesselhaus		Maßstab: 1:100  Zeichnungs-Nr.: 02-KH	

Kesselhaus / Grundriss +39,60m | M 1 : 100

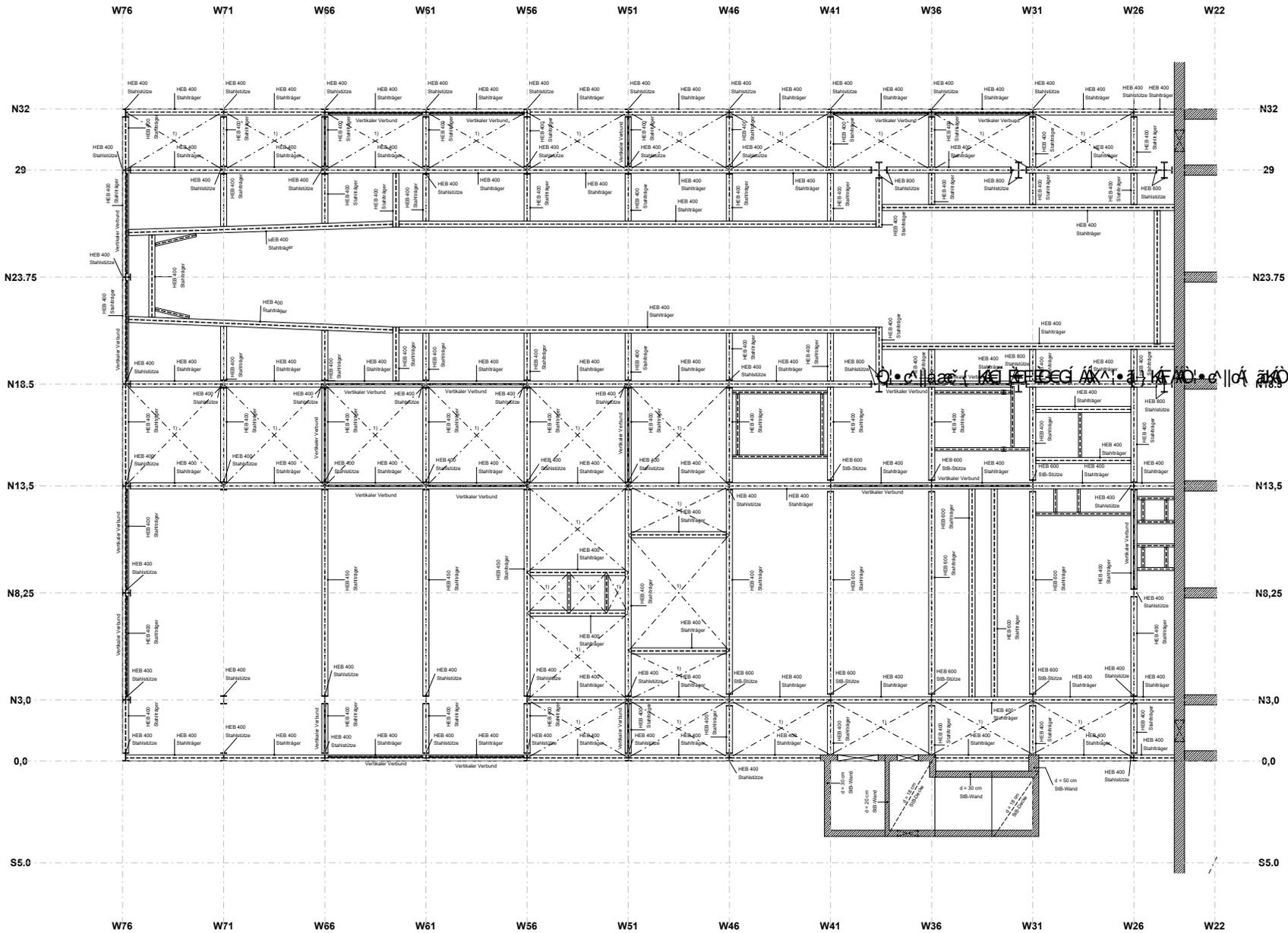


- Material**
- Beton C30/37
  - Stahl S235
  - 1) - Horizontaler Verbund

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b>		Datum		Name	
<b>WKC Hamburg GmbH</b>		27.10.2023		VOP	
Vertikalstr. 8   21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com					
<b>Baubert</b>		<b>GAB</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –			
Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld					
<b>Architekt</b>		<b>wandschneider + gutjahr</b> ingenieurgesellschaft mbH			
<b>Planergemeinschaft PWF</b>					
Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg					
<b>Bauvorhaben</b>		Erneuerung MHKW Tornesch			
<b>Darstellung</b>		Maßstab:		1:100	
Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Kesselhaus +39,60		Zeichnungs-Nr.:		03KH	

Kesselhaus / Grundriss +36,00m | M 1 : 100



- Material**
- Beton C30/37
  - Stahl S235
  - 1) - Horizontaler Verbund

ENTWURFSPLANUNG

<b>Planverfasser</b>	WKC Hamburg	Datum	Name
<b>WKC Hamburg GmbH</b>	Vertikalar 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com	27.10.2023	VOP
<b>Baubert</b>	Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –	gez.	
<b>Architekt</b>	Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr Ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg	gpr.	
<b>Bauvorhaben</b>	Erneuerung MHKW Tornesch		
<b>Darstellung</b>	Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Kesselhaus +36,00	Maaßstab:	1:100
		Zeichnungs-Nr.:	04-KH



Kesselhaus / Grundriss +32.40m | M 1 : 100



- Material**
- Beton C30/37
  - Stahl S235
  - 1) - Horizontaler Verbund

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b> WKC Hamburg GmbH Vertikalsk 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 770001-0 www.wk-consult.com		<b>Datum</b> bear. 27.10.2023	<b>Name</b> VOP
<b>Baustell</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld			
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg		 wandschneider+gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  Fiedler Beck Ingenieure AG	
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch			
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Kesselhaus +32,40	<b>Maaßstab:</b> 1:100		
		<b>Zeichnungs-Nr.:</b> 05-KH	



- Material**
- Beton C30/37
  - Stahl S235
  - 1) - Horizontaler Verbund

**ENTWURFSPLANUNG**

Planverfasser	Datum	Name
<b>WKC Hamburg GmbH</b> Vertikalstr. 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)41 730001-0 www.wk-consult.com	27.10.2023	VOP
	gez.	
	gspr.	

**Bauherr**  
Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –

Bundesstraße 301  
25495 Kummerfeld

**Architekt**  
Planergemeinschaft PWF  
Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  
Fiedler Beck Ingenieure AG  
Burchardstr. 17, 20095 Hamburg

wandschneider + gutjahr  
ingenieurgesellschaft mbH  
 fbi Fiedler Beck Ingenieure AG

**Bauvorhaben**  
Erneuerung MHKW Tornesch

Darstellung	Maaßstab:
Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Kesselhaus +28,60	1:100
	Zeichnungs-Nr.: 06-KH



**Material**

- Beton C30/37
- Stahl S235
- 1) - Horizontaler Verbund

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b>	<b>WKV Hamburg</b>	Datum	Name
<b>WKC Hamburg GmbH</b>	Vertikalstr. 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)41 730001-0 www.wk-consult.com	27.10.2023	VOP
<b>Bauberr</b>	<b>GAB</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –	gez.	
<b>Architekt</b>	<b>Planergemeinschaft PWF</b> Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burcharardtstr. 17, 20095 Hamburg	gepr.	
<b>Bauvorhaben</b>	<b>Erneuerung MHKW Tornesch</b>		
<b>Darstellung</b>	Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Kesselhaus +25,20	Maaßstab:	1:100
		Zeichnungs-Nr.:	07-KH



**Material**

- Beton C30/37
- Stahl S235
- 1) - Horizontaler Verbund

**ENTWURFSPLANUNG**

Planverfasser	Datum	Name
<b>WKC Hamburg GmbH</b> Vertikalar 8   21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com	27.10.2023	VOP
	gez.	
	gpr.	

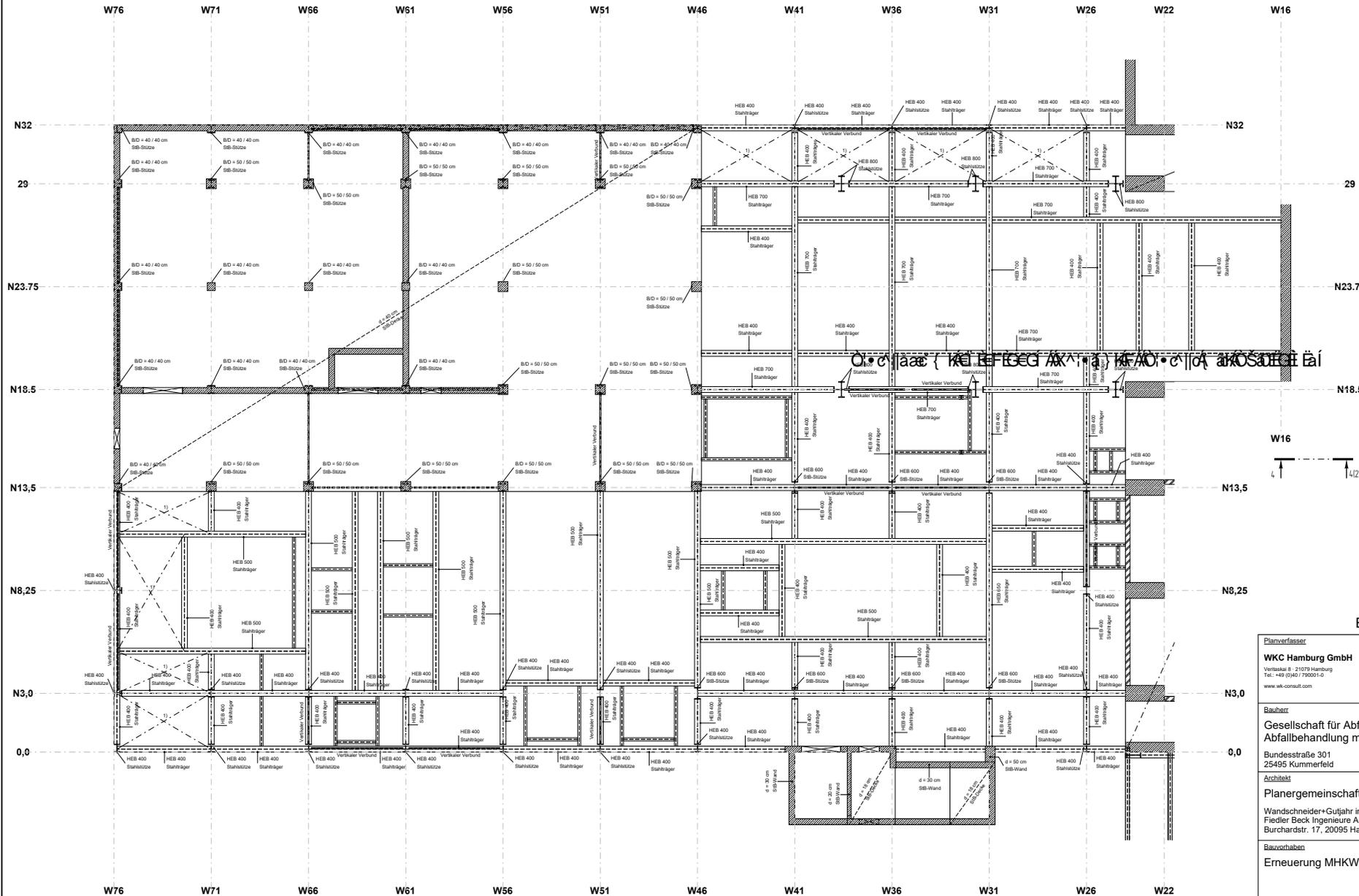
**Bauberr**  
Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –  
Bundesstraße 301  
25495 Kummerfeld



**Architekt**  
Planergemeinschaft PWF  
Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  
Fiedler Beck Ingenieure AG  
Burchardstr. 17, 20095 Hamburg

**Bauvorhaben**  
Erneuerung MHKW Tornesch

Darstellung	Mmaßstab:	1:100
Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Kesselhaus +21,60	Zeichnungs-Nr.:	08-KH

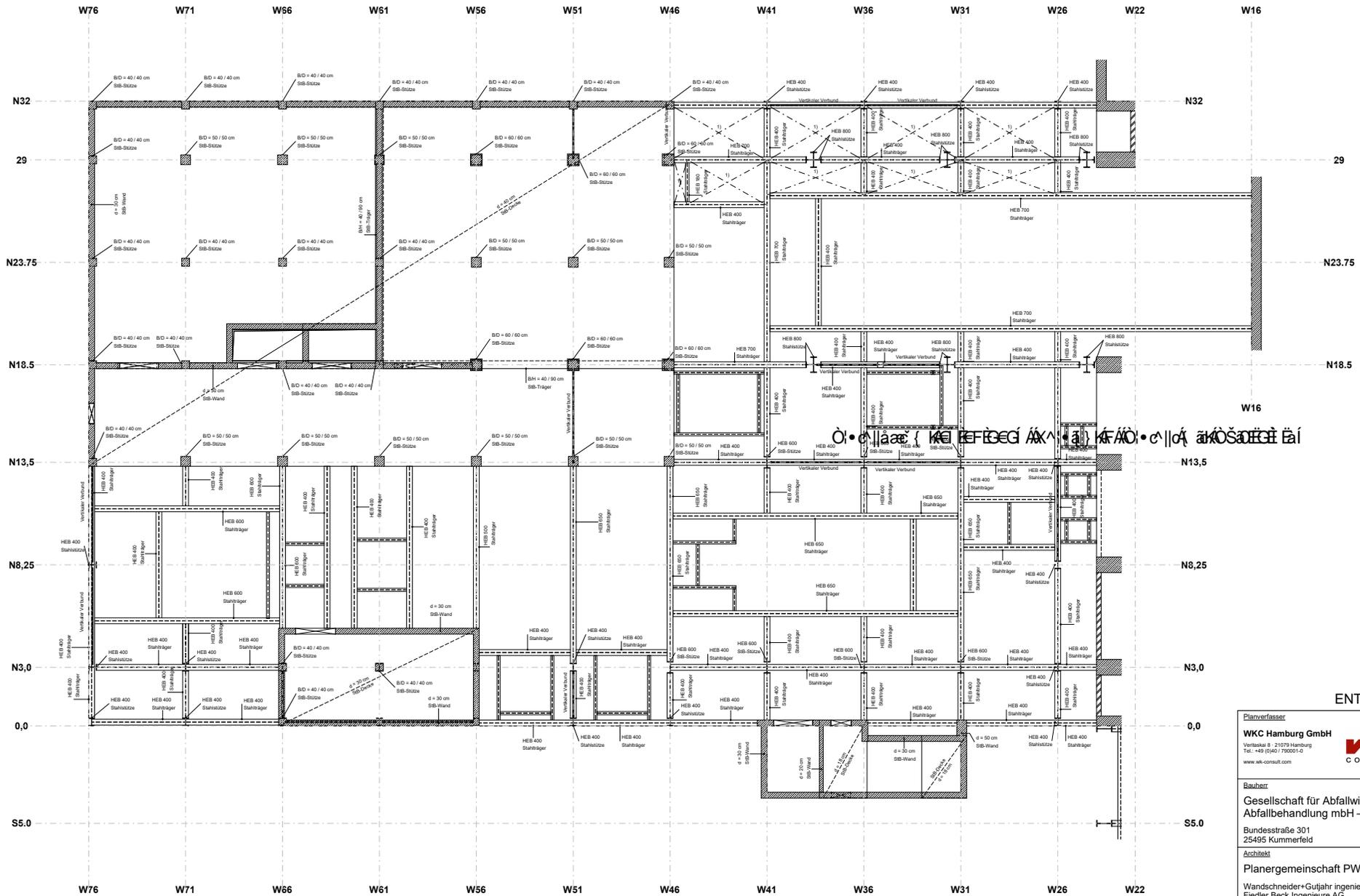


**Material**

- Beton C30/37
- Stahl S235
- 1) - Horizontaler Verbund

**ENTWURFSPLANUNG**

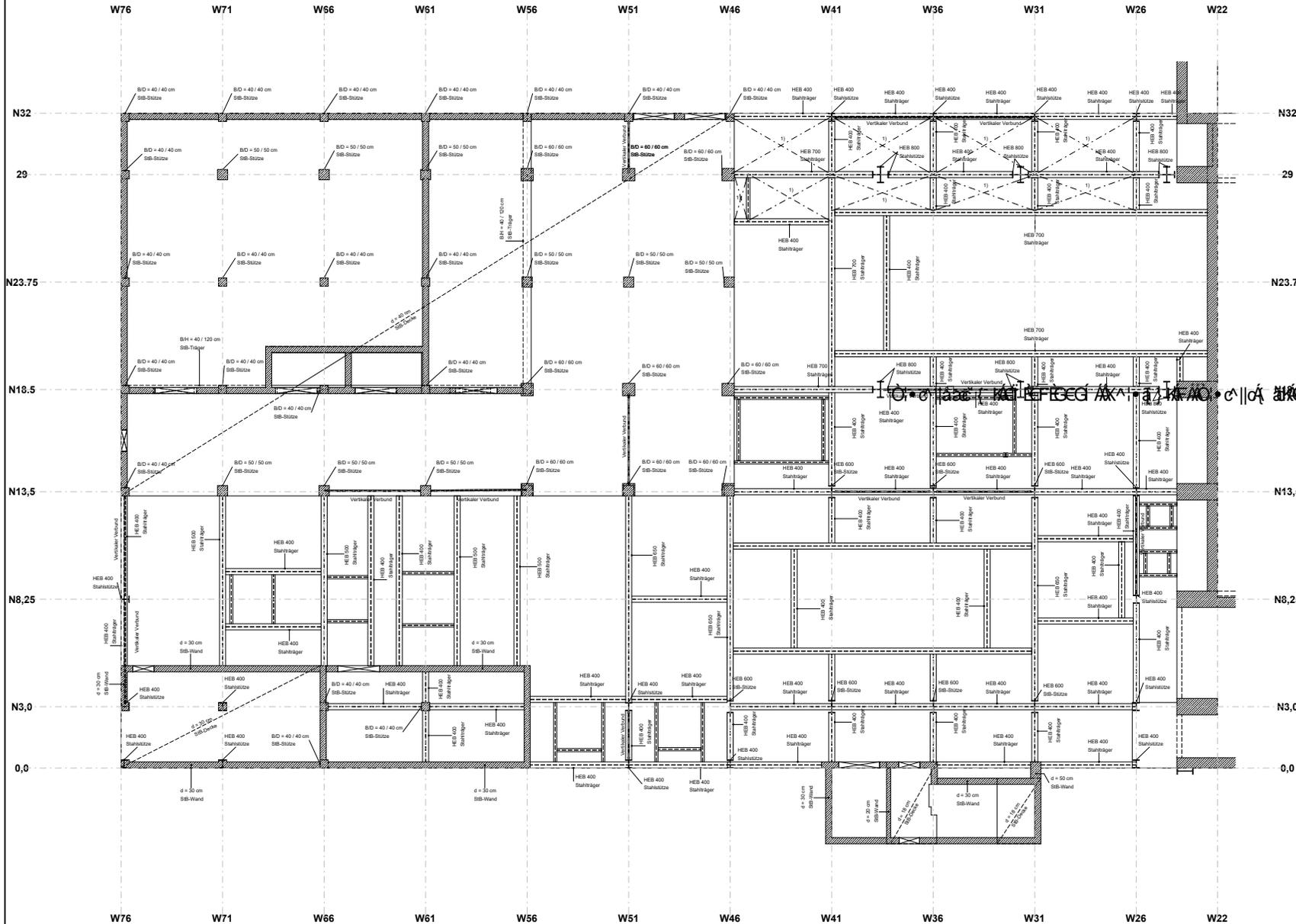
<b>Planverfasser</b> WKC Hamburg GmbH Vertikalar 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)41 73001-0 www.wk-consult.com		<table border="1"> <tr> <th>beur.</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> <tr> <td>gez.</td> <td>27.10.2023</td> <td>VOP</td> </tr> <tr> <td>gepr.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	beur.	Datum	Name	gez.	27.10.2023	VOP	gepr.		
beur.	Datum	Name									
gez.	27.10.2023	VOP									
gepr.											
<b>Baustell</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld											
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg		wandschneider + gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG									
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch											
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Kesselhaus +18,00	<b>Maßstab:</b> 1:100	<b>Zeichnungs-Nr.:</b> 09-KH									



- Material**
- Beton C30/37
  - Stahl S235
  - 1) - Horizontaler Verbund

**ENTWURFSPLANUNG**

Planverfasser <b>WK Hamburg</b> WKC Hamburg GmbH Vertikalstr. 8   21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com				Datum 27.10.2023	Name VOP
Baubetrieb Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –				bear. gez. gpr.	
Architekt Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr Ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg				<p>GAB Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH</p> <p>wandschneider + gutjahr ingenieurgesellschaft mbH</p> <p>fbi Fiedler Beck Ingenieure AG</p>	
Bauvorhaben Erneuerung MHKW Tornesch					
Darstellung Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Kesselhaus +14,40				Maßstab: 1:100 Zeichnungs-Nr.: 10-KH	



**Material**

- Beton C30/37
- Stahl S235
- 1) - Horizontaler Verbund

**ENTWURFSPLANUNG**

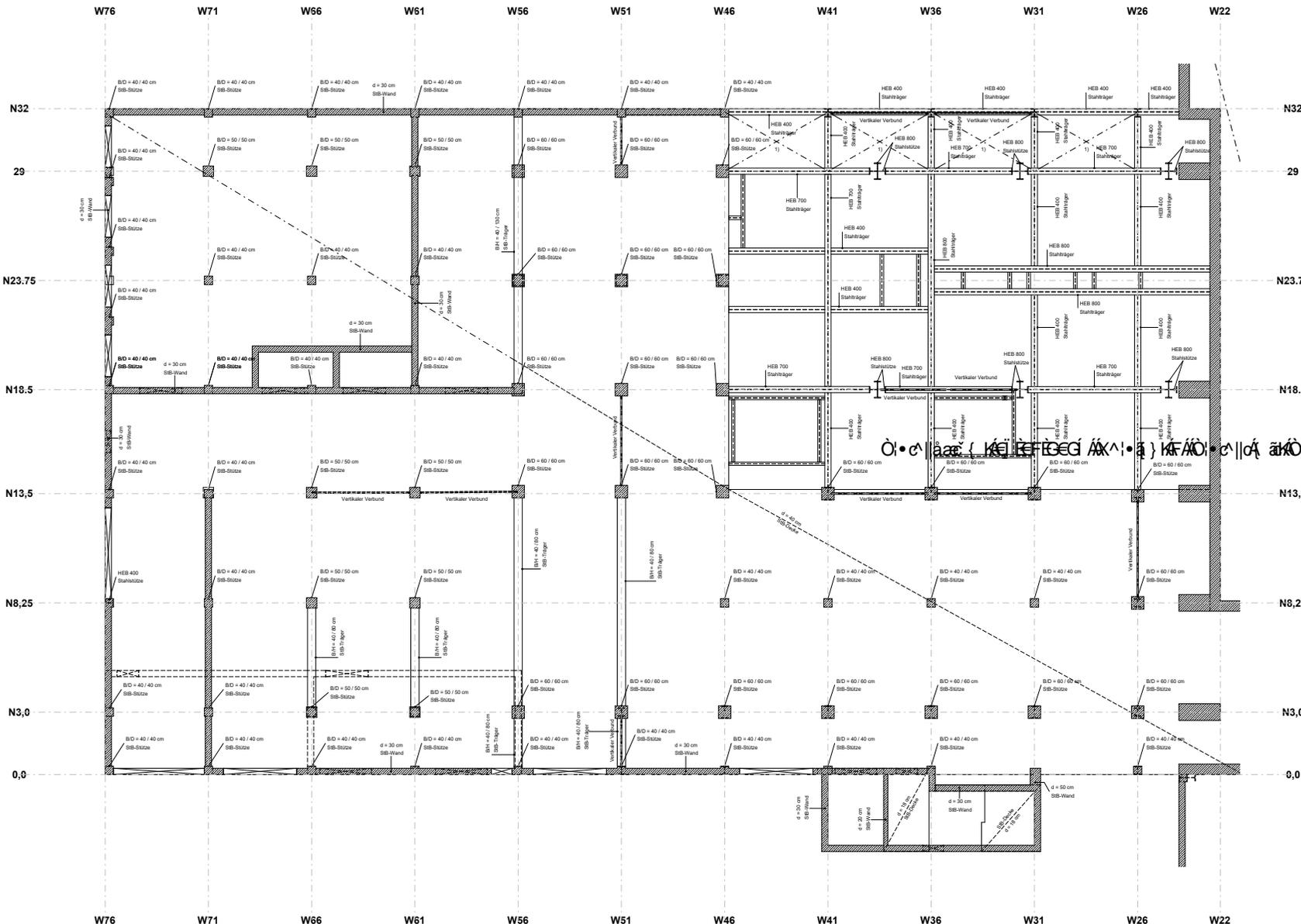
Planverfasser	Datum	Name
<b>WKC Hamburg</b> WKC Hamburg GmbH Vertikalstr. 8   21079 Hamburg Tel.: +49 (0)41 730001-0 www.wk-consult.com	27.10.2023	VOP
	gez.	
	gepr.	

**Baubert**  
Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –  
Bundesstraße 301  
25495 Kummerfeld

**Architekt**  
Planergemeinschaft PWF  
Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  
Fiedler Beck Ingenieure AG  
Burchardstr. 17, 20095 Hamburg

**Bauvorhaben**  
Erneuerung MHKW Tornesch

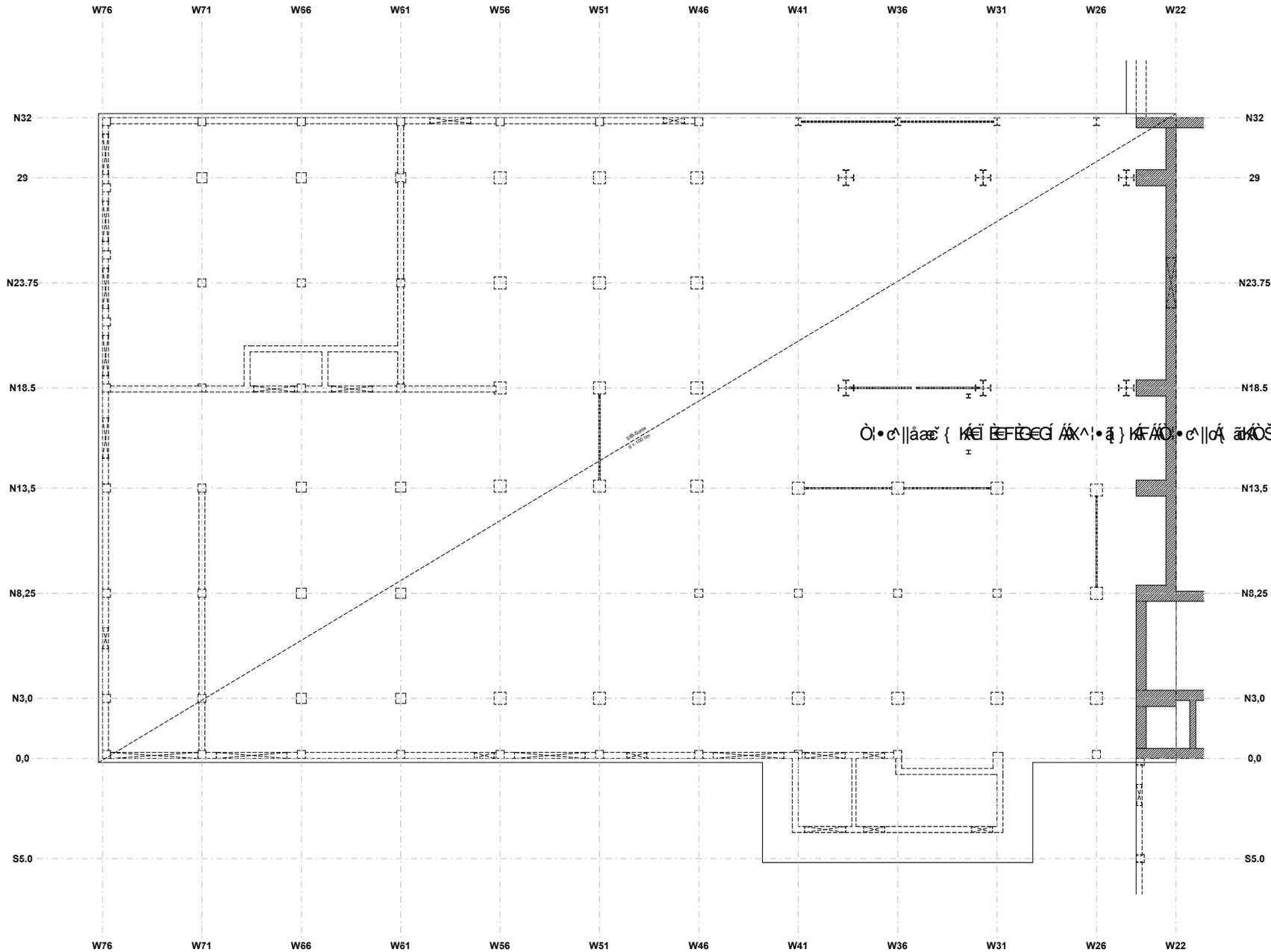
Darstellung	Mußstab:
Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Kesselhaus +10,80	1:100
	Zeichnungs-Nr.: 11-KH



**Material**  
 [Symbol] - Beton C30/37  
 [Symbol] Stahl S235  
 1) - Horizontaler Verbund

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b> WKC Hamburg GmbH Vertikal 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com		<b>Datum</b> 27.10.2023		<b>Name</b> VOP	
<b>Baustatt</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld		<b>gezeichnet</b> [Symbol]		<b>geprüft</b> [Symbol]	
		<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr Ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burcharardtstr. 17, 20095 Hamburg		<b>Architekt</b> wandschneider + gutjahr ingenieurgesellschaft mbH fbi Fiedler Beck Ingenieure AG	
		<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch			
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Kesselhaus +6,48		<b>Maßstab:</b> 1:100 <b>Zeichnungs-Nr.:</b> 12-KH			



**Material**

- Beton C30/37
- Stahl S235

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b>	WKC Hamburg GmbH	Vertikal 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com		<table border="1"> <tr> <th>bear.</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> <tr> <td>gepr.</td> <td>27.10.2023</td> <td>VOP</td> </tr> <tr> <td>gpr.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	bear.	Datum	Name	gepr.	27.10.2023	VOP	gpr.		
bear.	Datum	Name											
gepr.	27.10.2023	VOP											
gpr.													

**Bauherr**  
Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –  
Bundesstraße 301  
25495 Kummerfeld

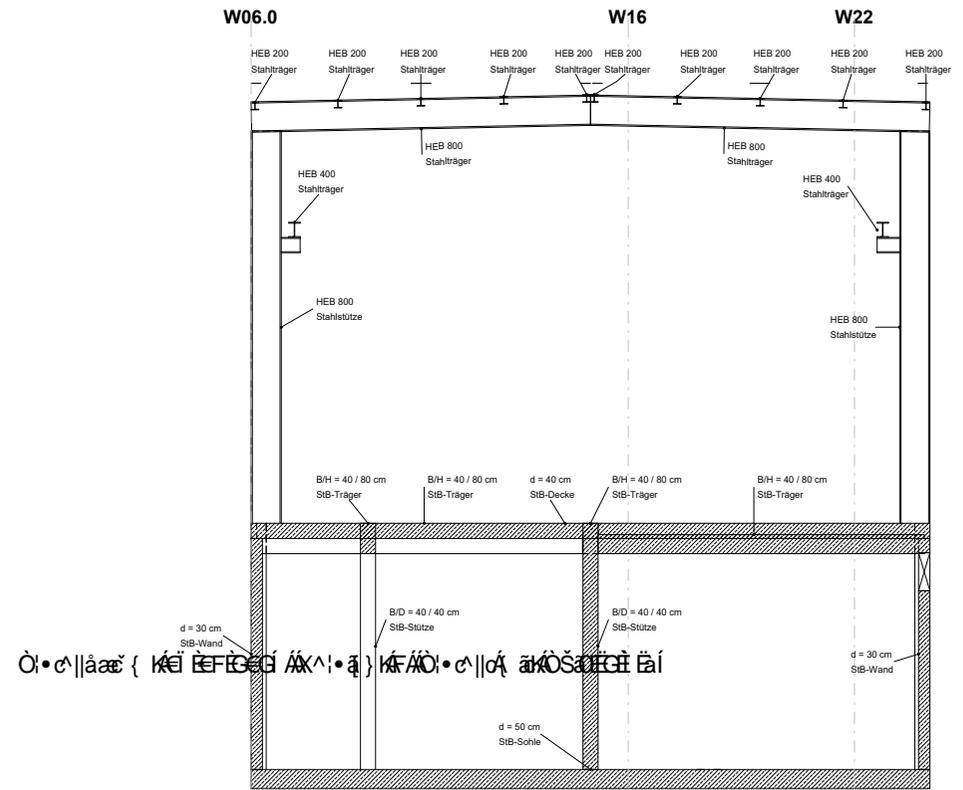
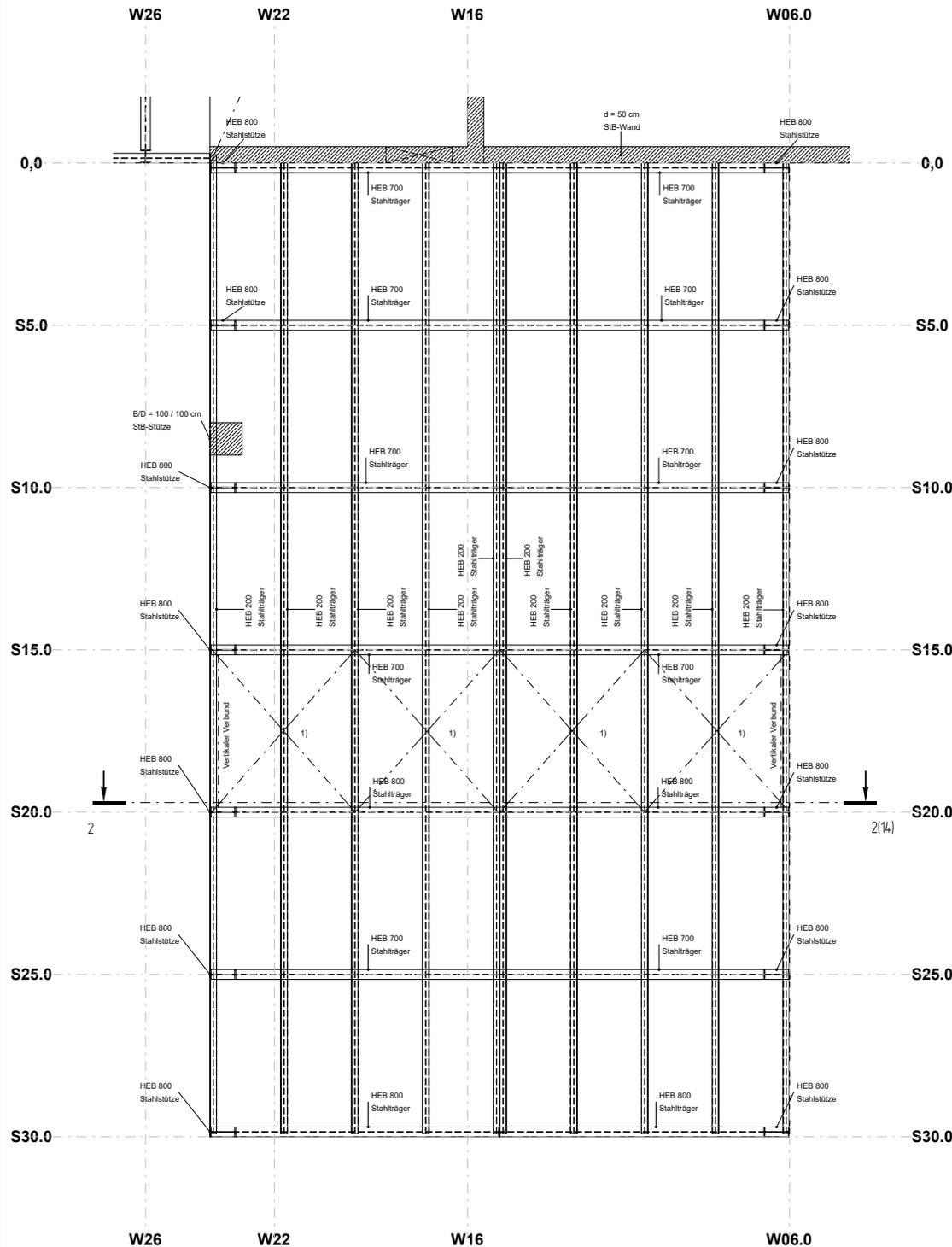
**GAB**  
Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH

**Architekt**  
Planergemeinschaft PWF  
Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  
Fiedler Beck Ingenieure AG  
Burchardstr. 17, 20095 Hamburg

**wandschneider + gutjahr**  
ingenieurgesellschaft mbH  
 **fbi Fiedler Beck Ingenieure AG**

**Bauvorhaben**  
Erneuerung MHKW Tornesch

<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Sohle Kesselhaus	<table border="1"> <tr> <td>Maßstab:</td> <td>1:100</td> </tr> <tr> <td>Zeichnungs-Nr.:</td> <td>13-KH</td> </tr> </table>	Maßstab:	1:100	Zeichnungs-Nr.:	13-KH
Maßstab:	1:100				
Zeichnungs-Nr.:	13-KH				



0.0 c||äæ { K E F E G A A \cdot a } K A O \cdot c||ä an SIB-Decke

ENTWURFSPLANUNG

Planverfasser		Datum	Name
<b>WKC Hamburg GmbH</b>		27.10.2023	VOP
Veritaskal 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 / 790001-0 www.wk-consult.com		gez.	
		gepr.	

Bauherr	
Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –	Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH
Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld	

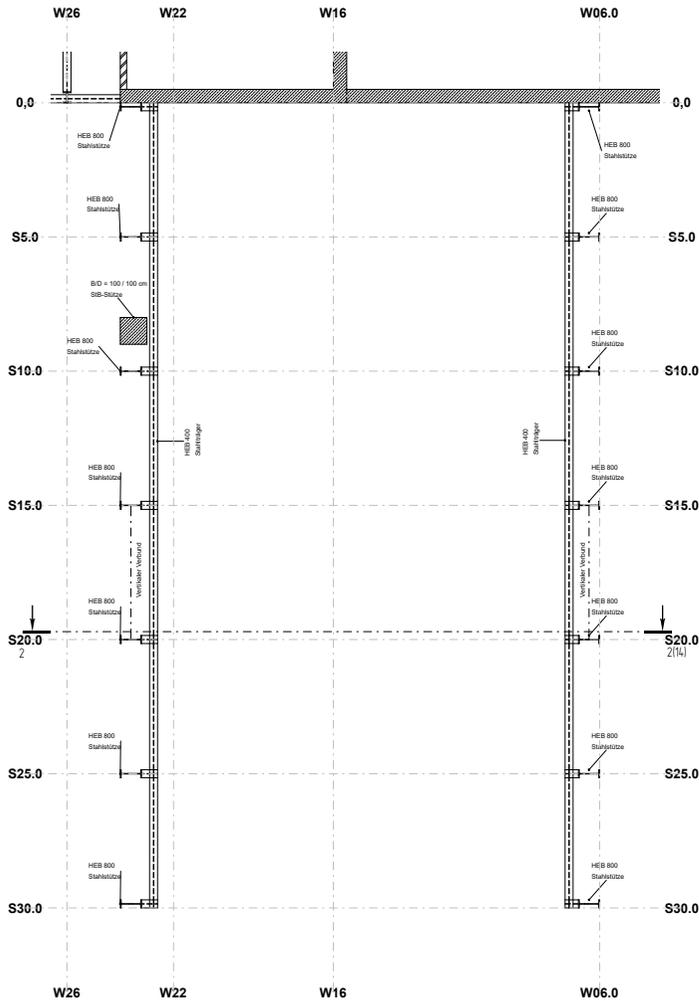
Architekt	
Planergemeinschaft PWF	wandschneider + gutjahr ingenieurgesellschaft mbh
Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg	

Bauvorhaben	Erneuerung MKW Tornesch
-------------	-------------------------

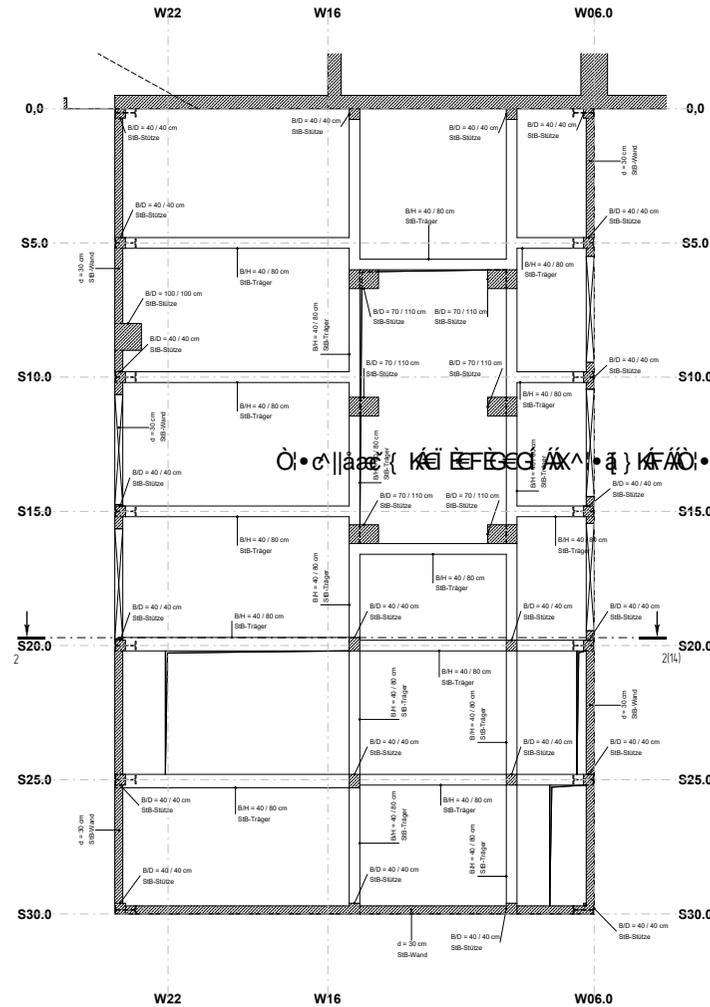
- Material**
- Beton C30/37
  - Stahl S235
  - 1) - Horizontaler Verbund

Darstellung	Maßstab:
Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Maschinenhaus +18,00; Schnitt 2-2	1:100
	Zeichnungs-Nr.: 14-MH

Machinenhaus / Grundriss +14,40m | M 1 : 100



Machinenhaus / Grundriss +6,48m | M 1 : 100



Material  
 - Beton C30/37  
 Stahl S235

ENTWURFSPLANUNG

Planverfasser		Datum	Name
WKC Hamburg GmbH		27.10.2023	VOP
Vertikale 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com		gez.	
		gspr.	

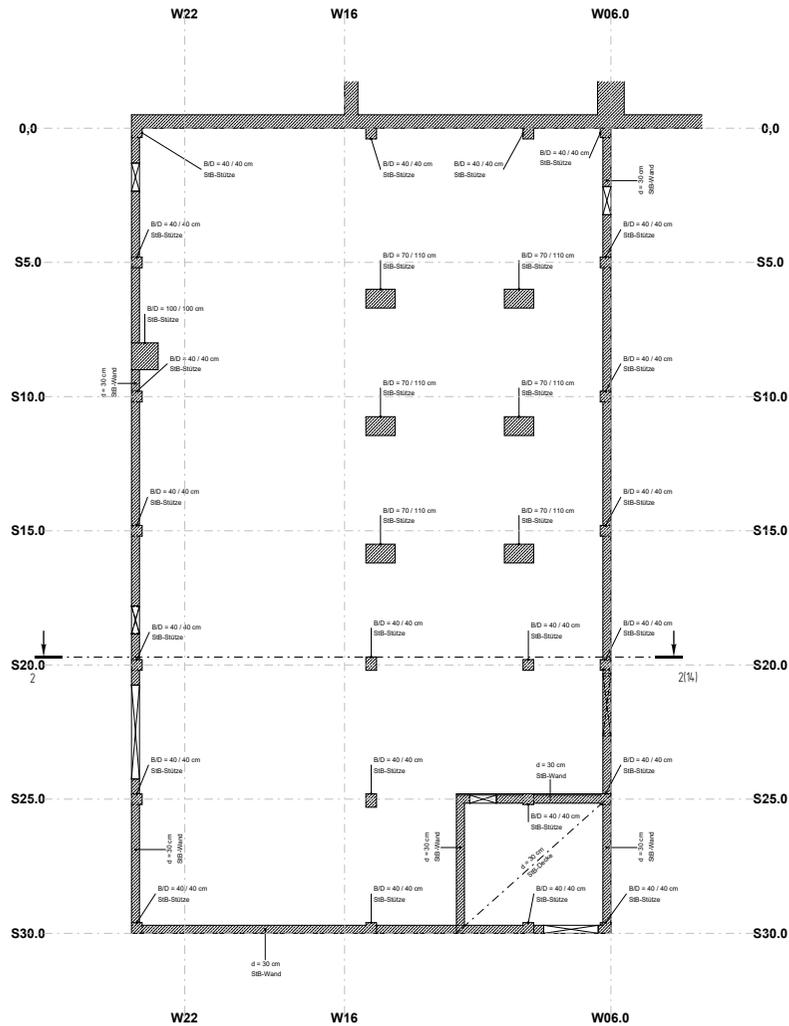
Bauberr  
 Gesellschaft für Abfallwirtschaft und  
 Abfallbehandlung mbH – GAB –   
 Bundesstraße 301  
 25495 Kummerfeld

Architekt  
 Planergemeinschaft PWF   
 Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  
 Fiedler Beck Ingenieure AG  
 Burchardstr. 17, 20095 Hamburg 

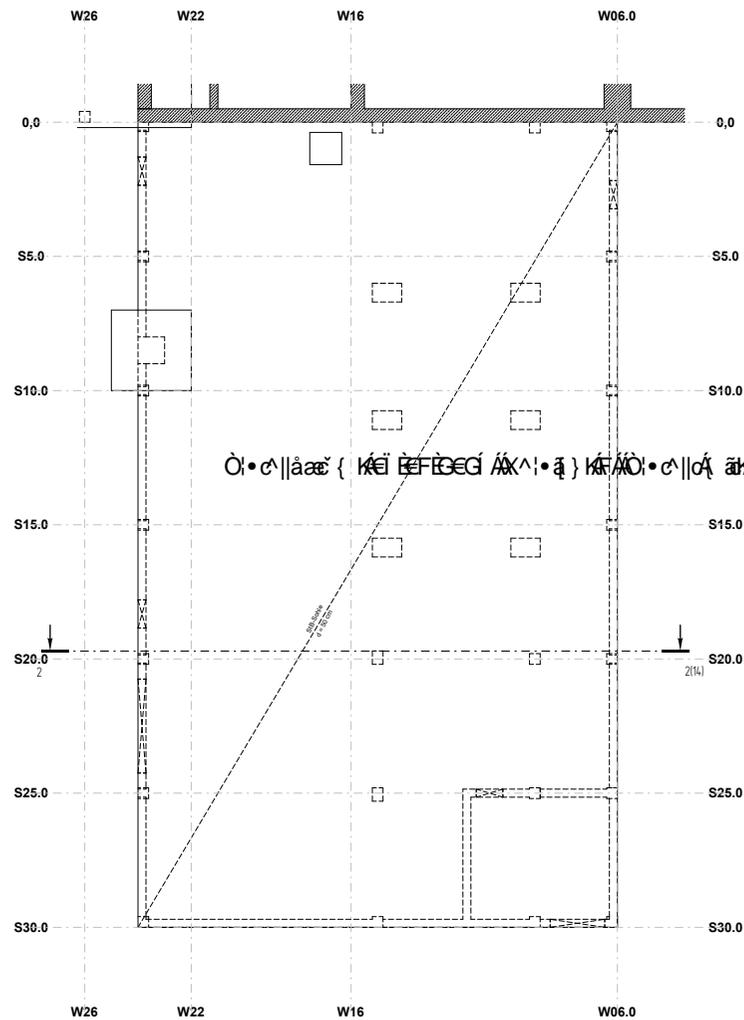
Bauvorhaben  
 Erneuerung MHKW Tornesch

Darstellung	Maßstab:
Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Maschinenhaus +14,40; +6,48; +0,00	1:100
	Zeichnungs-Nr.: 15-MH

Maschinenhaus / Grundriss +2,00m | M 1 : 100



Maschinenhaus / Grundriss +0,00m | M 1 : 100



**Material**  
 - Beton C30/37  
 Stahl S235

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b>		Datum	Name
<b>WKC Hamburg GmbH</b>		27.10.2023	VOP
Vertikalar 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 / 730001-0 www.wk-consult.com		gez.	
		gspr.	

**Bauherr**  
 Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –  
 Bundesstraße 301  
 25495 Kummerfeld

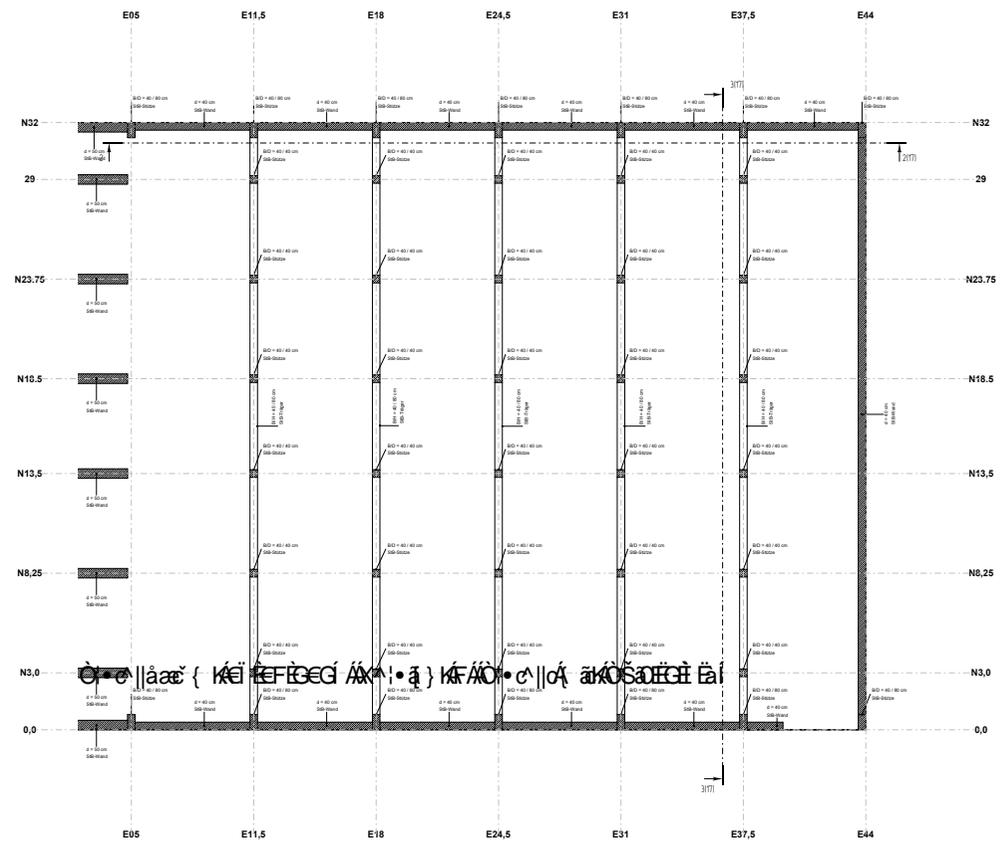
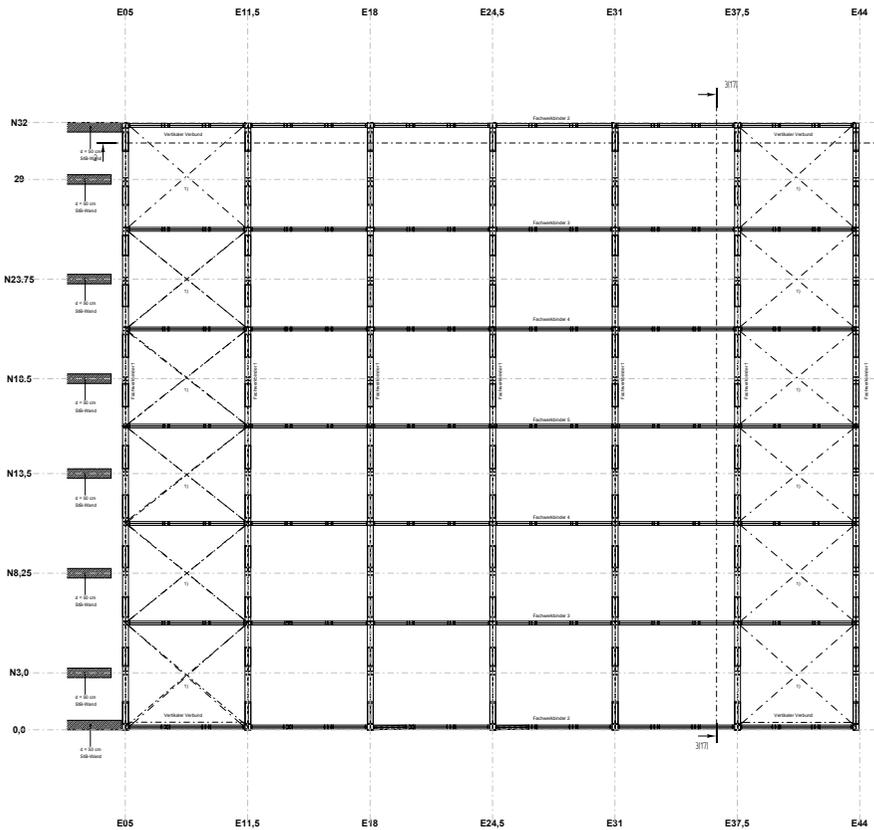


**Architekt**  
 Planergemeinschaft PWF  
 Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  
 Fiedler Beck Ingenieure AG  
 Burchardstr. 17, 20095 Hamburg

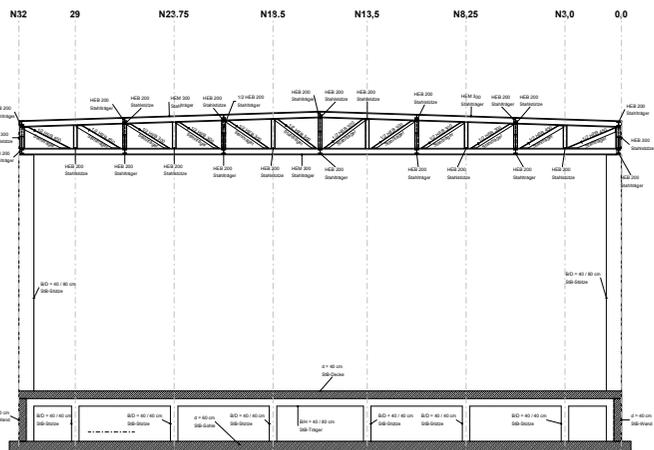


**Bauvorhaben**  
 Erneuerung MHKW Tornesch

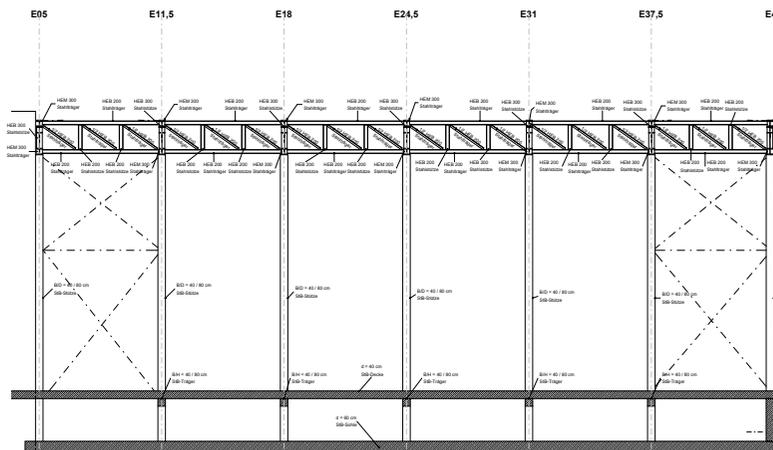
<b>Darstellung</b>	Maßstab:
Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Maschinenhaus +2,00; +0,00	1:100
Zeichnungs-Nr.:	16-MH



Schnitt 3-3 Anlieferhalle | M 1 : 100



Schnitt 2-2 Anlieferhalle | M 1 : 100



Material

- Beton C30/37

Stahl S235

1) - Horizontaler Verbund

ENTWURFSPLANUNG

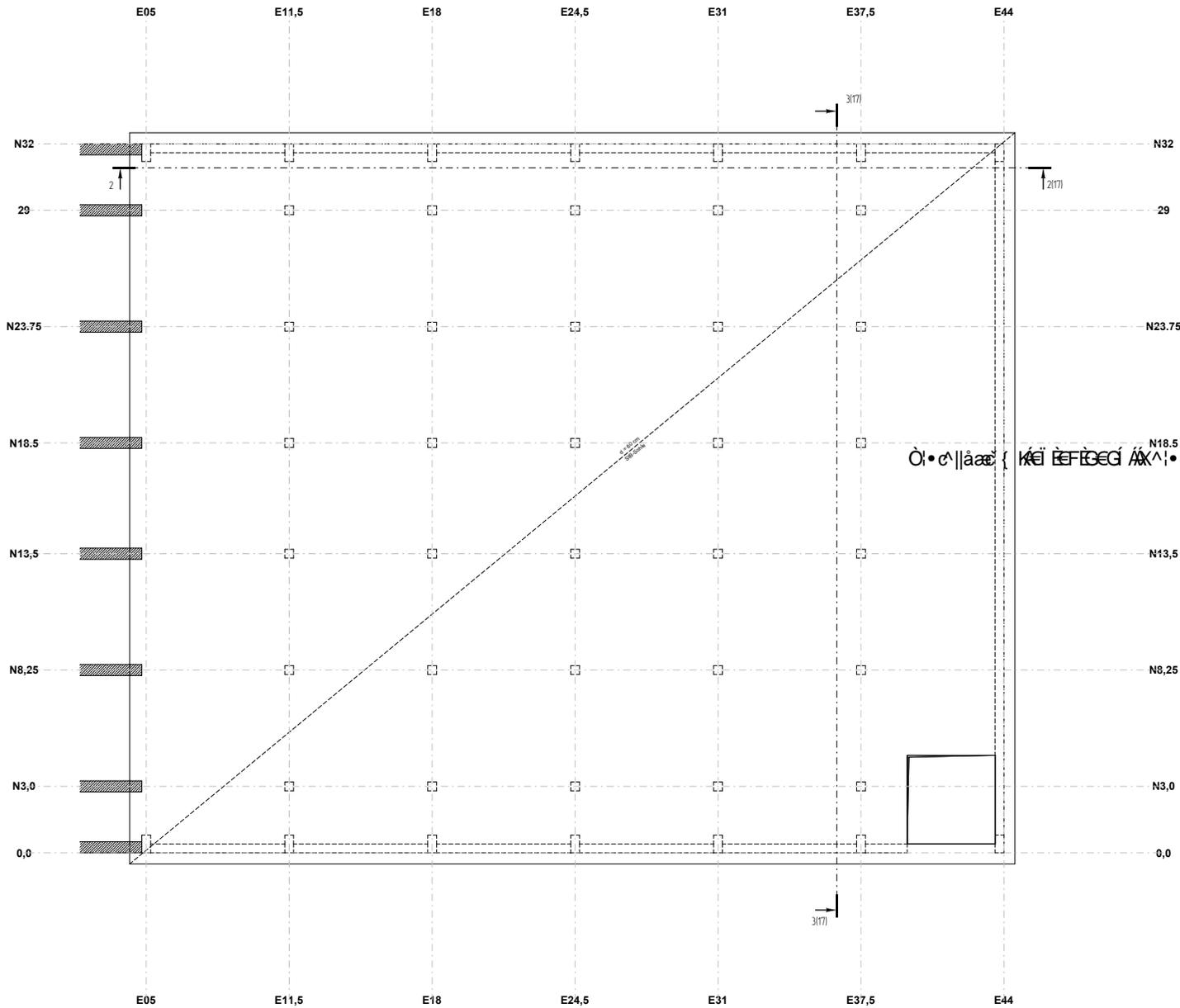
Eingetragen:	Datum	Name
WK Hamburg GmbH	27.10.2020	VOP
Verwerkerstr. 27   21129 Hamburg	giz	
Telefon: +49 (0)4103 76000-0	gpf	
www.wk-consult.com		

Bauherr:  
**GAB**  
 Gesellschaft für Abfallwirtschaft und  
 Abfallbehandlung mbH – GAB –  
 Bundesstraße 301  
 25495 Kummerfeld

Ausführend:  
**Planergemeinschaft PWF**  
 Wandschneider + Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  
 Frieder Beck Ingenieure AG  
 Burdardstr. 17, 20095 Hamburg

Baustellort:  
 Erneuerung MHW Tomesch

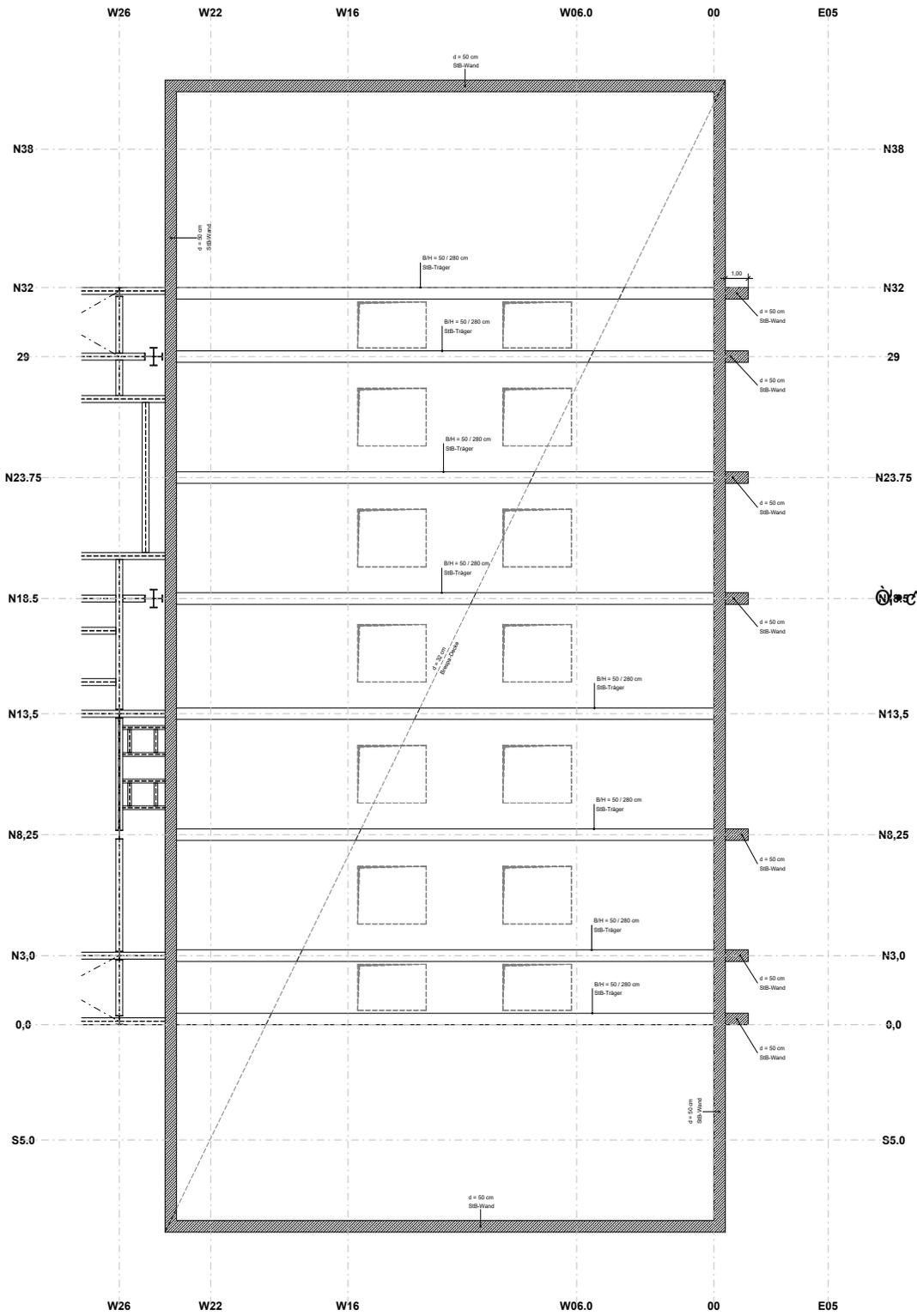
Darstellung:	Maßstab:
Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Anlieferhalle +18,00; +2,00; Schnitt 2-2; Schnitt 3-3	1:100 Zeichnungs-Nr. 17-04



**Material**  
 - Beton C30/37  
 Stahl S235

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b> <b>WKC Hamburg GmbH</b> Vertikal 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 / 730001-0 www.wk-consult.com		bear. 27.10.2023	VOP
		gez.	Name
		gopr.	Datum
<b>Bauberr</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld			
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg			
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch			
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Sohle Anlieferhalle		Maßstab: 1:100 Zeichnungs-Nr.: 18-AH	



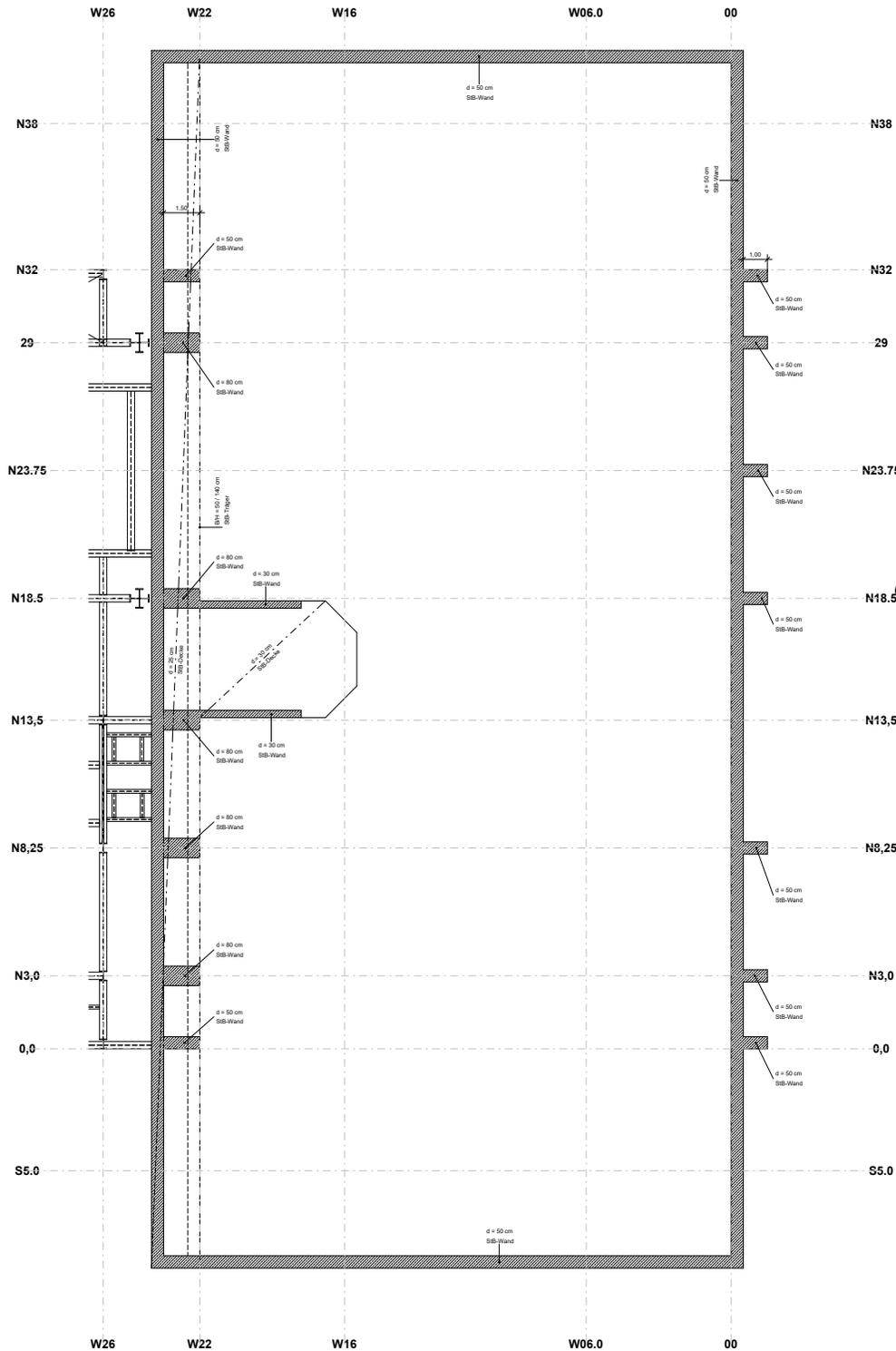
0,0

**Material**  
 - Beton C30/37  
 Stahl S235

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b> WKC Hamburg GmbH Vertikalar 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 / 730001-0 www.wk-consult.com		<table border="1"> <tr> <th>beur.</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> <tr> <td></td> <td>27.10.2023</td> <td>VOP</td> </tr> <tr> <td>gez.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>gpr.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	beur.	Datum	Name		27.10.2023	VOP	gez.			gpr.		
beur.	Datum	Name												
	27.10.2023	VOP												
gez.														
gpr.														
<b>Bauherr</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld														
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg														
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch														
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Stapelbunker +32,40	<b>Maßstab:</b> 1:100	<b>Zeichnungs-Nr.:</b> 19-SB												





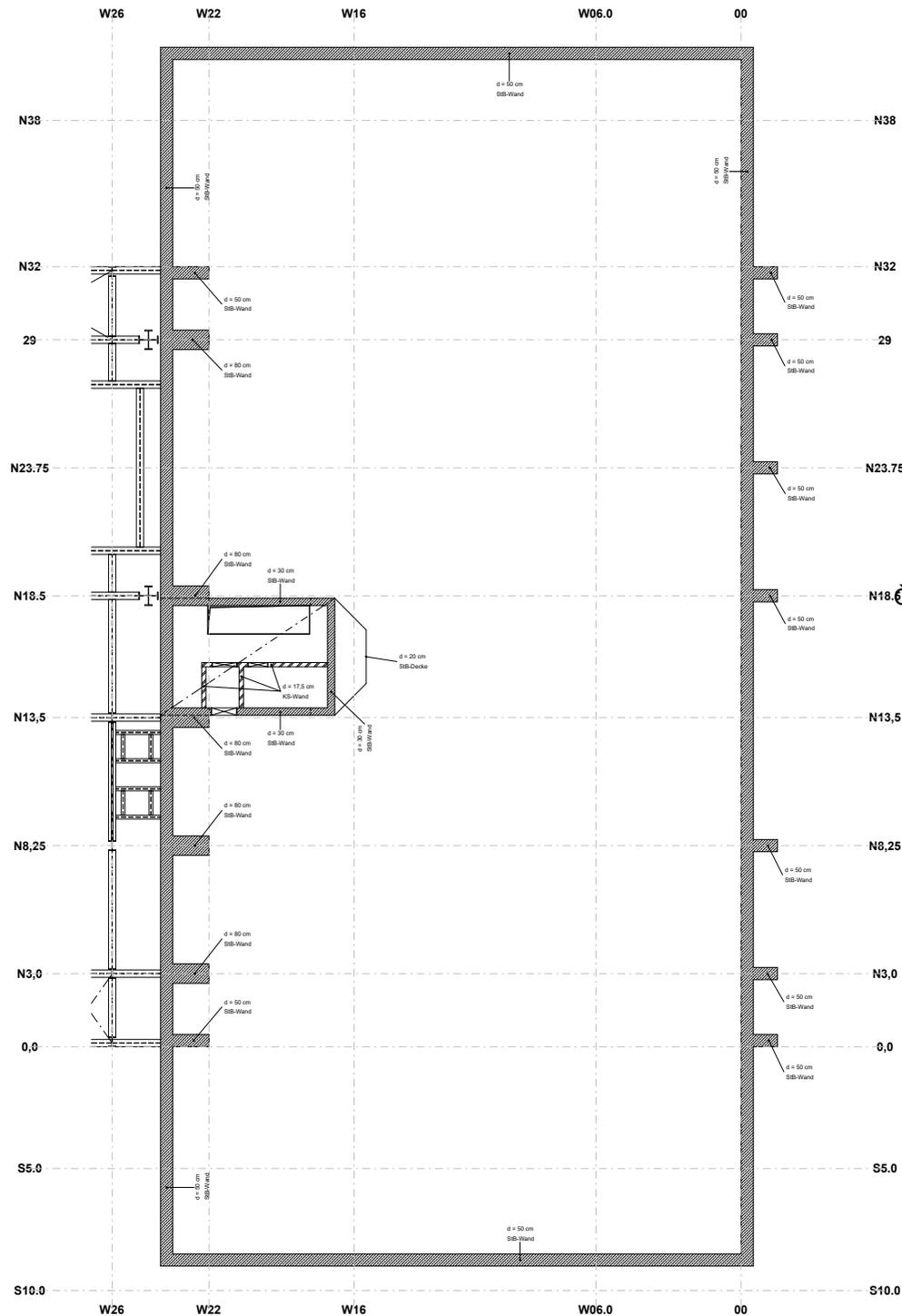
Öl • c || äæ { KÄ EF EG ÄX'! • ä } KÄ ÄÖ! • c || ä ä NÖ SÖ FÖ E Ä I

**Material**  
 - Beton C30/37  
 Stahl S235

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b> <b>WKC Hamburg GmbH</b> Vertikalstr. 8   21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com		beur.	27.10.2023	VOP
		gez.		
		gepr.		
<b>Bauherr</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld				
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg				
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch				
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Stapelbunker +28,60		Maßstab: 1:100 Zeichnungs-Nr.: 20-SB		





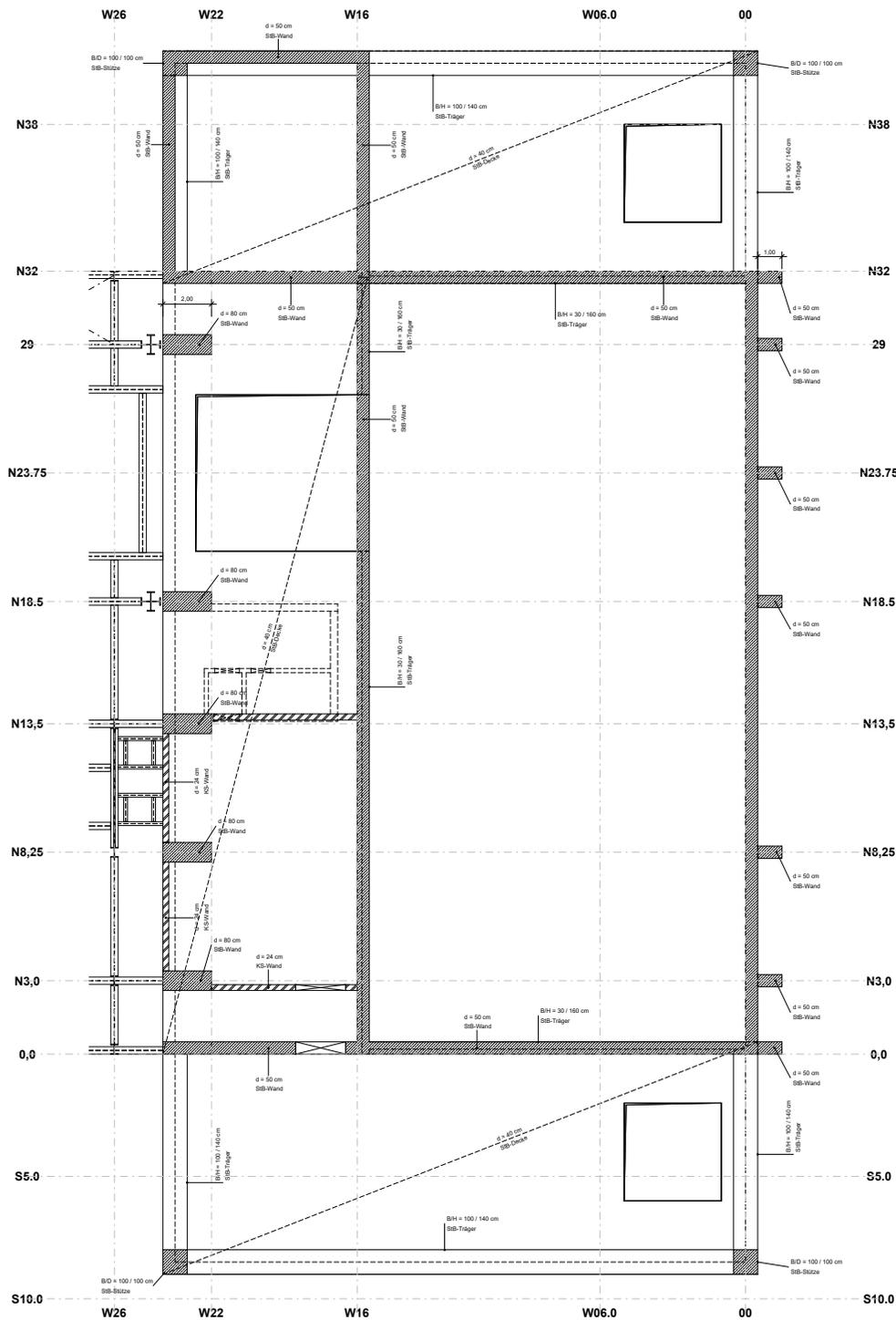
Material

- Beton C30/37
- Stahl S235

ENTWURFSPLANUNG

<b>Planverfasser</b> <b>WKC Hamburg GmbH</b> Vertikal 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com		beor. 27.10.2023 VOP	Datum	Name
		gepr.		
		gäpr.		
<b>Bauberr</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld				
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg				
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch				
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Stapelbunker +25,20		Maßstab: 1:100 Zeichnungs-Nr.: 21-SB		

Stapelbunker/Grundriss +21,60 | M 1 : 100



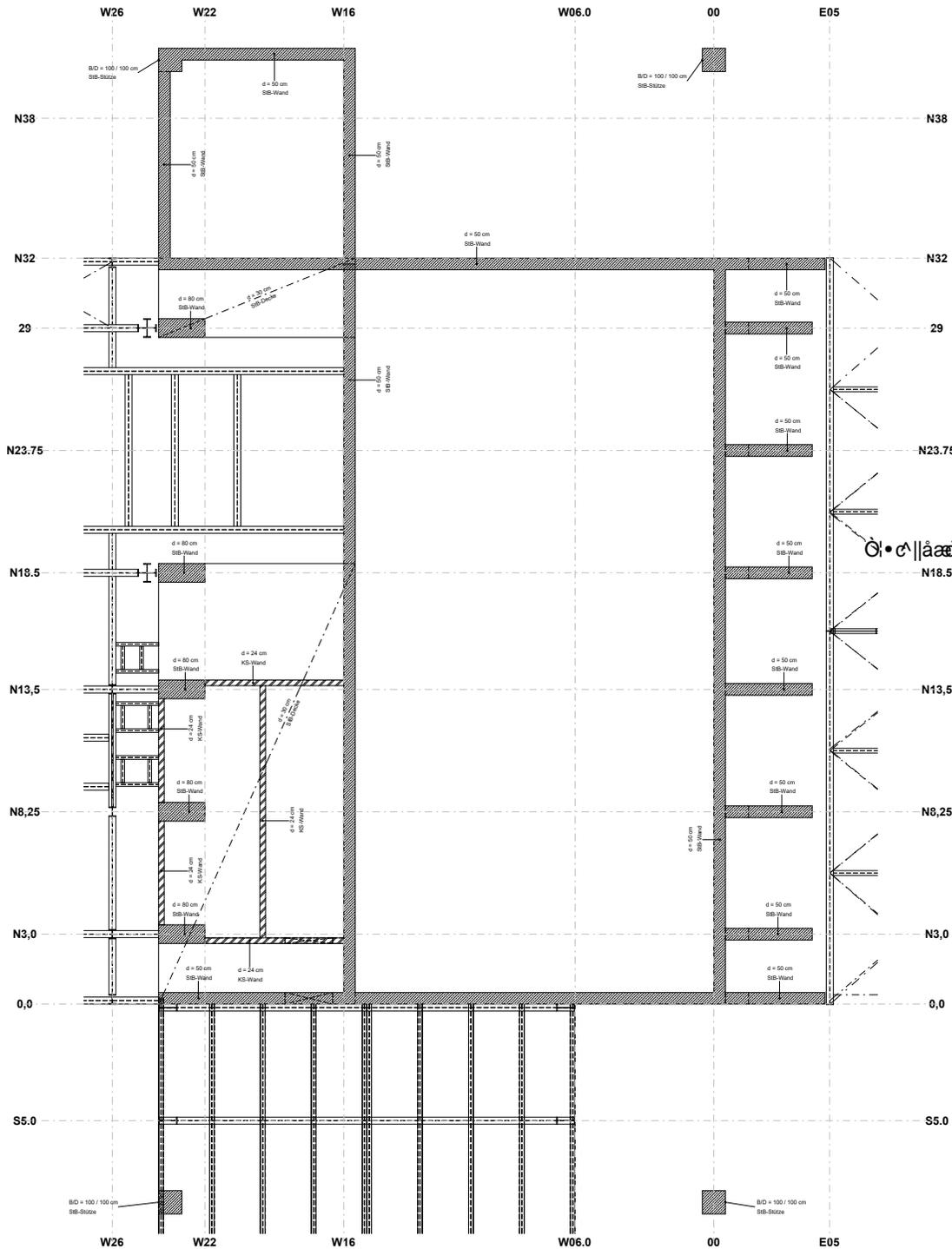
0! c||ãæ { KÄ EF EG ÄX!•ã } KÄÄ!•c||ãã ÄÖŠÖFÖE Ää

Material

- Beton C30/37
- Stahl S235

ENTWURFSPLANUNG

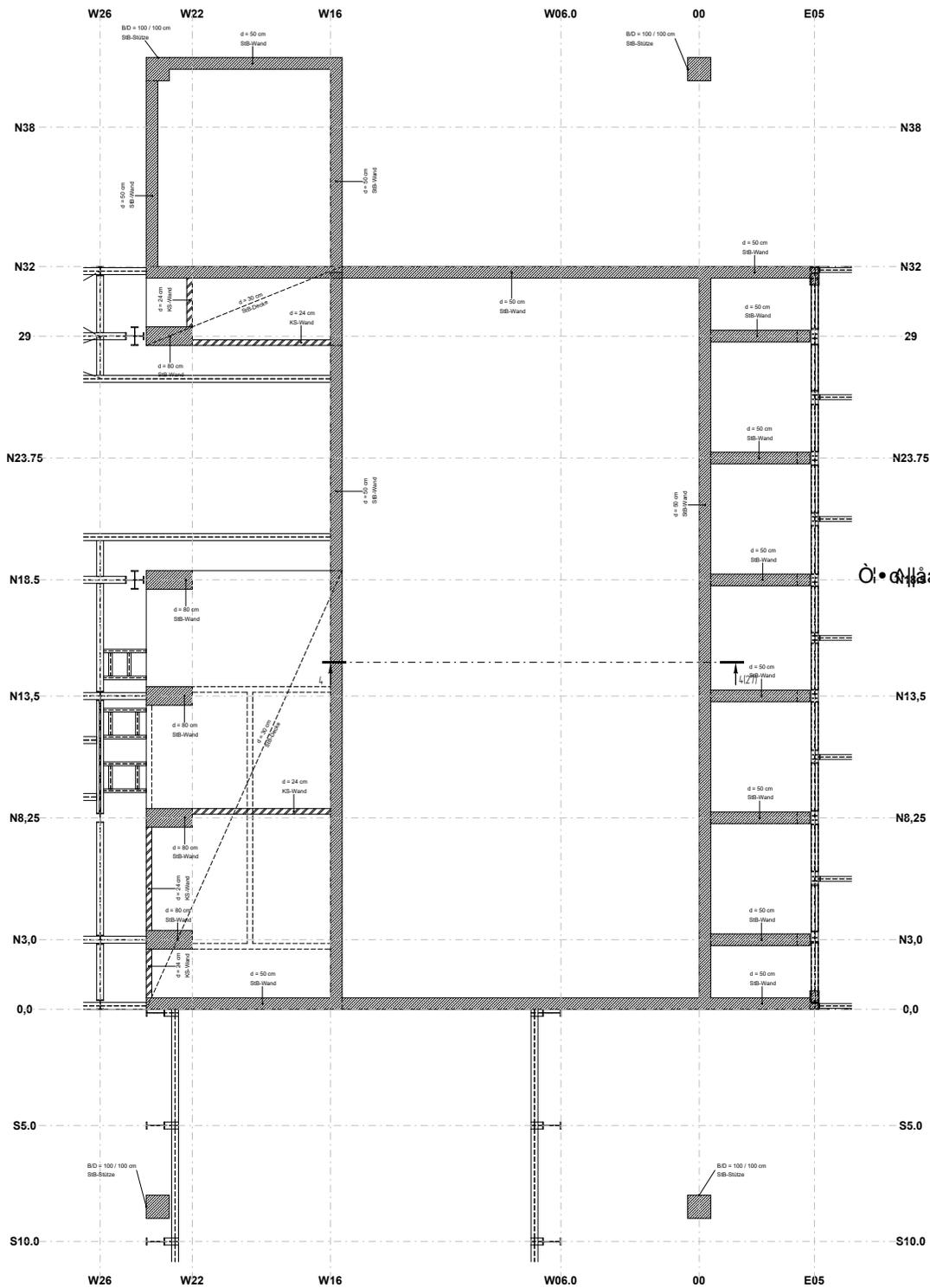
<b>Planverfasser</b> <b>WKC Hamburg GmbH</b> Vertikalstr. 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)43 730001-0 www.wk-consult.com		bear. 27.10.2023 VOP	Name
		gepr.	Name
		gpr.	Name
<b>Baufert</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld		Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH	
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg			
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch			
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Stapelbunker +21,60		Maßstab: 1:100 Zeichnungs-Nr.: 22-SB	



**Material**  
 - Beton C30/37  
 Stahl S235

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b> WKC Hamburg GmbH Vertikalkol 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com		beur. 27.10.2023 gez. gepr.	Datum 27.10.2023 Name VOP
<b>Bauberr</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld			
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg		 wandschneider + gutjahr ingenieurgesellschaft mbh  Fiedler Beck Ingenieure AG	
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch			
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Stapelbunker +18,00		Maßstab: 1:100 Zeichnungs-Nr.: 23-SB	

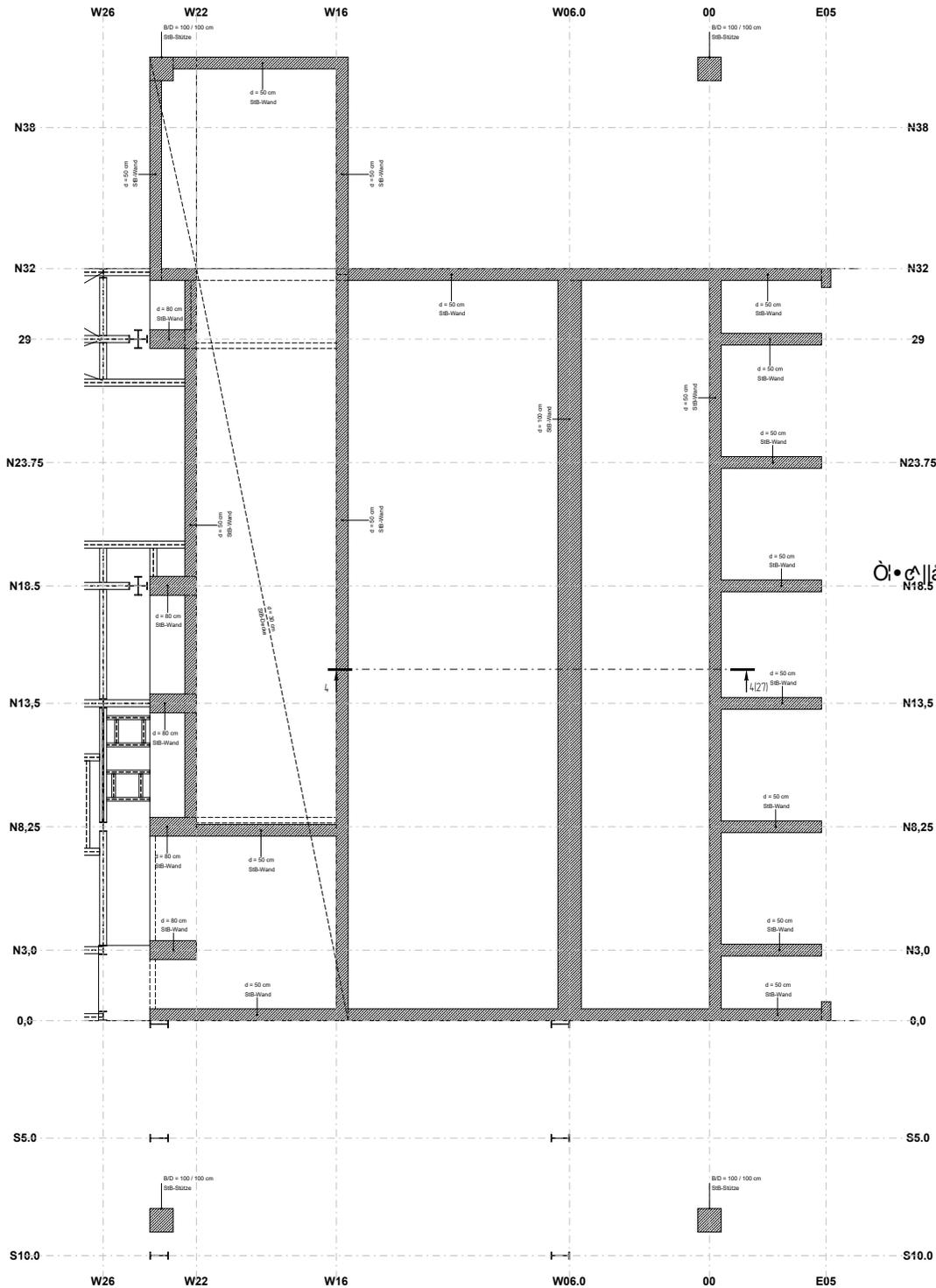


Ö · α · η · λ · ε · { · κ · ε · ε · F · E · G · A · X · λ · · q } · κ · A · O · c · || · α · a · M · O · S · u · r · f · e · i · a · i

**Material**  
 - Beton C30/37  
 Stahl S235

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b> <b>WKC Hamburg GmbH</b> Vertikal 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 / 730001-0 www.wk-consult.com		bear. 27.10.2023 VOP	Name
		gez.	Name
		gepr.	Name
<b>Bauherr</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld			
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg		 wandschneider + gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  Fiedler Beck Ingenieure AG	
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch			
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Stapelbunker +14,40		Maßstab: 1:100 Zeichnungs-Nr.: 24-SB	



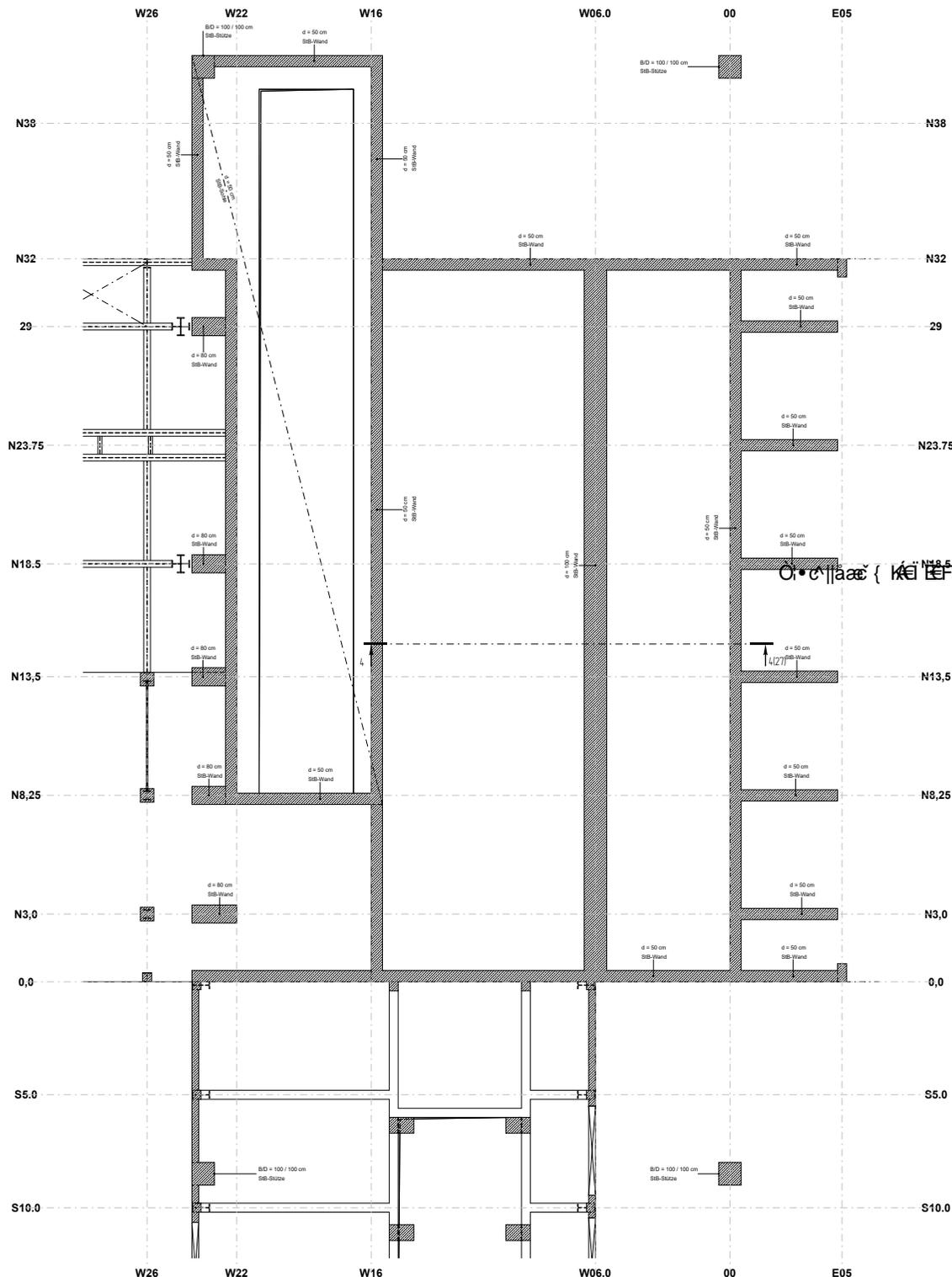
Illegible text block, possibly a note or reference.

Material

- Beton C30/37
- Stahl S235

ENTWURFSPLANUNG

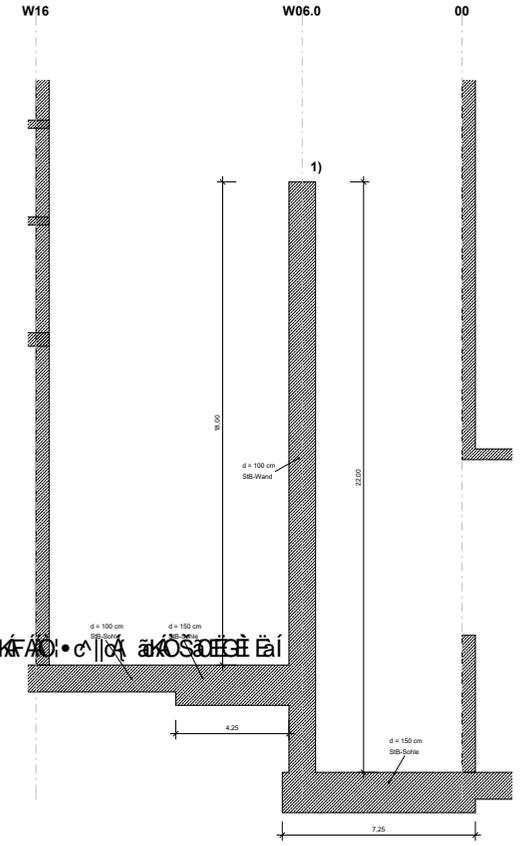
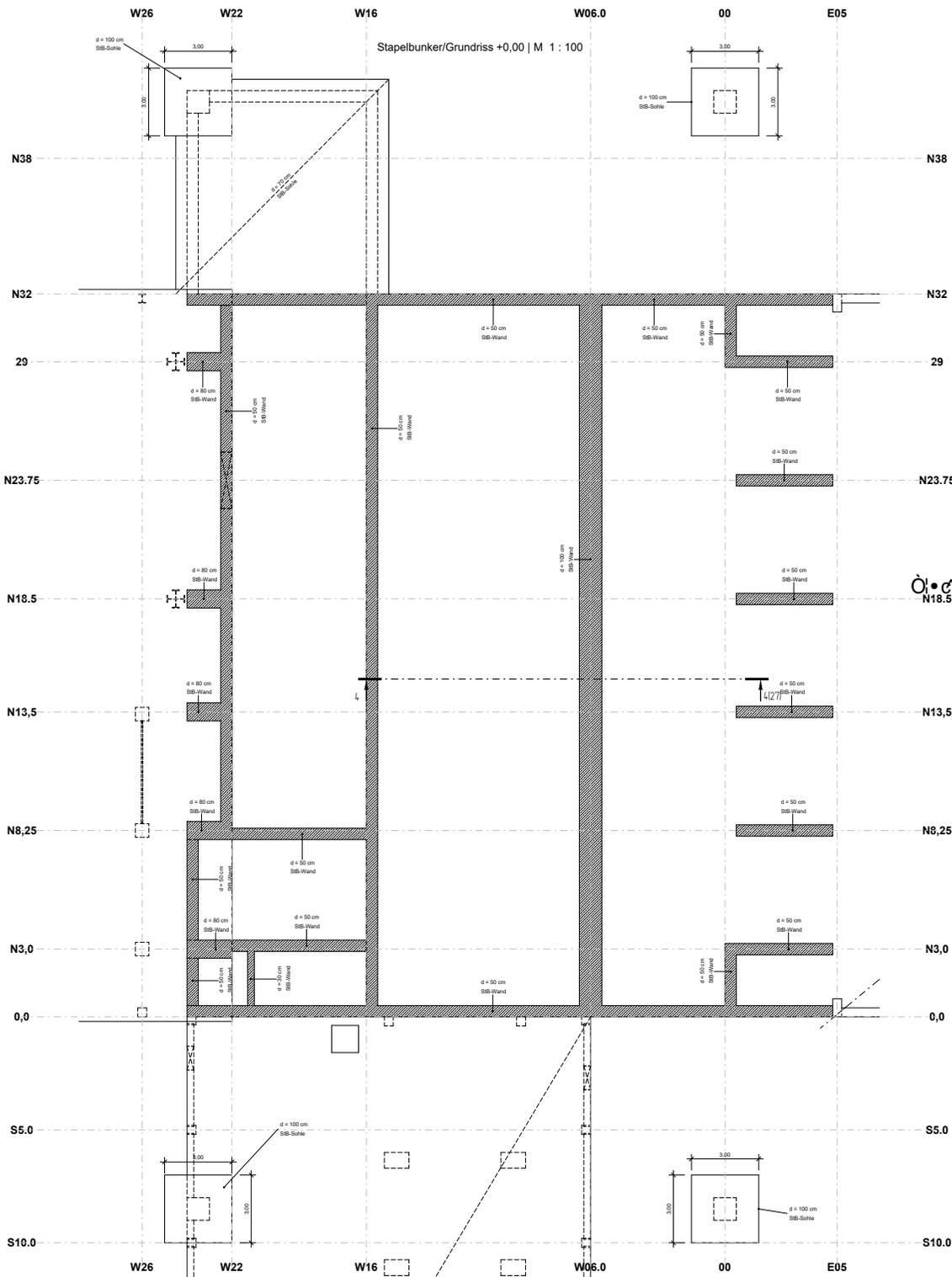
<b>Planverfasser</b> <b>WKC Hamburg GmbH</b> Vertikalkal 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 / 730001-0 www.wk-consult.com				bear.: 27.10.2023 gez.: gepr.:	Datum Name VOP
<b>Bauherr</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld					
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burcharardtstr. 17, 20095 Hamburg					
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch					
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Stapelbunker +10,80				Maßstab: 1:100 Zeichnungs-Nr.: 25-SB	



**Material**  
 - Beton C30/37  
 Stahl S235

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b> WKC Hamburg GmbH Vertikalkol 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)41 730001-0 www.wk-consult.com		beur. 27.10.2023 gez. gpr.	Datum 27.10.2023	Name VOP
<b>Bauberr</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld				
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg		 wandschneider + gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  Fiedler Beck Ingenieure AG		
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch				
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Stapelbunker +6,48		<b>Maßstab:</b> 1:100 <b>Zeichnungs-Nr.:</b> 26-SB		

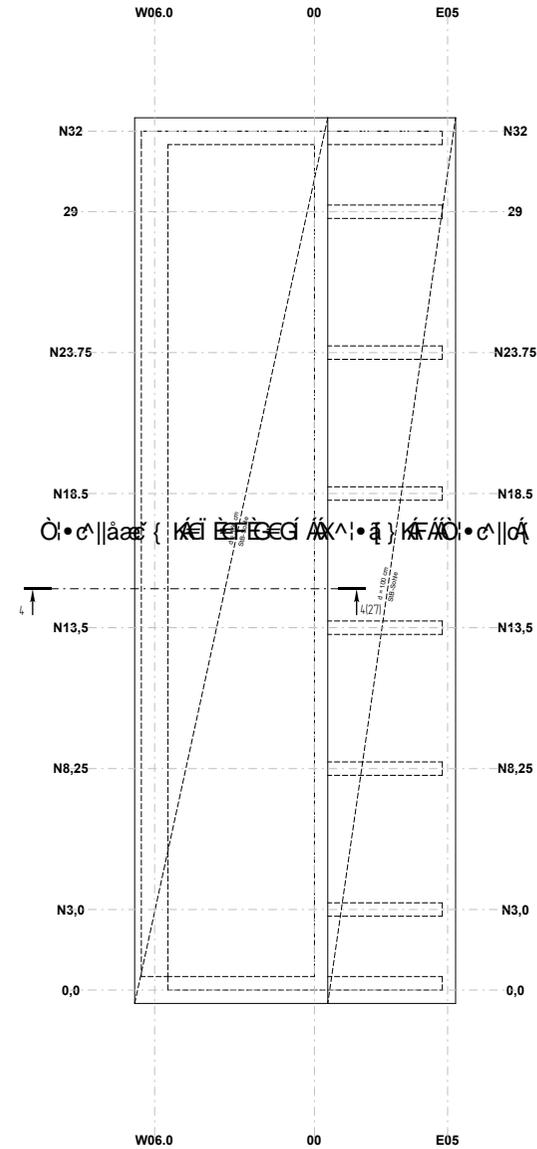
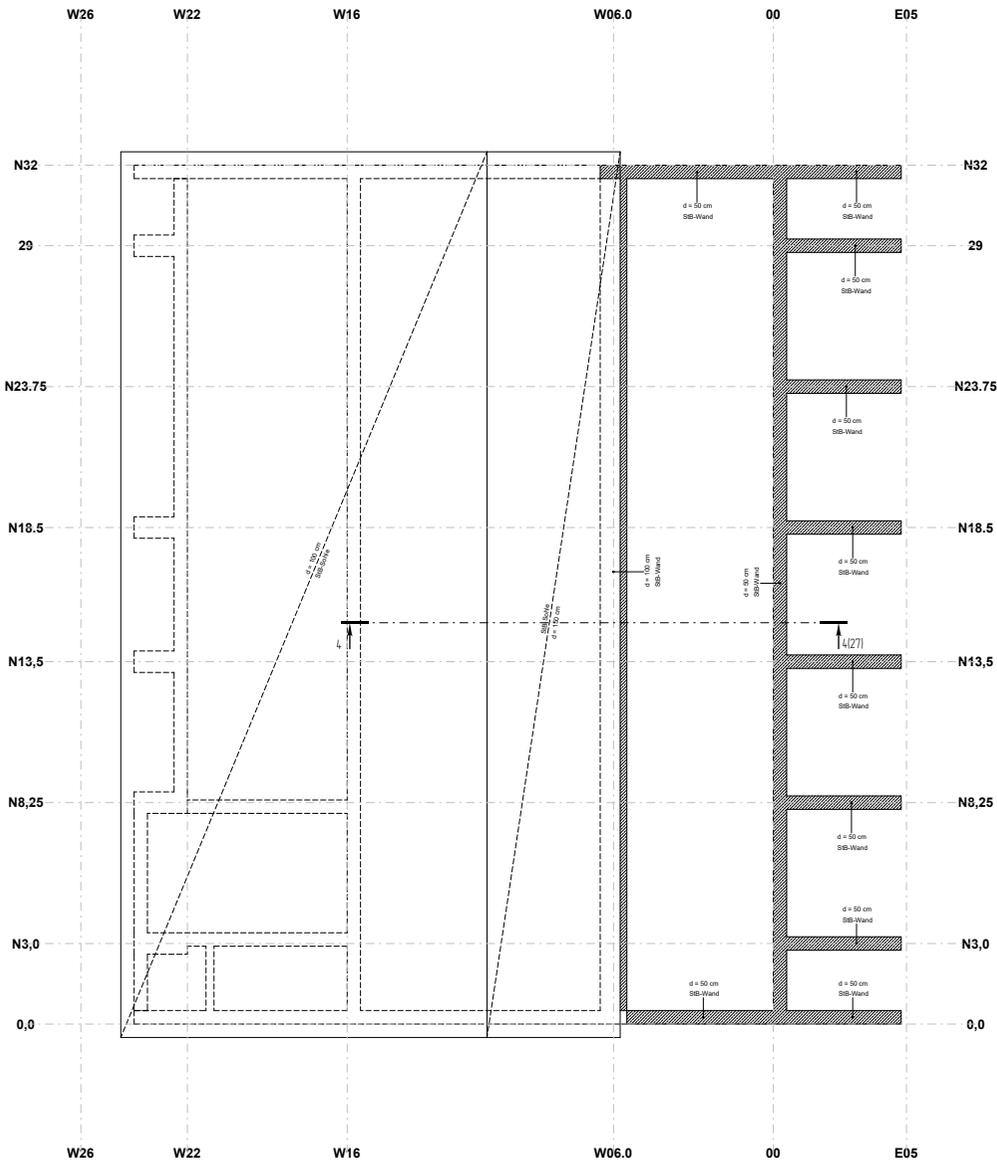


1) Wir empfehlen die Ausbildung einer kräftiger konstruktiven Bewehrung, um den Lastfall Kranprall zu kompensieren.

**Material**  
 - Beton C30/37  
 Stahl S235

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b> WKC Hamburg GmbH Vertikalski 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)43 730001-0 www.wk-consult.com		beur. 27.10.2023 gez. gepr.	Datum 27.10.2023	Name VOP
<b>Bauherr</b> Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB – Bundesstraße 301 25495 Kummerfeld				
<b>Architekt</b> Planergemeinschaft PWF Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH Fiedler Beck Ingenieure AG Burchardstr. 17, 20095 Hamburg		 wandschneider + gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  Fiedler Beck Ingenieure AG		
<b>Bauvorhaben</b> Erneuerung MHKW Tornesch				
<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Stapelbunker +0,00 Schnitt Wand - Anliefer-/Stapelbunker		<b>Maßstab:</b> 1:100 <b>Zeichnungs-Nr.:</b> 27-SB		



**Material**  
 - Beton C30/37  
 Stahl S235

**ENTWURFSPLANUNG**

<b>Planverfasser</b>		Datum	Name
<b>WKC Hamburg GmbH</b> Vertikal 8 · 21079 Hamburg Tel.: +49 (0)40 730001-0 www.wk-consult.com		bepr.	27.10.2023
		gez.	
		gspr.	

**Bauherr**  
 Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH – GAB –  
 Bundesstraße 301  
 25495 Kummerfeld



**Architekt**  
 Planergemeinschaft PWF  
 Wandschneider+Gutjahr ingenieurgesellschaft mbH  
 Fiedler Beck Ingenieure AG  
 Burchardstr. 17, 20095 Hamburg

**Bauvorhaben**  
 Erneuerung MHKW Tornesch

<b>Darstellung</b> Entwurfsplan TWP (LP 3) Grundriss Sohle Stapelbunker -6,00; -10,00	Maßstab: 1:100 Zeichnungs-Nr.: 28-SB
---	---

## 12.9.5 Baukosten nach BauGebVO

## 12.9.5 Baukosten nach BauGebVO

Die Ermittlung des Bauwertes der Neu- und Umbaumaßnahmen erfolgt gemäß der Baugebührenverordnung BauGebVO für das Bundesland Schleswig-Holstein in der Fassung vom 10. Juni 2022

Hierzu werden die Brutto-Rauminhalte der neuen Bauwerke ermittelt und mit den zugeordneten Werten aus der „Richtwerttabelle zur Errechnung der anrechenbaren Bauwerte nach § 2 Absatz 1 Satz 1 BauGebVO - Basisjahr 2010“, multipliziert und mit dem Preisindex (1,661) vom Statistischen Bundesamt aus dem März 2023 vervielfältigt. Somit belaufen sich die Die Baukosten nach folgender Tabelle auf 15.657.000€

Brutto-Rauminhalt gem. DIN 277					anrechenbare Bauwerte					Einzelwert	
Bauwerk	Länge [m]	Breite [m]	Höhe [m]	BRI [m³]	Gruppe	Gebäudeart	Bauwert Anl. 2	Indexzahl 22.03.23	[€/m³]	[€]	
<b>Anlieferhalle</b>					C 6	Geschlossene Hallenbauten					
	43,7	32,4	16,95	23.999,2			50	1,661	83,05	415.250,00 €	
> 5000 m³				18.999,2			34	1,661	56,47	1.072.958,90 €	
<b>Rückhaltebecken</b>	43,7	32,4	2,9	4.106,1	C 5	mehrgeschossige Fabrik-, Werkstatt- und Lagergebäude	100	1,661	166,10	682.015,24 €	
<b>Bunker</b>											
<b>Anlieferbunker</b>	6,75	32	47,7	10.303,2							
<b>Stapelbunker</b>	16,25	32	43,2	22.464,0							
<b>Kranausfahrt</b>	24,5	18	16,1	7.100,1							
<b>Gesamtvolumen</b>				39.867,3			100	1,661	166,10	6.621.958,53 €	
<b>Maschinenhaus</b>											
	30,2	18,4	20,47	11.374,8							
<b>Kesselhaus abzgl.</b>											
<b>Elek.Geb und AGR</b>	53,7	32,4	45,9	64.098,5			C 6	Geschlossene Hallenbauten	50	1,661	83,05
> 5000 m³				59.098,5	34	1,661			56,47	3.337.527,90 €	
<b>Elektrogebäude</b>	30,4	18,9	18,5	10.629,4	C 5	mehrgeschossige Fabrik-, Werkstatt- und Lagergebäude	100	1,661	166,10	1.765.536,70 €	
<b>AGR-Keller</b>	53,7	13,5	7,08	5.132,6			100	1,661	166,10	852.532,50 €	
<b>Siloverladung</b>											
	20	7,17	12,08	1.732,3			100	1,661	166,10	287.730,38 €	
<b>Treppenturm</b>											
<b>Nummer 1</b>	10,6	3,5	49,4	1.832,7			100	1,661	166,10	304.418,11 €	
<b>Nummer 2</b>	6,15	3,7	48,3	1.099,1			100	1,661	166,10	182.554,95 €	
<b>Pförtnergebäude</b>											
	11,5	4,6	4,5	238,1			100	1,661	166,10	39.540,11 €	
<b>Summe</b>				<b>164.109,9</b>							<b>15.656.858,29 €</b>

## 12.9.6 Statistischer Erhebungsbogen

**Statistik der Baugenehmigungen**

BG

Bitte lesen Sie vor dem Ausfüllen die dazugehörigen Erläuterungen.

Identifikationsnummer

Bauscheinnummer/Aktenzeichen

**1 Allgemeine Angaben** (Blockschrift)

**Bauherr/Bauherrin**

Name/Firma: Gesellschaft für Abfallwirtschaft und  
Abfallbehandlung mbH - GAB

Anschrift: Bundesstraße 301, 25495 Kummerfeld

**Anschrift des Baugrundstücks**

Straße, Nummer: Oha 100

Postleitzahl, Ort: 25436 Tornesch

**Lage des Baugrundstücks**

Kreis: Pinnerberg

Gemeinde: Tornesch

Gemeindeteil:

**Datum der Baugenehmigung**

bzw. Genehmigungsfreistellung

**2 Art der Bautätigkeit**

**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 Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
SG 221  
20453 Hamburg  
Sie erreichen uns über:  
Tel.: 040 42831-1480/1763/1734  
Fax: 040 4279-64592  
E-Mail: Bautaetigkeit@statistik-nord.de

**Genehmigungsfreistellung nach § 62 LBO bzw. vereinfachtes Verfahren nach § 63 ?** Ja Nein  
1  2

Sonstige landesrechtliche Angaben

**Land Schleswig-Holstein**

Ansprechperson für Rückfragen (freiwillige Angabe)

Name (z. B. Architekt-/in, Planverfasser-/in)

Telefon und/oder E-Mail

**3 Angaben zum Gebäude**

**Bauherr**

**Öffentlicher Bauherr** .. 1  Handel, Kreditinstitute und Versicherungsgewerbe, Dienstleistungen sowie Verkehr und Nachrichtenübermittlung ..... 6

**Unternehmen**

- Wohnungsunternehmen ..... 2
- Immobilienfonds ..... 3
- Land- und Forstwirtschaft, 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:**

Müllheizkraftwerk

(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  Einzelraumheizun ..... 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 checked="" type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>
Fernwärme/ Fernkälte	05	<input checked="" 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 1 6 3 2 4 8

Anzahl der Vollgeschosse (laut LBO) ..... 02 1 2

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 3 1 3 3 5

24 \_\_\_\_\_  
Straßenschlüssel

Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes

Nur Neubau

Bei allen Baumaßnahmen – bei Neubau ist nur der neue Zustand auszufüllen

## Statistik der Baufertigstellungen

BF

Bitte lesen Sie vor dem Ausfüllen die dazugehörigen Erläuterungen.

Identifikationsnummer

Bauscheinnummer/Aktenzeichen

### 1 Allgemeine Angaben **■** (Blockschrift)

#### Bauherr/Bauherrin

Name/Firma:

Gesellschaft für Abfallwirtschaft und

Abfallbehandlung mbH - GAB

Anschrift:

Bundesstraße 301, 25495 Kummerfeld

#### Anschrift des Baugrundstücks

Straße,

Nummer: Oha 100

Postleitzahl,

Ort: 25436 Tornesch

Füllen Sie den Fragebogen aus bei ...

... Neubau (für jedes Gebäude  
1 Erhebungsbogen).

... Baumaßnahmen an einem  
bestehenden Gebäude.

... Änderung des Nutzungsschwer-  
punkts zwischen Wohnbau und  
Nichtwohnbau (bitte zusätzlich  
einen Abgangsbogen ausfüllen).

Statistisches Amt für  
Hamburg und Schleswig-Holstein  
SG 221

20453 Hamburg

Sie erreichen uns über:

Tel.: 040 42831-1480/1763/1734

Fax: 040 4279-64592

E-Mail:

Bautaetigkeit@statistik-nord.de

Land Schleswig-Holstein

Ansprechperson für Rückfragen (freiwillige Angabe)

Name (z. B. Architekt-/in, Planverfasser-/in)

Telefon und/oder E-Mail

#### Lage des Baugrundstücks

Kreis: Pinnerberg

Gemeinde: Tornesch

Gemeindeteil:

Datum der Baugenehmigung  
bzw. Genehmigungsfreistellung

Monat Jahr

Datum der  
Bezugsfertigstellung

Monat Jahr

Haben sich seit Einreichung des  
Erhebungsbogens für Baugenehmigung  
Änderungen ergeben?

Ja Nein

1  2

Falls „Ja“, geben Sie die Änderungen an:

## 12.9.7 Kampfmittelfreiheit

EINGEGANGEN

03. Mai 2021



Kampfmittelräumdienst Schleswig-Holstein  
Lärchenweg 17 | 24242 Felde

LKA, Abteilung 3, Dez. 33 (Kampfmittelräumdienst)

Gesellschaft für Abfallwirtschaft  
und Abfallbehandlung mbH  
Herrn Jens Ohde  
Bundesstr. 301  
25495 Kummerfeld

Ihr Zeichen: /  
Ihre Nachricht vom: 19.04.2021  
Mein Zeichen: LBA-2021-1519  
Meine Nachricht vom: /

Andrea Raschke  
kampfmittelraeumdienst@mzb.landsh.de  
Telefon: 04340 4049-411  
Telefax: 04340 4049-414

27. April 2021

## Überprüfung – Neubau eines Müllheizkraftwerkes – auf Kriegsaltslasten

Sehr geehrter Herr Ohde,

Bezug nehmend auf Ihren Antrag vom 19.04.2021 teile ich Ihnen mit, dass für die angefragte Fläche keine Auskunft zur Kampfmittelbelastung gem. § 2 Abs. 3 Kampfmittelverordnung SH erfolgt. Eine Auskunftseinholung beim Kampfmittelräumdienst Schleswig-Holstein (KRD S-H) ist nur für Gemeinden vorgeschrieben, die in der Anlage der benannten Verordnung aufgeführt sind.

Die Gemeinden Ellerhoop, Tornesch und Kummerfeld sind in der benannten Anlage der Kampfmittelverordnung SH nicht aufgeführt.

Für die durchzuführenden Arbeiten bestehen aus Sicht des KRD S-H keine Bedenken. Ihr Bauvorhaben kann daher ohne weitere Einbindung des Kampfmittelräumdienstes Schleswig-Holstein realisiert werden. Zufallsfunde von Munition sind jedoch nicht gänzlich auszuschließen und unverzüglich der Polizei zu melden (siehe Merkblatt).

**Ihr Bauvorhaben kann daher ohne weitere Einbindung des Kampfmittelräumdienstes Schleswig-Holstein realisiert werden.**

### Rechtsbehelfsbelehrung:

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Klage bei dem Schleswig-Holsteinischen Verwaltungsgericht, Brockdorff-Rantzau-Straße 13, 24837 Schleswig erhoben werden.

Mit freundlichen Grüßen

Andrea Raschke

# Merkblatt

## **Geschichtliche Einordnung:**

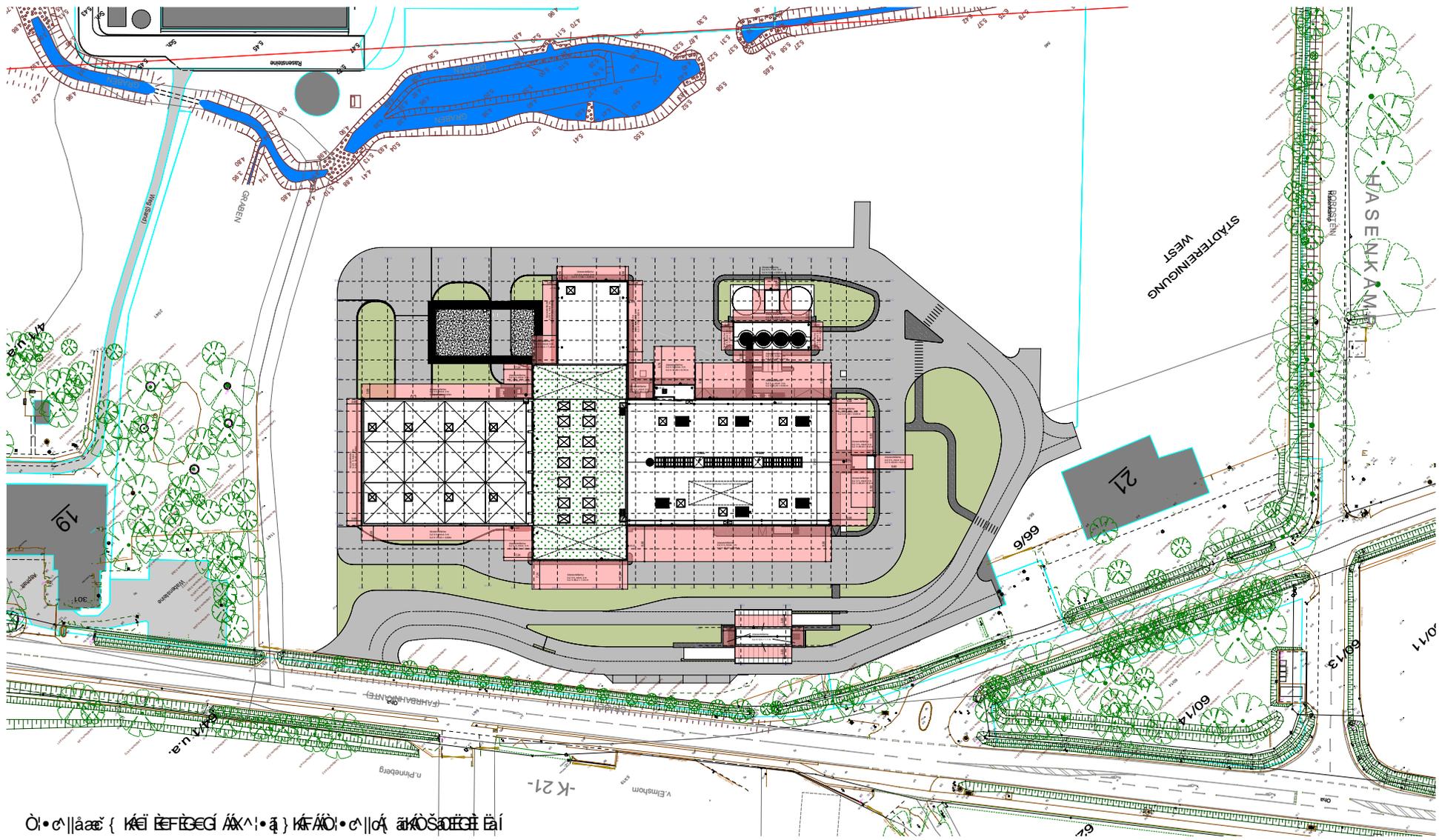
Zum Ende des Zweiten Weltkrieges war Schleswig-Holstein das letzte nicht durch alliierte Streitkräfte besetzte Bundesland. Aus diesem Grund zogen sich Wehrmachtseinheiten dorthin zurück, um sich anschließend aufzulösen und in Kriegsgefangenschaft genommen zu werden. Das Wissen über die bevorstehende Gefangennahme führte bei etwa 1,5 Millionen Soldaten dazu, dass diese sich allorts ihrer Waffen, Munition und Ausrüstung entledigten. Weiterhin wurde Munition in Kampfhandlungen verschossen, versprengt oder auf andere Art entsorgt. Dadurch kann es verbreitet zu Zufallsfunden der vorgenannten militärischen Gegenstände kommen.

Augenscheinlich schlechter Zustand und starke Rostbildung sind kein Beleg für die Ungefährlichkeit eines Kampfmittels.

**Wer solche Waffen, Munition oder kampfmittelverdächtige Gegenstände entdeckt, hat im eigenen Interesse folgende Verhaltensregeln zu beachten:**

1. Die Gegenstände dürfen niemals bewegt oder aufgenommen werden.
2. Die Arbeiten im unmittelbaren Bereich sind einzustellen.
3. Der Fundort ist so abzusichern, dass Unbefugte daran gehindert werden, an den Gegenstand heran zu kommen.
4. Die nächstliegende Polizeidienststelle ist über den Fund zu unterrichten.
5. Die Gegenstände dürfen auf keinen Fall zur Polizeidienststelle verbracht werden.

## 12.9.8 Abstandsflächenplan

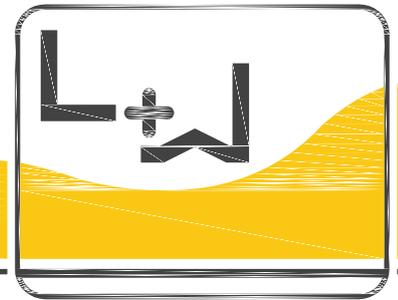


- Legende
- Grünfläche
  - Einbaumassiv / Pflanz
  - Wasserfläche
  - Asphalt
  - Umwehrung

Entwurfungsdatum: 30.01.2014 Entwurfungsnummer: 391/469 Projektname: Einbaumassiv MKW Torwest		GAB Umwelt Service
Auftraggeber: MKW Auftrag: Einbaumassiv MKW Torwest	Auftraggeber: MKW Auftrag: Einbaumassiv MKW Torwest	Auftraggeber: MKW Auftrag: Einbaumassiv MKW Torwest
Entwurfungsleiter: [Name] Entwurfsgruppe: [Name]	Entwurfungsleiter: [Name] Entwurfsgruppe: [Name]	Entwurfungsleiter: [Name] Entwurfsgruppe: [Name]

Öl • c // äæ } KÄ Æ FEGG ÄX \ • ä } KÄ / Ö • c // ä ä NÖ S u r t e i f a i

## 12.9.9 Baugrundgutachten



An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck · Hanskampring 21, 22885 Barsbüttel

Gesellschaft für Abfallwirtschaft  
und Abfallbehandlung mbH - GAB -

Bundesstraße 301  
25495 Kummerfeld

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und  
Grundbau bei der Bundesingenieurkammer  
Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau  
Sachverständiger der IHK zu Lübeck

Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Str  
Bodenmechanisches Labor

Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2  
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT, FGDA

- ☉ Erd- und Grundbau
- ☉ Grundwasserhydraulik
- ☉ Deponie- und Altlastentechnik
- ☉ Hochwasserschutz
- ☉ Verkehrswegebau
- ☉ Wasserbau

## Geotechnischer Bericht

15.09.2023  
B 138023/6a

**Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch**  
- Baugrunderkundung und Gründungsempfehlung -

### Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Bauvorhaben
3. Baugrund- und Wasserverhältnisse
4. Chemische Befunde und Bewertungen
5. Bodenkennwerte und Homogenbereiche
6. Gründungsempfehlung
7. Hinweise zur Ausführung
8. Verkehrsflächen
9. Zusammenfassung

### Anlagen:

s. Anlagenverzeichnis

### Verteiler:

Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH

(digital)



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Vorbemerkungen .....</b>	<b>4</b>
1.1	Veranlassung.....	4
1.2	Unterlagen .....	4
<b>2.</b>	<b>Bauvorhaben.....</b>	<b>4</b>
2.1	Lage / Umgebung .....	4
2.2	Neubau .....	5
<b>3.</b>	<b>Baugrund- und Wasserverhältnisse.....</b>	<b>7</b>
3.1	Baugrunderkundung .....	7
3.2	Baugrundaufbau .....	7
3.3	Wasserverhältnisse .....	8
3.4	Bodenmechanische Laborversuche .....	9
3.4.1	Korngrößenverteilung.....	9
3.4.2	Wassergehalte .....	9
3.4.3	Zustandsform .....	10
3.4.4	Wasserdurchlässigkeit .....	10
3.4.5	Rahmenscherversuch .....	10
3.4.6	Undrainierte Scherfestigkeit .....	11
3.5	Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden .....	11
3.5.1	Oberboden .....	11
3.5.2	Torfe .....	11
3.5.3	Sande .....	12
3.5.4	Geschiebemergel .....	12
3.5.5	Tone und Schluffe .....	12
<b>4.</b>	<b>Chemische Befunde und Bewertungen .....</b>	<b>12</b>
4.1	Boden .....	12
4.1.1	Beprobung.....	12
4.1.2	Chemische Analytik Oberboden / Torf .....	13
4.1.3	Chemische Analytik mineralischer Böden.....	13
4.1.4	Hinweise zur weiteren Vorgehensweise .....	14
4.2	Grundwasser .....	14
4.2.1	Beprobung.....	14
4.2.2	Beton- und Stahlaggressivität .....	14
4.2.3	Ableitung in öffentliche Vorfluter .....	15
<b>5.</b>	<b>Bodenkennwerte und Homogenbereiche .....</b>	<b>15</b>
5.1	Bodenkennwerte.....	15
5.2	Homogenbereiche .....	16
<b>6.</b>	<b>Gründungsempfehlung .....</b>	<b>16</b>
6.1	Baugrundbeurteilung und Gründungskonzept.....	16
6.2	Fundamentgründung .....	16
6.3	Setzungen / Bettungsmodulansatz (Vorentwurf).....	17
6.4	Sicherheit gegen Aufschwimmen .....	17



6.5	Dauerhafte Trockenhaltung .....	18
6.5.1	Abfallbunker/Anlieferhalle .....	18
6.5.2	Nicht unterkellerte Gebäudeteile.....	18
<b>7.</b>	<b>Hinweise zur Ausführung.....</b>	<b>19</b>
7.1	Erdarbeiten .....	19
7.2	Baugruben .....	19
7.2.1	Gruben ohne Verbau.....	19
7.2.2	Spundwandverbau .....	20
7.2.3	Rückverankerung .....	21
7.3	Bauzeitliche Wasserhaltung .....	21
7.4	Kampfmittel.....	22
<b>8.</b>	<b>Verkehrsflächen.....</b>	<b>22</b>
<b>9.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>23</b>

## Anlagenverzeichnis

Anlage	Blatt	Bezeichnung
<b>1</b>		<b>Lageplan</b>
	1	Lageplan mit Untersuchungspunkten
<b>2</b>		<b>Baugrunderkundung</b>
	1 bis 4	Bodenprofile
<b>3</b>		<b>Baugrundbewertung</b>
	1 bis 5	Korngrößenverteilung
	6 bis 8	Wasserdurchlässigkeit
	9	Scherfestigkeit
	10	Zustandsgrenzen
<b>4</b>		<b>Chemische Analytik</b>
	1	Tabellarische Zusammenstellung der Mischproben MP 1 bis MP 5
	2 bis 6	Chemische Analytik Boden
	7	Chemische Analytik Wasser
<b>5</b>		<b>Erdstatische Berechnungen</b>
	1	Einzelfundamente, Gründungstiefe $t \geq 1,0$ m
	2	Elastisch gebettete Sohlplatte – Darstellung der Setzungsbeträge
	3	Elastisch gebettete Sohlplatte – Darstellung des Bettungsmodul $k_s$



## 1. Vorbemerkungen

### 1.1 Veranlassung

Das Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf wurde durch die GAB beauftragt, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse für den geplanten Neubau des Müllheizkraftwerkes auf dem Gelände in Tornesch zu untersuchen und zu den Gründungsmaßnahmen gutachtlich Stellung zu nehmen.

Hierzu wurde bereits eine Voruntersuchung in der Baufläche im Jahr 2021 durchgeführt. Mit der nachstehend zu bewertenden Hauptuntersuchung werden die erforderlichen Gründungsmaßnahmen der jeweiligen Anlagenteile erläutert und ausgeführt.

### 1.2 Unterlagen

Für die Bearbeitung des Geotechnischen Berichtes standen uns die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Erneuerung MHKW Tornesch, Entwurfsplanung, Lageplan, M 1:500, Stand vom 07.07.2023 (Fiedler Beck Ingenieure AG, Hamburg)
- [U2] Erneuerung MHKW Tornesch, Entwurfsplanung, 16 Grundrisse, M 1:100, 4 Ansichten; M 1:100, 4 Querschnitte, M 1:100, 3 Längsschnitte, M 1:100, Stand vom 07.07.2023 (Fiedler Beck Ingenieure AG, Hamburg)
- [U3] Darstellung der charakteristischen Gesamtbelastung an den Sohlplatten im Lageplan mit Stand vom 13.10.2022 (WK Consult, Hamburg)
- [U4] Geotechnischer Bericht, Neubau einer Müllverbrennungsanlage GAB, Tornesch, Variante 130.000 t/a, Baugrunderkundung und Gründungsempfehlungen, B 138021/5.1 mit Stand vom 02.03.2021 (Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf, Lübeck)
- [U5] Bodenproben und Schichtenverzeichnisse von Kleinrammbohrungen und Rotationskernbohrungen, Drucksondierdiagramme, Ausbaudaten Bohrung 2/22, vom 27.06. bis 04.08.2022 (Joern Thiel Baugrunduntersuchungen, Hamburg)

Inhalt des vorliegenden Geotechnischen Berichtes ist die Darstellung und Auswertung der Baugrundaufschlüsse sowie der bodenmechanischen und chemischen Laboruntersuchungen. Angaben zu den Gründungsmaßnahmen und Hinweise zur Bauausführung werden gegeben.

## 2. Bauvorhaben

### 2.1 Lage / Umgebung

Auf einer Fläche von insgesamt etwa 1,8 ha (18.000 m<sup>2</sup>) ist der Neubau eines weiteren Müllheizkraftwerkes (MHKW) auf dem Gelände der GAB in Tornesch geplant.

Das Bestandsgelände liegt nach der höhenmäßigen Einmessung der Ansatzpunkte in etwa auf einem Niveau zwischen etwa +7,0 m und +5,0 mNHN mit einem groben Gefälle von Nordwest nach Südost. Bei der zu bebauenden Fläche handelt es sich um eine relativ ebene Grünfläche mit angrenzenden Gräben. Auf dem Gelände kreuzt ein Graben etwa in der Gebäudeachse W 16 (nach [U2]), der in den südwestlichen Teich mündet.



Das bestehende Gebäude Alte Bundesstraße 14 nördlich der Neubebauung wird im Rahmen der Baumaßnahme nach derzeitigem Stand rückgebaut. Es weist angabegemäß keine Unterkellerung auf.

Das nordwestlich gelegene Feuerwehrgebäude hat einen Abstand zur Maßnahme von etwa 100 m.

Die nächstgelegenen Gebäude liegen nordöstlich der Bundesstraße in einer Entfernung zum Bau-feld von mindestens etwa 35 m.

Südöstlich grenzt das Bau-feld an das Gebäude Bundesstraße 301. Es hat einen Abstand zum Bau-feld von etwa 40 m.

An der Ostseite schließt das Werksgelände der GAB an.

## 2.2 Neubau

Das geplante Müllheizkraftwerk besteht aus einem Gebäudekomplex, der sich i. W. aus einer An-lieferhalle mit vollflächig unterlagerndem Löschwasserbecken, einem Luftkondensator, einem Ab-fallbunker, einem Kesselhaus mit Abgasreinigung sowie einem Maschinenhaus zusammensetzt.

Des Weiteren wird ein Silogebäude westlich des MHKWs neu gebaut. Im Norden wird im Bereich neuer Verkehrsflächen ein Pfortnerhaus sowie eine Waage errichtet.

Die Lage der Gebäudeteile kann der untenstehenden Abb. 1 entnommen werden.

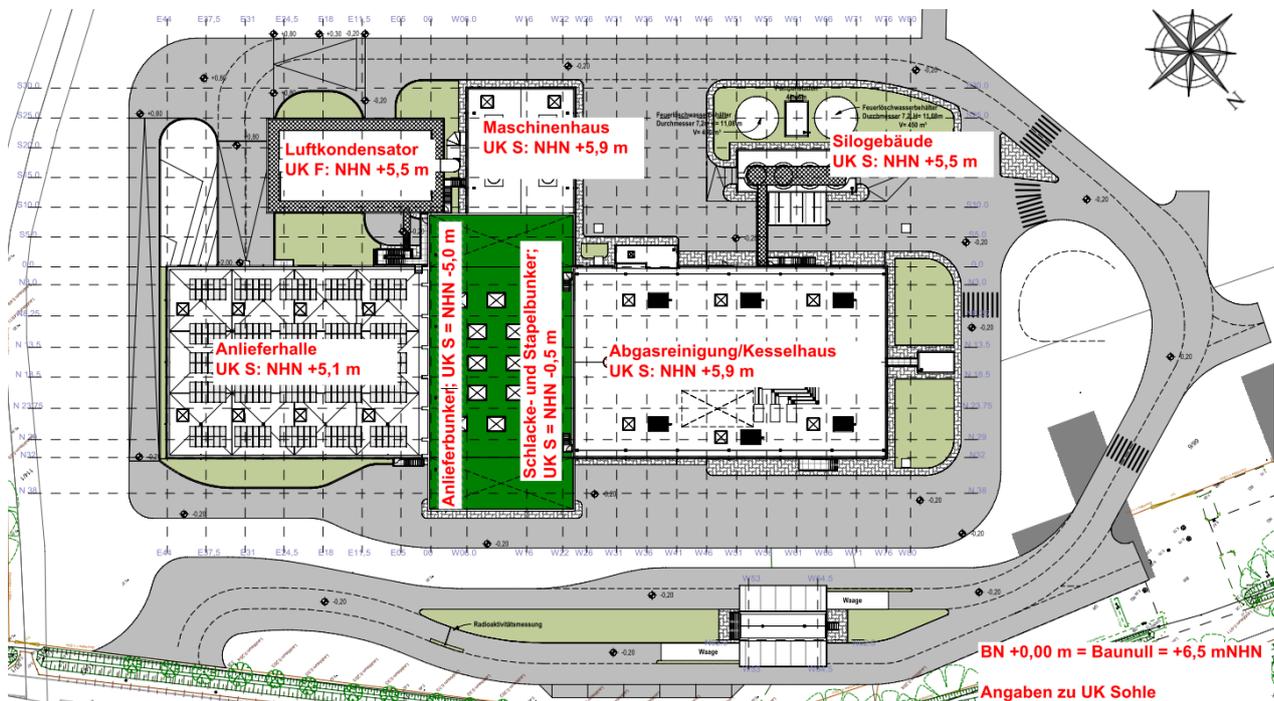


Abb. 1 Lageplanskizze mit Darstellung der geplanten Sohlunterkanten der Gebäude, o. Maßstab, [U2]

Die umliegenden Verkehrsflächen sollen auf einem Niveau von etwa +6,3 mNHN hergerichtet werden. Es wird die Annahme angetroffen, dass die Zuwegung in Asphaltbauweise aufgebaut wird. Unter Berücksichtigung von überwiegendem LKW-Verkehr wird eine Belastungsklasse Bk3,2 nach RStO 12 zugrunde gelegt. Dies muss durch den Planer überprüft bzw. bestätigt werden.



Das Baunull liegt nach derzeitigem Planungsstand auf einem Niveau von +6,5 mNHN ([U2]).

Im Nachfolgenden werden für die Gebäude die ungefähren Abmessungen und Planungshöhen aufgeführt ([U2]).

Tab. 1 Gebäudebereiche sortiert von Südost nach Nordwest:

<b>Anlieferhalle</b>	Abmessungen	44 m x 32,5 m
	UK Sohle	ca. -1,4 mBN = +5,1 mNHN
	Gebäudehöhe	20,0 m
<b>Luftkondensator</b>	Abmessungen	28,2 m x 11,2 m
	UK Fundamente	-1,0 mBN = +5,5 mNHN
	Bauteilhöhe	ca. 18,8 m
	Gebäudehöhe	
<b>Abfallbunker</b>	Abmessungen	33 m x 18 m (Stapelbunker) 33 m x 12 m (Anlieferbunker)
	UK Stapelbunker	-7,0 mBN = -0,5 mNHN
	UK Anlieferbunker	-11,5 mBN = -5,0 mNHN
	Gebäudehöhe	zwischen 43,2 m und 47,7 m
	Gebäudehöhe	
<b>Maschinenhaus und Turbine</b>	Abmessungen	31 m x 18,5 m
	UK Sohle	-0,6 mBN = +5,9 mNHN
	Gebäudehöhe	20,5 m
<b>Kesselhaus einschl. Rauchgasreinigung</b>	Abmessungen	54 m x 32 m
	UK Sohle	-0,6 mBN = +5,9 mNHN
	Gebäudehöhe	45,7 m
	Gebäudehöhe	außenliegender Treppenturm 12 m x 5,5 m Einzelfundamente UK -1,3 mBN = +5,2 mNHN
<b>Silogegebäude</b>	Abmessungen	20 m x 7,2 m
	UK Sohle	-1,0 mBN = +5,5 mNHN
	Gebäudehöhe	



### 3. Baugrund- und Wasserverhältnisse

#### 3.1 Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrund- und Wasserverhältnisse wurden auf der Fläche des geplanten Standortes im Juni und August 2022 durch die Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH, Hamburg, insgesamt fünf Trockenbohrungen (Bohrung 1/22 bis 5/22) sowie elf Rammkernsondierungen (B 6/22 bis 16/22) gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis maximal 25 m unter Gelände niedergebracht.

Des Weiteren wurden vier Drucksondierungen CPT 1/22 bis CPT 4/22 nach DIN EN ISO 22476-1 bis in eine Tiefe von maximal rd. 31 m ausgeführt.

Zudem stehen aus der Voruntersuchung von 2021 vier Rammkernsondierungen sowie vier Drucksondierungen auf dem südwestlichen Teil der Fläche zur Verfügung (vgl. [U4]). Alle Ansatzpunkte sind dem Lageplan auf der Anlage 1, Blatt 1, zu entnehmen.

Die Bohrung 2/22 wurde zu einer Grundwassermessstelle ausgebaut. Die Messstelle wurde zwischen rd. 4,5 m bis 6,5 m unter Gelände ausgefiltert. Sie dient zur Entnahme von Wasserproben sowie zur Messung von ausgepegelten Grundwasserständen.

In der Anlage 2, Blatt 1 bis 4, sind die Ergebnisse der Bohraufschlüsse nach unserer kornanalytischen Bewertung der laufend entnommenen Proben als Bodenprofile höhengerecht aufgetragen. Zudem sind die elektronischen Aufzeichnungen des Spitzenwiderstands  $q_c$  in  $\text{MN/m}^2$  und der örtlichen Mantelreibung  $f_s$  in  $\text{MN/m}^2$  sowie das sich daraus abzuleitende Reibungsverhältnis  $R_f$  der Drucksondierungen dargestellt. Die Bezeichnung der Ansatzpunkte enthält neben der Punktbezeichnung auch das Untersuchungsjahr (B bzw. CPT .../22).

Bei der Baugrunderkundung handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse. Die Baugrundsichtung zwischen diesen Aufschlüssen kann nur auf Annahmen basieren, welches zu Abweichungen in der Ausdehnung sowie Lage der Schichtung führen kann. Generell ist jedoch mit dem vorliegenden Untersuchungsrahmen eine erste flächige Beurteilung der Baugrundsichtung möglich.

Zur Absicherung der Kennwerte der setzungsrelevanten bindigen Böden in größerer Tiefe sollten für die Ausführungsplanung jedoch noch ergänzende Bohrungen und laborteknische Untersuchungen erfolgen.

Die Maßnahme kann voraussichtlich der Geotechnischen Kategorie 3 gemäß DIN EN 1997 und DIN 1054, aktuelle Fassung, zugeordnet werden.

#### 3.2 Baugrundaufbau

##### Oberboden

Die Baugrundsichtung auf dem Gelände kann als homogen beurteilt werden. Oberflächennah steht Oberboden in einer Schichtmächtigkeit zwischen rd. 0,2 m (B 2/20) bis rd. 1,0 m (B 7/22, B 13/22, B 16/22) an. Lokal wurden aufgefüllte Sande mit Wurzelresten (Bohrung 2/ bis 4/22) tlw. mit Ziegelresten (Bohrung 1/22, B 14/22) angetroffen, die dem Oberbodenhorizont zugeordnet werden können.



## Torfe

An den westlich gelegenen Untersuchungspunkten B 10/22 und B 16/22 wurden unterhalb des torfigen Oberbodens organische Weichschichten aus Torf angetroffen. Die Schichtmächtigkeit beträgt einschließlich des torfigen Oberbodens bis zu etwa 2,3 m.

## Fein- und Mittelsande

Unterhalb folgen zum Großteil die natürlich anstehenden Fein- und Mittelsande. Diese konnten mit den Rammkernsondierungen sowie den Bohrungen 1/22 und 5/22 bis zur maximalen Erkundungstiefe von rd. 16,5 m unter Gelände nicht durchörtert werden.

Aus den tiefergehenden Bohrungen und Drucksondierungen kann eine Basis der Fein- und Mittelsande auf einem Niveau zwischen rd. -9,1 mNHN (Bohrung 4/22) und rd. -12,0 mNHN (CPT 4/22) ermittelt werden.

Die Aufzeichnung der Drucksondierungen weisen den Fein- und Mittelsanden eine mindestens mitteldichte Lagerung ( $q_c \geq 7,5 \text{ MN/m}^2$ ) zu. Ab einem Niveau zwischen rd. -3,2 mNHN (CPT 1/22) und rd. -7,5 mNHN (CPT 2/22) wird eine dichte Lagerung ( $q_c \leq 30 \text{ MN/m}^2$ ) erreicht.

## Tone und Schluffe

Die Sande werden zur Tiefe zunächst von stark schluffigen, feinsandigen Tonen und darunter von stark tonigen, feinsandigen Schluffen unterlagert. Die Konsistenz der bindigen Böden ist i. W. steif. Bis zur maximalen Erkundungstiefe von etwa 35,0 m (CPT 4/20) wurde der Schluff nicht durchteuft.

Der Übergang zwischen den Tonen und den Schluffen lässt sich grob aus den Drucksondierungen ableiten. Bis zu einem Niveau zwischen rd. -16,3 mNHN (CPT 2/22) und rd. -17,8 mNHN (CPT 4/22) stehen i. W. Tone steifer bis ggf. halbfester Konsistenz an. Ihnen können Spitzendruckwerte zwischen  $q_c = 7,5$  bis  $8,0 \text{ MN/m}^2$  zugeordnet werden. Die unterlagernden Schluffe sind durch deutlich geringere Spitzendruckwerte von  $q_c = 2,0$  bis  $3,0 \text{ MN/m}^2$  gekennzeichnet.

Weitere Details zum Baugrundaufbau können den Auftragungen der Bodenprofile und Drucksondierungen der Anlage 2, Blatt 1 bis 4, entnommen werden.

## 3.3 Wasserverhältnisse

Während der Baugrunderkundung wurden nicht ausgepegelte Wasserstände nach Bohrende zwischen rd. 0,9 m (B 10/22) und rd. 2,0 m (Bohrung 3/22) unter Gelände angetroffen. Dies entspricht einem Höhenniveau zwischen rd. +4,4 mNHN (B 10/22) und rd. +3,2 mNHN (B 16/22) und i. M. +3,84 mNHN.

Die angetroffenen Wasserstände wurden mit Höhen- und Datumsangabe linksseitig an die Bodenprofile angetragen. Wasserführende Schichten wurden mit einer senkrechten blauen Linie gekennzeichnet. Bei den angetroffenen Wasserverhältnissen handelt es sich zum Großteil um freies Grundwasser. Im Bereich der oberflächennah angetroffenen organischen Weichschichten steht das Grundwasser darunter in gespannter Form an.

Die erkundeten Wasserstände sind vermutlich jahreszeitlich bedingt relativ niedrige Wasserstände. In Anbetracht üblicher Schwankungsmaße ist in den Wintermonaten schätzungsweise mit einem bis zu 0,5 m höheren Niveau zu rechnen.



Auf der Fläche liegt mit den vorhandenen Gräben eine natürliche Vorflut vor, die die Wasserstände im Baufeld stark dominiert. Die Gräben münden in die Bilsbek, über deren Regulierung bzw. mögliche Überschwemmungsstände - z. B. beim Ausfall technischer Anlagen - uns noch keine Angaben vorliegen.

In Anbetracht der festgestellten Wasserstände, üblicher natürlicher Schwankungen des Grundwassers ist zunächst ein Bemessungswasserstand für den Endzustand (BS-P) von +5,0 mNHN zu berücksichtigen. Dieser ist u. a. maßgebend für die Festlegung von Bauwerksabdichtungen sowie für den Nachweis der Sicherheit gegen Aufschwimmen.

Während der Bauzeit (BS-T), d. h. insbesondere für die Dimensionierung von bauzeitlichen Wasserhaltungsmaßnahmen, können niedrigere Bemessungswasserstände in Ansatz gebracht werden, und zwar:

in den Sommermonaten	+4,0 mNHN	und
in den Wintermonaten	+4,5 mNHN	

Für außergewöhnliche Zustände (BS-A), wie z. B. bei einem Überlaufen der Gräben, empfehlen wir den Ansatz eines Wasserstandes von +5,5 mNHN.

Die genannten Bemessungswasserstände können auf Grundlage von längerfristigen Pegelmessungen und/oder einer Recherche bzgl. der Regulierung der Bilsbek ggf. abgemindert werden.

### 3.4 Bodenmechanische Laborversuche

#### 3.4.1 Korngrößenverteilung

Neben der visuellen und manuellen Beurteilung der Bodenproben wurden aus den Bohraufschlüssen kennzeichnende Proben entnommen und Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 versuchstechnisch ermittelt. Mit den nicht bindigen Böden (Sande) wurden Nasssiebungen und mit den bindigen Böden kombinierte Sieb- und Schlämmanalysen durchgeführt. Die Ergebnisse der Versuche sind als Körnungslinien in der Anlage 3, Blatt 1 bis 5, dargestellt.

Bei den erkundeten Sanden der Bodengruppe SE bis SU nach DIN 18196 handelt es sich vornehmlich um Fein- und Mittelsande, die lokal schwach schluffig und schwach grobsandig sind.

Die bindigen Böden sind nach DIN 18196 als feinsandige, stark schluffige Tone und als feinsandige, stark tonige Schluffe zu beschreiben. Ihnen kann eine Bodengruppe TM bis TA bzw. UL bis UM nach DIN 18196 zugeordnet werden.

#### 3.4.2 Wassergehalte

Zur Abschätzung der Tragfähigkeit der bindigen Böden wurden die natürlichen Wassergehalte kennzeichnender Bodenproben gemäß DIN EN ISO 17892-1 durch Ofentrocknung bestimmt. Die ermittelten Einzelwerte wurden in der Anlage 2, Blatt 2 bis 4, links neben den Bohrprofilen höhengerecht angetragen. Die ermittelten Minimal- und Maximalwerte sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.



Tab. 2 Wassergehalte

Bodenbezeichnung	Anzahl	Wassergehalte [M.-%]	
		W <sub>n,min</sub>	W <sub>n, max</sub>
Tone, stark schluffig, feinsandig	10	22,1	34,5
Schluffe, stark tonig, feinsandig	1	22,9	

### 3.4.3 Zustandsform

Die Zustandsgrenzen der bindigen Böden bezogen auf ihre Konsistenz wurden an einer Einzelprobe der Tone nach DIN EN ISO 17892-12 mit dem Fließgrenzengerät nach A. Casagrande und durch Ausrollen versuchstechnisch ermittelt. Das Ergebnis ist in der Anlage 3, Blatt 10, dargestellt. Die Tone sind danach gemäß DIN 18196 als mittelplastisch bis ausgeprägt plastisch zu bezeichnen.

### 3.4.4 Wasserdurchlässigkeit

Die Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Sande wurde an drei Bodenproben gemäß DIN EN ISO 17892-11 im Versuchszylinder ermittelt. Das Ergebnis des mit konstantem hydraulischem Gefälle durchgeführten Versuches ist für eine lockere und dichte Lagerung in Anlage 3, Blatt 6 bis 8, dokumentiert. In Abhängigkeit von der Lagerungsdichte der Sande wurden folgende Durchlässigkeiten ermittelt.

Tab. 3 Durchlässigkeit der Sande

Körnungslinie		Durchlässigkeit		
Korngrößenanteile T / U / S / G [M.-%]	Bodengruppe DIN 18196	Trockendichte $\rho_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Porenanteil n [Vol.-%]	Durchlässigkeit $k_f$ [m/s]
0 / 1,6 / 97,6 / 0,8	SE	1,51	43,0	$1,3 \cdot 10^{-4}$
		1,68	36,6	$5,1 \cdot 10^{-5}$
0 / 3,1 / 96,9 / 0	SE	1,58	40,4	$1,4 \cdot 10^{-4}$
		1,71	35,5	$4,9 \cdot 10^{-5}$
0 / 1,8 / 98,2 / 0	SE	1,50	43,4	$1,1 \cdot 10^{-4}$
		1,66	37,4	$3,0 \cdot 10^{-5}$

In Anbetracht der Werte sind alle Sande nach DIN 18130 als durchlässig einzustufen.

### 3.4.5 Rahmenscherversuch

Zur Beurteilung der Scherfestigkeit der Sande (Bohrung 2/22, t = 10,5 – 13,5 m unter Gelände) wurde im Labor ein Rahmenscherversuch gemäß DIN EN ISO 17892-10 durchgeführt. Das Versuchsergebnis ist in Anlage 3, Blatt 9, dargestellt. Es wurde ein drainierter Scherwinkel von  $\phi' = 38,4^\circ$  (Versuchswert) ermittelt.



### 3.4.6 Undrainierte Scherfestigkeit

Für eine orientierende Erfassung der undrainierten Scherfestigkeit (Anfangsscherfestigkeit  $c_u$ ) und der Konsistenz der bindigen Böden wurden an den Proben Versuche mit dem Taschenpenetrometer und der Laborflügelsonde durchgeführt. Nach Erfahrungswerten der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) können aus den ermittelten Werten etwa folgende Wertebereiche der undrainierten Scherfestigkeit und Konsistenz abgeleitet werden.

Tab. 4 Undrainierte Scherfestigkeiten und Konsistenzen

Bodenbezeichnung	Anzahl	$c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Konsistenz
Tone / Schluffe	5	30 - 70	weich bis steif

Es wird darauf hingewiesen, dass aus den Drucksondierungen örtlich deutlich höhere und zwar eine bis zu halbfeste Konsistenz der Tone und Schluffe abzuleiten ist. Die Diskrepanz ist nach unseren Erfahrungen auf die örtlich stark sandige Bodenmatrix zurückzuführen, die die Ergebnisse der obigen Versuche verfälscht haben kann.

## 3.5 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden

### 3.5.1 Oberboden

Der Oberboden ist stark organisch, sehr kompressibel und somit für bautechnische Zwecke nicht geeignet. Er ist in der Baufläche abzutragen und für eine etwaige Wiederverwertung auf dem Grundstück fachgerecht zu lagern. Sollte der Oberboden von der Baustelle entfernt und einer Fremdverwertung zugeführt werden, so sind die chemischen Analyseergebnisse gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) gemäß Abschnitt 4 bei der Bewertung zu berücksichtigen.

### 3.5.2 Torfe

Die lokal angetroffenen Torfe sind stark kompressibel sowie gering scherfest und demnach als nicht tragfähig einzustufen. Unter Belastung werden sich sehr hohe Verformungen einstellen. Die Primärsetzungen treten infolge von langfristigen Konsolidationsvorgängen zeitverzögert und über große Zeiträume auf. Außerdem neigen diese Böden zu langfristigen Sekundär- und Kriechsetzungen.

Die Böden neigen unter dynamischer Beanspruchung, insbesondere bei Wasserzutritt, zu Aufweichungen bzw. Verflüssigung.

Aufgrund ihrer Zusammensetzung und der hohen Wassergehalte sind sie sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3).

Die Torfe sind gemäß DIN 18130 als sehr schwach durchlässig zu bezeichnen.

Im Schichtbereich können nicht zersetzte Holzstrukturen, ggf. bis zur Größe von Baumstämmen, eingelagert sein.

Sollte der Torf von der Baustelle entfernt und einer Fremdverwertung zugeführt werden, so sind die chemischen Analyseergebnisse gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) gemäß Abschnitt 4 bei der Bewertung zu berücksichtigen.



### 3.5.3 Sande

Die natürlich anstehenden Sande sind bei der erkundeten mitteldichten Lagerung als gut tragfähig einzustufen. Unter Belastung ist mit geringen Setzungen zu rechnen, die zudem schnell (i. W. während der Bauphase) abklingen.

Die Sande sind zudem größtenteils als durchlässig nach DIN 18130 zu bezeichnen. Aufgrund ihres geringen Feinkornanteils ( $\leq 5\%$ ) sind sie frostunempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1).

Bei einem örtlich ggf. höheren Feinkornanteil zwischen  $< 5$  und  $\leq 15\%$  wären die Sande einer Frostempfindlichkeitsklasse F2 zuzuordnen.

### 3.5.4 Geschiebemergel

Der nur örtlich angetroffene Geschiebemergel ist eiszeitlich geostatisch hoch vorbelastet und kann bei steifer Zustandsform als gut tragfähig beschrieben werden. Bei geringerer Konsistenz nehmen die Tragfähigkeit ab und das Verformungsverhalten zu. Diese Baugrundverformungen klingen als Konsolidierungssetzungen langfristig ab.

Bedingt durch den hohen Feinkornanteil des Geschiebemergels und der geringen Plastizität ist der Boden empfindlich gegenüber dynamischer Beanspruchung und kann dann sein natürliches Bodengefüge und damit die Tragfähigkeit vollständig verlieren (Aufweichen bzw. Ausfließen).

Der bindige, gemischtkörnige Boden ist gemäß DIN 18130 als sehr schwach durchlässig einzustufen.

Aufgrund seiner geologischen Entstehungsgeschichte muss insbesondere auf dem Geschiebehorizont sowie auch innerhalb des Bodengefüges mit Steinen und Blöcken bis hin zur Findlingsgröße gerechnet werden.

### 3.5.5 Tone und Schluffe

Die Entstehung der Tone und Schluffe kann aufgrund ihrer Tiefenlage und der hohen Spitzendruckwerte (Aufzeichnung der Drucksondierung) zeitlich weit vor der letzten Eiszeit (Weichseleiszeit), voraussichtlich dem Miozän zugeordnet werden. Demnach weist der bindige Boden eine hohe eiszeitliche Vorbelastung (Überkonsolidation) auf.

Bei der angetroffenen Konsistenz, den zugeordneten Spitzendruckwerten sowie der geologischen Entstehungsgeschichte kann der Bodenhorizont somit als tragfähig beschrieben werden.

Bei dynamischer Beanspruchung neigen die Tone und Schluffe bedingt durch die sehr hohe Plastizität zum Ausfließen, der mit dem Verlust der Tragfähigkeit einhergeht.

Die Tone und Schluffe sind nach DIN 18130 als sehr schwach durchlässig einzustufen.

## 4. Chemische Befunde und Bewertungen

### 4.1 Boden

#### 4.1.1 Beprobung

Nach Auswertung der Bodenansprache und Schichtenprofile wurden insgesamt fünf geologisch horizontgerechte Mischproben MP 1 bis MP 5 (gemäß LAGA Merkblatt M 20, Teil III: Probenahme



und Analytik mit Stand von 11/2004) zusammengestellt und dem Limbach Analytics GmbH, Lübeck, zur Analyse übergeben.

Die Probenzusammenstellung kann im Einzelnen der Tabelle in Anlage 4, Blatt 1, entnommen werden.

#### 4.1.2 Chemische Analytik Oberboden / Torf

Die chemische Analyse der organischen Böden erfolgte hinsichtlich der Vorsorgewerte der Bundes-Boden-Schutz-Verordnung (BBodSchV).

Eine tabellarische Bewertung der analysierten Parameter sowie der Untersuchungsbericht liegen der Anlage 4, Blatt 2 und 3 bei.

Tab. 5 Ergebnisse der chemischen Analysen organischer Böden

			BBodSchV
Mischprobe - Nr.	Material	Untersuchung nach	Vorsorgewerte
MP 1	Oberboden	BBodSchV	Die Vorsorgewerte werden eingehalten
MP 2	Oberboden	BBodSchV	Die Vorsorgewerte werden eingehalten
MP 3	Torf	BBodSchV	Die Vorsorgewerte werden eingehalten

Die organischen Böden können danach im Sinne des BBodSchV ohne Einschränkung naturnah verwertet werden.

#### 4.1.3 Chemische Analytik mineralischer Böden

Die chemische Analyse sowie die orientierende Bewertung Böden (MP 4 und MP 5) erfolgte hinsichtlich der Feststoff- und Eluatparameter nach LAGA-Boden.

Die Bewertung kann der Anlage 4, Blatt 3 bis 5, sowie der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tab. 6 Ergebnisse der chemischen Analysen mineralischer Böden

			LAGA M 20	
Mischprobe -Nr.	Material	Untersuchung nach	Klassifizierung	Einbauklasse*
MP 4	Sande	LAGA Boden	Z1.2 (pH-Wert)	1
MP 5	Sande	LAGA Boden	Z0	0
Bemerkungen	Einbauklasse 0	uneingeschränkter Einbau (nach LAGA)		
	Einbauklasse 1	eingeschränkt offener Einbau (nach LAGA)		
	Einbauklasse 2	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (nach LAGA)		
	Einbauklasse > 2	Ablagerung in Deponien (nach AbfAbIV / DepV)		



Die Sande der Mischprobe MP 4 sind aufgrund einer geringfügigen Unterschreitung im Parameter pH-Wert als Z1.2 gemäß LAGA M 20 zu klassifizieren.

Der tendenziell niedrige pH-Wert ist unseres Erachtens geogenen Ursprungs und im Hinblick auf die Verwertung als unkritisch einzustufen. Die geringe Leitfähigkeit der untersuchten Mischprobe lässt ebenfalls auf einen natürlicherweise niedrigen pH-Wert schließen. Er resultiert vermutlich aus Kieselsäuren, die aus den Sandanteilen des Bodens gelöst werden. Die geringe Leitfähigkeit deutet darauf hin, dass wenig bis keine Carbonate im Boden enthalten sind, die die ausgewaschenen Kieselsäuren abpuffern könnten.

Es ist zu prüfen, ob bei der Abfuhr eine Verwertungsmöglichkeit besteht, für die der pH-Wert keinen relevanten Parameter darstellt.

Die Sande der Mischprobe MP 5 sind als Z0-Boden klassifiziert. Sie können uneingeschränkt verwendet werden.

Einen Verbleib und Wiedereinbau der Sande (MP 4 und MP 5) auf dem Grundstück nach den Maßgaben der LAGA M 20 halten wir für unkritisch.

#### 4.1.4 Hinweise zur weiteren Vorgehensweise

Bei der Abfuhr von Abtragsböden wären, wenn unerwartete Schadstoffbelastungen angetroffen werden, Mehrkosten bei der Entsorgung oder Verwertung zu erwarten.

Wir empfehlen daher vorsorglich, Einheitspreise für die Entsorgung oder Verwertung von Böden und Bauschutt der LAGA(2004)-Zuordnungsklassen Z 1, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 sowie der Deponieklassen Dk I bis Dk III (Deponieverordnung 2009 (DepV) bzw. AbfAbIV) bei der Ausschreibung der Erdarbeiten mit abzufragen.

Zudem sollte für Böden, die die Vorsorgewerte nach BBodSchV einhalten, die Preise für eine Verwertung abgefragt werden.

Bei Bedarf stehen wir im Zuge der Baumaßnahme für eine Deklarationsanalytik, d. h. eine entsprechende detaillierte Einstufung der Böden durch Probenahmen und chemische Analysen zur Verfügung.

## 4.2 Grundwasser

### 4.2.1 Beprobung

Die Bohrung 2/22 wurde zu einer Grundwassermessstelle ausgebaut. Am 24.08.2022 erfolgte eine fachgerechte Pumpbeprobung zur Gewinnung von Wasser für die Analyse hinsichtlich Betonaggressivität nach DIN 4030-1, Stahlaggressivität nach DIN 50929 sowie Einleitparameter in ein Siel oder ein offenes Gewässer.

Die Wasserprobe wurde durch das Labor der GBA, Pinneberg, gewonnen und chemisch analysiert. Das Pumpprotokoll kann den letzten Seiten der genannten Anlage entnommen werden.

### 4.2.2 Beton- und Stahlaggressivität

Die Ergebnisse der chemischen Analyse sind in der Anlage 4, Blatt 7, beigefügt. Danach ist das Grundwasser hinsichtlich Betonaggressivität der Expositionsklasse XA 1 zuzuordnen.



Die Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion an Stahl ist als gering und für Flächenkorrosion als sehr gering einzustufen.

### 4.2.3 Ableitung in öffentliche Vorfluter

Legt man übliche Richtwerte für die temporäre Ableitung von Baugrubenwasser in ein öffentliches Siel oder in offene Gewässer zugrunde, sind leicht erhöhte Werte bei den Parametern Eisen II, CSB sowie TOC festzustellen.

Über die Einleitung in die Vorflut sind im Rahmen der weiteren Baugruben- und Wasserhaltungsplanung entsprechende Abstimmungen mit den Leitungsträgern und/oder der Unteren Wasserbehörde vorzunehmen.

## 5. Bodenkennwerte und Homogenbereiche

### 5.1 Bodenkennwerte

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten sowie die geotechnischen Nachweise sind die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Bodengruppen und Bodenkennwerte (charakteristische Werte nach DIN 1054) anzusetzen.

Die genannten Steifemodulbereiche der tief liegenden bindigen Böden sollten für die Ausführungsplanung durch ergänzende Untersuchungen noch weiter eingegrenzt werden.

Tab. 7 Bodenkennwerte und -gruppen für geotechnische Nachweise

Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Raumgewicht $\gamma/\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	Reibungswinkel $\varphi'_k$ °	Kohäsion $c'_k$ kN/m <sup>2</sup>	Steifemodul $E_{Sk}$ MN/m <sup>2</sup>
Mutterboden	OH	---	---	---	---
Sande, mitteldicht gelagert	SE – SU	19/11	32,5	0	30 – 40
Sande, dicht gelagert	SE	19/11	32,5	0	40 – 60
Geschiebeboden, sandig mind. steife Konsistenz	ST* – TL	21/11	27,5	10	40 - 100
Tone und Schluffe	TM – TA UM – UA	19,5/9,5	25	5	25 – 40



## 5.2 Homogenbereiche

Nach der VOB/C werden die ehemals angewandten Bodenklassen durch Homogenbereiche ersetzt. Ein Homogenbereich umfasst i.A. einen begrenzten Bodenbereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Schichten, der für spezifische Erd- und Tiefbauverfahren etwa gleiche bodenmechanische und chemische Eigenschaften aufweist. Auf Grundlagen ergänzender Klassifizierungen sollten diese nach Festlegung der zu erwartenden Spezialtiefbauverfahren in Zusammenarbeit mit dem Ausschreibenden gesondert definiert werden.

## 6. Gründungsempfehlung

### 6.1 Baugrundbeurteilung und Gründungskonzept

Die Baugrundverhältnisse sind durch mindestens mitteldicht gelagerte Sande und zur Tiefe von eiszeitlich vorbelasteten Tonen und Schluffen geprägt.

Die örtlich angetroffenen Torfe hingegen sind aufgrund ihrer starken Kompressibilität im Zuge der Erdarbeiten vollständig unter den Gründungssohlen auszutauschen.

Der vorliegende Baugrund kann unter dieser Voraussetzung als gut tragfähig bezeichnet und eine Flachgründung des Bauwerks umgesetzt werden.

Wegen der hohen Bauwerkslasten muss trotz guter Tragfähigkeitseigenschaften des Untergrundes mit vergleichsweise erhöhten Setzungen gerechnet werden.

In Abhängigkeit von der Größenordnung der abzutragenden Lasten sowie der vorgesehenen Gründungstiefen werden nachfolgend vorläufige Bemessungswerte für Einzelfundamente sowie für elastisch gebettete Sohlplatten geliefert. Diese sind im Zuge der weiteren Tragwerksplanung in enger Abstimmung mit uns noch anzupassen.

Bedingt durch die Grundwasserverhältnisse sowie die Tiefenlage des Abfallbunkers wird eine wasserdichte Baugrubenumschließung erforderlich. Innerhalb dieser ist in Abhängigkeit der Dichtigkeit der Umschließung eine Restwasserhaltung zu betreiben (s. Abschnitt 7.3).

### 6.2 Fundamentgründung

Für eine vereinfachte Dimensionierung von Fundamenten für die hochliegenden Gebäudeteile (wie Luftkondensator, etc.) wurden unter Berücksichtigung der ungünstigsten Bodenschichtung Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach DIN 4017 mit dem Programm GGU-Footing berechnet.

Der Bemessung liegt eine exemplarische Einbindetiefe von  $t = 1,0$  m zugrunde, die hier als Mindesteinbindetiefe zu verstehen ist.

Die Grundbruchberechnungen erfolgten für die Bemessungssituation BS-P. Im Fundamentdiagramm der Anlage 5, Blatt 1, ist der berechnete Bemessungswert des Sohlwiderstandes in Abhängigkeit von der Fundamentabmessung aufgetragen.

Den Bemessungswerten des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  sind die Bemessungseinwirkungen aus ständigen und veränderlichen Einwirkungen  $\sigma_{E,d}$  in Unterkante Fundament gegenüberzustellen. Die Dimensionierung wurde mit einem Anteil von 50 % der veränderlichen zu den Gesamtlasten



geführt. Der maximale Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} = 700 \text{ kN/m}^2$  sollte vorbehaltlich einer Setzungsanalyse nicht überschritten werden. Zudem ist eine möglichst gleiche Auslastung insbesondere benachbarter Fundamente anzustreben.

Die enthaltenen Angaben zu Setzungen sind nur eingeschränkt aussagekräftig, weil mögliche gegenseitige Setzungsbeeinflussungen von Fundamenten und großflächigen Lasten dabei nicht berücksichtigt werden.

Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten zunächst nur für zentrische Lasteinwirkungen. Bei schräg und/oder außermittig belasteten Fundamenten wäre der Sohlwiderstand für die nach DIN 4017 reduzierte „rechnerische Grundfläche  $a' \times b'$ “ aus den Diagrammen abzulesen.

Unterschiedlich tief einbindende Fundamente sind unter  $H:L \leq 1:2$  gegeneinander abzutrepfen.

### 6.3 Setzungen / Bettungsmodulansatz (Vorentwurf)

Die infolge der Bauwerkslasten zu erwartenden Setzungen ergeben sich in Abhängigkeit der Steifemoduln  $E_s$  der Böden, der Gründungstiefen und des zur Tiefe abnehmenden Spannungseinflusses. In Abhängigkeit der Gründungstiefen und der vom Tragwerksplaner grob abgeschätzten Flächenlasten wurden die zu erwartenden Setzungen und Bettungsmoduln mit dem GGU-Programm Settle, Version 4.06, gem. DIN 4019 für „schlaffe“ Rechtecklasten rechnerisch abgeschätzt.

Die Setzungen liegen nach der Berechnung (s. Anlage 5, Blatt 2) in einer Größenordnung von bis zu  $s \geq 12 \text{ cm}$ . Für eine erste Vordimensionierung von elastisch gebetteten biegesteifen Stahlbetonsohlplatten nach dem Bettungsmodulverfahren wäre die daraus abgeleitete und in Anlage 5, Blatt 3, dargestellte Verteilung der Bettungsmoduln in Ansatz zu bringen.

Die ermittelten Setzungsbeträge sind in dieser Größenordnung u. E. als grenzwertig bzgl. der Anforderungen einzustufen, die sich aus dem Tragwerk und der Gebrauchstauglichkeit ergeben. Bei den Lastangaben des Tragwerksplaners (vgl. [U3]) handelt es sich jedoch um grob gemittelte Flächenlasten. Es ist abweichend davon auszugehen, dass ein Großteil der Lasten konzentriert über Einzelfundamente abgetragen wird und sich somit die großflächigen Lasten verringern werden.

Eine Last, die konzentriert über Einzelfundamente abgetragen wird, weist generell eine geringere Grenztiefe (Lasteinwirkung in den Baugrund) auf, als wenn sie über eine größere Fläche verteilt wird. Ein Lastabtrag über mehrere Fundamente und einer damit verbundenen Verringerung der flächigen Lasten einschließlich geringerer Einflusstiefen wird daher zu einer abweichenden Spannungsverteilung und geringeren Setzungsbeträgen führen. Bedingt durch das Konsolidationsverhalten des bindigen Bodens (vgl. Abschnitt 3.5.5) werden die Setzungen zudem stark zeitverzögert und somit voraussichtlich nicht in ihrer vollen Größe auftreten. Wir gehen vor diesem Hintergrund davon aus, dass sich im Rahmen einer notwendigen detaillierten Setzungsanalyse ein insgesamt verträgliches Verformungsbild der Gründung ergeben wird.

### 6.4 Sicherheit gegen Aufschwimmen

Für die Gebäudeteile, die unterhalb des Bemessungswasserstandes liegen, ist die Sicherheit gegen Aufschwimmen (Grenzzustand UPL nach DIN 1054) im Endzustand nachzuweisen.



Dies betrifft im Wesentlichen den tiefliegenden Abfallbunker. Unter Berücksichtigung der derzeitigen Planung und den daraus in Abschnitt 2 abgeleiteten Gründungstiefen von -5,0 m bzw. -0,5 mNHN (tiefe bzw. hohe Bunkersohle) ergibt sich bei dem in Abschnitt 3.3 ausgewiesenen Bemessungswasserstand (BS-P) in Höhe von +5,0 mNHN ein aufwärts gerichteter Wasserdruck von 100 kN/m<sup>2</sup> bzw. 55 kN/m<sup>2</sup> (Anlieferbunker / Stapelbunker).

Für die Nachweisführung ist auf der Einwirkungsseite im ungünstigsten Fall ein „leerer“ Abfallbunker anzusetzen. Sollte keine ausreichende Sicherheit gegen Aufschwimmen vorliegen, würden Sondermaßnahmen in Form von Ankerpfählen erforderlich werden.

## 6.5 Dauerhafte Trockenhaltung

### 6.5.1 Abfallbunker/Anlieferhalle

Bei Gründungsebenen des Abfallbunkers auf einem Niveau von rd. -0,5 m bis -5,0 mNHN und einem Bemessungswasserstand (BS-P) von +5,0 mNHN (s. Abschnitt 3.3) ergibt sich nach DIN 18533-1 die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E (Eintauchtiefe > 3 m). Der Abfallbunker muss also wasserundurchlässig und wasserdruckhaltend hergestellt werden.

Die Gründungsebene der Anlieferhalle bzw. des unterlagernden Löschwasserreservoirs liegt bei rd. NHN +5,1 m und somit lediglich 10 cm (<50 cm) über Bemessungswasserstandes. Hier ergibt sich somit die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (Eintauchtiefe < 3 m)

Bei einer möglichen Ausbildung einer sogenannten „weißen Wanne“ aus wasserundurchlässigem Beton ist in der statischen Bemessung die erforderliche Rissbreitenbeschränkung zu berücksichtigen, um eine ausreichende Dichtigkeit der Konstruktion sicherzustellen. Eine geringe Feuchtediffusion ist bei diesem System generell in Kauf zu nehmen, so dass bei hohen Ansprüchen an die Trockenheit ggf. Zwangsbelüftungen oder aber zusätzlich diffusionsdichte Abklebungen auszuführen wären. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Richtlinie "Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton" (Deutscher Ausschuss für Stahlbetonbau, 2017) verwiesen.

Erfahrungsgemäß können trotz fachgerechter Bauweise kleine Rissbildungen und somit geringfügige Undichtigkeiten nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Sichtbarkeit und Zugänglichkeit der Betonflächen für das Erkennen und ggf. erforderlich werdende nachträgliche Verpressen von Rissen müssen bei diesem System sichergestellt sein.

Unabhängig von der Dichtung gegenüber von außen drückendem Grundwasser müssen ggf. weitergehende Anforderungen an die Dichtigkeit gegenüber dem zwischengelagerten Abfall erfüllt werden, um ein Grundwasserverunreinigung sicher auszuschließen.

### 6.5.2 Nicht unterkellerte Gebäudeteile

Die übrigen Gebäudesohlen (Abdichtungsebenen) liegen nach derzeitigem Planungsstand auf einem Niveau von +5,5 mNHN oder höher (s. Abschnitt 2) und damit  $\geq 50$  cm oberhalb des Bemessungswasserstandes von +5,0 mNHN.

Unter dieser Voraussetzung bzw. in Anbetracht des durchlässigen Baugrundes wären Abdichtungen zum Schutz der Bodenplatten vor Bodenfeuchte und nicht drückendem Wasser gemäß DIN 18533-1, Wassereinwirkungsklasse W1-E, ausreichend.



## 7. Hinweise zur Ausführung

### 7.1 Erdarbeiten

Der Oberboden sowie die lokal angetroffenen Torfe sind unter den Gründungsebenen (Sohle, Fundamente und Verkehrsflächen) im 45°-Druckausstrahlungsbereich vollständig abzutragen.

Der Oberboden und ggf. auch separierte Torfe können seitlich gelagert und bei Bedarf auf dem Gelände wieder verwendet werden. Ansonsten wären sie ordnungsgemäß nach den Vorgaben des BBodSchG zu verwerten (vgl. Abschnitt 4.1.2).

Die in den Aushubebenen anstehenden Sande sind zur Homogenisierung der Lagerungsdichte in mindestens 3 bis 4 kreuzweisen Übergängen mit einem mindestens mittelschweren Flächenrüttler flächig nachzuverdichten.

Die anschließende Anschüttung bis zu den geplanten Gründungsebenen (Anlieferhalle etc.) hat lagenweise (max. 30 cm Schüttlagen) mit einhergehender Verdichtung zu erfolgen. Ggf. muss eine Wasserzugabe während der Verdichtung erfolgen.

Die Bodenaustauschtiefen und Anschütthöhen sind exemplarisch an die Bodenprofile der Anlage 2, Blatt 1 bis 4, angetragen.

Als Bodenmaterial für den Bodenaustausch sowie die Anschüttung sind schluffarme Sande (grobkörnige Böden nach DIN 18196, Ungleichförmigkeit  $C_U \geq 2,5$ , Feinkornanteil  $\leq 5\%$ ) zu verwenden. Das sandige Aushubmaterial im Bereich des Abfallbunkers erfüllt nach den vorliegenden Korngrößenverteilungen diese Anforderungen.

Bis 1,5 m unter Austauschebene ist eine mindestens mitteldichte Lagerung (Proctordichte  $D_{pr} \geq 100\%$ ) zu erreichen. Die Lagerungsdichte der anstehenden Sande kann mittels der leichten Rammsonde DPL-5 (TP BF-StB, Teil B 15.1) stichprobenartig überprüft werden. Hierbei wären, um eine mitteldichte Lagerung der Sande nachzuweisen, unterhalb einer oberflächigen Störzone von ca. 30 cm Dicke, Schlagzahlen je 10 cm Eindringung der Rammsonde von i. M.  $N_{10} \geq 10$  und Kleinstwerte  $N_{10} \geq 8$  zu erzielen. Für unter Wasser liegende Sande können in Abstimmung mit uns die Werte abgemindert werden.

Für die Verfüllung von Baugrubenseiten- oder Arbeitsräumen sind analog zu den oben genannten Angaben sowohl die Verwendung der Einbaumaterialien als auch die Vorgaben zur Verdichtung und der Kontrollprüfungen zu berücksichtigen.

### 7.2 Baugruben

#### 7.2.1 Gruben ohne Verbau

Aushubbereiche, die nicht tiefer als 1,25 m unter Oberkante Gelände reichen, können vor dem Hintergrund der Hinweise der DIN 4124 noch ohne Verbauelemente und mit senkrechten Böschungen standsicher hergestellt werden.

Tiefer reichende Gruben sind unter Berücksichtigung der Maßgaben der DIN 4124 mit 45° geneigten Böschungen zu sichern. Zur Vermeidung von oberflächigen Erosionen durch Niederschlagswasser sind die Böschungen bei Bedarf mit Baufolie abzudecken.



## 7.2.2 Spundwandverbau

Beim Aushub der Baugrube für den Abfallbunker bis auf ein Niveau von etwa -0,5 mNHN bzw. -5,0 mNHN ergibt sich gegenüber der derzeitigen Geländeoberkante von etwa +5,5 mNHN ein zu sichernder Höhenversprung von bis zu  $\Delta h = 6,0$  m bzw. 10,5 m.

Für die Abdichtung der Baugrube gegen zuströmendes Grundwasser wird die Einbringung einer dichten Spundwand (Spundbohlen mit abgedichteten Schlössern) empfohlen. Um eine horizontale Abdichtung zu schaffen, empfiehlt es sich aufgrund der Baugrundsichtung die Spundbohlen in den bindigen Böden abzusetzen. Für eine ausreichende Abdichtung sind die Bohlen mindestens 2,0 m in die Tone einzubinden. Nach den Aufschlüssen ergibt sich eine maximale Absetztiefe von -14,0 mNHN bzw. Längen der Bohlen ab OK Gelände von maximal  $L = 9,5$  m.

Für die Trockenhaltung der damit geschaffenen Trogbaugrube muss nach dem Lenzen der Baugrube noch eine Restwasserhaltung betrieben werden. Angaben hierzu finden sich im nachfolgenden Abschnitt 7.3.

Die Spundbohlen können mittels vibrierender, rüttelnder oder rammender Bauverfahren eingebracht werden. Als relativ erschütterungsarm gilt das Hochfrequenz-Vibrationsverfahren. Dabei wird vorausgesetzt, dass Vibratoren mit resonanzfreiem An- und Ablauf verwendet werden.

Bei vorgebohrten und vibrierten oder vorgebohrten und eingepressten Spundwänden sind die Bemessungswerte aufgrund der Störung des Baugrundes gemäß EAB herabzusetzen. Durch einen evtl. zu hohen Widerstand gegen Herausziehen muss der vollständige Verbleib der Spundbohlen im Boden einkalkuliert werden.

Die erforderlichen Einbindelängen können mit den genannten Verfahren ggf. nicht sicher erreicht werden. Zur Erreichung der Absetztiefe in den bindigen Böden können Lockerungsbohrungen durchgeführt werden.

Als Alternative zur vollständigen vertikalen Abdichtung der Trogbaugrube mittels Spundbohlen kann eine Kombination aus Dicht- und Spundwand hergestellt werden. Die Spundbohlenlängen werden dann nur nach ihren statischen Erfordernissen zur Baugrubensicherung eingebracht. Im unteren Bereich bis in den bindigen Horizont dient dann die Dichtwand als horizontale Abdichtung. Die Dichtwand wird als suspensionsgestützter Schlitz hergestellt, in die die Spundbohlen erschütterungsfrei eingestellt werden. Die Suspension härtet dann aus und erfüllt dann ihre dichtende Funktion. Zunächst wäre zu prüfen, ob die Bemessung der Spundbohlen auf ihr statisches Erfordernis als Baugrubensicherung zu einer nennenswerten Verringerung der Spundbohlenlänge führt, so dass eine Kombination mit einer Dichtwand vorstellbar wäre. Auch wenn eine extrem schall- und erschütterungsarme Einbringung erforderlich werden sollte, würde sich das Dichtwandverfahren anbieten.

Die Baugrubenwand muss bei den o. g. Verbauhöhen zumindest 2-fach gestützt, d. h. nach innen ausgesteift oder mit Injektionsankern rückverankert werden (siehe Abschnitt 7.2.3). Alternativ zur Rückverankerung sind auch Absteifungen des Verbaus in die Baugrube denkbar. Daraus resultierende Behinderungen beim Erdaushub und bei der Herstellung des Abfallbunkers wären aber bewusst in Kauf zu nehmen.

Die rechnerischen Verbauverformungen sollten zur Minimierung von Auflockerungen des anstehenden Bodens und daraus resultierenden Setzungseinflüssen auf  $w \leq 2$  cm beschränkt werden.



Bei der Bemessung ist der aktive Erddruck  $E_a$  gemäß den „Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben“ (EAB) anzusetzen.

Verformungseinflüsse auf die Umgebung sind sowohl infolge der Herstellung als auch infolge der Wanddurchbiegung beim Aushub generell zu erwarten. Daher muss infolge der resultierenden Bodensackungen hinter der Wand mit Ausgleichsmaßnahmen nach Fertigstellung bzw. Wiederfüllung (Sanierungsmaßnahmen an Bauwerken und Bauteilen) gerechnet werden.

### 7.2.3 Rückverankerung

Zur Rückverankerung der Baugrubenwand können Verpressanker als Kurzzeitanker gemäß DIN 1537 verwendet werden. Die Ankerneigungen und -längen sind so zu wählen, dass die Verpresskörper vollständig im tragfähigen Sand liegen. Bei Verpresskörperlängen von etwa 5 m im tragfähigen Boden können üblicherweise Bemessungswiderstände von  $R_d \geq 400$  kN erwartet werden.

An allen Bauwerksankern sind Abnahmeprüfungen gemäß DIN 18537 auszuführen.

Die Anker sind in der Länge zu staffeln und wechselnd zu neigen bzw. zu spreizen, um einem konzentrierten Verformungseinfluss der "tiefen Gleitfuge" auf die Geländeoberfläche entgegenzuwirken. Weiterhin sind bei der Planung und Ausführung vorhandene Leitungen zu berücksichtigen. Im Zweifelsfall ist die Lage der Leitungen durch Schürfe zu erkunden.

Die Rückverankerung der Baugrubenwand sollte so ausgeschrieben werden, dass ihre Detailplanung sowie auch die Vorabschätzung und letztlich der Nachweis der äußeren Tragfähigkeit im Verantwortungsbereich der ausführenden Firma liegen.

### 7.3 Bauzeitliche Wasserhaltung

Im Zuge des Aushubs innerhalb der Trogbaugrube ist das eingeschlossene Grundwasser zu lenzen. Dabei ist ein Absenkniveau innerhalb des Troges von mindestens 0,5 m unter Aushubniveau sicherzustellen.

In Abhängigkeit der tatsächlichen Dichtigkeit der hergestellten Spundwand und der vorliegenden Durchlässigkeit der zur Tiefe anstehende Tone ist eine Restwasserhaltung zu betreiben.

Über einen Pumpversuch nach Herstellung der Trogbaugrube kann die Durchlässigkeit des Systems überprüft werden. Für Vorabschätzungen und als Anforderung ist eine Restdurchlässigkeit von  $\leq 1,5$  l/(s · 1000m<sup>2</sup>) anzustreben.

Der Lenzvorgang ist bei dem vorliegenden Grundwasserniveau mit Förderbrunnen durchzuführen. In Abhängigkeit der Durchlässigkeit des Systems kann für die anschließende Restwasserhaltung eine offene Wasserhaltung ausreichend sein. Hierfür wird der Einbau von Drainagesträngen erforderlich, die in einen oder mehrere Pumpensümpfe enden. Alternativ kann die Restwasserhaltung über die bereits hergestellten Förderbrunnen erfolgen.

Die Wasserhaltung kann erst mit einer ausreichenden Sicherheit gegen Aufschwimmen des Bauwerks außer Betrieb genommen werden.

Die Pumpenschächte bzw. Förderbrunnen sind dafür im Baugrubenseitenraum anzuordnen oder mittels Brunnentöpfen durch die Bauwerkssohlen hindurchzuführen und nach Außerbetriebnahme der Restwasserhaltung fachgerecht zu verschließen.



Der Umfang der Wasserhaltungsmaßnahmen ist entsprechend den tatsächlichen Erfordernissen festzulegen und zu bemessen. Dabei sind ein Durchlässigkeitswert der anstehenden Sande von  $3,0 \cdot 10^{-4}$  m/s sowie eine Systemdurchlässigkeit der Trogbaugrube von  $1,5 \text{ l}/(\text{s} \cdot 1000\text{m}^2)$  zunächst anzusetzen. Der bauzeitige Bemessungswasserstand (BS-T) kann dem Abschnitt 3.3 entnommen werden.

Die temporäre Ableitung von Baugrubenwasser in öffentliche Vorfluter (Regenwasser-, Mischwasser-, Abwasserleitung oder offenes Gewässer) ist genehmigungspflichtig. Sie ist daher rechtzeitig vor Baubeginn bei der zuständigen Behördenstelle zu beantragen.

#### 7.4 Kampfmittel

Nach der Kampfmittelverordnung des Landes S.-H. muss in Gemeinden, deren Gebiete mit Kampfmitteln belastet sein können, vor der Erstellung von baulichen Anlagen und vor dem Beginn von Tiefbauarbeiten eine Auskunft über mögliche Kampfmittelbelastungen beim LKA des Landes Schleswig-Holstein eingeholt werden. Die betreffenden Gemeinden mit einem allgemeinen Kampfmittelverdacht, d. h. mit bekannten Bombenabwürfen, sind in einer Liste des Innenministeriums aufgeführt.

Tornesch ist in dieser Liste nicht aufgeführt. Es kann also davon ausgegangen werden, dass aus Sicht des Kampfmittelräumdienstes keine Bedenken gegen die durchzuführenden Arbeiten bestehen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass Zufallsfunde von Munition nie gänzlich ausgeschlossen werden können. Diese dürfen nicht bewegt oder aufgenommen werden. Die Fundstelle wäre abzusichern und die nächstliegende Polizeidienststelle zu informieren.

### 8. Verkehrsflächen

Für den Ausbau der Verkehrsflächen wird die Belastungsklasse Bk3,2 (Industriestraße/Schwerverkehr) gemäß RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) sowie ein flächiger Einbau in Asphaltbauweise angenommen. Die getroffenen Annahmen sind durch den Planer zu überprüfen.

Unter Berücksichtigung der Belastungsklasse und der vorhandenen Baugrundverhältnisse im Plenum (Sande → Frostempfindlichkeitsklasse F1; Tragfähigkeit  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN}/\text{m}^2$ ) kann nach Abschnitt 3.1.2 der RStO 12 eine Tragschicht ohne Bindemittel unmittelbar auf dem F1-Boden angeordnet werden. Die Tabelle 8 der RStO 12 hinsichtlich der Dicke der Tragschicht ist zu beachten.

Für die Ausbildung des Straßenoberbaus liefert die RStO 12 je nach Art der Deckenbefestigung (Pflaster-, Asphalt- und Betondecken) unterschiedliche Ausbaumöglichkeiten. Für die vorliegenden Baugrundverhältnisse halten wir folgenden Aufbau für möglich.



## Bauweise mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F1 – Untergrund / Unterbau

RStO 12 Tafel 1: Zeile 5: Asphalttragschicht und Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material

Tab. 8 Aufbau des Straßenoberbaus für Bk3,2 (Asphaltbauweise)

Belastungsklasse Bk3,2	
10,0 cm	Asphaltdeck- und Binderschicht nach TL Asphalt-StB
10,0 cm	Asphalttragschicht nach TL Asphalt-StB
20,0 cm	Gesamtstärke des gebundenen Oberbaus
30,0 cm	Schottertragschicht 0/45 nach TL SoB-StB
<b>50,0 cm</b>	<b>Gesamtstärke Oberbau</b>

Der Oberboden sowie die lokal anstehenden Torfe sind im 45°-Lastausstrahlungsbereich des Straßenoberbaus flächig zu entfernen. Die sandigen Aushubebenen sind dann auf einen Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100\%$  nachzuverdichten.

Als Austauschmaterial ist grobkörniger Boden (SE nach DIN 18196) bzw. frostunempfindliches Material nach TL SoB-StB lagenweise verdichtet einzubauen (Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100\%$ ).

Darüber ist eine nach TL G SoB-StB güteüberwachte Schottertragschicht der Körnung 0/45 einzubauen (Anforderungen: Verformungsmodul  $E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$  / Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 103\%$ ).

Eine zusätzliche Planumsentwässerung wird bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen nicht erforderlich.

## 9. Zusammenfassung

Im vorliegenden Geotechnischen Bericht werden die bei der weiteren Planung und Ausführung der Gründungsmaßnahmen zu beachtenden Gesichtspunkte erläutert. Nach einer Zusammenfassung der für die Stellungnahme relevanten Daten des Bauvorhabens (s. Abschnitt 2) wurden zunächst die untersuchten Baugrund- und Wasserverhältnisse beschrieben (s. Abschnitt 3). Danach folgen unter dem Oberboden mindestens mitteldicht gelagerte Sande, welche zur Tiefe von eiszeitlich vorbelasteten Tonen und Schluffe unterlagert werden. Örtlich wurden oberflächennah Torfe erkundet sowie in den Sanden zwischengelagerte Geschiebemergelschichten.

Mögliche Abtrags- und Aushubböden in Form von Oberboden, Torfen sowie Sande wurden hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit chemisch nach BBodSchV sowie LAGA M20 untersucht und beurteilt (s. Abschnitt 4).

Aus den durchgeführten bodenmechanischen Versuchen sowie Erfahrungswerten wurden für die unterschiedlichen Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte abgeleitet (s. Abschnitt 5). Zur Absicherung der Kennwerte der setzungsrelevanten bindigen Böden in größerer Tiefe sollten für die Ausführungsplanung noch ergänzende Bohrungen und laborttechnische Untersuchungen erfolgen.



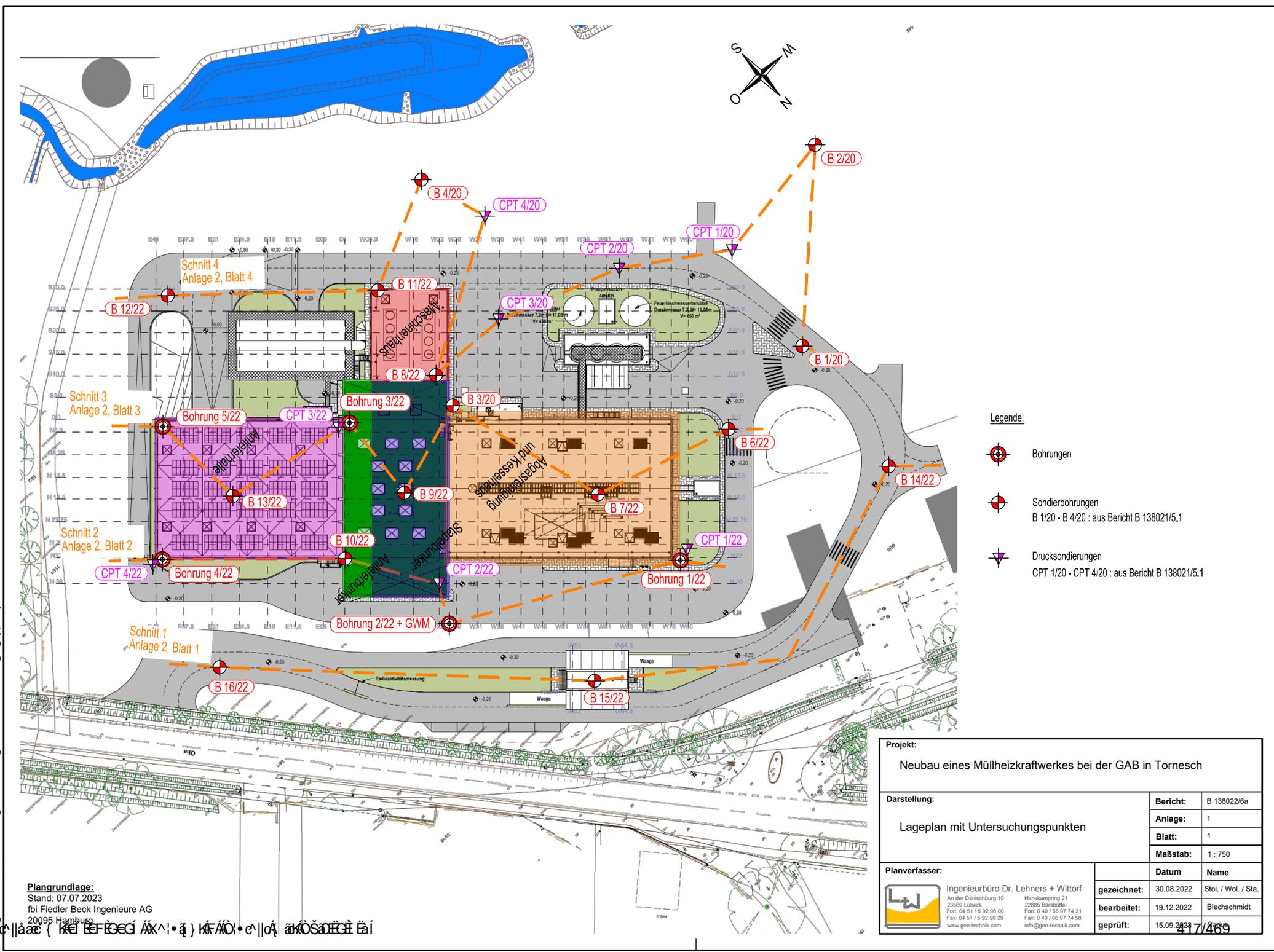
Auf Grundlage der abgeschätzten Lasten vom Tragwerksplaner wurden erste Bemessungsangaben für eine Flachgründung auf Einzelfundamenten sowie elastisch gebetteten Sohlplatten geliefert (s. Abschnitte 6.1 bis 6.3). Die Bemessungsangaben sind in der weiteren Tragwerksplanung zu detaillieren und in Abstimmung mit der Geotechnik zu optimieren.

Für die Baugrubenumschließung zur Herstellung des Abfallbunkers werden Angaben zur Konstruktion als Spundwandverbau einschließlich Rückverankerung und Restwasserhaltung geliefert (s. Abschnitte 7.2 und 7.3).

Für die Verkehrsflächen wurde exemplarisch ein Aufbau in Asphaltbauweise aufgezeigt (s. Abschnitt 8).

i.V. Dipl.-Ing. Ralf Carius

Projektingenieurin  
Sonja Blechschmidt, M. Sc.

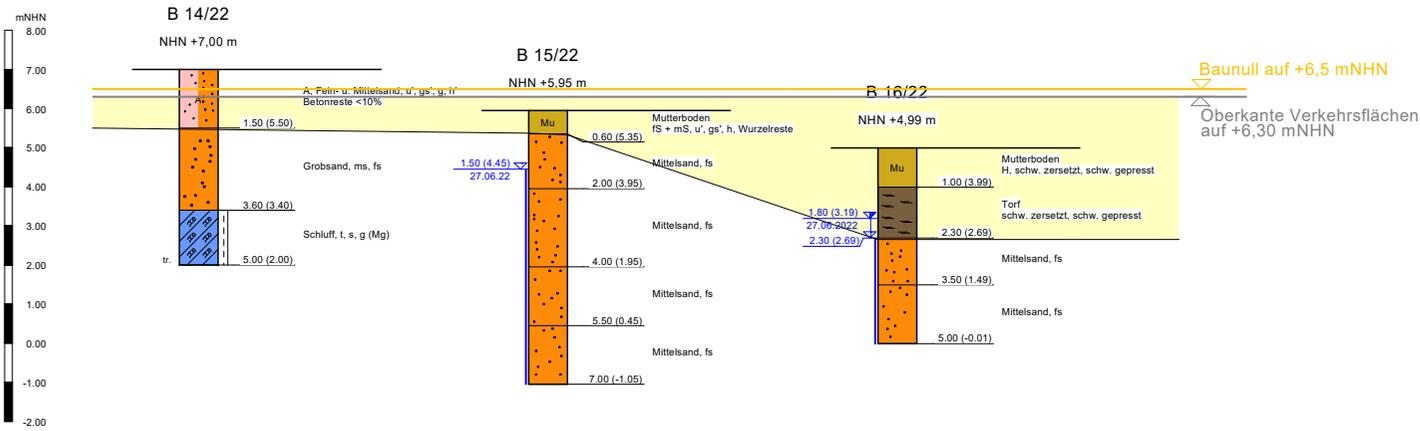


- Legende:
-  Bohrungen
  -  Sondierbohrungen  
B 1/20 - B 4/20 : aus Bericht B 138021/5.1
  -  Drucksondierungen  
CPT 1/20 - CPT 4/20 : aus Bericht B 138021/5.1

**Plangrundlage:**  
Stand: 07.07.2023  
fbi Fiedler Beck Ingenieure AG  
20095 Hamburg

<b>Projekt:</b> Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch			
<b>Darstellung:</b>  Lageplan mit Untersuchungspunkten	<b>Bericht:</b>	B 138022/6a	
	<b>Anlage:</b>	1	
	<b>Blatt:</b>	1	
	<b>Maßstab:</b>	1 : 750	
<b>Planverfasser:</b> 	<b>Datum</b>	<b>Name</b>	
	<b>gezeichnet:</b>	30.08.2022	Stol. / Wol. / Sta.
	<b>bearbeitet:</b>	19.12.2022	Blechschildt
	<b>geprüft:</b>	15.09.2021	417/189

H:\138022\6\_MHKW\MLB\geschnitten\06\_Bericht\B138022-6a\_Gesamtschnitte\Bericht\B138022-6\_01-1\_Lageplan.dwg



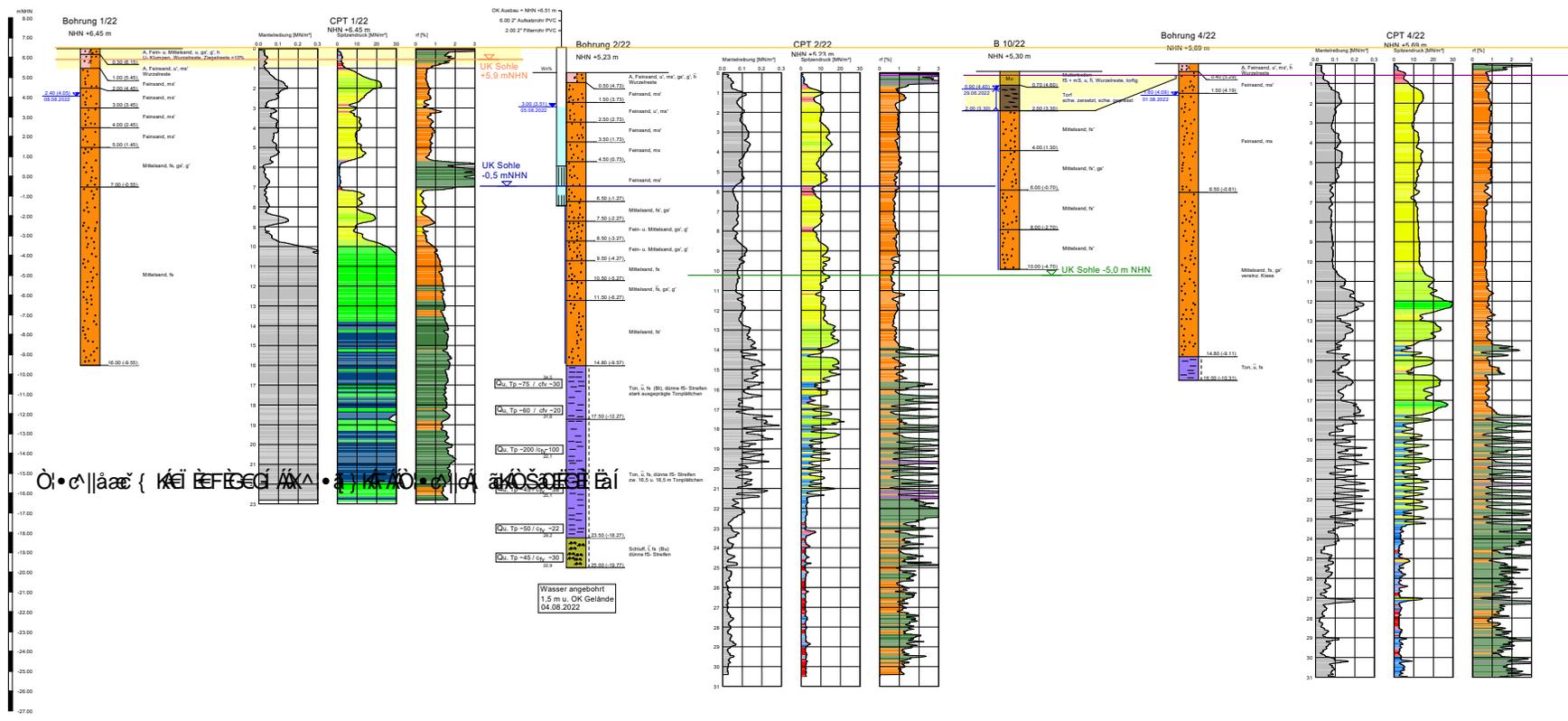
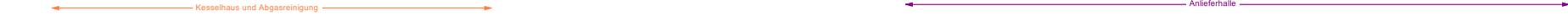
Legende	
	Bodenaustausch und Aufschüttung

Legende Konsistenzen	
	steif - halbfest

Legende Grundwasser	
	2.45 GW Ruhe
	2.45 GW Bohrende
	2.45 GW angebohrt
	2.45 GW versickert
	2.45 GW angestiegen
	Stauwasser
	wasserführend
	kein GW angetroffen
	tr. (trocken)

Legende			
Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o
Bezeichnung		Kurzzeichen	
schwach	stark	.	-
Geschiebesand		(Sg)	
Geschiebelehm		(Lg)	
Geschiebemergel		(Mg)	
Beckenschluff		(Bu)	
Beckenschluffemergel		(Bum)	
Beckenton		(Bt)	
Beckentonmergel		(Btm)	

Projekt:			
Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch			
Darstellung:		Projekt-Nr.:	B 138022/6
Bodenprofile - Schnitt 1		Anlage:	2
		Blatt:	1
Planverfasser:		Datum	Name
	Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf An der Danischburg 10 Hanskampring 21 23569 Lüneburg 22885 Barsbüttel Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58 www.geo-technik.com info@geo-technik.com	gezeichnet:	30.08.2022 Wol./See./Sta.
	bearbeitet:	30.08.2022 Bleichschmidt	
	geprüft:	21.09.2022 Carius	



Baunull auf +6,5 mNHN

UK Sohle +5,1 mNHN

UK Sohle +5,9 mNHN

UK Sohle +0,5 mNHN

UK Sohle -5,0 m NHN

Wasser angebohrt  
1,5 m u. OK Gelände  
04.08.2022

**Legende**

**Bodenaustausch und Aufschichtung**

**Legende Spitzendruck**

**Legende Reibungsverhältnis**

**Messwerte:**

**Legende Grundwasser**

**Legende**

**Projekt:**  
Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch

**Darstellung:**  
Bodenprofile - Schnitt 2

**Planverfasser:**  
Ingenieurbüro Dr. Lehmens + Willorf

**gezeichnet:**  
30.08.2022

**Datum:**  
30.08.2022

**Name:**  
Wol/See/BSA

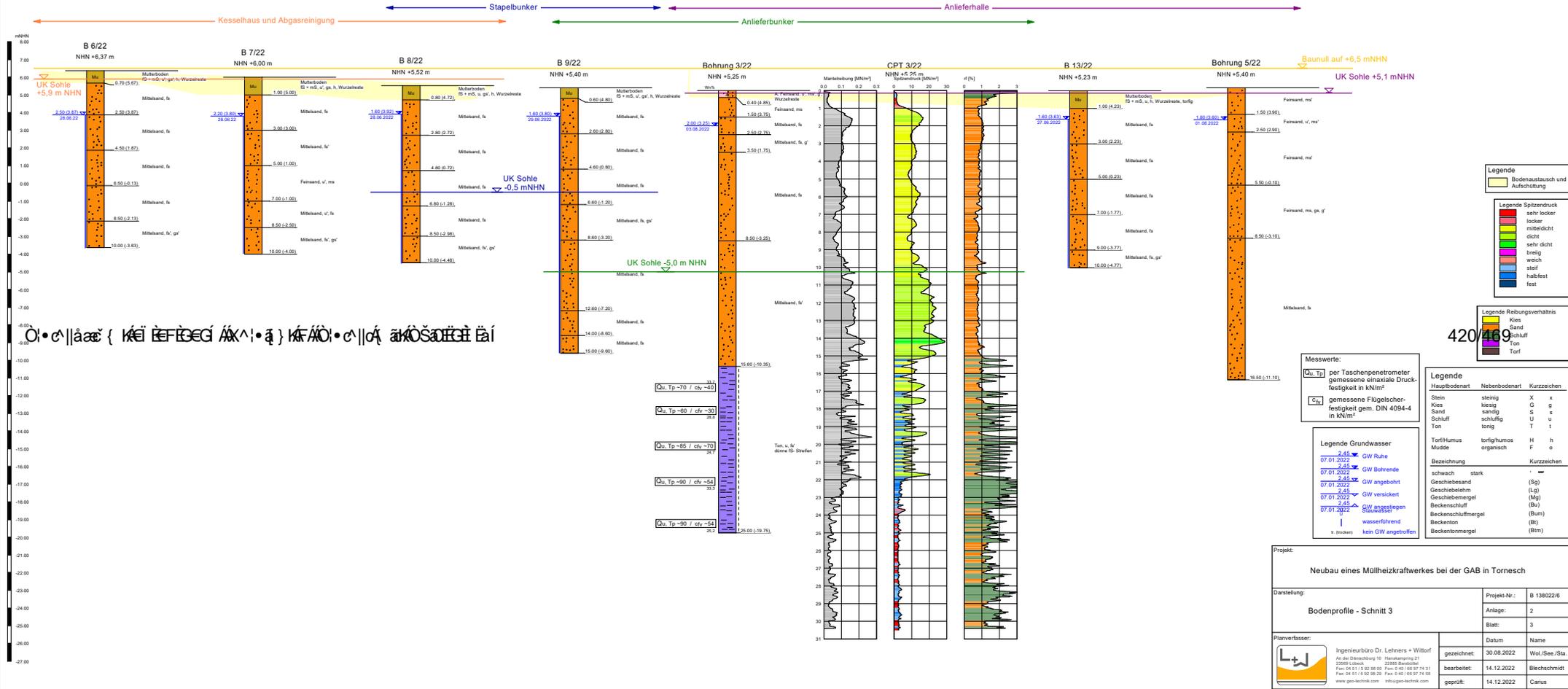
**bearbeitet:**  
14.12.2022

**Blatt:**  
2

**geprüft:**  
14.12.2022

**Name:**  
Blaschschmidt

**Name:**  
Carius



**Legende**

Bodenaustausch und Aufschüttung

Legende Spitzendruck

- sehr locker
- locker
- mittelsticht
- dicht
- sehr dicht
- breig
- weich
- steif
- halbfest
- fest

Legende Reibungsverhältnis

- Kies
- Sand
- Schluff
- Ton
- Torf

420/469

**Messwerte:**

$C_{u, Tp}$  per Taschenpenetrometer gemessene einaxiale Druckfestigkeit in kN/m<sup>2</sup>

$C_{u, Tm}$  gemessene Flügelscherfestigkeit gem. DIN 4094-4 in kN/m<sup>2</sup>

**Legende Grundwasser**

- GW Ruhe
- GW Bohrende
- GW angesocht
- GW versieckelt
- GW angesiegt
- Slauwässer
- wasserführend
- kein GW angetroffen

**Legende**

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen
Stein	steinig	X x
Kies	kleinig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torfhumus	torfhumos	H h
Müde	Müde	F o
Bezeichnung	Bezeichnung	Kurzzeichen
schwach	stark	- -
Geschlebesand		(Sg)
Geschlebelehm		(Lg)
Geschlebelemmel		(Mg)
Beckenschluff		(Bu)
Beckenschluffmigel		(Bum)
Beckenton		(Bt)
Beckentonmigel		(Btm)

**Projekt:**

Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch

**Darstellung:**

Bodenprofile - Schnitt 3

**Planverfasser:**

Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
Am der Eisenbahn 10, 22885 Barmstede  
22885 Lohsee  
Telefon: 0411 5 52 28 29, Fax: 0411 5 52 28 29  
www.geotechnik.com, info@geotechnik.com

**gezeichnet:** 30.08.2022  
**bearbeitet:** 14.12.2022  
**geprüft:** 14.12.2022

**Projektnr.:** B 138022/6  
**Anlage:** 2  
**Blatt:** 3  
**Datum:** 30.08.2022  
**Name:** Wol./See./Sta.  
**Wol./See./Sta.:** Bleichschmidt  
**geprüft:** Carius





Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com

Hanskamping 21  
 22885 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

Bearbeiter: Sta.

Datum: Oktober 2022

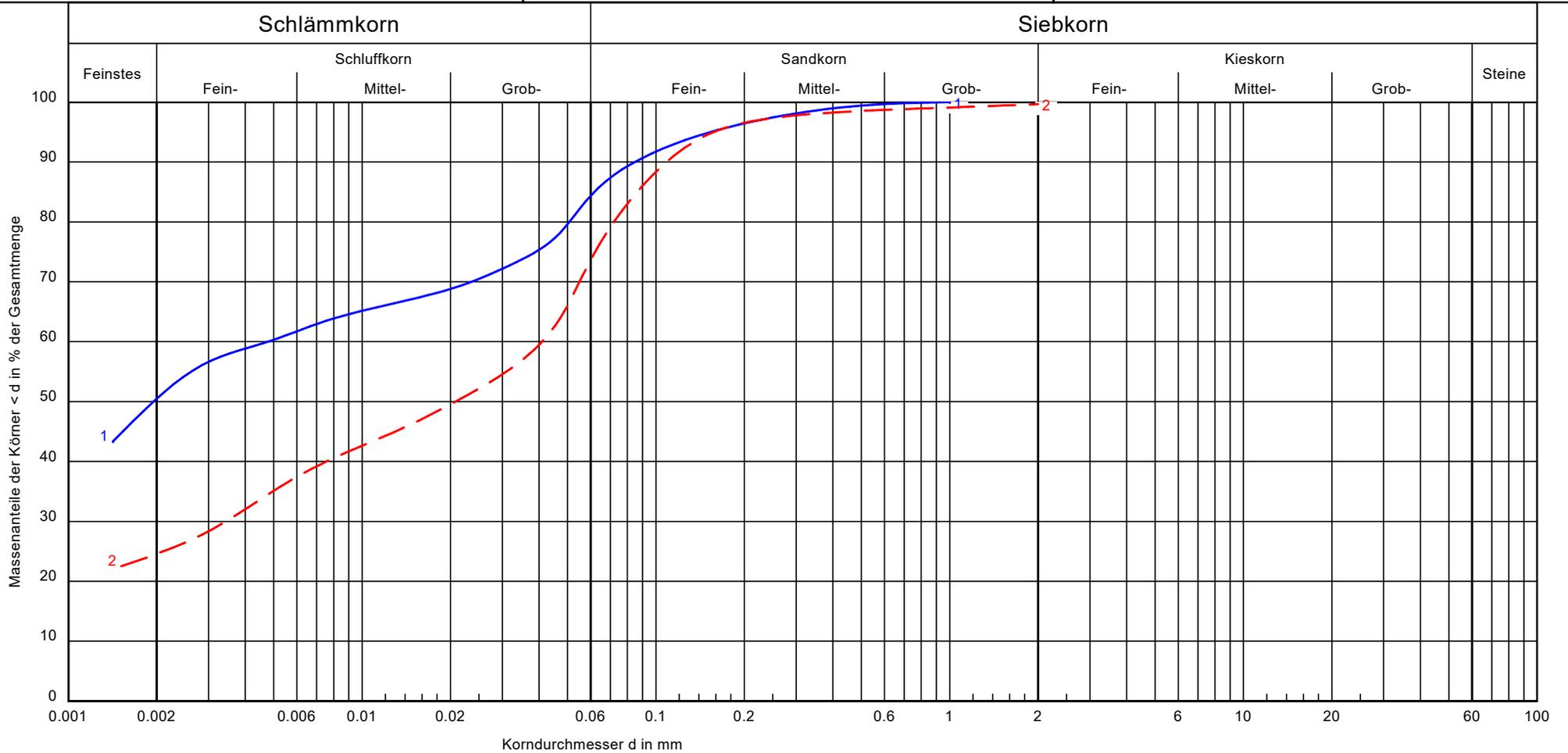
# Körnungslinien

## Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch

Probe entnommen am: 04.08.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Körnungslinie Nr.	1	2	Bemerkungen:	Bericht: B 138022/6 Anlage: 3, Blatt 1
Bodenart:	Ton, stark schluffig, feinsandig	Schluff, stark tonig, feinsandig		
Bodengruppe:	TM - TA nach DIN 18196	UL - UM nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	B 2/22	B 2/22		
Entnahmetiefe:	17,5 - 18,5 m	23,5 - 24,5 m		
T/U/S/G:	50.5/35.0/14.6/ -	24.6/50.9/24.5/ -		
Cu/Cc:	-/-	-/-		
Signatur:	_____	_____		



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com

Hanskampung 21  
 22885 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

Bearbeiter: Sta.

Datum: Oktober 2022

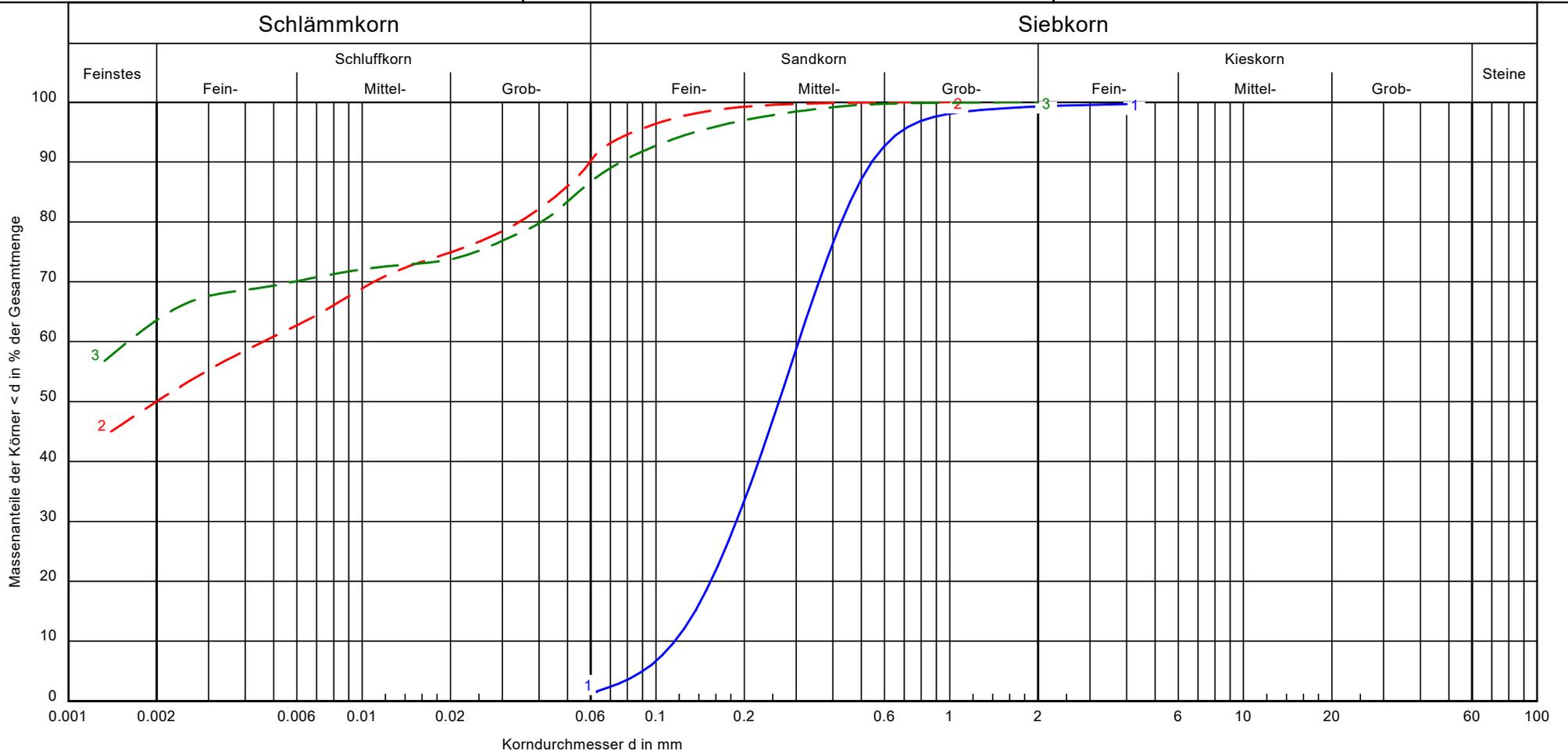
# Körnungslinien

## Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch

Probe entnommen am: 04.08.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Körnungslinie Nr.	1	2	3
Bodenart:	Mittelsand, stark feinsandig, schw. grobsandig	Ton, stark schluffig, schw. feinsandig	Ton, schluffig, schw. feinsandig
Bodengruppe:	SE nach DIN 18196	TM - TA nach DIN 18196	TM - TA nach DIN 18196
Entnahmestelle:	Bohrung 2/22	Bohrung 2/22	Bohrung 3/22
Entnahmetiefe:	SP3: 10,5 - 13,5 m	SP4: 16,5, 18,5, 20,5, 22,5, 24,5 m	SP5: 17,6, 19,6, 21,6, 23,6 m
T/U/S/G:	- /1.6/97.6/0.8	50.0/41.4/8.5/ -	63.6/23.9/12.5/ -
Cu/Cc:	2.6/1.0	-/-	-/-
Signatur:	-----	-----	-----

Bemerkungen:

Bericht:  
B 138022/6  
Anlage:  
3, Blatt 2



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com

Hanskamping 21  
 22885 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

Bearbeiter: Seel

Datum: 26.08.2022

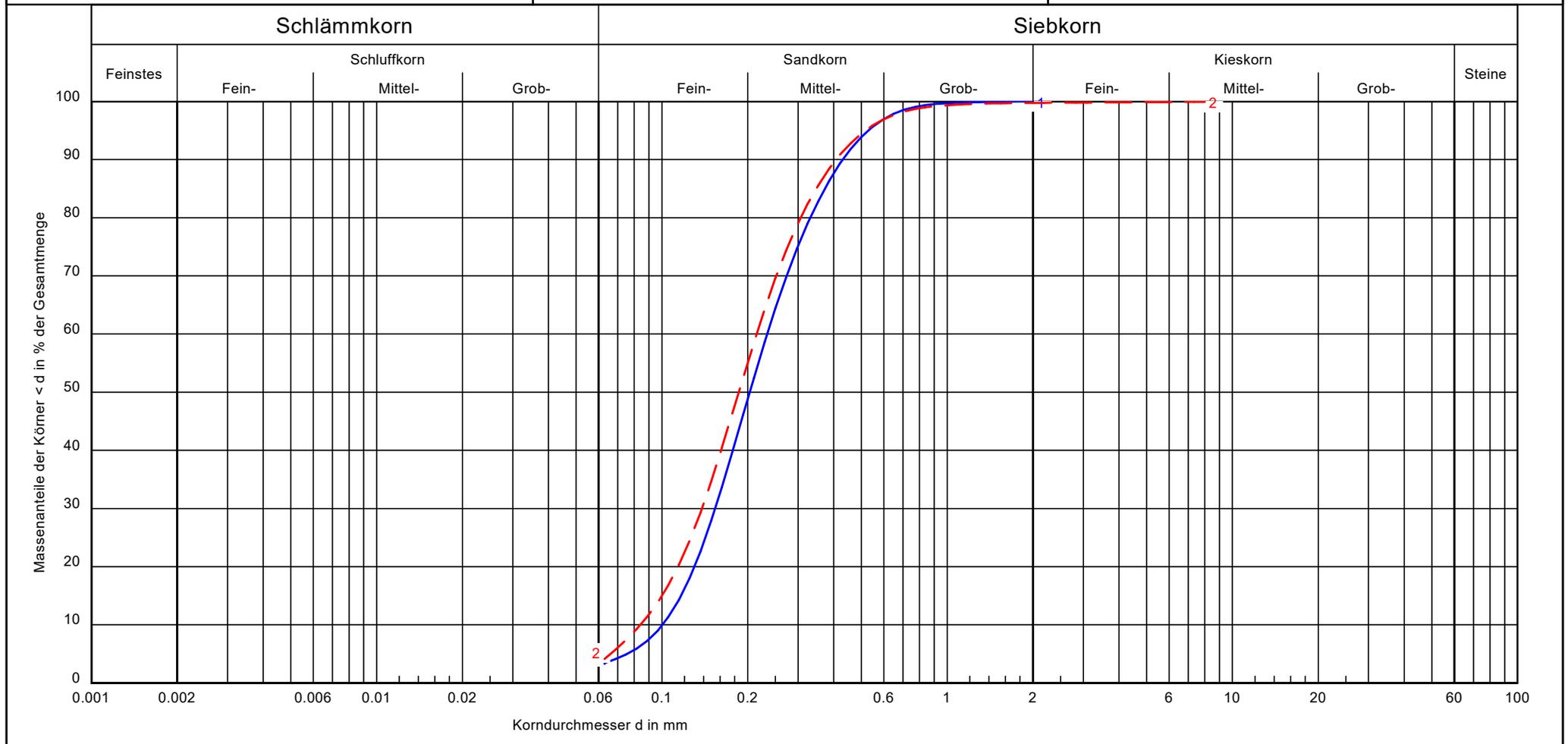
# Körnungslinien

## Erneuerung MHKW Tornesch

Probe entnommen am: 06.07.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass- und Trockensiebung



Körnungslinie Nr.	1	2	Bemerkungen:	Bericht: B 138022/6 Anlage: 3, Blatt 3
Bodenart:	Fein- u. Mittelsand	Fein- und Mittelsand		
Bodengruppe:	SE nach DIN 18196	SE nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	SP 1 (B 7/22 + B 8/22)	SP 2 (B9/22 + B 13/22)		
Entnahmetiefe:	0,8 m - 5,0 m	4,6 m - 9,0 m		
T/U/S/G:	- /3.4/96.6/ -	- /4.1/95.6/0.3		
Cu/Cc:	2.3/1.0	2.6/1.1		
Signatur:				



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com

Hanskamping 21  
 22885 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

Bearbeiter: Sta.

Datum: Februar 2021

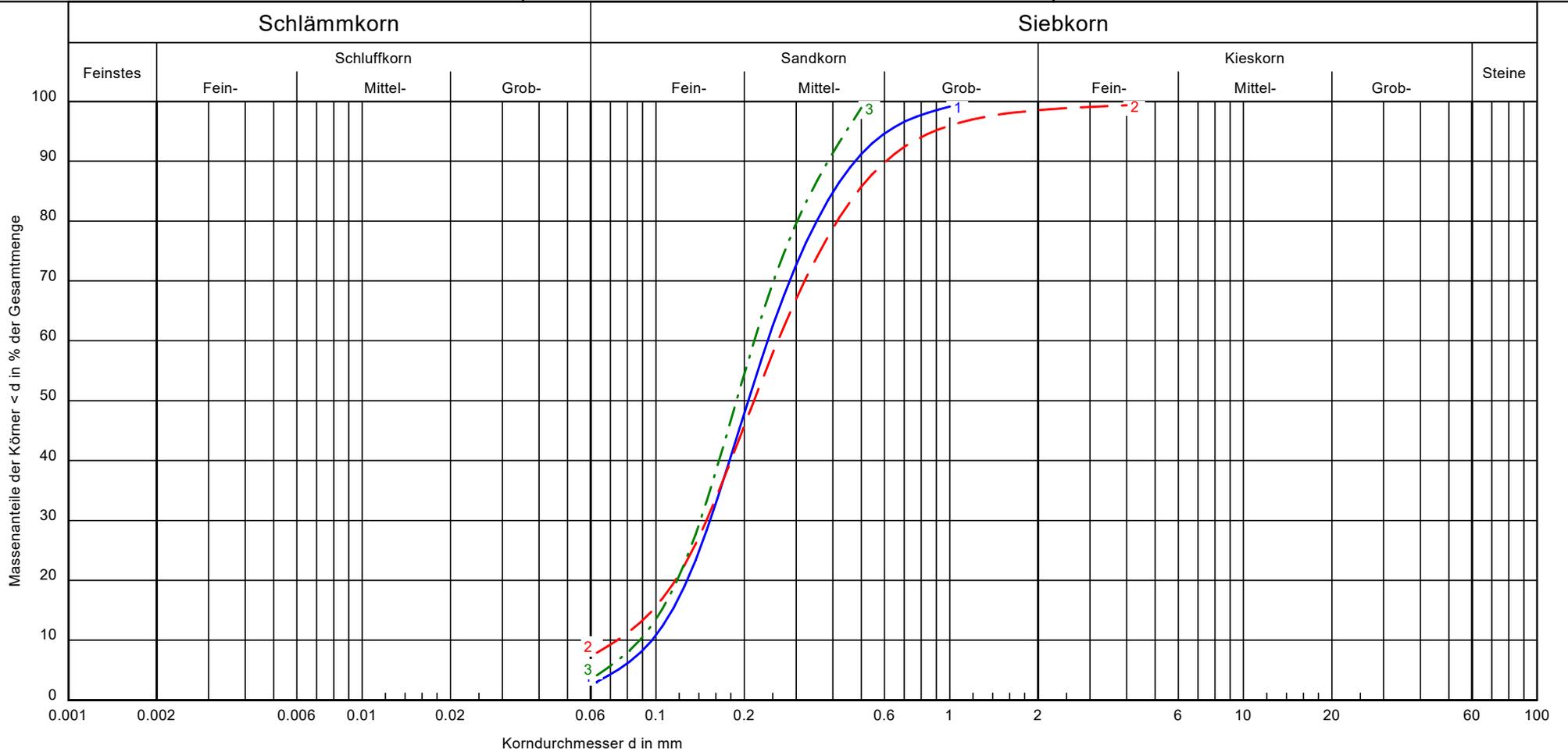
# Körnungslinien

## Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch

Probe entnommen am: 14./15.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass- und Trockensiebanalyse



Körnungslinie Nr.	1	2	3
Bodenart:	Fein- u. Mittelsand, schw. grobsandig	Fein- u. Mittelsand, schw. schluffig, schw. grobsandig	Fein- u. Mittelsand
Bodengruppe:	SE nach DIN 18196	SU nach DIN 18196	SE nach DIN 18196
Entnahmestelle:	B 1/20	B 1/20	B 3/20
Entnahmetiefe:	3,1 - 4,0 m	7,0 - 8,0 m	1,8 - 3,0 m
T/U/S/G:	- /3.1/96.9/ -	- /7.9/90.6/1.5	- /4.1/95.9/ -
Cu/Cc:	2.5/1.0	3.5/1.1	2.5/1.1
Signatur:	—————	-----	.....

Bemerkungen:

Bericht:  
B 138022/6  
Anlage:  
3, Blatt 4



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com

Hanskamping 21  
 22885 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

Bearbeiter: Sta.

Datum: Februar 2021

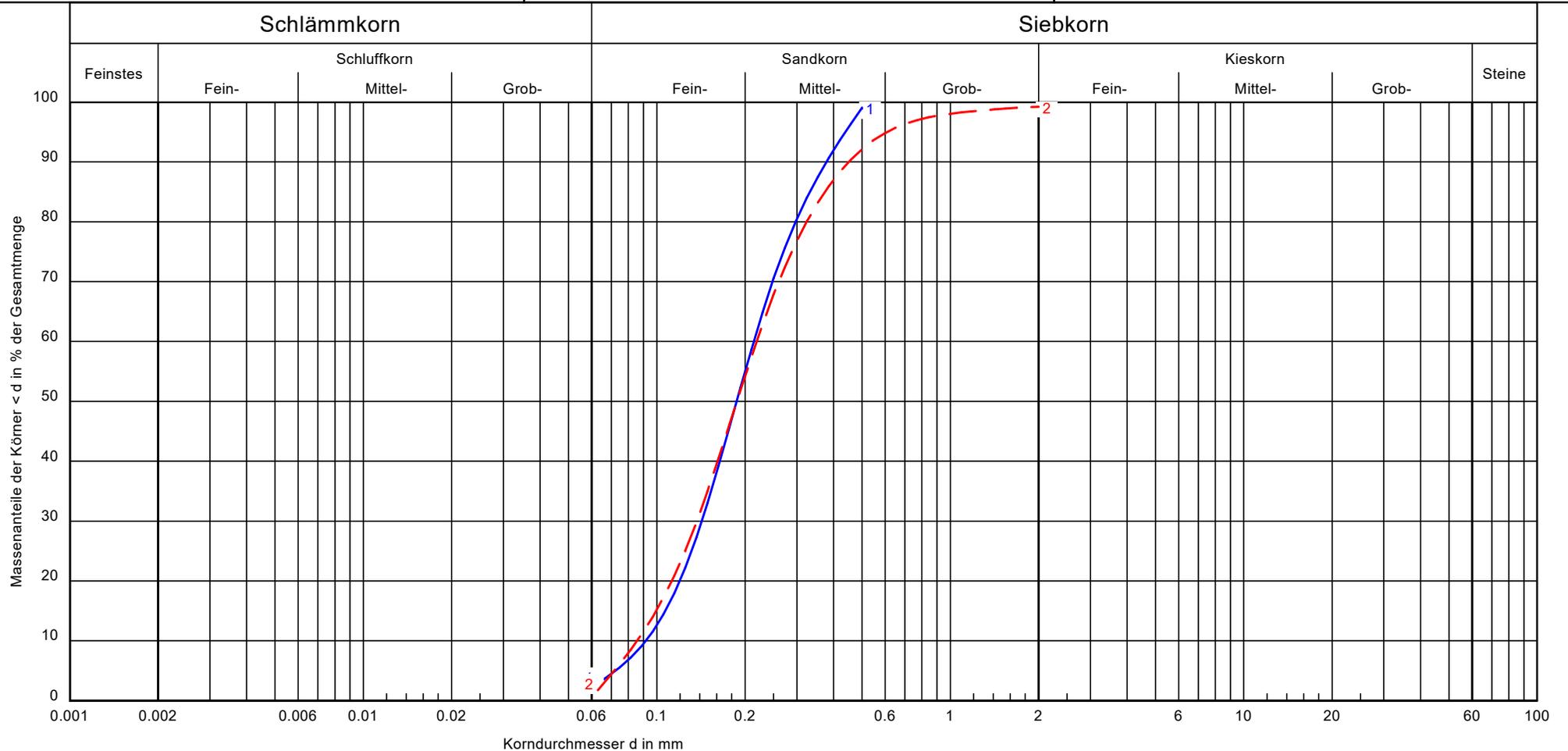
# Körnungslinien

## Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch

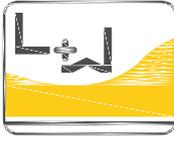
Probe entnommen am: 14./15.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass- und Trockensiebanalyse



Körnungslinie Nr.	1	2	Bemerkungen:	Bericht: B 138022/6 Anlage: 3, Blatt 5
Bodenart:	Fein- u. Mittelsand	Fein- u. Mittelsand, schw. grobsandig		
Bodengruppe:	SE nach DIN 18196	SE nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	B 4/20	B 4/20		
Entnahmetiefe:	1,2 - 2,0 m	7,1 - 8,2 m		
T/U/S/G:	- /2.9/97.1/ -	- /1.8/98.2/ -		
Cu/Cc:	2.3/1.0	2.6/1.0		
Signatur:				



### Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

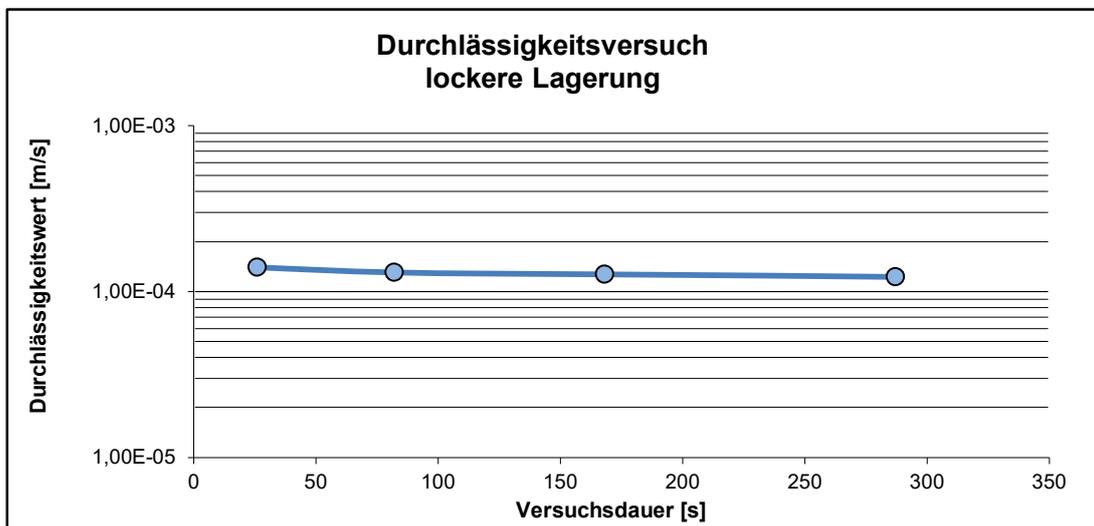
### Neubau eines Müllheizkraftwerkes

### bei der GAB in Tornesch

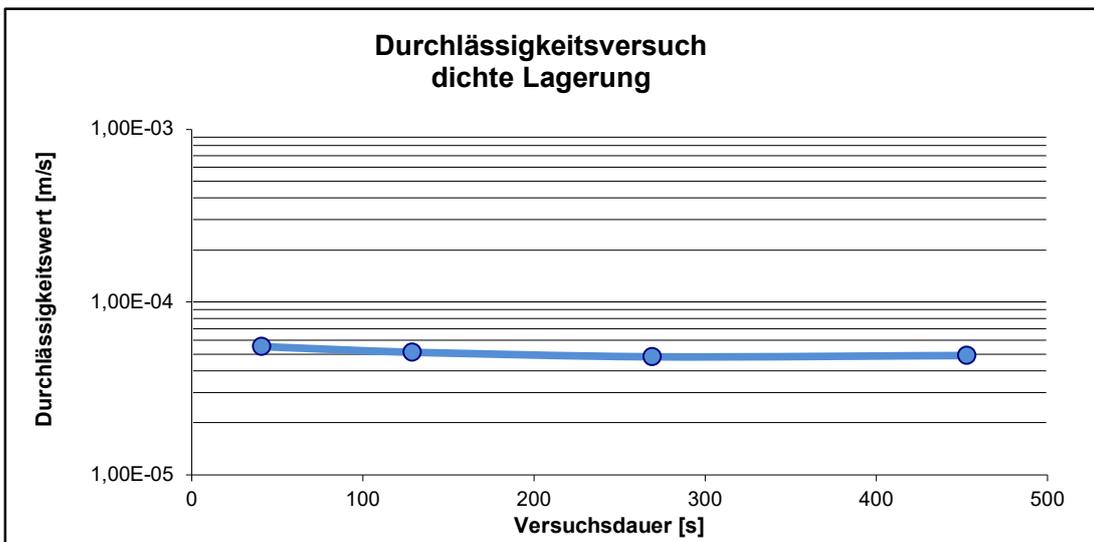
Entnahmestelle:	B 2/22
Entnahmetiefe:	SP3: 10,5 - 13,5 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodengruppe:	SE nach DIN 18196
Datum:	21.10.2022
Bearbeiter:	Sta.

lockere Lagerung		
Trockendichte:	<b>1,51</b>	[g/cm <sup>3</sup> ]
Porenanteil:	<b>43,0</b>	[%]

dichte Lagerung		
Trockendichte:	<b>1,68</b>	[g/cm <sup>3</sup> ]
Porenanteil:	<b>36,6</b>	[%]



Durchlässigkeitswert [ $k_f$ - Wert]	<b>1,3E-04</b>	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	<b>1,50</b>
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Durchlässigkeitswert [ $k_f$ - Wert]	<b>5,1E-05</b>	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	<b>2,33</b>
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------





### Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

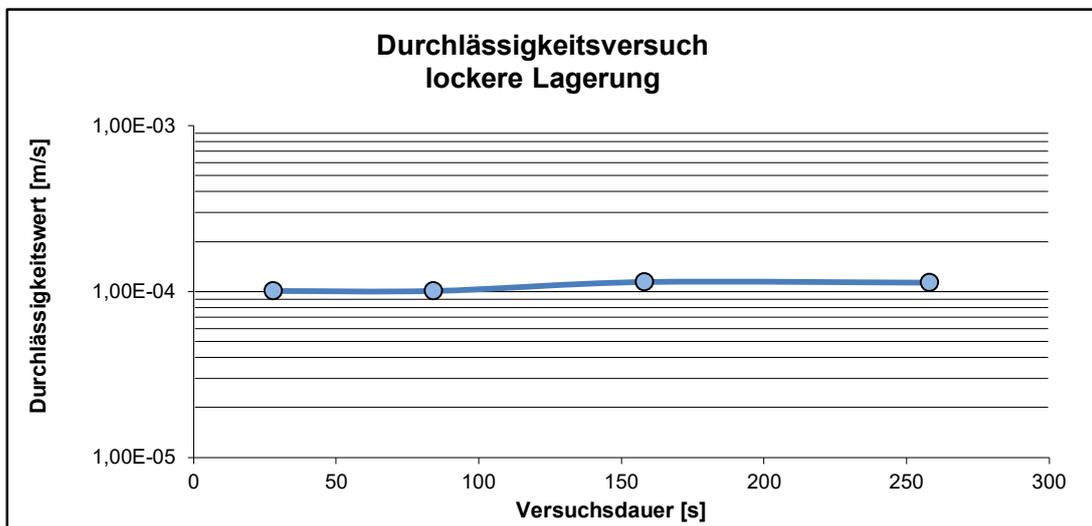
### Neubau eines Müllheizkraftwerkes

### bei der GAB in Tornesch

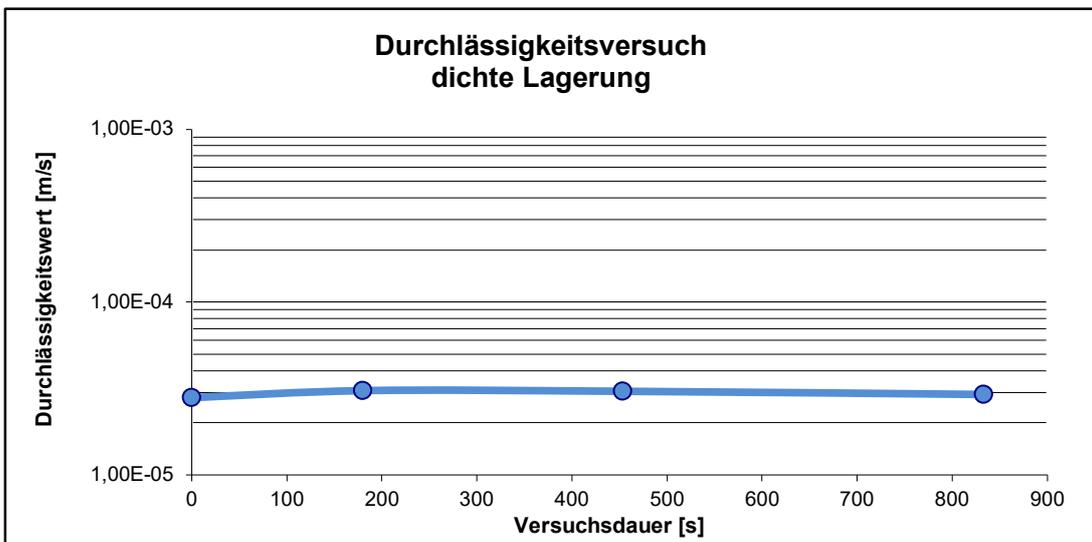
Entnahmestelle:	B 4/20
Entnahmetiefe:	7,1 - 8,2 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodengruppe:	SE nach DIN 18196
Datum:	09.02.2021
Bearbeiter:	Sta.

lockere Lagerung		
Trockendichte:	<b>1,5</b>	[g/cm <sup>3</sup> ]
Porenanteil:	<b>43,4</b>	[%]

dichte Lagerung		
Trockendichte:	<b>1,66</b>	[g/cm <sup>3</sup> ]
Porenanteil:	<b>37,4</b>	[%]



Durchlässigkeitswert [ $k_f$ - Wert]	<b>1,1E-04</b>	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	<b>3,82</b>
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Durchlässigkeitswert [ $k_f$ - Wert]	<b>3,0E-05</b>	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	<b>3,90</b>
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



## Scherversuch nach DIN 18137

### Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch

Bearbeiter: Sta.

Datum: Oktober 2022

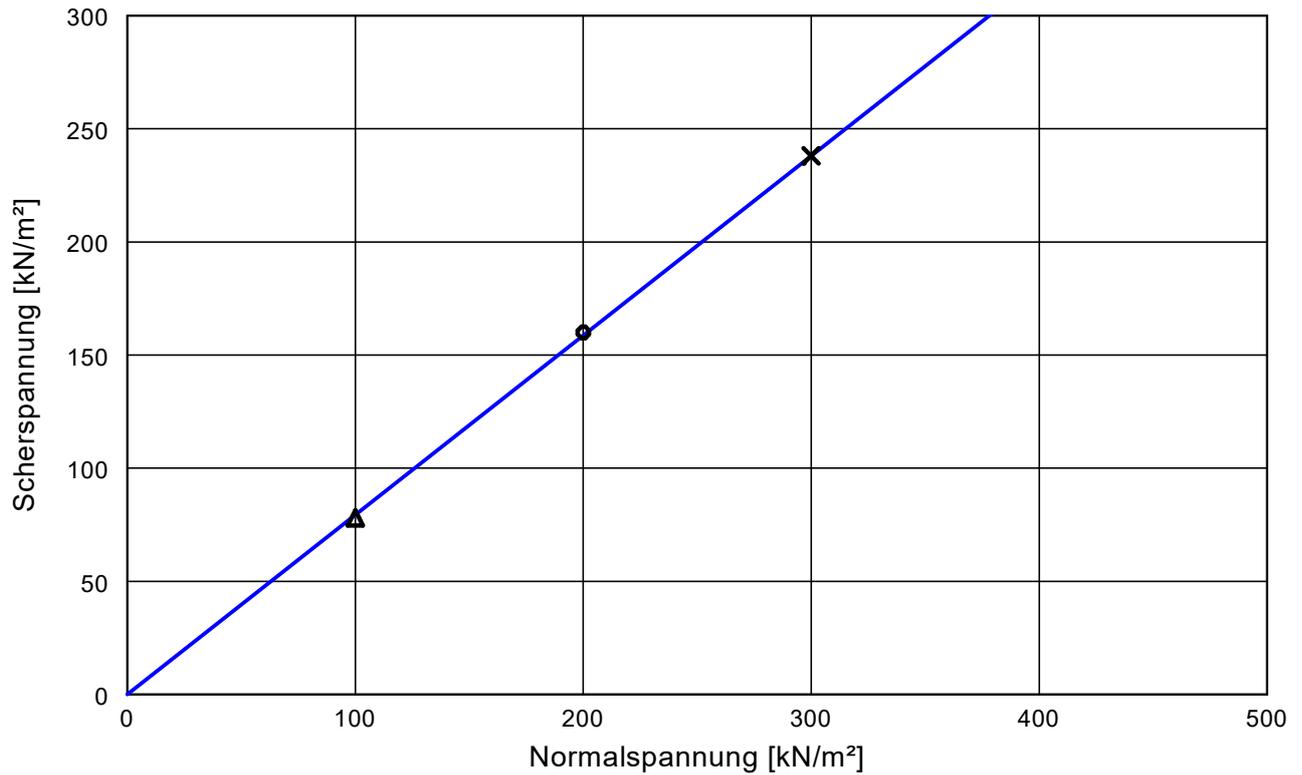
Entnahmestelle: B 2/22

Entnahmetiefe: SP3: 10,5 - 13,5 m

Art der Entnahme: gestört

Bodengruppe: SE nach DIN 18196

Probe entnommen am: 05.08.2022



Versuch-Nr.	1 $\blacktriangle$	2 $\bullet$	3 $\times$
Normalspannung [kN/m²]	100.0	200.0	300.0
Scherspannung [kN/m²]	78.0	160.0	238.0
Feuchtdichte {g/cm³}	1,93	1,93	1,93
Trockendichte [g/cm³]	1,65	1,65	1,65

Reibungswinkel =	38.4 Grad
Kohäsion =	0.0 kN/m²
Korrelation =	1.000



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubau eines Müllheizkraftwerkes  
 bei der GAB in Tornesch

Bearbeiter: Sta.

Datum: Oktober 2022

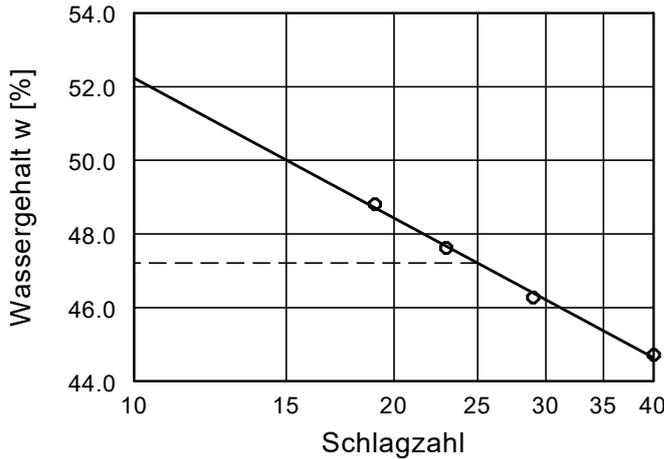
Entnahmestelle: B 2/22

Entnahmetiefe: 16,50 - 17,50 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton

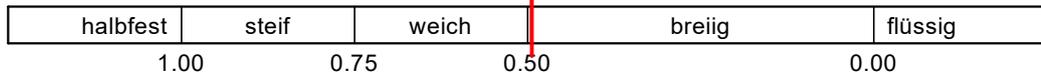
Probe entnommen am: 05.08.2022



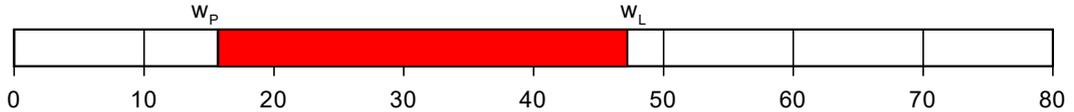
Wassergehalt w =	31.6 %
Fließgrenze $w_L$ =	47.2 %
Ausrollgrenze $w_p$ =	15.6 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	31.6 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.49

Zustandsform

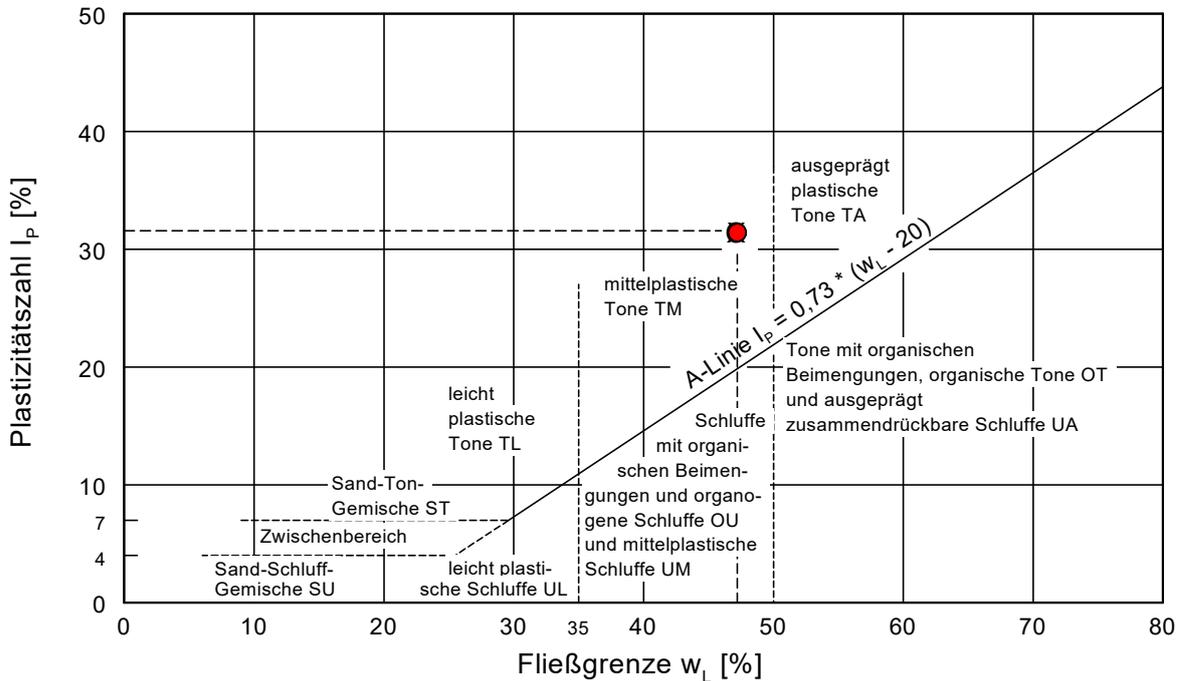
$I_c = 0.49$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm









## Zuordnung von chemischen Untersuchungen für Böden

Deklarationsanalysen gemäß BBodSchV / DepV



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 22869 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com  
 info@geo-technik.com  
 Hanskampmg 21  
 22869 Barendorf  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

<b>Prüfgegenstand:</b>	Mutterboden	<b>Bauvorhaben:</b>	<b>Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch</b>	<b>Bericht:</b>	B 138022/6
<b>Bodenart:</b>	Sand			<b>Anlage:</b>	4
<b>Bewertung nach:</b>	Vorsorgewerte			<b>Blatt:</b>	2
<b>Humusgehalt &gt; 8 %</b>	Nein - Tabelle 4.1	<b>Bezeichnung:</b>	<b>Mischprobe 1 (Prüfberichts-Nr.: 22-08609-001): Mutterboden</b>		

Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Vorsorgewerte für Böden gem. BBodSchV (Stand 1999)			Prüfwerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt)				Prüf- und Maßnahmewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze		Rekultivierungsschichten gemäß DepV (Stand 2009)	Geringfügigkeits-schwellenwerte gem. LAWA 2004	Einzelbewertung
			Sand	Lehm / Schluff	Ton	Kinderspiel-flächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Gewerbegründ-stücke	Ackerflächen und Nutzgärten	Grünland-flächen			
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR													
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR													
Σ BTXE	mg/kg TR													
Σ LHKW's	mg/kg TR													
EOX	mg/kg TR													
Σ PAK's (EPA)	mg/kg TR	0,58	3	3	3							5		
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,05	0,3	0,3	0,3	2	4	10	12	1		0,6		
Σ PCB	mg/kg TR		0,05	0,05	0,05							0,1		
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TR	< 0,01				0,4	0,8	2	40		0,2			
TOC (Feststoff)	% (TR)													
Arsen	mg/kg TR					25	50	125	140	200	50			
Blei	mg/kg TR	18,2	40	70	100	200	400	1000	2000	0,1	1200	140		
Cadmium	mg/kg TR	0,24	0,4	1	1,5	10	20	50	60	0,1	20	1		
Chrom	mg/kg TR	6,6	30	60	100	200	400	1000	1000			120		
Kupfer	mg/kg TR	6,8	20	40	60						1300	80		
Nickel	mg/kg TR	2,8	15	50	70	70	140	350	900		1900	100		
Quecksilber	mg/kg TR	0,06	0,1	0,5	1	10	20	50	80	5	2	1		
Thallium	mg/kg TR									0,1	15			
Zink	mg/kg TR	42,2	60	150	200							300		
Cyanid, gesamt	mg/kg TR					50	50	50	100					
Hexachlorcyclohexan	mg/kg TR					5	10	25	400					
Pentachlorphenol	mg/kg TR					50	100	250	250					
Hexachlorbenzol	mg/kg TR					4	8	20	200					
DDT	mg/kg TR					40	80	200						
Aldrin	mg/kg TR					2	4	10						
<b>Eluatparameter</b>														
pH-Wert												6,5 - 9		
Leitfähigkeit	µS/cm											500		
Arsen	µg/l											10	10	
Blei	µg/l											40	7	
Cadmium	µg/l											2	0,5	
Chrom	µg/l											30	7	
Kupfer	µg/l											50	14	
Nickel	µg/l											50	14	
Quecksilber	µg/l											0,2	0,2	
Zink	µg/l											100	58	
Phenolindex	µg/l													
Cyanid, gesamt	µg/l												5	
Sulfat	mg/l											50	240	
Chlorid	mg/l											10	250	



**Limbach Analytics GmbH**  
Chemisches Laboratorium Lübeck  
An der Dänischburg 2  
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr.:

**22-08609-002**

Seite 1 / 2

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf  
Beratende Ingenieure  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
An der Dänischburg 10  
D-23569 Lübeck

**Probenbezeichnung:** A1380220706-MP2

**Prüfgegenstand:** Oberboden

**Probeneingang:** 25.07.2022

**Probenahme durch:** Auftraggeber

**Probenahme am:** 06.07.2022 / ---

**Labornummer:** 22-08609-002

**Prüfzeitraum:** 25.07.2022 - 11.08.2022

**Probenahmeart:** keine Angabe

### Hasenkamp, Tornesch

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 14346: 2007	% OS	<b>73,6</b>
Blei	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>12,8</b>
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>0,14</b>
Chrom	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>6,2</b>
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>4,8</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>2,6</b>
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	mg/kg TR	<b>0,05</b>
Zink	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>16,3</b>
<b>PCBs</b>			
PCB-28	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
PCB-52	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
PCB-101	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
PCB-153	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
PCB-138	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
PCB-180	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Σ PCB's (6 Kongenere)	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
<b>PAKs EPA</b>			
Naphthalin	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Fluoren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Phenanthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>0,02</b>
Anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Fluoranthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>0,05</b>
Pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>0,04</b>
Benzo[a]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>0,02</b>

**Bemerkungen:** keine

Lübeck, 11.08.2022

Dieser Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
(V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



# Zuordnung von chemischen Untersuchungen für Böden

Deklarationsanalysen gemäß BBodSchV / DepV



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 22869 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com  
 info@geo-technik.com

<b>Prüfgegenstand:</b>	Mutterboden	<b>Bauvorhaben:</b>	<b>Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch</b>	<b>Bericht:</b>	B 138022/6
<b>Bodenart:</b>	Sand			<b>Anlage:</b>	4
<b>Bewertung nach:</b>	Vorsorgewerte			<b>Blatt:</b>	3
<b>Humusgehalt &gt; 8 %</b>	Nein - Tabelle 4.1	<b>Bezeichnung:</b>	<b>Mischprobe 2 (Prüfberichts-Nr.: 22-08609-002): Mutterboden</b>		

Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Vorsorgewerte für Böden gem. BBodSchV (Stand 1999)			Prüfwerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt)				Prüf- und Maßnahmewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze		Rekultivierungsschichten gemäß DepV (Stand 2009)	Geringfügigkeits-schwellenwerte gem. LAWA 2004	Einzelbewertung
			Sand	Lehm / Schluff	Ton	Kinderspiel-flächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Gewerbegründ-stücke	Ackerflächen und Nutzgärten	Grünland-flächen			
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR													
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR													
Σ BTXE	mg/kg TR													
Σ LHKW's	mg/kg TR													
EOX	mg/kg TR													
Σ PAK's (EPA)	mg/kg TR	0,3	3	3	3							5		
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,02	0,3	0,3	0,3	2	4	10	12	1		0,6		
Σ PCB	mg/kg TR		0,05	0,05	0,05							0,1		
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TR	< 0,01				0,4	0,8	2	40		0,2			
TOC (Feststoff)	% (TR)													
Arsen	mg/kg TR					25	50	125	140	200	50			
Blei	mg/kg TR	12,8	40	70	100	200	400	1000	2000	0,1	1200	140		
Cadmium	mg/kg TR	0,14	0,4	1	1,5	10	20	50	60	0,1	20	1		
Chrom	mg/kg TR	6,2	30	60	100	200	400	1000	1000			120		
Kupfer	mg/kg TR	4,8	20	40	60						1300	80		
Nickel	mg/kg TR	2,6	15	50	70	70	140	350	900		1900	100		
Quecksilber	mg/kg TR	0,05	0,1	0,5	1	10	20	50	80	5	2	1		
Thallium	mg/kg TR									0,1	15			
Zink	mg/kg TR	16,3	60	150	200							300		
Cyanid, gesamt	mg/kg TR					50	50	50	100					
Hexachlorcyclohexan	mg/kg TR					5	10	25	400					
Pentachlorphenol	mg/kg TR					50	100	250	250					
Hexachlorbenzol	mg/kg TR					4	8	20	200					
DDT	mg/kg TR					40	80	200						
Aldrin	mg/kg TR					2	4	10						
<b>Eluatparameter</b>														
pH-Wert												6,5 - 9		
Leitfähigkeit	µS/cm											500		
Arsen	µg/l											10	10	
Blei	µg/l											40	7	
Cadmium	µg/l											2	0,5	
Chrom	µg/l											30	7	
Kupfer	µg/l											50	14	
Nickel	µg/l											50	14	
Quecksilber	µg/l											0,2	0,2	
Zink	µg/l											100	58	
Phenolindex	µg/l													
Cyanid, gesamt	µg/l												5	
Sulfat	mg/l											50	240	
Chlorid	mg/l											10	250	

 <b>Limbach Analytics GmbH</b> Chemisches Laboratorium Lübeck An der Dänischburg 2 23569 Lübeck	Prüfberichts- Nr.:	<b>22-08609-003</b>	Seite 1 / 3
	Auftraggeber:	Dr. Lehnert + Wittorf Beratende Ingenieure Partnerschaftsgesellschaft mbB An der Dänischburg 10 D-23569 Lübeck	

**Probenbezeichnung:** A1380220706-MP3  
**Prüfgegenstand:** organische Weichschicht  
**Probeneingang:** 25.07.2022  
**Probenahme durch:** Auftraggeber  
**Probenahme am:** 06.07.2022 / ---  
**Labornummer:** 22-08609-003  
**Prüfzeitraum:** 25.07.2022 - 11.08.2022  
**Probenahmeart:** keine Angabe

### Hasenkamp, Tornesch

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 14346: 2007	% OS	<b>34,2</b>
MKW-Index (C10-C22)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	<b>&lt; 100</b>
MKW-Index (C10-C40)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	<b>&lt; 100</b>
Σ BTXE	DIN EN ISO 22155: 2013-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,2</b>
Σ LHKW's	DIN EN ISO 22155: 2013-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,2</b>
Σ PCB's (6 Kongenere)	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Σ PAK's (EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>0,13</b>
EOX	DIN 38414 S-17: 2017-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,5</b>
TOC	DIN EN 13137: 2001-12	% TR	<b>26,2</b>
<b>Schwermetalle (KöWa)</b>			
Arsen	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>3,5</b>
Blei	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>5,7</b>
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>0,17</b>
Chrom	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>5,8</b>
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>14,6</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>5,8</b>
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	mg/kg TR	<b>0,07</b>
Zink	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>12,6</b>
Thallium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>&lt; 0,4</b>
Cyanide, ges.	DIN ISO 11262: 2012-04	mg/kg TR	<b>&lt; 0,1</b>
<b>PAKs EPA</b>			
Naphthalin	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Fluoren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Phenanthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>

**Bemerkungen:** \*\* Untersuchung im Fremdlabor()

Lübeck, 11.08.2022

Dieser Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
(V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



**Limbach Analytics GmbH**  
Chemisches Laboratorium Lübeck  
An der Dänischburg 2  
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr.:

**22-08609-003**

Seite 2 / 3

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf  
Beratende Ingenieure  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
An der Dänischburg 10  
D-23569 Lübeck

**Probenbezeichnung:** A1380220706-MP3

**Prüfgegenstand:** organische Weichschicht

**Probeneingang:** 25.07.2022

**Probenahme durch:** Auftraggeber

**Probenahme am:** 06.07.2022 / ---

**Labornummer:** 22-08609-003

**Prüfzeitraum:** 25.07.2022 - 11.08.2022

**Probenahmeart:** keine Angabe

### Hasenkamp, Tornesch

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,04
Pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,02
Chrysen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,05
Benzo[b]fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,02
Benzo[k]fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Dibenzo[ah]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
<b>PCBs</b>			
PCB-28	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-52	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-101	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-153	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-138	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-180	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
<b>Eluatparameter</b>	DIN EN 12457-4: 2003-01		
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04		7,64
pH-Meßtemperatur	DIN 38404 C-4:1976-12	°C	20,0
Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993-11	µS/cm	167
Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	11
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 5
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 1
Chrom, ges.	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 2

**Bemerkungen:** \*\* Untersuchung im Fremdlabor()

Lübeck, 11.08.2022

Dieser Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
(V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



# Zuordnung von chemischen Untersuchungen für Böden

Deklarationsanalysen gemäß BBodSchV / DepV



<b>Prüfgegenstand:</b>	Mutterboden	<b>Bauvorhaben:</b>	<b>Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch</b>	<b>Bericht:</b>	B 138022/6
<b>Bodenart:</b>	Lehm / Schluff			<b>Anlage:</b>	4
<b>Bewertung nach:</b>	Vorsorgewerte	<b>Bezeichnung:</b>	<b>Mischprobe 3 (Prüfberichts-Nr.: 22-08609-003): org. Weichschicht</b>	<b>Blatt:</b>	4
<b>Humusgehalt &gt; 8 %</b>	Nein - Tabelle 4.1				

Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Vorsorgewerte für Böden gem. BBodSchV (Stand 1999)			Prüfwerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt)				Prüf- und Maßnahmewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze		Rekultivierungsschichten gemäß DepV (Stand 2009)	Geringfügigkeits-schwellenwerte gem. LAWA 2004	Einzelbewertung	
			Sand	Lehm / Schluff	Ton	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Gewerbegrundstücke	Ackerflächen und Nutzgärten	Grünlandflächen				
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR														
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR														
Σ BTXE	mg/kg TR														
Σ LHKW's	mg/kg TR														
EOX	mg/kg TR														
Σ PAK's (EPA)	mg/kg TR	0,13	3	3	3							5			
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,01	0,3	0,3	0,3	2	4	10	12	1		0,6			
Σ PCB	mg/kg TR		0,05	0,05	0,05							0,1			
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TR	< 0,01				0,4	0,8	2	40		0,2				
TOC (Feststoff)	% (TR)														
Arsen	mg/kg TR					25	50	125	140	200	50				
Blei	mg/kg TR	5,7	40	70	100	200	400	1000	2000	0,1	1200	140			
Cadmium	mg/kg TR	0,17	0,4	1	1,5	10	20	50	60	0,1	20	1			
Chrom	mg/kg TR	5,8	30	60	100	200	400	1000	1000			120			
Kupfer	mg/kg TR	14,6	20	40	60						1300	80			
Nickel	mg/kg TR	5,8	15	50	70	70	140	350	900		1900	100			
Quecksilber	mg/kg TR	0,07	0,1	0,5	1	10	20	50	80	5	2	1			
Thallium	mg/kg TR									0,1	15				
Zink	mg/kg TR	12,6	60	150	200							300			
Cyanid, gesamt	mg/kg TR					50	50	50	100						
Hexachlorcyclohexan	mg/kg TR					5	10	25	400						
Pentachlorphenol	mg/kg TR					50	100	250	250						
Hexachlorbenzol	mg/kg TR					4	8	20	200						
DDT	mg/kg TR					40	80	200							
Aldrin	mg/kg TR					2	4	10							
<b>Eluatparameter</b>															
pH-Wert												6,5 - 9			
Leitfähigkeit	µS/cm											500			
Arsen	µg/l											10	10		
Blei	µg/l											40	7		
Cadmium	µg/l											2	0,5		
Chrom	µg/l											30	7		
Kupfer	µg/l											50	14		
Nickel	µg/l											50	14		
Quecksilber	µg/l											0,2	0,2		
Zink	µg/l											100	58		
Phenolindex	µg/l														
Cyanid, gesamt	µg/l												5		
Sulfat	mg/l											50	240		
Chlorid	mg/l											10	250		



**Limbach Analytics GmbH**  
Chemisches Laboratorium Lübeck  
An der Dänischburg 2  
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr .:

**22-08609-004**

Seite 1 / 3

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf  
Beratende Ingenieure  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
An der Dänischburg 10  
D-23569 Lübeck

**Probenbezeichnung:** A1380220706-MP4

**Prüfgegenstand:** Boden (Sand)

**Probeneingang:** 25.07.2022

**Probenahme durch:** Auftraggeber

**Probenahme am:** 06.07.2022 / ---

**Labornummer:** 22-08609-004

**Prüfzeitraum:** 25.07.2022 - 11.08.2022

**Probenahmeart:** keine Angabe

### Hasenkamp, Tornesch

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 14346: 2007	% OS	<b>86,3</b>
MKW-Index (C10-C22)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	<b>&lt; 100</b>
MKW-Index (C10-C40)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	<b>&lt; 100</b>
Σ BTXE	DIN EN ISO 22155: 2013-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,2</b>
Σ LHKW's	DIN EN ISO 22155: 2013-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,2</b>
Σ PCB's (6 Kongenere)	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Σ PAK's (EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
EOX	DIN 38414 S-17: 2017-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,5</b>
TOC	DIN EN 13137: 2001-12	% TR	<b>0,18</b>
<b>Schwermetalle (KöWa)</b>			
Arsen	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>0,8</b>
Blei	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>2,1</b>
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>&lt; 0,05</b>
Chrom	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>4,8</b>
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>2,7</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>3,6</b>
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Zink	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>9,1</b>
Thallium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>&lt; 0,4</b>
Cyanide, ges.	DIN ISO 11262: 2012-04	mg/kg TR	<b>&lt; 0,1</b>
<b>PAKs EPA</b>			
Naphthalin	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Fluoren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Phenanthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>

**Bemerkungen:** \*\* Untersuchung im Fremdlabor()

Lübeck, 11.08.2022

Dieser Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
(V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



**Limbach Analytics GmbH**  
Chemisches Laboratorium Lübeck  
An der Dänischburg 2  
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr.:

**22-08609-004**

Seite 2 / 3

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf  
Beratende Ingenieure  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
An der Dänischburg 10  
D-23569 Lübeck

**Probenbezeichnung:** A1380220706-MP4

**Prüfgegenstand:** Boden (Sand)

**Probeneingang:** 25.07.2022

**Probenahme durch:** Auftraggeber

**Probenahme am:** 06.07.2022 / ---

**Labornummer:** 22-08609-004

**Prüfzeitraum:** 25.07.2022 - 11.08.2022

**Probenahmeart:** keine Angabe

### Hasenkamp, Tornesch

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoranthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Chrysen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Dibenzo[ah]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
<b>PCBs</b>			
PCB-28	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-52	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-101	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-153	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-138	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-180	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
<b>Eluatparameter</b>	DIN EN 12457-4: 2003-01		
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04		<b>6,35</b>
pH-Meßtemperatur	DIN 38404 C-4:1976-12	°C	<b>20,6</b>
Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993-11	µS/cm	<b>27</b>
Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 3
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	<b>9</b>
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 1
Chrom, ges.	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 2

**Bemerkungen:** \*\* Untersuchung im Fremdlabor()

Lübeck, 11.08.2022

Dieser Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
(V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



# Zuordnung von chemischen Untersuchungen für Böden

Deklarationsanalysen gemäß LAGA M 20 / BBodSchV / DepV



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23669 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com

Hankamping 21  
 22865 Barmstede  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 38  
 info@geo-technik.com

<b>Prüfgegenstand:</b>	Boden	<b>Bauvorhaben:</b>	Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch	<b>Bericht:</b>	B 138022/6
<b>Bodenart:</b>	Sand			<b>Anlage:</b>	4
<b>Bewertung nach:</b>	LAGA M 20	<b>Bezeichnung:</b>	Mischprobe 4 (Prüfberichts-Nr.: 22-08609-004)	<b>Blatt:</b>	5
<b>C : N - Verhältnis:</b>	Nein				

Boden												
Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (Stand 2004)										Vorsorgewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) bei einem Humusgehalt < 8 %		
Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 * 1)	Z 1	Z 2	> Z 2	Sand	Lehm / Schluff	Ton
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR	< 100				200	300	1000				
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR	< 100	100	100	100	400	600	2000				
Σ BTXE	mg/kg TR	< 0,2	1	1	1	1	1	1				
Σ LHKW's	mg/kg TR	< 0,2	1	1	1	1	1	1				
Σ PCB	mg/kg TR	< 0,01	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5		0,05	0,05	0,05
Σ PAK's (EPA) 4)	mg/kg TR	< 0,01	3	3	3	3	3	30		3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,01	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3		0,3	0,3	0,3
EOX 3)	mg/kg TR	< 0,5	1	1	1	1	3	10				
C : N - Verhältnis	---											
TOC (Feststoff) 2)	% (TR)	0,18	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	5				
Arsen	mg/kg TR	0,8	10	15	20	15	45	150				
Blei	mg/kg TR	2,1	40	70	100	140	210	700		40	70	100
Cadmium	mg/kg TR	< 0,05	0,4	1	1,5	1	3	10		0,4	1	1,5
Chrom	mg/kg TR	4,8	30	60	100	120	180	600		30	60	100
Kupfer	mg/kg TR	2,7	20	40	60	80	120	400		20	40	60
Nickel	mg/kg TR	3,6	15	50	70	100	150	500		15	50	70
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,01	0,1	0,5	1	1	1,5	5		0,1	0,5	1
Zink	mg/kg TR	9,1	60	150	200	300	450	1500		60	150	200
Thallium	mg/kg TR	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7				
Cyanid, gesamt	mg/kg TR	< 0,1					3	10				
<b>Eluatparameter</b>						Z 0 / Z 0 *	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2		
pH-Wert		6,35				6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12			
Leitfähigkeit	µS/cm	27				250	250	1500	2000			
Arsen	µg/l	< 3				14	14	20	60			
Blei	µg/l	9				40	40	80	200			
Cadmium	µg/l	< 1				1,5	1,5	3	6			
Chrom	µg/l	< 2				12,5	12,5	25	60			
Kupfer	µg/l	6				20	20	60	100			
Nickel	µg/l	< 3				15	15	20	70			
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,5	0,5	1	2			
Zink	µg/l	4				150	150	200	600			
Phenolindex	µg/l	< 10				20	20	40	100			
Cyanid, gesamt	µg/l	< 5				5	5	10	20			
Chlorid	mg/l	1,2				30	30	50	100			
Sulfat	mg/l	4,9				20	20	50	200			

Bemerkungen: 1) Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (Siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).  
 2) Bei einem C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%.  
 3) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.  
 4) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

 <b>Limbach Analytics GmbH</b> Chemisches Laboratorium Lübeck An der Dänischburg 2 23569 Lübeck	Prüfberichts- Nr .:	<b>22-11165-001</b>	Seite 1 / 3
	Auftraggeber:	Dr. Lehnert + Wittorf Beratende Ingenieure Partnerschaftsgesellschaft mbB An der Dänischburg 10 D-23569 Lübeck	
<b>Probenbezeichnung:</b> B1380220824-MP5 <b>Prüfgegenstand:</b> Boden (Sand) <b>Probeneingang:</b> 21.09.2022 <b>Probenahme durch:</b> Auftraggeber <b>Probenahme am:</b> 24.08.2022 / --- <b>Labornummer:</b> 22-11165-001 <b>Prüfzeitraum:</b> 21.09.2022 - 30.09.2022 <b>Probenahmeart:</b> keine Angabe			
<b>MHKW Hasenkamp 15, Tornesch</b>			
<b>Parameter</b>	<b>Methode</b>	<b>Einheit</b>	<b>Messwert</b>
Trockenrückstand	DIN EN 14346: 2007	% OS	<b>87,7</b>
MKW-Index (C10-C22)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	<b>&lt; 100</b>
MKW-Index (C10-C40)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	<b>&lt; 100</b>
Σ BTXE	DIN EN ISO 22155: 2013-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,2</b>
Σ LHKW's	DIN EN ISO 22155: 2013-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,2</b>
Σ PCB's (6 Kongenere)	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Σ PAK's (EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
EOX	DIN 38414 S-17: 2017-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,5</b>
TOC	DIN EN 13137: 2001-12	% TR	<b>&lt; 0,10</b>
<b>Schwermetalle (KöWa)</b>			
Arsen	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>0,5</b>
Blei	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>1,6</b>
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>&lt; 0,05</b>
Chrom	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>2,5</b>
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>1,5</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>1,8</b>
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Zink	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>4,1</b>
Thallium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>&lt; 0,4</b>
Cyanide, ges.	DIN ISO 11262: 2012-04	mg/kg TR	<b>&lt; 0,1</b>
<b>PAKs EPA</b>			
Naphthalin	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Fluoren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Phenanthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
<b>Bemerkungen:</b> ** Untersuchung im Fremdlabor()			
Lübeck, 30.09.2022 Dieser Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig. (V. Brockmann, Standortleiter)			

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



**Limbach Analytics GmbH**  
Chemisches Laboratorium Lübeck  
An der Dänischburg 2  
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr.:

**22-11165-001**

Seite 2 / 3

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf  
Beratende Ingenieure  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
An der Dänischburg 10  
D-23569 Lübeck

**Probenbezeichnung:** B1380220824-MP5

**Prüfgegenstand:** Boden (Sand)

**Probeneingang:** 21.09.2022

**Probenahme durch:** Auftraggeber

**Probenahme am:** 24.08.2022 / ---

**Labornummer:** 22-11165-001

**Prüfzeitraum:** 21.09.2022 - 30.09.2022

**Probenahmeart:** keine Angabe

**MHKW Hasenkamp 15, Tornesch**

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Chrysen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[b]fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[k]fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Dibenzo[ah]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
<b>PCBs</b>			
PCB-28	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-52	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-101	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-153	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-138	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-180	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
<b>Eluatparameter</b>	DIN EN 12457-4: 2003-01		
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04		<b>8,45</b>
pH-Meßtemperatur	DIN 38404 C-4:1976-12	°C	<b>18,4</b>
Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993-11	µS/cm	<b>47</b>
Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 3
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 5
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 1
Chrom, ges.	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 2

**Bemerkungen:** \*\* Untersuchung im Fremdlabor()

Lübeck, 30.09.2022

Dieser Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
(V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



# Zuordnung von chemischen Untersuchungen für Böden

Deklarationsanalysen gemäß LAGA M 20 / BBodSchV / DepV



Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf  
 An der Dänischburg 10 Hanekamping 21  
 22869 Lüneburg 22865 Barnebytel  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 38  
 www.geo-technik.com info@geo-technik.com

<b>Prüfgegenstand:</b>	Boden	<b>Bauvorhaben:</b>	Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch	<b>Bericht:</b>	B 138022/6
<b>Bodenart:</b>	Sand			<b>Anlage:</b>	4
<b>Bewertung nach:</b>	LAGA M 20	<b>Bezeichnung:</b>	Mischprobe 5 (Prüfberichts-Nr.: 22-11165-001)	<b>Blatt:</b>	6
<b>C : N - Verhältnis:</b>	Nein				

Boden												
Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (Stand 2004)										Vorsorgewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) bei einem Humusgehalt < 8 %		
Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 * <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	> Z 2	Sand	Lehm / Schluff	Ton
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR	< 100				200	300	1000				
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR	< 100	100	100	100	400	600	2000				
Σ BTXE	mg/kg TR	< 0,2	1	1	1	1	1	1				
Σ LHKW's	mg/kg TR	< 0,2	1	1	1	1	1	1				
Σ PCB	mg/kg TR	< 0,01	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5		0,05	0,05	0,05
Σ PAK's (EPA) <sup>4)</sup>	mg/kg TR	< 0,01	3	3	3	3	3	30		3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,01	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3		0,3	0,3	0,3
EOX <sup>3)</sup>	mg/kg TR	< 0,5	1	1	1	1	3	10				
C : N - Verhältnis	---											
TOC (Feststoff) <sup>2)</sup>	% (TR)	< 0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	5				
Arsen	mg/kg TR	0,5	10	15	20	15	45	150				
Blei	mg/kg TR	1,6	40	70	100	140	210	700		40	70	100
Cadmium	mg/kg TR	< 0,05	0,4	1	1,5	1	3	10		0,4	1	1,5
Chrom	mg/kg TR	2,5	30	60	100	120	180	600		30	60	100
Kupfer	mg/kg TR	1,5	20	40	60	80	120	400		20	40	60
Nickel	mg/kg TR	1,8	15	50	70	100	150	500		15	50	70
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,01	0,1	0,5	1	1	1,5	5		0,1	0,5	1
Zink	mg/kg TR	4,1	60	150	200	300	450	1500		60	150	200
Thallium	mg/kg TR	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7				
Cyanid, gesamt	mg/kg TR	< 0,1					3	10				
<b>Eluatparameter</b>						Z 0 / Z 0 *	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2		
pH-Wert		8,45				6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12			
Leitfähigkeit	µS/cm	47				250	250	1500	2000			
Arsen	µg/l	< 3				14	14	20	60			
Blei	µg/l	< 5				40	40	80	200			
Cadmium	µg/l	< 1				1,5	1,5	3	6			
Chrom	µg/l	< 2				12,5	12,5	25	60			
Kupfer	µg/l	< 3				20	20	60	100			
Nickel	µg/l	< 3				15	15	20	70			
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,5	0,5	1	2			
Zink	µg/l	< 1				150	150	200	600			
Phenolindex	µg/l	< 10				20	20	40	100			
Cyanid, gesamt	µg/l	< 5				5	5	10	20			
Chlorid	mg/l	0,7				30	30	50	100			
Sulfat	mg/l	1,6				20	20	50	200			

Bemerkungen: <sup>1)</sup> Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (Siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).  
<sup>2)</sup> Bei einem C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%.  
<sup>3)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.  
<sup>4)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 Frau Blechschmidt  
 Hanskampring 21

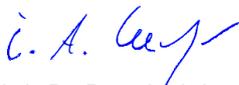


22885 Barsbüttel

**Prüfbericht-Nr.: 2022P521654 / 2, ergänzt Version 1**

<b>Auftraggeber</b>	Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
<b>Eingangsdatum</b>	24.08.2022
<b>Projekt</b>	Erneuerung MHKW Tornesch
<b>Material</b>	Wasser
<b>Auftrag</b>	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
<b>Verpackung</b>	Glas- und PE-Flaschen
<b>Probenmenge</b>	ca. 5,72 l
<b>GBA-Nummer</b>	22515496
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kurier
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	24.08.2022 - 12.09.2022
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 12.09.2022



i. A. Dr. Peter Ludwig  
 Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P521654 / 2

Prüfbericht-Nr.: 2022P521654 / 2

Erneuerung MHKW Tornesch

GBA-Nummer		22515496
Probe-Nummer		001
Material		Wasser
Probenbezeichnung		<b>GWM 2/22</b>
Probemenge		ca. 5,72 l
Probenahme		24.08.2022
Probenahme-Uhrzeit		10:50
Probeneingang		24.08.2022
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>	
Grundwasserprobenahme		
pH-Wert		7,0
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	8,0
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	24
Magnesium	mg/L	2,8
Sulfat	mg/L	12
Ammonium	mg/L	<0,025
Ammonium-N	mg/L	<0,020
Eisen (II)	mg/L	1,1
Eisen, ges.	mg/L	1,1
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	27
AOX	mg/L	0,040
Arsen	mg/L	0,00095
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0025
Zink	mg/L	<0,0050
Kupfer	mg/L	0,0038
Quecksilber	mg/L	<0,00020
TOC	mg/L	13
Membranfiltration		
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	40
Gesamthärte	°dH	6,0
Härtehydrogencarbonat	°dH	6,5
Nichtcarbonathärte	°dH	<0,050
Chlorid	mg/L	33
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,32
Calcium	mg/L	38

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

**Prüfbericht-Nr.: 2022P521654 / 2**  
**Erneuerung MHKW Tornesch**

**Angewandte Verfahren**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Grundwasserprobenahme			E DIN 38402-13: 2016-09 <sup>a</sup> 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 <sup>a</sup> 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN 38409-H2-2/3: 1987-03 <sup>a</sup> 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 <sup>a</sup> 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 <sup>a</sup> 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 <sup>a</sup> 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 <sup>a</sup> 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 <sup>a</sup> 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-09 <sup>a</sup> 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 <sup>a</sup> 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
TOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 <sup>a</sup> 5
Membranfiltration			
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 <sup>a</sup> 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 <sup>a</sup> 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 <sup>a</sup> 5
Härtehydrogencarbonat	0,050	°dH	DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971 <sup>a</sup> 5
Nichtcarbonathärte	0,050	°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 <sup>a</sup> 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> 5

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Der Prüfbericht wurde auftragsgemäß erweitert.

## Anlage zu Prüfbericht 2022P521654

Probe-Nr.: 22515496 / 001

Probenbezeichnung: GWM 2/22

**Tabelle 1:** Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,0		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	24	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,025	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	2,8	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	12	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	33	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	6,0	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	6,5	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	40	mg KMnO4/L	---	---	---

**Kurzbeurteilung:** Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.

## Anlage zu Prüfbericht 2022P521654

Probe-Nr.: 22515496 / 001

Probenbezeichnung: GWM 2/22

**Tabelle 1:** Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl	
<b>1</b>	<b>Wasserart</b>	<b>N1</b>	<b>M1</b>	<b>N1</b>
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
<b>2</b>	<b>Lage des Objektes</b>	<b>N2</b>	<b>M2</b>	<b>N2</b>
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
<b>3</b>	<b>c (Cl-) + 2c (SO4<sup>2-</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N3</b>	<b>M3</b>	1,2
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
	> 300	-8	-4	
<b>4</b>	<b>Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N4</b>	<b>M4</b>	2,3
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
	> 6	5	-1	
<b>5</b>	<b>c (Ca<sup>2+</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N5</b>	<b>M5</b>	0,95
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
<b>6</b>	<b>pH-Wert</b>	<b>N6</b>	<b>M6</b>	7,0
	< 5,5	-3	-6	
	5,5 bis 6,5	-2	-4	
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1	
	> 7,0 bis 7,5	0	1	
	> 7,5	1	1	

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich:  $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$

**-1,67**

Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze:  $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$

**-0,67**

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:**

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
>= 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

<b>Probenahmeprotokoll Grundwasser</b>	Management-Formblatt Methoden (MF-M) Code MF-M 20-003 # 1 Version 2 Seite 1 von 2
--	--

Allgemeine Angaben			
Auftraggeber (Firma): <u>Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf</u>		GBA-Nr.:	
Adresse: <u>Hanskampweg 21</u> <u>22885 Barsbüttel</u>		 <b>22515496-001</b> 24.08.2022	
Projekt: <u>Erneuerung MHKW Tornesch</u>			
Anlass der Probenahme: <u>Überwachung</u>		Probeneingang im Labor:	
Probenahmeort: <u>Hasenkamp 15, 25436 Tornesch</u>		Datum:	
Probenahmedatum: <u>26.08.22</u>		Uhrzeit: <u>10:50</u>	
Verfahren der Probenahme			
<input type="checkbox"/> DIN 38402-A13 (1985-12) <input checked="" type="checkbox"/> Merkblatt Nr. 4 (2015-07) <input type="checkbox"/> Merkblatt Nr. 3.8/6 (2010-02) <input type="checkbox"/> _____			
Angaben zur Messstelle			
GPS Koordinaten: Breitengrad: <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> S _____ "    Längengrad: <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> W _____ "			
Name der Messstelle: <u>GWA 2/22</u>			
<input checked="" type="checkbox"/> Überflur	<input checked="" type="checkbox"/> MP Sebakappe	Ø Brunnenrohr ["]: <u>2</u>	Ruhewasserspiegel [m u. MP]: <u>3,21</u>
	<input type="checkbox"/> MP Geländeoberkante	Ø Bohrloch dBL [m]: <u>✓</u>	
<input type="checkbox"/> Unterflur	<input type="checkbox"/> MP Oberkante Brunnenrohr	Filterstrecke [m]: <u>✓</u>	Brunnensohle [m u. MP]: <u>2,06</u>
		Filteroberkante [m]: <u>✓</u>	Filterunterkante [m]: <u>✓</u>
Länge der wassererfüllten Filterkiesschüttung l <sub>F</sub> [m]: <u>✓</u>			
abgepumpte Wassermenge (*gemäß hydraulischem Kriterium) [L]: <u>✓</u> (* V = 1,5 $\frac{l}{4} d_{BL}^2 l_F$ )			
Angaben zur Fördertechnik			
<input checked="" type="checkbox"/> Tauchpumpe <input type="checkbox"/> Saugpumpe <input type="checkbox"/> Schöpfer <input type="checkbox"/> _____		<input type="checkbox"/> Steigrohr <input checked="" type="checkbox"/> Schlauch	<input checked="" type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Teflon
Bezeichnung der Pumpe: <u>Comet</u>		Abpumpen Beginn: <u>11:20</u> Uhr    Ende: <u>11:50</u> Uhr	
Einbautiefe [m u. MP] <u>700</u>		Absenkung [m] <u>0,09</u> Betriebswasserspiegel [m u. MP] <u>3,30</u>	
Abflussgeschehen			
Abpumpdauer (ohne PN) <u>30</u> <input checked="" type="checkbox"/> min <input type="checkbox"/> h		Zuletzt gemessener Wasserstand [m u. MP] <u>3,30</u>	
Abgepumpte Wassermenge <u>60</u> <input checked="" type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>		Brunnensohle nach Abpumpen [m u. MP] <u>✓</u>	
Mittlerer Förderstrom: <u>2</u> <input checked="" type="checkbox"/> l/min <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /h		Wiederanstieg Pegel nach <u>✓</u> min	
Angaben zu Probengefäßen und Konservierung			
<input checked="" type="checkbox"/> AOX	<input type="checkbox"/> CN/Phenolindex	<input type="checkbox"/> PAK	<input type="checkbox"/> Sulfid
<input checked="" type="checkbox"/> MKW	<input type="checkbox"/> Pestizide	<input checked="" type="checkbox"/> Ks/Kb	<input type="checkbox"/> PFT/ NH <sub>4</sub>
<input checked="" type="checkbox"/> Fe(II)	<input type="checkbox"/> sonst. Organik	<input type="checkbox"/> Anionen	<input type="checkbox"/> CSB
<input checked="" type="checkbox"/> TOC	<input type="checkbox"/> Reserve	<input checked="" type="checkbox"/> Metalle	<input type="checkbox"/> BSB <sub>5</sub>
		<input type="checkbox"/> 1 l Glasfl.	parameterspez. <input checked="" type="checkbox"/> ja
		<input checked="" type="checkbox"/> PE-Flasche <u>3x1l</u> <u>0,5L</u> <u>0,25L</u>	Konservierung: <input type="checkbox"/> nein
		<input type="checkbox"/> HS Vial	Filtration für <input checked="" type="checkbox"/> ja
		<input type="checkbox"/> CuSO <sub>4</sub>	Metalle/DOC: <input type="checkbox"/> nein
		<input checked="" type="checkbox"/> CaCO <sub>3</sub>	Sonstige Vorbehandlung:

<b>Probenahmeprotokoll Grundwasser</b>	Management-Formblatt Methoden (MF-M) Code MF-M 20-003 # 1 Version 2 Seite 2 von 2
--	--

<input checked="" type="checkbox"/> Kühlung während des Transports	<input type="checkbox"/> Satz Einleitparam. Regenwassersiel	Gesamtmenge Probe [l]: <i>ca. 5,4</i>
<input type="checkbox"/> Satz Betonaggressivität	<input type="checkbox"/> Satz Stahlaggressivität	

Parameter vor Ort					
Witterung: <i>Sonnig</i>		Sichttiefe [cm]: <i>/</i>		Lufttemp. [°C] <i>26</i>	
Farbe <input checked="" type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> gelb <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> gelbbraun <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> braun <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/>		Trübung <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Schwebstoffe <input type="checkbox"/> leicht <input type="checkbox"/> Schwimmstoffe <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> Bodensatz <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/>		Geruch <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> lösungsmittelhaltig <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> schwach	
Cyanidtest <input type="checkbox"/> positiv <input checked="" type="checkbox"/> negativ	H <sub>2</sub> S Test <input type="checkbox"/> positiv <input checked="" type="checkbox"/> negativ	K <sub>s 4,3</sub> [ml] (Verbrauch HCl pro 100 ml Probe)	HCl-Lsg. <input type="checkbox"/> 0,1 M <input checked="" type="checkbox"/> 0,01 M	K <sub>B 8,2</sub> [ml] (Verbrauch NaOH pro 100 ml Probe)	NaOH-Lsg. <input type="checkbox"/> 0,1 M <input checked="" type="checkbox"/> 0,01 M
Wassertemp. [°C]: <i>13,0</i>	Leitfähigkeit [µS/cm]: <input checked="" type="checkbox"/> Tr 25°C <i>148,5</i> <input type="checkbox"/> Tr 20°C	pH-Wert: <i>6,09</i>	O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/L]: <input checked="" type="checkbox"/> elektrochem. <input type="checkbox"/> optisch <i>0,00</i>	Redoxpot. [mV]: <input checked="" type="checkbox"/> unkorrigiert <i>38,5</i> <input type="checkbox"/> korrigiert	

Pumpprotokoll								
Uhrzeit	Wasserstand [m u. MP]	Temp. [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]	pH-Wert	O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]	Redox [mV] <input checked="" type="checkbox"/> unkorrigiert <input type="checkbox"/> korrigiert	Wasseruhr [m <sup>3</sup> ]	Förderstrom <input checked="" type="checkbox"/> l/min <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /h
<i>11:20</i>	<i>3,30</i>	<i>12,7</i>					<i>/</i>	<i>2</i>
<i>11:25</i>	<i>3,30</i>	<i>12,7</i>	<i>134,6</i>	<i>6,82</i>	<i>0,01</i>	<i>20,6</i>		<i>2</i>
<i>11:30</i>	<i>3,30</i>	<i>12,8</i>	<i>141,6</i>	<i>6,55</i>	<i>0,00</i>	<i>27,9</i>		<i>2</i>
<i>11:35</i>	<i>3,30</i>	<i>12,9</i>	<i>144,2</i>	<i>6,20</i>	<i>0,00</i>	<i>33,1</i>		<i>2</i>
<i>11:40</i>	<i>3,30</i>	<i>12,9</i>	<i>146,1</i>	<i>6,21</i>	<i>0,00</i>	<i>40,5</i>		<i>2</i>
<i>11:45</i>	<i>3,30</i>	<i>13,0</i>	<i>147,2</i>	<i>6,15</i>	<i>0,00</i>	<i>39,6</i>		<i>2</i>
<i>11:50</i>	<i>3,30</i>	<i>13,0</i>	<i>148,5</i>	<i>6,09</i>	<i>0,00</i>	<i>38,5</i>		<i>2</i>

**Vor Ort Werte bei Konstanz:**

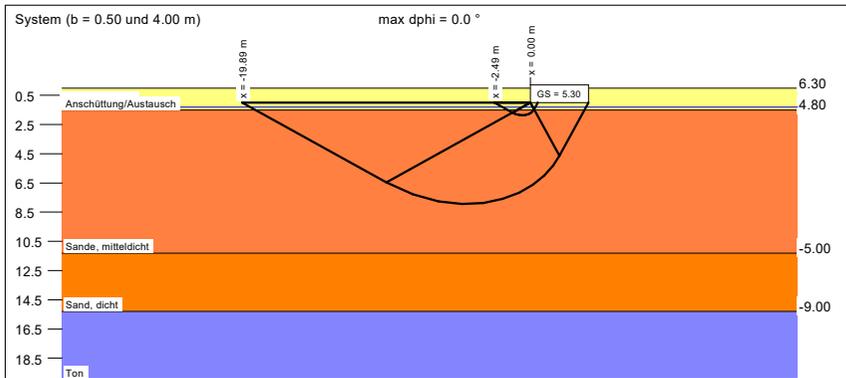
Konstanz bei:	± 0,1 K	± 0,5 %	± 0,1	± 0,1 mg/L	(innerhalb von 5 Minuten oder 50L abgepumptem Wasser)
---------------	---------	---------	-------	------------	---

**Sonstige Angaben**

Bemerkung: */*

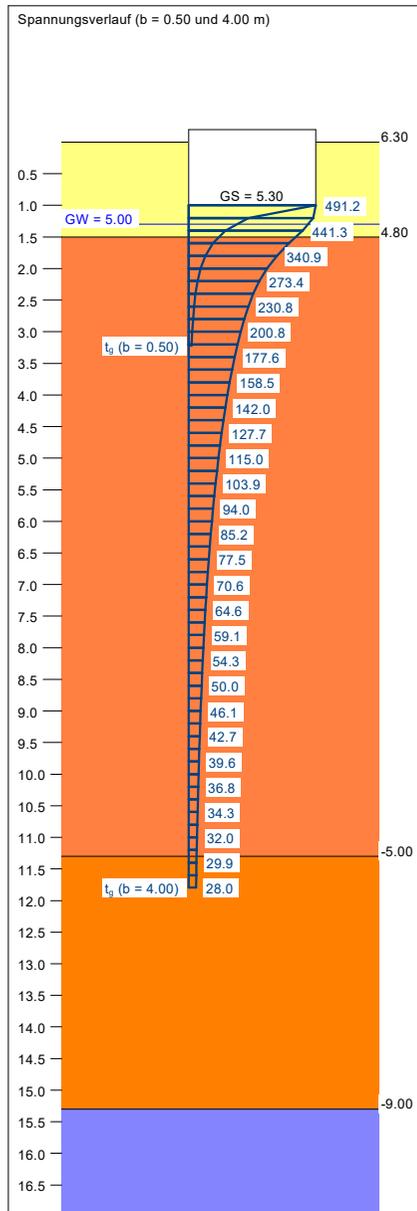
Probenehmer <i>F. Schrödter</i>	Unterschrift <i>F. Schrödter</i>
Anwesende Person	Unterschrift

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Anschüttung/Austausch
	19.0	11.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Sande, mitteldicht
	19.0	11.0	32.5	0.0	60.0	0.00	Sand, dicht
	19.5	9.5	25.0	5.0	30.0	0.00	Ton



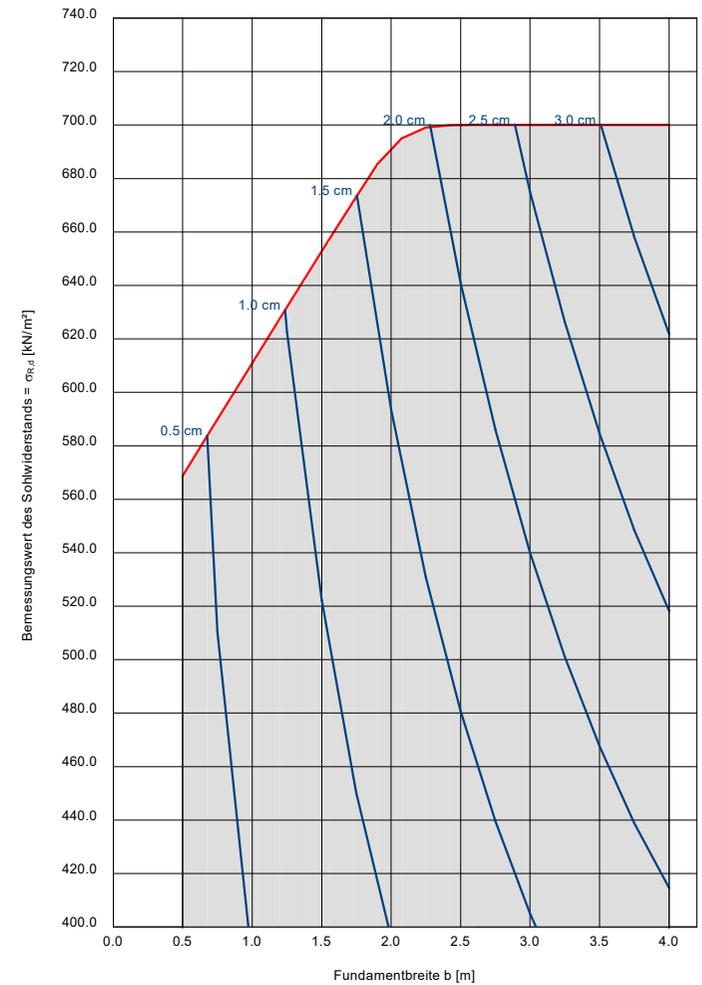
a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal $\varphi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_0$	$t_g$	L LS	$k_s$
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[MN/m <sup>2</sup> ]
0.50	0.50	568.7	142.2	399.1	0.38	32.5	0.00	14.85	19.00	3.22	3.60	106.2
0.75	0.75	590.0	331.9	414.0	0.58	32.5	0.00	13.68	19.00	4.07	5.41	71.6
1.00	1.00	611.0	611.0	428.8	0.79	32.5	0.00	13.06	19.00	4.86	7.21	54.2
1.25	1.25	631.9	987.3	443.4	1.01	32.5	0.00	12.67	19.00	5.61	9.01	43.7
1.50	1.50	652.6	1468.5	458.0	1.25	32.5	0.00	12.40	19.00	6.32	10.81	36.6
1.75	1.75	673.4	2062.3	472.6	1.50	32.5	0.00	12.21	19.00	7.01	12.61	31.6
2.00	2.00	694.1	2776.5	487.1	1.75	32.5	0.00	12.06	19.00	7.68	14.41	27.8
2.25	2.25	700.0	3543.8	491.2	1.98	32.5	0.00	11.95	19.00	8.28	16.22	24.8
2.50	2.50	700.0	4375.0	491.2	2.18	32.5	0.00	11.85	19.00	8.83	18.02	22.5
2.75	2.75	700.0	5293.8	491.2	2.39	32.5	0.00	11.78	19.00	9.36	19.82	20.6
3.00	3.00	700.0	6300.0	491.2	2.59	32.5	0.00	11.71	19.00	9.88	21.62	18.9
3.25	3.25	700.0	7393.8	491.2	2.79	32.5	0.00	11.66	19.00	10.38	23.42	17.6
3.50	3.50	700.0	8575.0	491.2	2.99	32.5	0.00	11.61	19.00	10.86	25.23	16.4
3.75	3.75	700.0	9843.8	491.2	3.19	32.5	0.00	11.57	19.00	11.33	27.03	15.4
4.00	4.00	700.0	11200.0	491.2	3.38	32.5	0.00	11.54	19.00	11.79	28.83	14.5

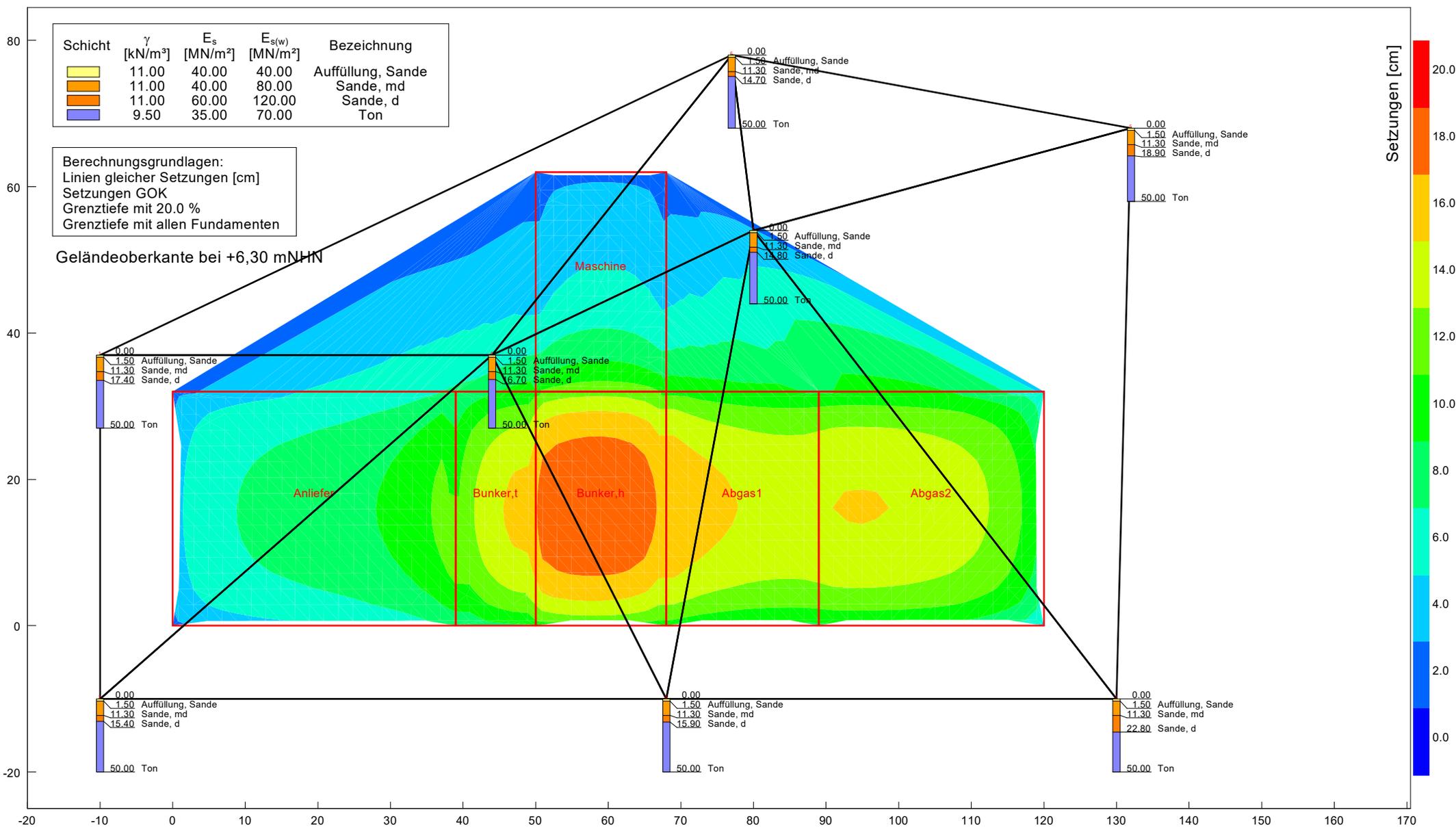
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 700.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
Oberkante Gelände = 6.30 m  
Gründungssohle = 5.30 m  
Grundwasser = 5.00 m  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
— Sohldruck  
— Setzungen





Projekt:  
**Neubau eines Müllheizkraftwerk  
bei der GAB in Tornesch**

Darstellung:  
**Darstellung der Setzungen s [cm]**

Projekt-Nr.:	B 138022/6	gezeichnet:	08.11.2022	Blechschildt
Anlage:	5	bearbeitet:	15.11.2022	Blechschildt
Blatt:	2	geprüft:	17.11.2022	Carius

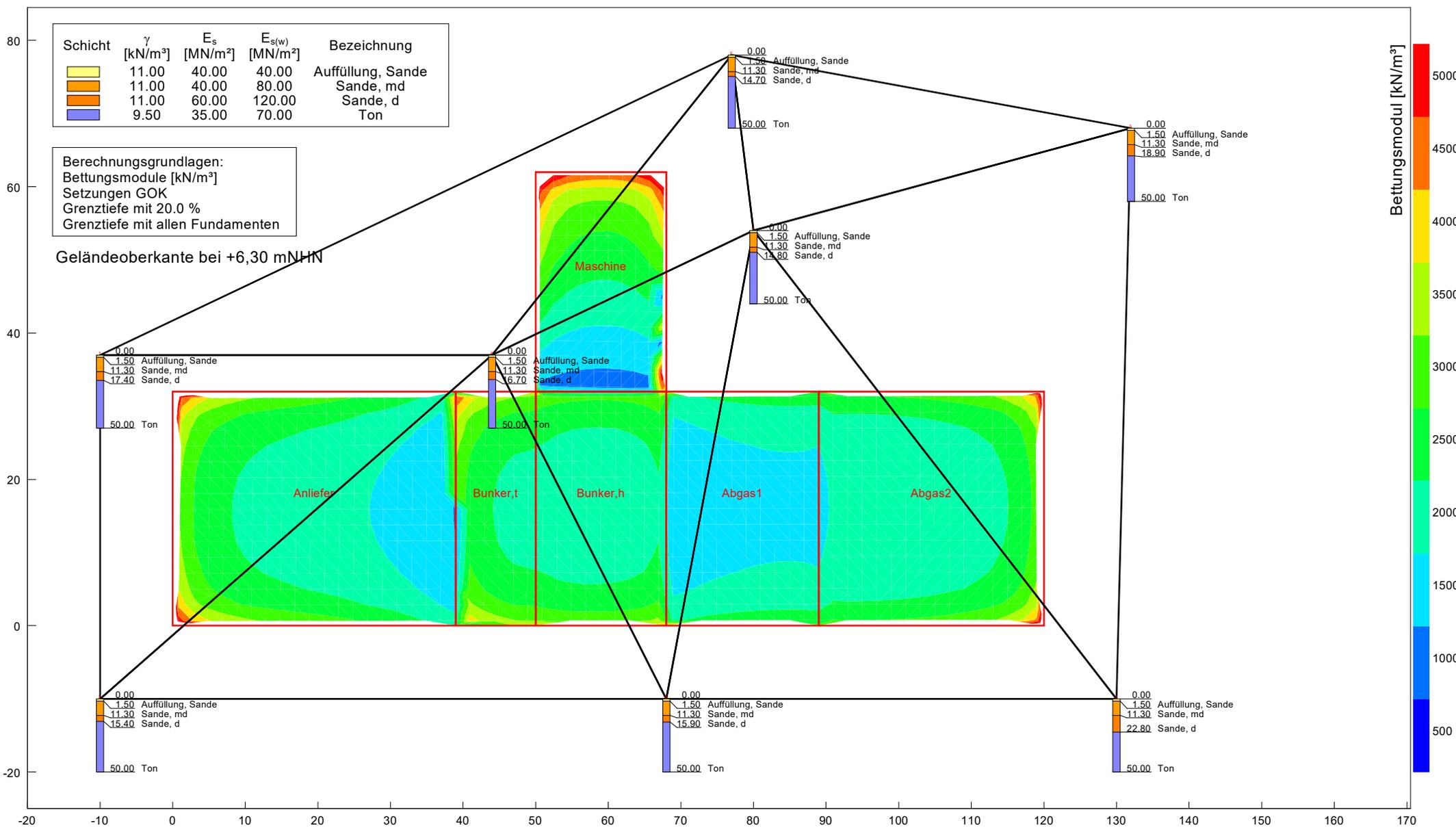
Planverfasser:



**Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf**  
An der Dänischburg 10  
23569 Lübeck  
Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
www.geo-technik.com

Hanskampring 21  
22885 Barsbüttel  
Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
info@geo-technik.com

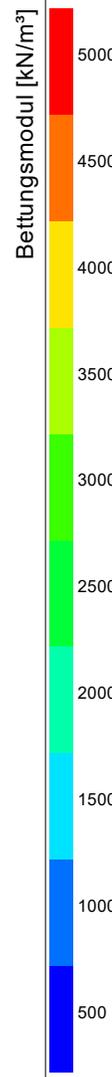
**459/469**



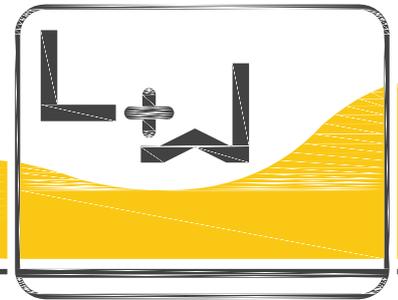
Schicht	$\gamma$ [kN/m³]	$E_s$ [MN/m²]	$E_{s(w)}$ [MN/m²]	Bezeichnung
	11.00	40.00	40.00	Auffüllung, Sande
	11.00	40.00	80.00	Sande, md
	11.00	60.00	120.00	Sande, d
	9.50	35.00	70.00	Ton

Berechnungsgrundlagen:  
 Bettungsmodule [kN/m³]  
 Setzungen GOK  
 Grenztiefe mit 20.0 %  
 Grenztiefe mit allen Fundamenten

Geländeoberkante bei +6,30 mNN



Projekt: Neubau eines Müllheizkraftwerk bei der GAB in Tornesch	Darstellung: Darstellung des Bettungsmoduls [kN/m³]	Projekt-Nr.:	B 138022/6	gezeichnet:	08.11.2022	Blechschildt	Planverfasser: Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf An der Dänischburg 10 23569 Lübeck Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 www.geo-technik.com	
		Anlage:	5	bearbeitet:	15.11.2022	Blechschildt		Hanskampring 21 22885 Barsbüttel Fon: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 0 40 / 66 97 74 58 info@geo-technik.com
		Blatt:	3	geprüft:	17.11.2022	Carius		



An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck · Hanskampring 21, 22885 Barsbüttel

Gesellschaft für Abfallwirtschaft  
und Abfallbehandlung mbH – GAB -

Bundesstraße 301  
25495 Kummerfeld

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und  
Grundbau bei der Bundesingenieurkammer  
Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau  
Sachverständiger der IHK zu Lübeck

Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Str  
Bodenmechanisches Labor

Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2  
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT, FGDA

- ☉ Erd- und Grundbau
- ☉ Grundwasserhydraulik
- ☉ Deponie- und Altlastentechnik
- ☉ Hochwasserschutz
- ☉ Verkehrswegebau
- ☉ Wasserbau

## Geotechnischer Entwurfsbericht

27.09.2023

B 138022/6.2

**Neubau eines Müllheizkraftwerkes bei der GAB in Tornesch**  
- Setzungsanalyse -

### Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Setzungsanalyse

### Anlagen:

- 1 Setzungsberechnungen

### Verteiler:

Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH

(digital)



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Vorbemerkungen .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Setzungsanalyse .....</b>	<b>3</b>
2.1 Gründungskonzept .....	3
2.2 Bodenkennwerte .....	3
2.3 Setzungsberechnung .....	4
2.4 Bettungsmoduli .....	6

## Anlagenverzeichnis

Anlage	Blatt	Bezeichnung
<b>1</b>		<b>Verformungsberechnungen</b>
	1	Setzungen unter $G + 0,5 \times Q$
	2	Setzungen unter $G + Q$
	3	Bettungsmodulverteilung

## 1. Vorbemerkungen

Mit unserem Bericht vom 19.12.2022 wurde zu den untersuchten Baugrund- und Grundwasser-  
 verhältnissen im Bereich des geplanten Müllheizkraftwerkes Stellung genommen.

Mit dem Fortschreiten der statischen Entwurfsplanung wurden Setzungsberechnungen durchge-  
 führt und Bettungsmodulverteilung zur statischen Vordimensionierung der elastisch gebetteten  
 Sohlplattenkonstruktionen des Bauwerks angegeben.

Grundlage hierfür ist eine Setzungsanalyse, die mit dem vorliegenden Bericht dokumentiert wird.  
 Die Ausarbeitung beruht i. W. auf folgenden Grundlagen:

- [U1] Geotechnischer Bericht, Neubau eines Müllheizkraftwerkes, Tornesch, B 138022/6 vom  
 21.12.2023  
 (Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf, Lübeck)
- [U2] Entwurfsplanung M 1:500, 5 Ansichten, 16 Grundrisse, 4 Querschnitte, 43 Längs-  
 schnitte, M 1:100, Stand 07.07.2023  
 (fbi Fiedler Beck Ingenieure G, Hamburg)
- [U3] 3-D-System, Grundriss: Bettungsmodulverteilung, Bodenpressung  $G+Q$ , Bodenpres-  
 sung  $G$ , Bodenpressung  $Q$ , Setzungen  $G+Q$ , Bearbeitungsstand vom 21.09.2023  
 (WKC Hamburg GmbH, Hamburg)



## 2. Setzungsanalyse

### 2.1 Gründungskonzept

Das gesamte Bauwerk soll auf einer elastisch gebetteten Sohlplattenkonstruktion flach gegründet werden. Die statische Bemessung der Sohlkonstruktion erfolgt nach dem Bettungsmodulverfahren [U3].

Im Bereich des zentral im Gebäude angeordneten Müllbunkers ergibt sich ein starker Versprung der Gründungsebene zur Tiefe. Nach dem aktuellen Planstand [U2] sind ausgehend von Baunull (= NHN +6,50 m) etwa folgende ungefähre Gründungstiefen vorgesehen

Anlieferhalle mit Regenrückhaltebecken i. M.	BN -1,40 m
Anlieferbunker	BN -11,50 m
Stapel-, Schlackebunker	BN -7,00 m
Kesselhaus / Abgasreinigung	BN -0,60 m (UK Sohle) und BN -1,30 m im Bereich verdickter Sohlstreifen unter Stützenreihen
Schlackenverladung	BN -0,60 m

Aus unterschiedlichen Spannungsverteilungen und Gründungstiefen resultiert ein unregelmäßiges Setzungsbild. Die Setzungsdifferenzen und damit einhergehenden Winkelverdrehungen der Gründungsebenen liegen nach unserer Einschätzung aber noch in einer für Hochbauten üblicherweise verträglichen Größenordnung. Inwieweit darüber hinaus durch die Verformungen die Anlagentechnik bzw. Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks beeinträchtigt sind, wäre im Detail zu prüfen.

### 2.2 Bodenkennwerte

Für Setzungsbetrachtungen ist die Zusammendrückbarkeit der einzelnen Bodenschichten relevant. Kennzeichnend dafür ist zunächst der Steifemodul  $E_s$  der jeweiligen Schicht. Auf Grundlage der Baugrunduntersuchung [U1] und den bodenmechanischen Untersuchungen werden die Werte für die Steifemoduli nach Erfahrungswerten sowie nach dem Berechnungsansatz nach *Ohde* wie folgt ermittelt.

$$E_{Sk} = v_e \times \sigma_{at} (\sigma / \sigma_{at})^{\omega_e}$$

$v_e$ : Steifebeiwert, empirisch

$\omega_e$ : empirischer Parameter

$\sigma_{at}$ : atmosph. Druck

Die Wiederbelastungsmoduln können mit mindestens dem 3-fachen des Wertes für die Erstbelastung angenommen werden.



Tab. 1 Steifemoduli der Schichtung

Bodenart	Steifemodul Erstbelastung $E_{Sk}$	Steifemodul Wiederbelastung $E_{Sk(w)}$
aufgefüllte Sande	30 MN/m <sup>2</sup>	90 MN/m <sup>2</sup>
Fein + und Mittelsand, mit- teldicht gelagert	$270 \times 100 \times (250/100)^{0,65} = 48.980 \text{ kN/m}^2 = 50 \text{ MN/m}^2$	150 MN/m <sup>2</sup>
Mittelsand, dicht gelagert	$450 \times 100 \times (250/100)^{0,7} = 85.461 \text{ kN/m}^2 = 85 \text{ MN/m}^2$	255 MN/m <sup>2</sup>
Tone und Schluffe	35 MN/m <sup>2</sup>	105 MN/m <sup>2</sup>

Die variablen Schichtgrenzen wurden für die Setzungsrechnung im FEM-Knotennetz auf Grundlage der erbohrten Schichtung [U1] abgeleitet und interpoliert.

Für die abschließende Ausführungsplanung wird zur Absicherung der Kennwerte der unteren bindigen Böden wird empfohlen, ergänzend 2 tiefe Baugrundbohrungen auszuführen. Die daraus gewonnenen ungestörte Bodenproben wären im Labor versuchstechnisch genauer zu untersuchen.

### 2.3 Setzungsrechnung

Die der elastischen Bemessung der Gründungskonstruktion zugrunde gelegte flächige Verteilung der Bettungsmoduln wurde bereits im Rahmen mehrerer iterativer Abstimmungen zwischen dem Tragwerksplaner und uns erfasst.

Die Setzungsrechnungen wurden gemäß DIN 4019 mit dem Programm GGU-Settle, Version 4.06 durchgeführt. Die Berechnungsausdrucke können der Anlage 1, Blatt 1 ff., entnommen werden.

Das Programm ermöglicht die Berechnung von Setzungen unter gegenseitiger Beeinflussung der unterschiedlichen Lastflächen. Die Spannungen werden programmbedingt als „schlaffe“ Lasten nach KANY, d. h. unter Vernachlässigung der Lastverteilungswirkung infolge der Biegesteifigkeit der Konstruktion betrachtet.

Es werden ferner die Steifemoduli der zur Tiefe variablen Bodenschichtung, die Abnahme der Spannungen zur Tiefe sowie die Aushubentlastung berücksichtigt, die sich insbesondere bei den tiefen Bunkern setzungsmindernd auswirkt.

Darüber hinaus wird die sogenannte Grenztiefe, d. h. die Tiefe, ab der die Spannungen aus der Gründung keinen Einfluss mehr haben, dort angesetzt, wo diese nur noch 20% der geostatischen Spannung (infolge Bodengewicht) betragen.



Die maximalen Sohlspannungen in UK Sohle wurden aus der vom Tragwerksplaner ermittelten Spannungsverteilung idealisiert abgeleitet. Die kennzeichnenden Spannungen aus ständigen Einwirkungen G und veränderlichen Einwirkungen Q betragen grob etwa 100 kN/m<sup>2</sup> im Zentralbereich der Anlieferhalle, 200 bis 300 kN/m<sup>2</sup> unter den Sohlen der Bunker und bis zu etwa 330 kN/m<sup>2</sup> unter den verdickten Sohlplattenstreifen der Stützenreihen des Kesselhauses.

Nach einer ersten Vorabstimmung mit dem Architekten hinsichtlich der setzungsrelevanten Wirkdauer der Verkehrslastanteile wurden diese bei der Ermittlung der maßgebenden Bauwerkssetzungen abgemindert. Hintergrund ist, dass die Setzungen in den ab etwa 15 m Tiefe anstehenden bindigen Böden aufgrund ihres konsolidierenden Verhaltens nur sehr stark zeitverzögert in voller Größe auftreten. Zusätzlich zu den ständigen Einwirkungen G wurden somit für eine realistische Abschätzung der Setzungen die veränderlichen Einwirkungen Q hinreichend genau nur zu 50 % als setzungswirksam angenommen.

Die setzungswirksamen Spannungen reduzieren sich damit je nach Bauwerksbereich auf etwa 67 % bis 88 % der o. g. Maximalspannungen.

Zusammengefasst ergeben sich unter G + 0,5 x Q folgende „realistische“ Setzungen der einzelnen Bauteile (vergl. Anlage 1, Blatt 1):

<b>Anlieferhalle mit Regenrückhaltebecken</b>	$s_{\min} = 2,0 \text{ cm}$ (Stirnseite außen)
	$s_{\max} = 3,0 \text{ cm}$ (Rand zum Anlieferbunker)
<b>Anlieferbunker</b>	$s_{\min} = 3,0 \text{ cm}$
	$s_{\max} = 4,0 \text{ cm}$ (Rand zum Stapelbunker)
<b>Stapel-/Schlackenbunker</b>	$s_{\min} = 4,0 \text{ cm}$
	$s_{\max} = 5,0 \text{ cm}$ (Rand zum Kesselhaus)
<b>Kesselhaus/Abgasreinigung</b>	$s_{\min} = 5,0 \text{ cm}$ (Rand zum Stapelbunker)
	$s_{\max} = 5,5 \text{ cm}$ (mittig unter Fundamentstreifen)
<b>Schlackenverladung</b>	$s_{\min} = 4,0 \text{ cm}$
	$s_{\max} = 2,0 \text{ cm}$ (Außenrand)

Die höheren Setzungen unter den maximalen, nicht abgeminderten Lasteinwirkungen („worst case“) sind der Vollständigkeit halber in der Anlage 1, Blatt 2, dargestellt.

Die genannten Setzungsbeträge treten wegen des konsolidierenden Verhaltens der mächtigen bindigen Bodenschichten erst stark zeitverzögert in voller Größe auf.

Mit unvermeidbaren Ungenauigkeiten der Setzungsprognose von schätzungsweise  $\pm 20\%$  nach DIN 4019 ist zu rechnen.



## 2.4 Bettungsmoduli

Das aus der Setzungsrechnung abgeleitete und vom Tragwerksplaner in seiner elastischen Bemessung anzusetzende Bettungsmodul  $k_s = \sigma/s$  in  $\text{kN/m}^3$  kennzeichnet das Verhältnis zwischen charakteristischen Sohlspannungen und Setzungen.

Folgende idealisierte flächige Verteilung der Werte  $k_s$  wurde aus dem generierten Bettungsmodulbild abgeleitet:

### Anlieferhalle mit Regenrückhaltebecken

zentral:	4.000 $\text{kN/m}^3$
Außenränder auf einer Breite von $B = 2,50$ m:	8.000 $\text{kN/m}^3$

### Anlieferbunker

zentral:	5.000 $\text{kN/m}^3$
Außenränder auf einer Breite $B = 3,00$ m:	1.000 $\text{kN/m}^3$

### Stapel-, Schlackebunker

zentral:	3.500 $\text{kN/m}^3$
südwestl. Außenrand auf einer Breite $B = 3,00$ m:	7.000 $\text{kN/m}^3$
nordöstl. Außenrand auf einer Breite $B = 3,00$ m:	5.500 $\text{kN/m}^3$ (z. Schlackeverl.)

### Kesselhaus

unter den inneren verdickten Streifen der Stützenreihen auf Breiten von $B = 2,5$ m	4.000 $\text{kN/m}^2$
unter den äußeren verdickten Streifen der Stützenreihen auf Breiten von $B = 4,5$ m	4.500 $\text{kN/m}^2$
in den restlichen Zwischenbereichen	2.000 $\text{kN/m}^3$

### Schlackenverladung

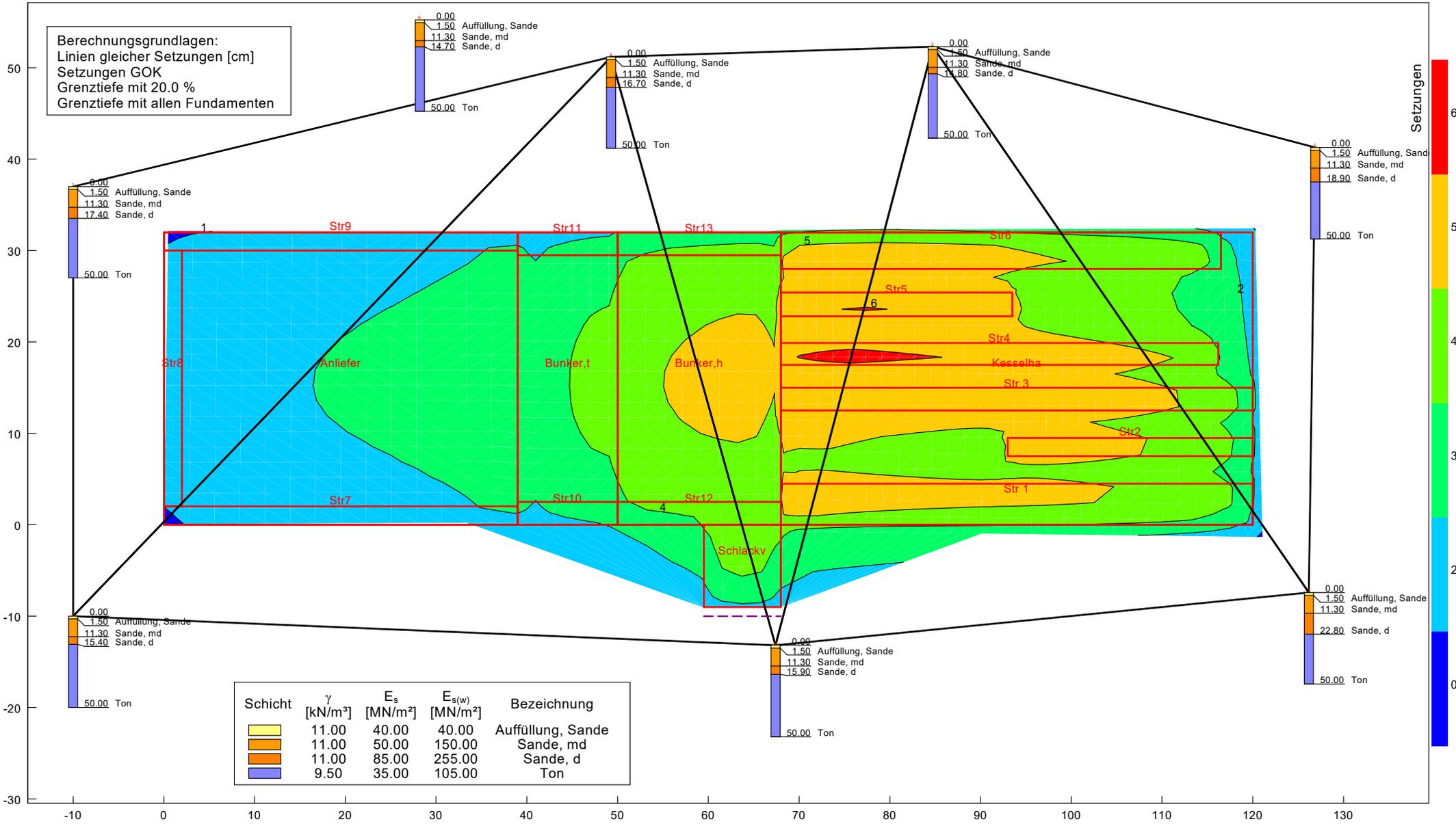
in der gebäudeseitigen (nordöstl.) Hälfte:	4.000 $\text{MN/m}^3$
in der gebäudeabgewandten (südwestl.) Hälfte:	5.000 $\text{MN/m}^3$

Im Rahmen der Ausführungsplanung kann mit einer weitergehenden vertiefenden Setzungsanalyse der Bettungsmodulansatz detaillierter angegeben und auf dieser Grundlage die Bemessung ggf. noch optimiert werden.

i.V. Dipl.-Ing. Ralf Carius.

Wi

Berechnungsgrundlagen:  
 Linien gleicher Setzungen [cm]  
 Setzungen GOK  
 Grenztiefe mit 20.0 %  
 Grenztiefe mit allen Fundamenten



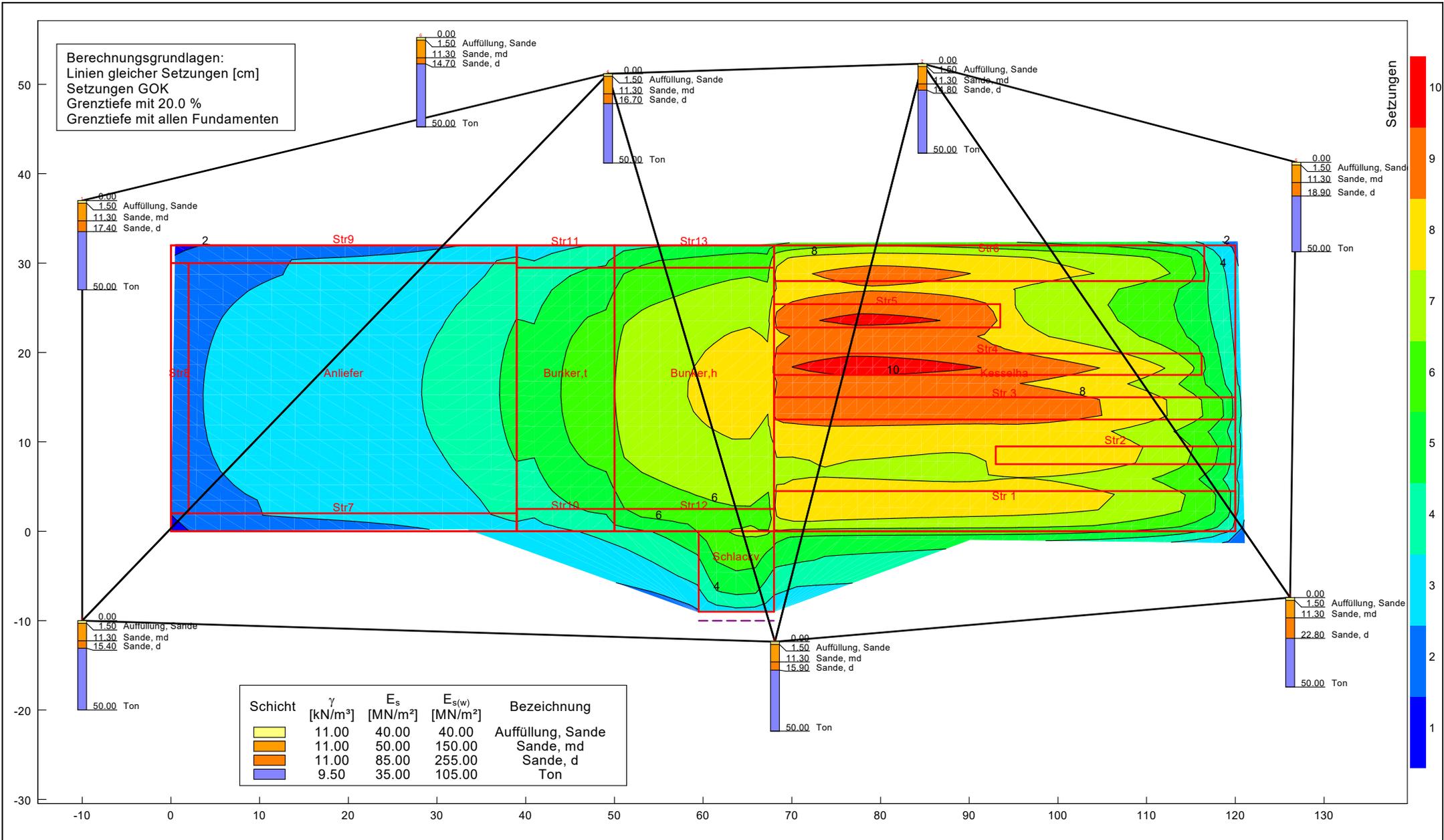
Schicht	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$E_{s(w)}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bezeichnung
[Yellow]	11.00	40.00	40.00	Auffüllung, Sande
[Orange]	11.00	50.00	150.00	Sande, md
[Dark Orange]	11.00	85.00	255.00	Sande, d
[Blue]	9.50	35.00	105.00	Ton

Projekt:  
 Neubau eines Müllheizkraftwerk  
 bei der GAB in Tornesch

Darstellung:  
 Isoflächen der Setzungen in cm  
 unter G + 0,5 x Q (realist. Prognose)

Projekt-Nr.: B 138023/6.2  
 Anlage: 1  
 Blatt: 1  
 gezeichnet: 30.08.2023  
 bearbeitet: 01.09.2023  
 geprüft: 25.09.2023  
 Stange  
 Blechschmidt  
 Carius

Planverfasser:  
  
 Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com  
 Hanskampring 21  
 22885 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.de  
 467/469



Projekt:  
 Neubau eines Müllheizkraftwerk  
 bei der GAB in Tornesch

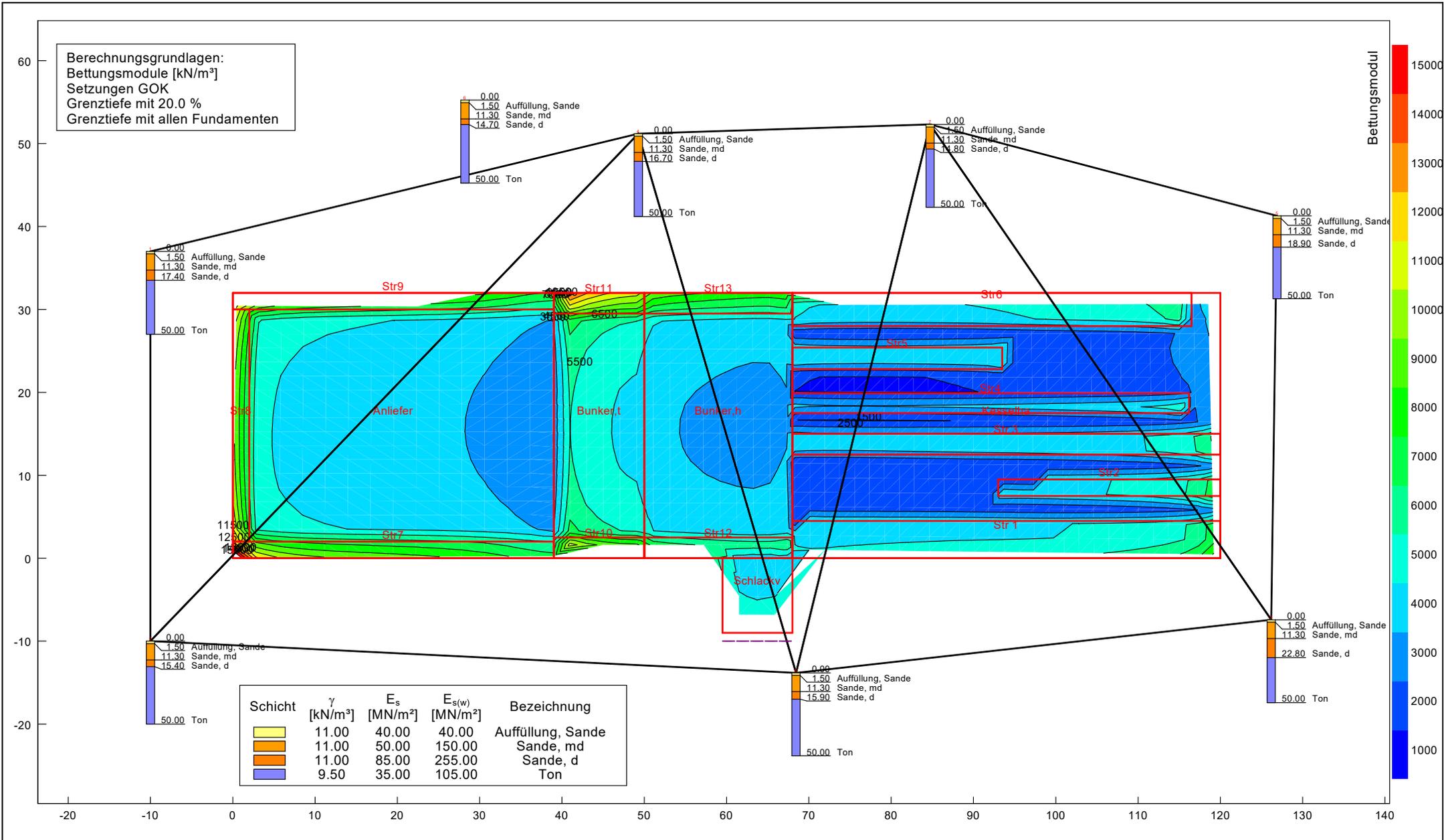
Darstellung:  
 Isoflächen der Setzungen in cm  
 Setzungen in cm (worst-case-Prognose)

Projekt-Nr.:	B 138023/6.2	gezeichnet:	30.08.2023	Stange
Anlage:	1	bearbeitet:	01.09.2023	Blechschildt
Blatt:	2	geprüft:	25.09.2023	Carius

Planverfasser:  
  
 Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com

Hanskampring 21  
 22865 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.de

468/469



Projekt: <b>Neubau eines Müllheizkraftwerk bei der GAB in Tornesch</b>	Darstellung: <b>Isflächen der Bettungsmodulverteilung in kN/m³</b>	Projekt-Nr.: B 138023/6.3	gezeichnet: 30.08.2023	Stange	<b>Planverfasser:</b>  Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf An der Dänischburg 10 23569 Lübeck Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 www.geo-technik.com
		Anlage: 1	bearbeitet: 01.09.2023	Blechschildt	
		Blatt: 3	geprüft: 25.09.2023	Carius	