



Schallimmissionsprognose

zum Vorhaben „Dampferzeuger (DE) 7“
der Romonta EBS GmbH

Auftraggeber: Romonta EBS GmbH
Chausseestraße 1
06317 Seegebiet Mansfelder Land

Berichts-Nr.: 1 – 20 – 05 – 469 – 1

Datum: 08.07.2021



Bericht

Auftraggeber:	ROMONTA EBS GmbH Chausseestraße 1 06317 Seegebiet Mansfelder Land
Auftragsgegenstand:	Schallimmissionsprognose zum Vorhaben „Dampferzeuger (DE) 7“ der Romonta EBS GmbH
öko-control Berichtsnummer:	1 – 20 – 05 – 469 – 1
öko-control Bearbeiter:	B.Eng. T. Schachtschabe
Seiten/Anhang:	33 / 14 Anhang 1: Teilbeurteilungspegel öffentlicher Verkehr Anhang 2: Teilbeurteilungspegel Anhang 3: Rasterlärnkarten

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 AUFGABENSTELLUNG	4
2 ERMITTLUNG DER LÄRMIMMISSIONEN	5
2.1 ANLAGENBESCHREIBUNG	5
2.2 IMMISSIONSORTE	8
2.4 QUALITÄT DER PROGNOSE	12
2.5 REGELWERKE BZW. ZUSÄTZLICHE UNTERLAGEN SOWIE INFORMATIONEN	13
2.6 ERMITTLUNG DER VORBELASTUNG	17
2.7 ERMITTLUNG DER ZUSATZBELASTUNG	18
2.8 FAHRZEUGVERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN VERKEHRSFLÄCHEN	25
2.9 UNTERSUCHUNG TIEFER FREQUENZEN	27
3 BERECHNUNGSERGEBNISSE	30
4 ZUSAMMENFASSUNG	31
5 SCHLUSSBEMERKUNG	33

1 Aufgabenstellung

Die ROMONTA GmbH betreibt am Standort Amsdorf eine Anlage zur Rohmontanwachsherstellung aus der im unternehmenseigenen Tagebau geförderten, aufbereiteten und getrockneten bitumhaltigen Rohbraunkohle. Der dafür benötigte Energiebedarf, insbesondere an Prozesswärme als auch an Elektroenergie, wird am Standort durch ein Grubenheizkraftwerk mit 4 Dampferzeugern (DE) sowie zwei separaten Dampferzeugern mit Ersatzbrennstoffverbrennung (DE5, DE6) der ROMONTA Reststoffverwertungsgesellschaft produziert.

Aufgrund des Prozessdampfbedarfes der Montanwachsproduktion sowie der gesetzlich angeordneten Verringerung und Beendigung der Kohleverstromung ist eine Erweiterung der Kraftwerksanlage um einen Dampferzeuger 7 (DE7) auf Basis der energetischen Verwertung von Ersatzbrennstoffen erforderlich.

Durch die geplante Anlage kommt es zu einer erhöhten Schallemissionen. Es ist der Nachweis zu erbringen, dass die emittierten Anlagengeräusche sich nicht schädlich auf das Schutzgut Mensch auswirken.

Im Rahmen der Genehmigung und zur Abschätzung der voraussichtlichen Auswirkungen auf die umliegende Wohnbebauung ist eine Schallimmissionsprognose zu erarbeiten, in der die Einhaltung der Bestimmungen der TA Lärm überprüft wird.

Die öko-control GmbH Schönebeck, Messstelle nach § 29b BImSchG, wurde mit der Erarbeitung des Schallgutachtens beauftragt.

2 Ermittlung der Lärmimmissionen

2.1 Anlagenbeschreibung

Die geplante Dampferzeugungsanlage DE 7 ist mit einer Feuerungswärmeleistung von 57,75 MW geplant. Die Anlage soll mit Ersatzbrennstoffen aus mechanisch zerkleinerten Haus- und Gewerbeabfälle (ASN 19 12 10, 19 12 12) gemäß des § 6 des Kr.W-/AbfG betrieben werden. Die Ersatzbrennstoffe sollen werktäglich durch Lkw angeliefert und über eine Kippkante in einen Annahmehunker deponiert und über ein Kransystem in den Brennstoffbunker überführt werden. Annahme und Brennstoffbunker sollen komplett eingehaust werden. Die Anlieferung soll über 3 Tore in einer Anlieferhalle erfolgen. Die vorgelagerte Anlieferhalle ermöglicht die Etablierung eines Schleusensystems. Der Brennstoffbunker gewährleistet eine Bevorratung von Ersatzbrennstoffen von bis zu 5 Tagen (siehe Abb. 2). Der Ersatzbrennstoff wird über eine Beschickungsanlage (Kranvorrichtung) dem Dampferzeuger in einem diskontinuierlichen Verfahren zugeführt.

Die Luft, die dem Verbrennungsprozess zugeführt wird, wird primär aus dem Brennstoffbunkergebäude angesaugt.

Zur Einhaltung der Emissionsgrenzwerte der 17. BImSchV [4] ist dem Verbrennungsprozess eine trockene Rauchgasreinigungsanlage nachgeschaltet. Die Abluft wird über einen 52 m hohen Kamin abgeführt.

Anfallende Asche und Schlacke wird gesammelt und über Lkw-Transporte regelmäßig abtransportiert.

Im Folgenden sind der geplante Standort des Dampferzeugers und der Lageplan dargestellt.

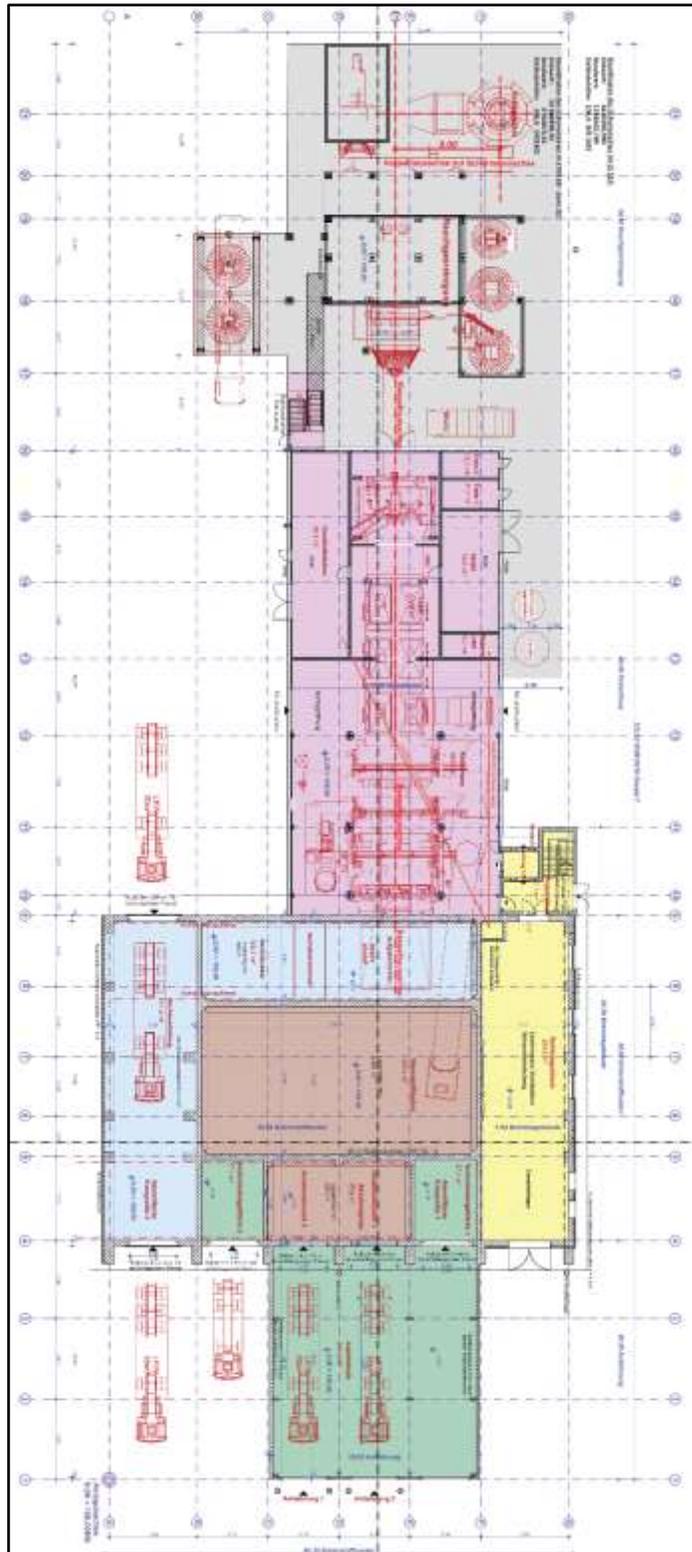


Abbildung 2: Grundriss DE 7, Entwurfsplanung, Stand 03.05.2021

2.2 Immissionsorte

Als beurteilungsrelevante und damit maßgebliche Immissionsorte wurden die nächstgelegenen Wohnhäuser im Ortsteil Amsdorf der Gemeinde Seegebiet Mansfelder Land berücksichtigt. Die folgende Tabelle stellt die Immissionsorte und die dazugehörigen Immissionsrichtwerte entsprechend der TA Lärm dar:

Tabelle 1: Immissionsorte und dazugehörige Immissionsrichtwerte

Immissionsort		Höhe	Gebietseinordnung	Immissionsrichtwert TA Lärm in dB(A)	
				Tag	Nacht
IO 1	Chausseestr. 2	4 m	Mischgebiet	60	45
IO 2	Chausseestr. 14	4 m	Mischgebiet	60	45
IO 3	Amsdorfer Chaussee 11b	4m	Mischgebiet	60	45
IO 4	Amsdorfer Str. 1	4m	Allg. Wohngebiet	55	40

Als Beurteilungszeitraum für die Tagzeit zählt die Zeitdauer von 06.00 bis 22.00 Uhr. Für die Nachtzeit ist die Zeitdauer von 22.00 bis 06.00 Uhr festgelegt. Maßgebend für die Beurteilung der Nachtzeit ist diejenige volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Die Abbildung 2 zeigt, wie die Immissionsorte zum Dampferzeuger 7 situiert sind.



Abbildung 3: Nahbereich des geplanten Anlagestandorts (rot markiert) mit maßgeblichen Immissionsorten

2.3 Methodik der Untersuchung

Die Belastung des Menschen durch Lärm hängt insbesondere von folgenden Geräuschfaktoren ab:

Stärke,
Dauer,
Häufigkeit und Tageszeit des Auftretens,
Auffälligkeit,
Frequenzzusammensetzung,
Ortsüblichkeit,
Art und Betriebsweise der Geräuschquelle.

Außerdem ist die Situation des Betroffenen von Bedeutung, wie z.B.

Gesundheitszustand (physisch, psychisch),
Tätigkeit während der Geräuscheinwirkung,
Einstellung zum Geräuscherzeuger.

Die subjektiven Einflüsse sind quantitativ schlecht zu beurteilen. Die individuellen Empfindungen können sehr unterschiedlich sein, daher können bei gleicher Geräuscheinwirkung auf mehrere Personen nicht selten sehr verschiedene Reaktionen beobachtet werden. Auch kann die Reaktion der Einzelnen zeitlich erheblichen Schwankungen unterliegen. Durch den Gesetzgeber wurden daher Richtwerte vorgegeben, die unabhängig von den Befindlichkeiten einzelner Personen durch eine Anlage einzuhalten sind. Im vorliegenden Fall sind die zulässigen Richtwerte nach TA Lärm vorgegeben.

Die Berechnung zur Ermittlung der Lärmbelastungen basiert auf einem mathematischen Modell der örtlichen Situation, der vorhandenen Gebäude und Anlagen, der geplanten Gebäude, Anlagen und Quellen sowie der Umgebung des Betriebes und simuliert die im Gebiet zu erwartende Lärmausbreitung.

Mittels Lärmberechnungen kann somit die vorhandene Lärmsituation ermittelt und die Einhaltung der Richtwerte nachgewiesen werden. Weiterhin kann durch eine Rasterdarstellung die Verteilung der Immissionspegel grafisch dargestellt werden.

Die Untersuchung wird nach den Berechnungsgrundlagen der DIN EN 12354-4, der DIN 9613-2, der VDI 2720 und mit Hilfe des Rechnerprogrammes IMMI 2020 der Fa. WÖLFEL durchgeführt. Dabei wird mit Hilfe des digitalisierten Geländemodells, unter Berücksichtigung der Ausgangswerte für die Schallemission, der Beurteilungspegel für die ausgewählten Immissionsorte berechnet.

Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, für Ton- und Informationshaltigkeit sowie für Impulshaltigkeit nach TA Lärm werden in dem Berechnungsprogramm entsprechend berücksichtigt. Zusätzlich ist nach TA Lärm die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zu beachten.

Bei der Berechnung wurden alle, für die Schallemission und -ausbreitung geltenden Vorschriften, berücksichtigt.

2.4 Qualität der Prognose

Gemäß TA Lärm ist im Rahmen der Ergebnisdarstellung (Punkt A.2.6) auf die Qualität der Prognose einzugehen. Die Qualität einer Schallimmissionsprognose hängt maßgeblich von der Güte der verwendeten Eingangsdaten, der Genauigkeit des Prognosemodells einschließlich seiner programmtechnischen Umsetzung und der Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten ab. Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells gibt die DIN ISO 9613-2 einen geschätzten Genauigkeitswert von ± 3 dB(A), für Abstände von $100 \text{ m} < d < 1000 \text{ m}$ bzw. von ± 1 dB(A), für $d \leq 100 \text{ m}$ vor.

Die im Rahmen dieser Prognose angesetzten Schallleistungspegel basieren auf Angaben seitens des Auftraggebers und Literaturwerten. Zudem wurde bei der vorliegenden Berechnung keine meteorologische Korrektur berücksichtigt, d.h. die Berechnungen wurden unter Mitwindbedingungen ausgeführt. Aufgrund dessen wird erwartet, dass die berechneten Beurteilungspegel auf der sicheren Seite liegen und somit kein Zuschlag für die Prognoseungenauigkeit anzusetzen ist.

2.5 Regelwerke bzw. zusätzliche Unterlagen sowie Informationen

Folgende Regelwerke wurden im Rahmen der Untersuchungen verwendet:

1. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung (2002), zuletzt geändert am 02. Juli 2013
2. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (1998)
3. DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (1999)
4. DIN 45641: Mittelung von Schallpegeln (1990)
5. VDI 2720 Blatt 1: Schallschutz durch Abschirmung im Freien (1997)
6. Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
7. Forum Schall, Emissionsdatenkatalog (2016)
8. Biogasleitfaden Mecklenburg Vorpommern 8/2012, Überschlägige Prognose und Beurteilung der tieffrequenten Schallimmissionen des BHKW-Abgaskamins im Freien - Hinweise für die Genehmigung und Überwachung
9. Unterlagen Auftraggeber: Lageplan, Gebäudezeichnungen, Emissionsangaben, Angaben Schalldämmmaße

Die Ermittlung der Höhe der Schallimmissionen der Betriebsgeräusche erfolgt nach den Bestimmungen der TA Lärm. Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Beurteilungspegel L_r entsprechend Gleichung (1):

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right) \quad (1)$$

mit	T_B	Beurteilungszeitraum "Tag" mit 16 Stunden bzw. "Nacht" auf die schlechteste Nachtstunde bezogen
	T_j	Teilzeit j
	$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel in Teilzeit j
	C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
	$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.2 in der Teilzeit j
	$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.3 in der Teilzeit j
	$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm Nummer 6.5 in der Teilzeit j.

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_{R,j}$ nach Nummer 6.5
In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen.
- Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ nach Nummer A.2.5.3
Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt der Zuschlag für Impulshaltigkeit für diese Teilzeiten

$$K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j} \quad (2)$$

- meteorologische Korrektur c_{met} nach DIN ISO 9613-2 (Entwurf)
Die meteorologischen Bedingungen am Messort sind durch einen Parameter c_{met} zu berücksichtigen, der sich nach Gleichung (3) bzw. (4) ergibt:

$$c_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (3)$$

$$c_{met} = c_0 \cdot \left(1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p}\right) \quad \text{wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (4)$$

- mit h_s Höhe der Quelle in m
 h_r Höhe des IMP in m
 d_p Abstand Quelle - IMP in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene
 c_0 abhängig von Wetterstatistik für Windgeschwindigkeit und -richtung

Im vorliegenden Fall wurde $c_{\text{met}} = 0$ gesetzt und damit an allen Immissionsorten mit Mitwindbedingungen (worst case) gerechnet.

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ nach Nummer A.2.5.2

Es ist zu prüfen, ob das Geräusch deutlich hervortretende Einzeltöne enthält.

2.6 Ermittlung der Vorbelastung

Die Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die Technische Anleitung (TA Lärm) gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage. Die Gesamtbelastung im Sinne der TA Lärm ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die Technische Anleitung gilt.

Bezüglich der Relevanz des Immissionsbeitrages einer Anlage werden in der TA Lärm folgende Kriterien genannt:

- Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt.
- Der Immissionsbeitrag einer Anlage ist nach TA Lärm als nicht relevant anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte der Tabelle 1 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB unterschreitet.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden auftragsgemäß die zu erwartenden Schallimmissionen durch den geplanten Dampferzeuger untersucht. Entsprechend sollte die Zusatzbelastung die in Tabelle 1 genannten Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 10 dB(A) unterschreiten.

2.7 Ermittlung der Zusatzbelastung

Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich oder tatsächlich hervorgerufen wird.

Die Eingangsdaten basieren auf Angaben des Auftraggebers bzw. Herstellerangaben. So wurde für das Kesselhaus ein Innenpegel L_I von 90 dB(A) in Ansatz gebracht. Bzgl. des Brennstoffbunkers wird für den Bereich des Aschebunkers ein L_I von 90 dB(A) angegeben, wobei im Rest des Raumes lediglich ein Hallenkran betrieben wird. Im Sinne eines konservativen Ansatzes wurde für das gesamte Gebäude „Brennstoffbunker“ ein Innenpegel von 85 dB(A) berücksichtigt, welcher ebenfalls die Abkippvorgänge der LKW inkludiert.

Die wesentliche Schallbelastung innerhalb der Anlieferhalle wird durch LKW erzeugt. Als schalltechnisch schlimmsten Fall werden 3 LKW berücksichtigt, die sich gleichzeitig in dieser Halle befinden.

Es wurde folgender Wert entsprechend [7] berücksichtigt:

- LKW Standlauf **$L_W = 94$ dB(A)**

Die Ermittlung des Halleninnenpegels erfolgte mittels Berechnungssoftware IMMI 2020 der Fa. WÖLFEL:

Nachhallzeit: $T = 3$ s

Hallenvolumen: $V \approx 3300$ m³

Halleninnenpegel: **$L_I = 82,3$ dB(A)**

Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass Fenster, Tore und Türen (vor allem im Nachtzeitraum) geschlossen sind bzw. die Tore und Türen nur kurzfristig zum Ein- und Ausfahren von Fahrzeugen bzw. zum Betreten der Halle geöffnet werden. Nachfolgend werden die durch den Auftraggeber vorgegebenen Schalldämmmaße der umschließenden Hallenbauteile angegeben.

Tabelle 2: Schalldämmmaße Außenbauteile

Außenbauteil	bewertetes Schalldämm-Maß R'_w in dB
Anlieferhalle	
Wand C	32
Dach	30
Rolltore/Türen	27
Zuluftöffnung	20
RWA	20
Brennstoffbunker	
Wand Achse A	32
Dach	54
Türen/Tore	27
RWA	20
Kesselhaus	
Wand	32
Nordwand	40
Dach	30
Türen/Tore	27
Türe/Tore an der Nordwand	40
Lichtbänder	20
Zuluftöffnung Wärmeabzug	20
RWA	20

Gemäß Auftraggeber wurde für alle Schallquellen ein maximaler Schalldruckpegel L_p von 80 dB(A) in einem Abstand von 1m angegeben. Die berücksichtigten Schallquellen und deren schalltechnische Daten sind in den nachfolgenden Tabellen 3 und 4 aufgelistet.

Tabelle 3: schalltechnische Daten der Emissionsquellen

Lfd. Nr.	Komponente	Schall- druckpe- gel L_p in dB(A)	Mess- ab- stand in m	Schalleis- tungspegel L_w in dB(A)	Einwirkzeit in h
1	Aufsatzfilter HOK-Silo	80	1	88 ¹⁾	6 ²⁾
2	Aufsatzfilter Branntkalksilo	80	1	88 ¹⁾	6 ²⁾
3	Aufsatzfilter Kalkhydratsilo	80	1	88 ¹⁾	6 ²⁾
4	Aufsatzfilter Kalklöscher	80	1	88 ¹⁾	6 ²⁾
5	Notkühler Kesselhaus	80	1	88 ¹⁾	2 ³⁾
6	Sicherheitsventil	80	1	88 ¹⁾	2
7	Standlauf LKW	-	-	94 ⁴⁾	3 / 6

1) Halbkugel

2) Gemäß Auftraggeber werden die Filter nur bei Anlieferung (Tageszeitraum) betrieben. Eine Anlieferung soll hier maximal einmal täglich erfolgen, wobei ein Prozess circa 3h andauert. Im Sinne eines konservativen Ansatzes wurde die doppelte Einwirkzeit in Ansatz gebracht.

3) Hierbei handelt es sich um eine Anlage, die nur im Notfall eingeschalten wird. Aus diesem Grund wird hier eine Einwirkzeit von 1h (Tag und Nacht) angesetzt.

4) Gemäß [7]

Seitens des Gutachters werden für die folgenden Schallquellen Schallleistungspegel vorgegeben.

Tabelle 4: Vorgabewerte für Emissionsquellen

Lfd. Nr.	Komponente	Schalleistungspegel L_w in dB(A)	Einwirkzeit in h
8	Schornstein	81	24
9	Rauchgasreinigung (11,5mx10,8mx19m)	86 ¹⁾	24
10	Saugzuggebläse (9mx6mx6m)	86 ¹⁾	24
11	Aufsatzfilter Reststoffsilo 1	78	24
12	Aufsatzfilter Reststoffsilo 2	78	24

1) außerhalb der Einhausung

Als Linienschallquellen wurden die Lkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände betrachtet. Dabei erfolgen die An- und Abfahrten über die östlich gelegene Industriestraße. Gemäß Auftraggeber erfolgen täglich bis zu 28 Anlieferungen, wobei 22 davon direkt zur Anlieferhalle fahren, 2 zur Reststoffverladung, 3 zur Ascheverladung und 1 LKW zur Befüllung der Silos. Somit ergeben sich pro Tag 56 LKW Bewegungen auf dem Betriebsgelände, wovon sich lediglich 6 auch um die Anlage verteilen. Der LKW-Verkehr ist ausschließlich im Tageszeitraum vorgesehen.

Die Bestimmung der Emissionsdaten von Lastkraftwagen erfolgt in Anlehnung an die Empfehlungen in [6]. Danach ist ein zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1m von $L_{WA',1h} = 63$ dB(A) in Ansatz zu bringen.

Der längenbezogene Schalleistungspegel L_{WA}' eines Streckenabschnittes wurde nach der Formel (5) berechnet.

$$L_{WA} = L_{WA',1h} + 10 \lg n - 10 \lg \left(\frac{T_r}{1h} \right) \quad (5)$$

mit $L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und Meter

n	Anzahl der Fahrzeuge in der Beurteilungszeit T_r
T_r	Beurteilungszeit in Std.

Daraus ergibt sich ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_w' = 68,44 \text{ dB(A)/m}$ für LKW-Bewegungen bis zur Anlieferhalle und ein $L_w' = 58,74 \text{ dB(A)/m}$ für LKW, die auch den hinteren Bereich der Anlage befahren.

Für Rangiervorgänge (LKW) auf dem Betriebsgelände wird gemäß [6] ein um 5 dB höherer Wert angesetzt.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen das digitalisierte Betriebsgelände. Die in der Abbildung 4 dargestellten Nummern sind gemäß der Tabelle 3 zugewiesen worden. Die Nummer 13 bezeichnet das Rangieren der LKW vor der Anlieferhalle.

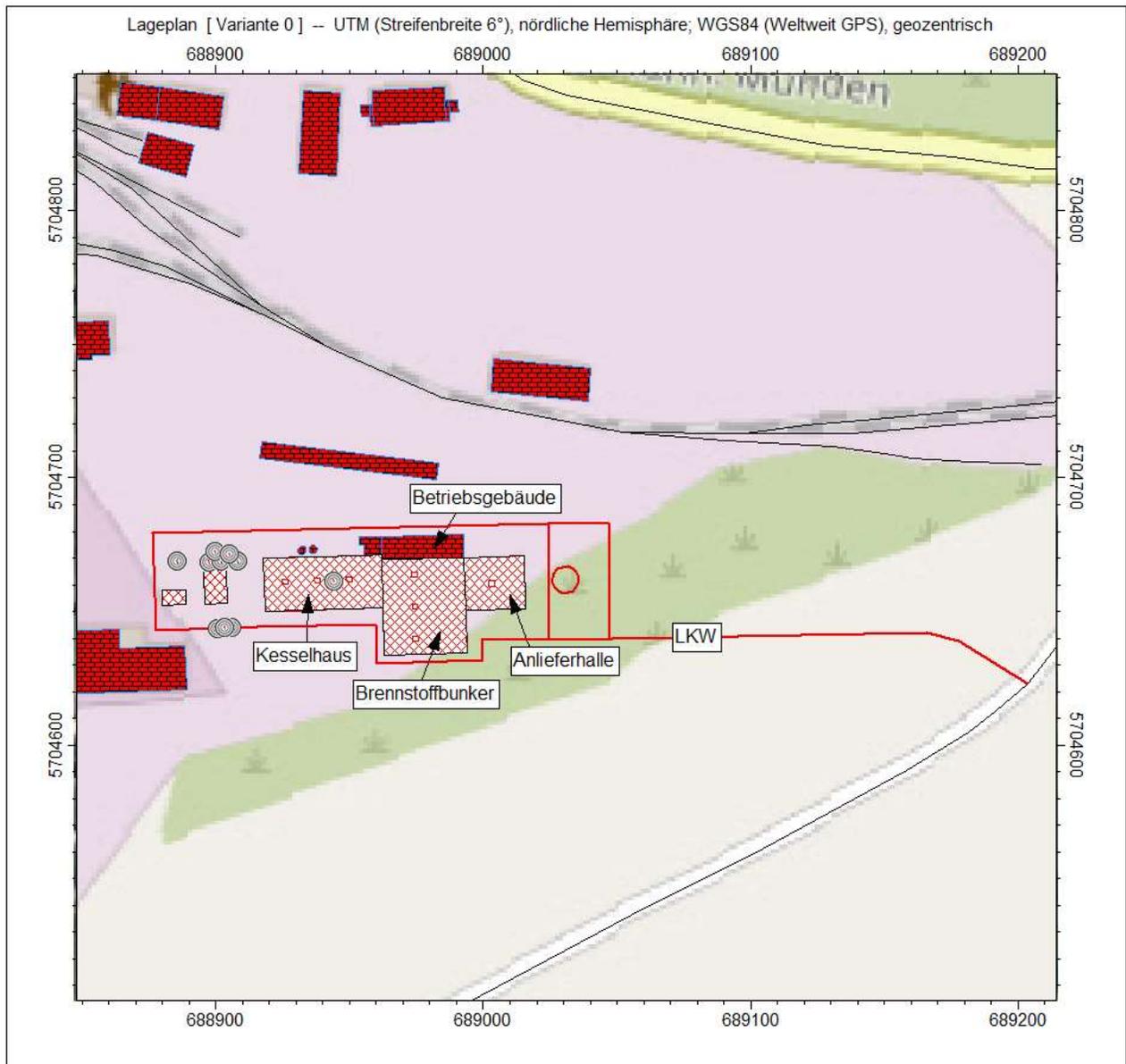


Abbildung 3: Gesamtdarstellung digitalisiertes Betriebsgelände (UTM-Koordinaten)

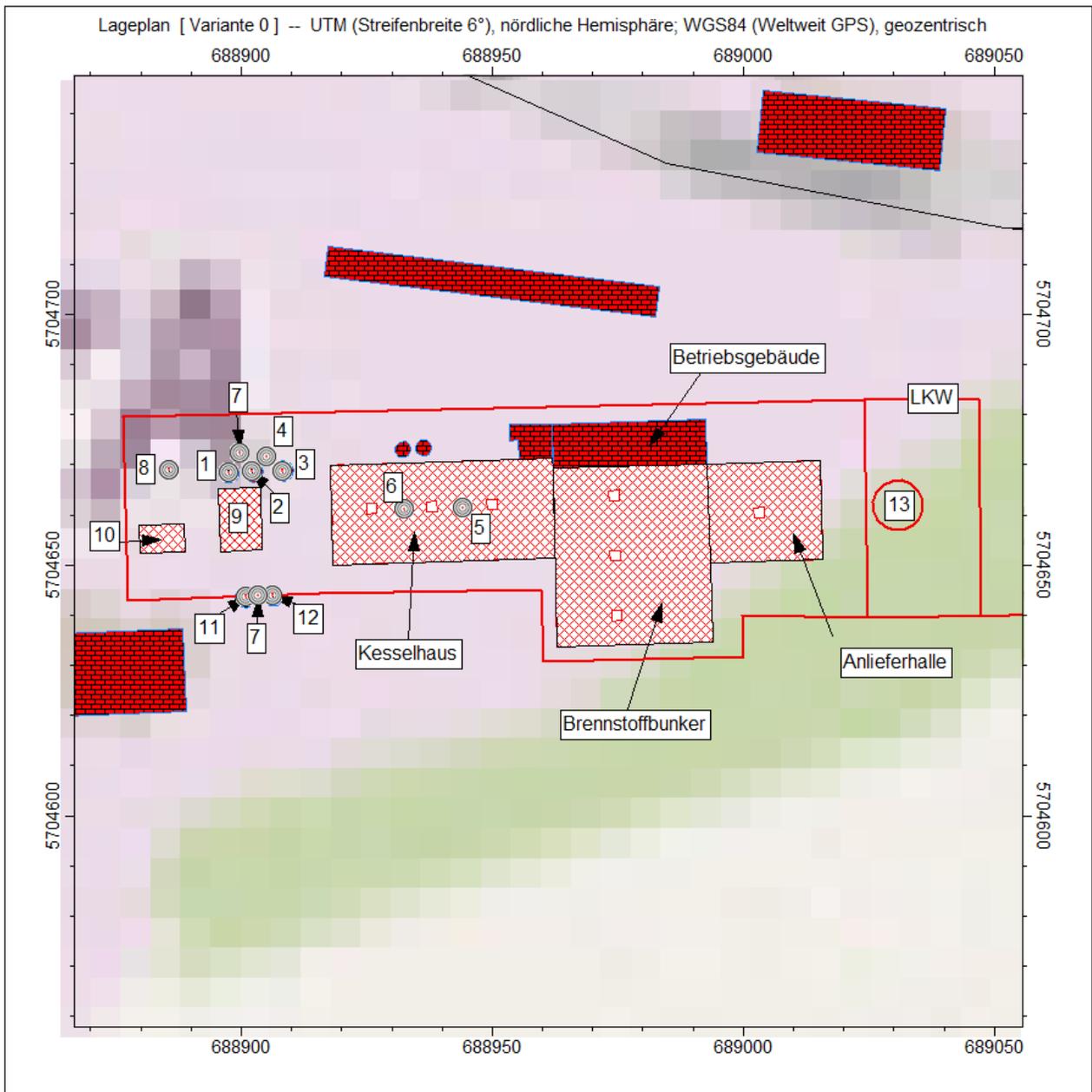


Abbildung 4: Ausschnitt digitalisiertes Betriebsgelände (UTM-Koordinaten)

2.8 Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, so weit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Mit einem konservativen Ansatz ergeben sich im vorliegenden Fall 56 LKW-Fahrten (hin- und zurück im Tageszeitraum). Daraus erhält man 3,5 LKW-Fahrten pro Stunde. Untersucht wird die An- und Abfahrt des Betriebsgeländes aus Richtung der L175, sodass die maßgeblichen Immissionsorte belastet werden. Gemäß den Rechenvorschriften der *RLS 90* ergibt sich an den maßgeblichen Immissionsorten *Chausseestr. 2 (IO 1)* und *Chauseestr. 14 (IO 2)* ein Beurteilungspegel von 49 dB(A) für IO 1 und 44 dB(A) für IO 2.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete von tags 64 dB(A) wird nicht überschritten. Eine Erhöhung der vorhandenen Verkehrsgeräusche und eine Überschreitung des Grenzwertes können demzufolge nicht gleichzeitig eintreffen.

Die Berechnungsergebnisse sind dem Anhang 1 zu entnehmen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Verlauf der An- und Abfahrtsstrecke.

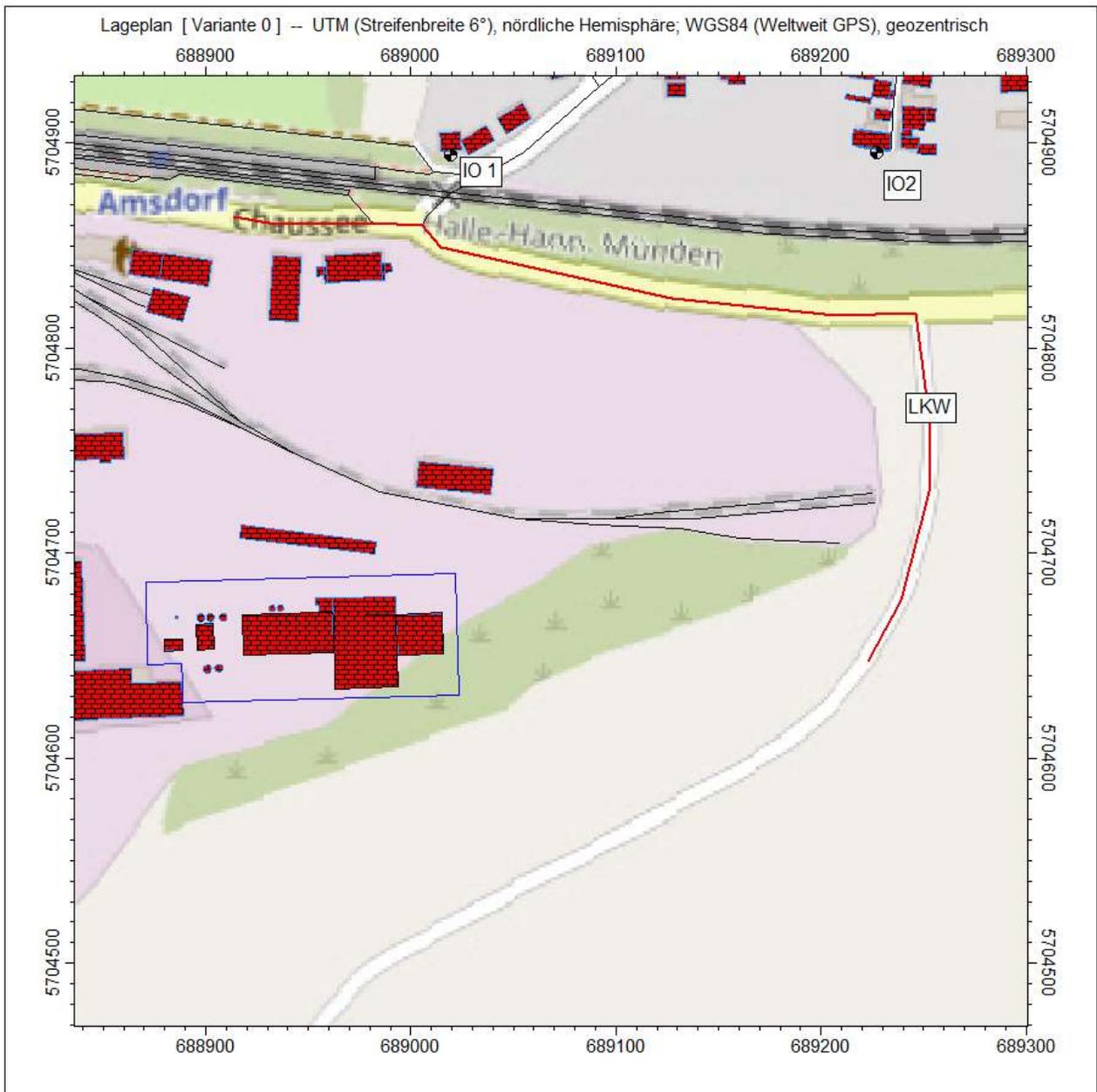


Abbildung 5: Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen (UTM-Koordinaten)

2.9 Untersuchung tiefer Frequenzen

Die Abgasmündungen von Verbrennungsanlagen o.ä., neigen u.a. dazu, Geräusche mit überwiegenderen Anteilen im Frequenzbereich zwischen 10 Hertz und 90 Hertz (tieffrequente Geräusche) zu emittieren. Bei tieffrequenten Geräuschimmissionen und insbesondere derer Tonhaltigkeit können je nach Einwirkungsort und -zeit erhebliche Belästigungen bereits dann auftreten, wenn die Hörschwelle in Innenräumen nur geringfügig überschritten ist. Nachträgliche schallmindernde Maßnahmen am Abgassystem sind aufwändig und schwer durchsetzbar. Bei der Planung und Abwägung sind daher die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des aktiven Schallschutzes auszuschöpfen:

- Auskleidung des Schornsteins mit Schallabsorptionsmaterial
- Maßnahmen zur Verminderung des Körperschalleintrags in die bauliche Hülle z.B. durch optimierte Aggregatfüße und Komponenten-Befestigungen
- Speziellschalldämpfer im Abgasstrang mit speziell für die Anlage abgestimmten Absorber und Resonator
- Entkopplung der Anlage zum übrigen Fundament und/oder Unterbrechung des Körperschallübertragungsweges von der Anlage über den Fußboden und bis zu den Außenwänden/Dach

Eine hohe Planungssicherheit bei Neuerrichtung und Inbetriebnahme von Verbrennungsmotorenanlagen o. ä. bietet der in „Biogasleitfaden Mecklenburg - Vorpommern“ [8] beschriebene Ansatz zur Prognose tieffrequenter Geräusche.

Zur Bestimmung der Schallimmission des Abgaskamins im tieffrequenten Bereich (vornehmlich für die Frequenzen 50 Hertz, 63 Hertz, 80 Hertz, 100 Hertz) werden die Vorgaben der DIN ISO 9613-2-09/97 auf die relevanten tieffrequenten Bänder übertragen. Der äquivalente Dauerschallpegel je

Terz in einer bestimmten Entfernung d außerhalb vor den schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109, Ausgabe Januar 2018, ergibt sich dann aus der Schalleistung je Terz nach der folgenden Beziehung:

$$L_{W,Terz,eq} = L_{W,Terz,eq,außen} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar}$$

- $L_{Terz,eq,außen}$: Mittelungspegel je Terz, außerhalb des Gebäudes in Entfernung d
= $L_{HS} - 3$
- $L_{W,Terz,eq}$: Schalleistungs-Pegel je Terz des Abgasgeräuschs im bestimmungsgemäßen Betrieb (Volllast), über die Einwirkzeit gemittelt
- A_{div} : geometrische Ausbreitung (Abstandsmaß)
= $[20 \lg (d/d_0) + 11]$ dB mit $d_0 = 1$ m
- d : seitlicher Abstand von der Mitte der Abgaskaminmündung zum Immissionsort
- A_{gr} : Im Bodeneffekt $A_{gr} = -3$ dB ist das geometrische Richtwirkungsmaß D für die Schallausbreitung in den Halbraum bereits enthalten.
- A_{bar} : Die schallmindernde Abschirmung durch große Hindernisse/Gebäude
- L_{HS} : Hörschwelle, Pegel L_{HS}

Es wird davon ausgegangen, dass die Anhaltswerte der DIN 45680 innerhalb der nahegelegenen schutzwürdigen Räume (Wohnzimmer, Schlafräume) unterschritten werden, sofern der äquivalente Dauerschallpegel je Terz außerhalb der schutzwürdigen Räume die Hörschwelle um mindestens 3 dB(A) unterschreitet.

In Tabelle 5 sind die Berechnungsergebnisse (Terzpegel der geplanten BHKW-Abgasanlage) aufgeführt. Diese Werte sind als Vorgabewerte zu verstehen. Es sei zu beachten, dass es sich bei den angegebenen Werten um Schallwerte handelt, die keiner Bewertung unterliegen (linear).

Tabelle 5: Berechnung der Terzpegel des geplanten Kamins(Vorgabewerte)

1	Frequenz	Hz	50	63	80	100
2	Schallleistungspegel $L_{W\text{Terz,eq}}$ (Vorgabewert)	dB ¹⁾	93	86	81	76
	Schallleistungspegel $L_{WA\text{Terz,eq}}$ (Vorgabewert)	dB(A) ¹⁾	63	60	58	57
3	„gleichlaute“ Quellen	dB	0	0	0	0
4	Abstandsmaß $A_{\text{div}} = 20 \lg(d/d_0) + 11$	dB	59			
5	Bodeneffekt A_{gr}	dB	-3			
6	Abschirmung A_{bar}	dB	0			
7	Mittellungspegel außen $L_{\text{Terz,eq,außen}}$	dB	37,5	30,5	25,0	20,5
8	Hörschwelle, Pegel L_{HS}	dB	40,5	33,5	28	23,5
9	Unterschreitung der Hörschwelle $L_{\text{HS}} -$ $L_{\text{Terz,eq,außen}}$	dB	3			
10	Entfernung d zum IO1	m	260			

1) Die Vorgabewerte wurden zur sicheren Seite hin konsequent abgerundet.

3 Berechnungsergebnisse

Auf der Grundlage der in Kapitel 2.7 beschriebenen Emissionsgrößen wurden mittels des akustischen Modells die Beurteilungspegel L_r an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet (Tab. 4).

Tabelle 6: Ergebnisse der Zusatzbelastung

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert TA Lärm in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	38	35	60	45
IO 2	36	33	60	45
IO 3	18	17	60	45
IO 4	20	15	55	40

Ein Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zeigt, dass das Irrelevanzkriterium (siehe Kapitel 2.6) von 10 dB(A) unter Richtwert an allen Immissionsorten eingehalten werden kann.

In Anhang 2 sind die Teilbeurteilungspegel einzusehen. Der Anhang 3 zeigt die Immissionsraster für Immissionsorte IO1 bis IO4 für die Lärmbelastung am Tage und in der Nacht.

Überdies werden keine erhöhten Spitzenpegel durch den Betrieb der Anlage erwartet.

4 Zusammenfassung

Die ROMONTA GmbH betreibt am Standort Amsdorf eine Anlage zur Rohmontanwachsherstellung aus der im unternehmenseigenen Tagebau geförderten, aufbereiteten und getrockneten bitumhaltigen Rohbraunkohle. Der dafür benötigte Energiebedarf, insbesondere an Prozesswärme als auch an Elektroenergie, wird am Standort durch ein Grubenheizkraftwerk mit 4 Dampferzeugern (DE) sowie zwei separaten Dampferzeugern mit Ersatzbrennstoffverbrennung (DE5, DE6) der ROMONTA Reststoffverwertungsgesellschaft produziert.

Aufgrund des Prozessdampfbedarfes der Montanwachsproduktion sowie der gesetzlich angeordneten Verringerung und Beendigung der Kohleverstromung ist eine Erweiterung der Kraftwerksanlage um einen Dampferzeuger 7 (DE7) auf Basis der energetischen Verwertung von Ersatzbrennstoffen erforderlich.

Im Rahmen der Genehmigung und zur Abschätzung der voraussichtlichen Auswirkungen auf die umliegende Wohnbebauung musste eine Schallimmissionsprognose erarbeitet werden, in der die Einhaltung der Bestimmungen der TA Lärm überprüft wurde.

Die öko-control GmbH Schönebeck, Messstelle nach § 29b BImSchG, wurde mit der Erarbeitung des Schallgutachtens beauftragt.

Die Untersuchung wurde nach den Berechnungsgrundlagen der DIN ISO 9613-2, der VDI 2720 und mit Hilfe des Rechnerprogrammes IMMI 2020 der Fa. WÖLFEL durchgeführt. Dabei wurde unter Berücksichtigung der Ausgangswerte für die Schallemission, der Beurteilungspegel für die ausgewählten Immissionsorte berechnet.



Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen haben ergeben, dass bei Einhaltung der aufgeführten schalltechnischen Daten das Irrelevanzkriterium und damit die Unterschreitung des Richtwertes der TA Lärm um 10 dB(A) an allen Immissionsorten eingehalten werden kann.

Des Weiteren wurden Vorgabewerte für den Abgaskamin hinsichtlich tiefer Frequenzen angegeben, die es einzuhalten gilt.

5 Schlussbemerkung

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle ihr durch die Erarbeitung des Gutachtens bekannt gewordenen Daten nur mit dem Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiterzuleiten.

Schönebeck, 08.07.2021



B. Eng. T. Schachtschabe

- bearbeitet -



M. Sc. Christian Wölfer

- geprüft -



Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

öko – control GmbH

Anhang 1

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 16. BImSchV					
IPkt001 »	IO1	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 689019.45 m		y = 5704894.49 m		z = 4.00 m	
		Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
STRb001 »	LKW-Verkehr	48.768	48.768				
	Summe		48.768				

IPkt002 »	IO2	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 689227.94 m		y = 5704895.20 m		z = 4.00 m	
		Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
STRb001 »	LKW-Verkehr	43.915	43.915				
	Summe		43.915				



Anhang 2

Mittlere Liste »		Punktberechnung				
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)				
IPkt001 »	IO1	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 689019.45 m		y = 5704894.49 m		z = 4.00 m
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
LIQi001 »	LKW	32.237	32.237			
EZQi009 »	LKW Standlauf	29.269	34.012			
EZQi006 »	Schornstein	25.319	34.562	25.319	25.319	
EZQi003 »	Aufsatzfilter Kalkhydratsilo	25.257	35.044		25.319	
EZQi001 »	Aufsatzfilter HOK	25.097	35.463		25.319	
FLQi051 »	Saugabzuggebläse/WAND1	24.076	35.767	24.076	27.752	
EZQi002 »	Aufsatzfilter Branntkalksilo	23.906	36.042		27.752	
FLQi042 »	Kesselhaus/DACH	23.227	36.263	23.227	29.064	
FLQi055 »	Saugabzuggebläse/DACH	23.015	36.464	23.015	30.028	
EZQi008 »	LKW Standlauf	21.907	36.613		30.028	
FLQi046 »	Rauchgasreinigung/WAND1	20.894	36.728	20.894	30.528	
EZQi004 »	Aufsatzfilter Reststoffsilo 1	20.306	36.826	20.306	30.922	
FLQi024 »	Kesselhaus/WAND2	20.136	36.918	20.136	31.270	
FLQi047 »	Rauchgasreinigung/WAND2	19.900	37.004	19.900	31.576	
LIQi002 »	LKW	19.838	37.086		31.576	
FLQi018 »	Brennstoffbunker/WAND5	19.772	37.166	19.772	31.854	
EZQi005 »	Aufsatzfilter Reststoffsilo 2	18.403	37.223	18.403	32.045	
FLQi050 »	Rauchgasreinigung/DACH	18.263	37.278	18.263	32.224	
FLQi010 »	Brennstoffbunker/WAND1	17.713	37.326	17.713	32.375	
EZQi012 »	Sicherheitsventil	17.145	37.367	29.187	34.077	
EZQi010 »	Notkühler Kesselhaus	16.858	37.406	28.899	35.228	
EZQi011 »	Aufsatzfilter Kalklöscher	16.426	37.440		35.228	
FLQi008 »	Anlieferhalle/DACH	15.550	37.468	15.550	35.275	
FLQi052 »	Saugabzuggebläse/WAND2	14.460	37.490	14.460	35.311	
LIQi003 »	Rangieren	13.785	37.509		35.311	
FLQi054 »	Saugabzuggebläse/WAND4	12.154	37.521	12.154	35.332	
FLQi042 /2	RWA 2 Kesselhaus	10.402	37.530	10.402	35.346	
FLQi042 /1	RWA 1 Kesselhaus	10.305	37.538	10.305	35.359	
FLQi033 »	Kesselhaus/WAND3	10.275	37.546	10.275	35.373	
FLQi048 »	Rauchgasreinigung/WAND3	10.257	37.554	10.257	35.386	
FLQi053 »	Saugabzuggebläse/WAND3	9.636	37.561	9.636	35.398	
FLQi049 »	Rauchgasreinigung/WAND4	9.489	37.568	9.489	35.409	
FLQi007 »	Anlieferhalle/WAND4	8.554	37.573	8.554	35.418	
FLQi040 »	Kesselhaus/WAND5	8.049	37.578	8.049	35.426	
FLQi035 »	Kesselhaus/WAND4	7.013	37.582	7.013	35.432	
FLQi042 /3	RWA 3 Kesselhaus	6.480	37.585	6.480	35.437	
FLQi001 »	Anlieferhalle/WAND1	6.320	37.589	6.320	35.443	
FLQi023 »	Kesselhaus/WAND1	5.689	37.591	5.689	35.447	
FLQi008 /1	RWA Anlieferhalle	5.106	37.594	5.106	35.451	
FLQi017 »	Brennstoffbunker/WAND4	5.083	37.596	5.083	35.455	
FLQi015 »	Brennstoffbunker/WAND3	3.591	37.598	3.591	35.458	
FLQi019 /3	RWA 3 Brennstoff	3.317	37.600	3.317	35.461	
FLQi035 /9	Zuluftöffn. Wärmeabz	1.890	37.601	1.890	35.463	
FLQi019 /2	RWA 2 Brennstoff	1.848	37.602	1.848	35.465	

FLQi001 /3	Tor 3 Anlieferung	1.736	37.603	1.736	35.466		
FLQi001 /2	Tor 2 Anlieferung	1.528	37.604	1.528	35.468		
FLQi001 /1	Tor 1 Anlieferung	1.255	37.605	1.255	35.470		
FLQi035 /8	Lichtband 4	0.914	37.606	0.914	35.471		
FLQi035 /7	Lichtband 3	0.845	37.607	0.845	35.473		
FLQi035 /6	Lichtband 2	0.775	37.608	0.775	35.474		
FLQi035 /5	Lichtband 1	0.706	37.609	0.706	35.476		
FLQi006 »	Anlieferhalle/WAND3	0.670	37.610	0.670	35.477		
FLQi019 /1	RWA 1 Brennstoff	0.655	37.611	0.655	35.479		
FLQi012 »	Brennstoffbunker/WAND2	0.572	37.611	0.572	35.480		
FLQi041 »	Kesselhaus/WAND6	-0.279	37.612	-0.279	35.481		
FLQi024 /1	Tor 3 Kesselhaus	-4.915	37.612	-4.915	35.482		
FLQi010 /1	Tor 1 Ascherverl.	-5.144	37.613	-5.144	35.482		
FLQi019 »	Brennstoffbunker/DACH	-6.653	37.613	-6.653	35.482		
FLQi005 /1	Zuluftöffn. Primärl.	-8.405	37.613	-8.405	35.482		
FLQi005 »	Anlieferhalle/WAND2	-8.697	37.613	-8.697	35.482		
FLQi033 /1	Tor 2 Kesselhaus	-9.499	37.613	-9.499	35.483		
FLQi024 /2	Tür 4 Kesselhaus	-9.621	37.613	-9.621	35.483		
FLQi035 /3	Tor 1 Kesselhaus	-10.035	37.613	-10.035	35.483		
FLQi007 /1	Tür 2 Anlieferhalle	-10.147	37.613	-10.147	35.483		
FLQi024 /4	Tür 6 Kesselhaus	-12.509	37.613	-12.509	35.483		
FLQi024 /3	Tür 5 Kesselhaus	-12.550	37.613	-12.550	35.483		
FLQi035 /2	Tür 2 Kesselhaus	-13.799	37.613	-13.799	35.483		
FLQi015 /1	Tor 2 Ascheverl.	-14.148	37.613	-14.148	35.483		
FLQi035 /4	Tür 3 Kesselhaus	-16.537	37.613	-16.537	35.483		
FLQi035 /1	Tür 1 Kesselhaus	-16.842	37.613	-16.842	35.483		
FLQi012 /1	Tür 1 Brennstoff	-21.795	37.613	-21.795	35.483		
FLQi012 /2	Tür 2 Brennstoff	-21.850	37.613	-21.850	35.483		
FLQi005 /2	Tür 1 Anlieferhalle	-23.758	37.613	-23.758	35.483		
n=73	Summe		37.613		35.483		

IPkt002 »	IO2	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 689227.94 m		y = 5704895.20 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001 »	LKW	33.868	33.868		
EZQi001 »	Aufsatzfilter HOK	22.995	34.210		
EZQi003 »	Aufsatzfilter Kalkhydratsilo	22.505	34.494		
EZQi002 »	Aufsatzfilter Branntkalksilo	22.378	34.752		
EZQi008 »	LKW Standlauf	21.370	34.947		
FLQi047 »	Rauchgasreinigung/WAND2	21.253	35.129	21.253	21.253
FLQi050 »	Rauchgasreinigung/DACH	21.080	35.297	21.080	24.178
FLQi042 »	Kesselhaus/DACH	21.008	35.456	21.008	25.886
EZQi011 »	Aufsatzfilter Kalklöscher	20.974	35.608		25.886
EZQi006 »	Schornstein	20.507	35.740	20.507	26.991
LIQi002 »	LKW	19.668	35.846		26.991
LIQi003 »	Rangieren	18.511	35.925		26.991
FLQi051 »	Saugabzuggebläse/WAND1	17.991	35.995	17.991	27.506
FLQi049 »	Rauchgasreinigung/WAND4	17.941	36.062	17.941	27.962
FLQi054 »	Saugabzuggebläse/WAND4	17.900	36.128	17.900	28.370
FLQi055 »	Saugabzuggebläse/DACH	17.723	36.190	17.723	28.729
FLQi018 »	Brennstoffbunker/WAND5	16.658	36.238	16.658	28.990
FLQi046 »	Rauchgasreinigung/WAND1	16.315	36.282	16.315	29.219
FLQi024 »	Kesselhaus/WAND2	15.636	36.319	15.636	29.405
FLQi010 »	Brennstoffbunker/WAND1	14.987	36.351	14.987	29.559
EZQi012 »	Sicherheitsventil	14.737	36.381	26.778	31.398
FLQi008 »	Anlieferhalle/DACH	14.218	36.407	14.218	31.480
EZQi010 »	Notkühler Kesselhaus	13.555	36.430	25.596	32.477
FLQi033 »	Kesselhaus/WAND3	10.897	36.442	10.897	32.507
FLQi007 »	Anlieferhalle/WAND4	8.705	36.449	8.705	32.525
EZQi009 »	LKW Standlauf	8.268	36.456		32.525
FLQi042 /3	RWA 3 Kesselhaus	8.122	36.462	8.122	32.541
FLQi042 /1	RWA 1 Kesselhaus	8.044	36.469	8.044	32.556
FLQi052 »	Saugabzuggebläse/WAND2	6.485	36.473	6.485	32.567
FLQi053 »	Saugabzuggebläse/WAND3	6.206	36.477	6.206	32.577
FLQi042 /2	RWA 2 Kesselhaus	5.629	36.481	5.629	32.586
FLQi001 »	Anlieferhalle/WAND1	5.553	36.484	5.553	32.595
FLQi048 »	Rauchgasreinigung/WAND3	5.148	36.487	5.148	32.602
FLQi035 »	Kesselhaus/WAND4	4.614	36.490	4.614	32.609
FLQi019 /2	RWA 2 Brennstoff	4.476	36.493	4.476	32.616
FLQi008 /1	RWA Anlieferhalle	4.338	36.495	4.338	32.622
FLQi001 /1	Tor 1 Anlieferung	3.810	36.498	3.810	32.628
FLQi001 /2	Tor 2 Anlieferung	3.667	36.500	3.667	32.634
FLQi019 /3	RWA 3 Brennstoff	3.609	36.502	3.609	32.639
FLQi019 /1	RWA 1 Brennstoff	3.569	36.504	3.569	32.644
FLQi001 /3	Tor 3 Anlieferung	3.547	36.507	3.547	32.650
FLQi017 »	Brennstoffbunker/WAND4	2.814	36.509	2.814	32.654
FLQi040 »	Kesselhaus/WAND5	1.880	36.510	1.880	32.658
FLQi023 »	Kesselhaus/WAND1	1.332	36.511	1.332	32.661
FLQi012 »	Brennstoffbunker/WAND2	-0.049	36.512	-0.049	32.663
EZQi004 »	Aufsatzfilter Reststoffsilo 1	-0.756	36.513	-0.756	32.665

FLQi035 /9	Zuluftöffn. Wärmeabz	-0.774	36.514	-0.774	32.667		
FLQi015 »	Brennstoffbunker/WAND3	-1.424	36.515	-1.424	32.669		
EZQi005 »	Aufsatzfilter Reststoffsilo 2	-1.524	36.515	-1.524	32.671		
FLQi035 /8	Lichtband 4	-1.558	36.516	-1.558	32.672		
FLQi035 /7	Lichtband 3	-1.580	36.517	-1.580	32.674		
FLQi035 /6	Lichtband 2	-1.604	36.517	-1.604	32.676		
FLQi035 /5	Lichtband 1	-1.629	36.518	-1.629	32.677		
FLQi041 »	Kesselhaus/WAND6	-1.983	36.519	-1.983	32.679		
FLQi007 /1	Tür 2 Anlieferhalle	-5.574	36.519	-5.574	32.679		
FLQi019 »	Brennstoffbunker/DACH	-5.626	36.519	-5.626	32.680		
FLQi005 /1	Zuluftöffn. Primärl.	-6.047	36.519	-6.047	32.681		
FLQi005 »	Anlieferhalle/WAND2	-7.099	36.520	-7.099	32.681		
FLQi010 /1	Tor 1 Ascherverl.	-8.115	36.520	-8.115	32.681		
FLQi006 »	Anlieferhalle/WAND3	-9.901	36.520	-9.901	32.682		
FLQi033 /1	Tor 2 Kesselhaus	-11.600	36.520	-11.600	32.682		
FLQi035 /3	Tor 1 Kesselhaus	-11.907	36.520	-11.907	32.682		
FLQi015 /1	Tor 2 Ascheverl.	-15.260	36.520	-15.260	32.682		
FLQi035 /2	Tür 2 Kesselhaus	-15.776	36.520	-15.776	32.682		
FLQi024 /4	Tür 6 Kesselhaus	-16.350	36.520	-16.350	32.682		
FLQi024 /3	Tür 5 Kesselhaus	-16.390	36.520	-16.390	32.682		
FLQi035 /1	Tür 1 Kesselhaus	-18.386	36.520	-18.386	32.682		
FLQi035 /4	Tür 3 Kesselhaus	-18.703	36.520	-18.703	32.682		
FLQi012 /1	Tür 1 Brennstoff	-21.149	36.520	-21.149	32.682		
FLQi005 /2	Tür 1 Anlieferhalle	-21.727	36.520	-21.727	32.682		
FLQi012 /2	Tür 2 Brennstoff	-23.412	36.520	-23.412	32.682		
FLQi024 /1	Tor 3 Kesselhaus	-24.255	36.520	-24.255	32.682		
FLQi024 /2	Tür 4 Kesselhaus	-28.013	36.520	-28.013	32.682		
n=73	Summe		36.520		32.682		

IPkt003 »	IO3	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 687503.78 m		y = 5705028.23 m		z = 4.00 m
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
LIQi001 »	LKW	9.422	9.422			
FLQi050 »	Rauchgasreinigung/DACH	9.201	12.323	9.201	9.201	
FLQi049 »	Rauchgasreinigung/WAND4	7.994	13.688	7.994	11.650	
FLQi055 »	Saugabzuggebläse/DACH	6.142	14.392	6.142	12.726	
FLQi042 »	Kesselhaus/DACH	5.290	14.895	5.290	13.447	
EZQi002 »	Aufsatzfilter Branntkalksilo	5.283	15.346		13.447	
EZQi003 »	Aufsatzfilter Kalkhydratsilo	5.236	15.750		13.447	
EZQi001 »	Aufsatzfilter HOK	5.160	16.113		13.447	
FLQi051 »	Saugabzuggebläse/WAND1	3.131	16.327	3.131	13.833	
EZQi006 »	Schornstein	3.035	16.526	3.035	14.180	
LIQi002 »	LKW	1.948	16.674		14.180	
FLQi052 »	Saugabzuggebläse/WAND2	1.091	16.793	1.091	14.388	
FLQi033 »	Kesselhaus/WAND3	0.970	16.905	0.970	14.582	
EZQi011 »	Aufsatzfilter Kalklöscher	0.883	17.012		14.582	
EZQi008 »	LKW Standlauf	0.223	17.102		14.582	
EZQi004 »	Aufsatzfilter Reststoffsilo 1	-0.704	17.174	-0.704	14.708	
EZQi005 »	Aufsatzfilter Reststoffsilo 2	-0.744	17.243	-0.744	14.830	
FLQi054 »	Saugabzuggebläse/WAND4	-1.189	17.305	-1.189	14.938	
FLQi024 »	Kesselhaus/WAND2	-1.340	17.364	-1.340	15.039	
EZQi012 »	Sicherheitsventil	-2.480	17.409	9.562	16.122	
FLQi047 »	Rauchgasreinigung/WAND2	-2.572	17.452	-2.572	16.180	
EZQi010 »	Notkühler Kesselhaus	-3.110	17.490	8.931	16.930	
FLQi053 »	Saugabzuggebläse/WAND3	-3.616	17.524	-3.616	16.968	
FLQi035 »	Kesselhaus/WAND4	-6.485	17.541	-6.485	16.988	
EZQi009 »	LKW Standlauf	-7.400	17.555		16.988	
FLQi042 /1	RWA 1 Kesselhaus	-7.910	17.567	-7.910	17.002	
FLQi042 /2	RWA 2 Kesselhaus	-8.000	17.579	-8.000	17.015	
FLQi042 /3	RWA 3 Kesselhaus	-8.090	17.591	-8.090	17.029	
FLQi046 »	Rauchgasreinigung/WAND1	-9.027	17.600	-9.027	17.040	
FLQi015 »	Brennstoffbunker/WAND3	-10.095	17.608	-10.095	17.048	
FLQi048 »	Rauchgasreinigung/WAND3	-11.252	17.613	-11.252	17.054	
FLQi035 /8	Lichtband 4	-11.303	17.619	-11.303	17.061	
FLQi035 /7	Lichtband 3	-11.382	17.624	-11.382	17.067	
FLQi023 »	Kesselhaus/WAND1	-11.480	17.630	-11.480	17.073	
FLQi040 »	Kesselhaus/WAND5	-16.038	17.632	-16.038	17.075	
FLQi012 »	Brennstoffbunker/WAND2	-16.535	17.633	-16.535	17.077	
FLQi019 /1	RWA 1 Brennstoff	-16.693	17.635	-16.693	17.079	
FLQi035 /9	Zuluftöffn. Wärmeabz	-17.239	17.636	-17.239	17.080	
FLQi035 /6	Lichtband 2	-17.566	17.638	-17.566	17.082	
LIQi003 »	Rangieren	-19.012	17.639		17.082	
FLQi035 /5	Lichtband 1	-19.477	17.639	-19.477	17.083	
FLQi017 »	Brennstoffbunker/WAND4	-21.272	17.640	-21.272	17.084	
FLQi018 »	Brennstoffbunker/WAND5	-21.871	17.640	-21.871	17.084	
FLQi010 »	Brennstoffbunker/WAND1	-23.413	17.641	-23.413	17.084	
FLQi015 /1	Tor 2 Ascheverl.	-23.739	17.641	-23.739	17.085	
FLQi008 »	Anlieferhalle/DACH	-24.902	17.641	-24.902	17.085	

FLQi033 /1	Tor 2 Kesselhaus	-25.963	17.642	-25.963	17.085		
FLQi041 »	Kesselhaus/WAND6	-26.206	17.642	-26.206	17.086		
FLQi019 /3	RWA 3 Brennstoff	-26.593	17.642	-26.593	17.086		
FLQi024 /1	Tor 3 Kesselhaus	-26.951	17.642	-26.951	17.086		
FLQi019 /2	RWA 2 Brennstoff	-27.346	17.642	-27.346	17.086		
FLQi007 »	Anlieferhalle/WAND4	-27.929	17.642	-27.929	17.086		
FLQi005 /1	Zuluftöfn. Primärl.	-29.464	17.642	-29.464	17.086		
FLQi019 »	Brennstoffbunker/DACH	-29.602	17.642	-29.602	17.086		
FLQi024 /2	Tür 4 Kesselhaus	-29.851	17.643	-29.851	17.086		
FLQi035 /3	Tor 1 Kesselhaus	-29.965	17.643	-29.965	17.087		
FLQi006 »	Anlieferhalle/WAND3	-31.465	17.643	-31.465	17.087		
FLQi005 »	Anlieferhalle/WAND2	-31.630	17.643	-31.630	17.087		
FLQi001 »	Anlieferhalle/WAND1	-33.187	17.643	-33.187	17.087		
FLQi024 /3	Tür 5 Kesselhaus	-33.485	17.643	-33.485	17.087		
FLQi035 /2	Tür 2 Kesselhaus	-33.570	17.643	-33.570	17.087		
FLQi010 /1	Tor 1 Ascherverl.	-33.772	17.643	-33.772	17.087		
FLQi024 /4	Tür 6 Kesselhaus	-33.868	17.643	-33.868	17.087		
FLQi001 /1	Tor 1 Anlieferung	-34.548	17.643	-34.548	17.087		
FLQi001 /2	Tor 2 Anlieferung	-35.262	17.643	-35.262	17.087		
FLQi001 /3	Tor 3 Anlieferung	-35.366	17.643	-35.366	17.087		
FLQi008 /1	RWA Anlieferhalle	-35.906	17.643	-35.906	17.087		
FLQi035 /1	Tür 1 Kesselhaus	-36.552	17.643	-36.552	17.087		
FLQi035 /4	Tür 3 Kesselhaus	-36.668	17.643	-36.668	17.087		
FLQi007 /1	Tür 2 Anlieferhalle	-41.036	17.643	-41.036	17.087		
FLQi012 /2	Tür 2 Brennstoff	-41.918	17.643	-41.918	17.087		
FLQi012 /1	Tür 1 Brennstoff	-41.923	17.643	-41.923	17.087		
FLQi005 /2	Tür 1 Anlieferhalle	-44.801	17.643	-44.801	17.087		
n=73	Summe		17.643		17.087		

IPkt007 »	IO4	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 690518.75 m		y = 5704776.66 m		z = 4.00 m
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
LIQi001 »	LKW	18.449	18.449			
LIQi002 »	LKW	7.459	18.781			
FLQi050 »	Rauchgasreinigung/DACH	7.137	19.069	5.209	5.209	
EZQi008 »	LKW Standlauf	6.747	19.316		5.209	
FLQi042 »	Kesselhaus/DACH	6.503	19.538	4.575	7.914	
EZQi006 »	Schornstein	3.292	19.640	1.364	8.782	
FLQi046 »	Rauchgasreinigung/WAND1	2.747	19.728	0.819	9.426	
EZQi011 »	Aufsatzfilter Kalklöcher	1.995	19.800		9.426	
LIQi003 »	Rangieren	1.630	19.866		9.426	
EZQi004 »	Aufsatzfilter Reststoffsilo 1	-0.184	19.909	-2.113	9.721	
EZQi005 »	Aufsatzfilter Reststoffsilo 2	-0.217	19.951	-2.146	9.994	
FLQi018 »	Brennstoffbunker/WAND5	-0.899	19.986	-2.827	10.215	
FLQi008 »	Anlieferhalle/DACH	-1.204	20.019	-3.133	10.412	
FLQi049 »	Rauchgasreinigung/WAND4	-1.573	20.049	-3.501	10.585	
FLQi010 »	Brennstoffbunker/WAND1	-2.065	20.076	-3.994	10.733	
FLQi033 »	Kesselhaus/WAND3	-2.715	20.098	-4.644	10.858	
FLQi035 »	Kesselhaus/WAND4	-2.901	20.120	-4.829	10.973	
EZQi012 »	Sicherheitsventil	-3.397	20.139	8.644	12.973	
FLQi012 »	Brennstoffbunker/WAND2	-3.489	20.158	-5.417	13.036	
EZQi010 »	Notkühler Kesselhaus	-3.737	20.176	8.304	14.295	
FLQi055 »	Saugabzuggebläse/DACH	-4.195	20.192	-6.123	14.334	
FLQi015 »	Brennstoffbunker/WAND3	-4.765	20.206	-6.693	14.368	
FLQi051 »	Saugabzuggebläse/WAND1	-4.803	20.219	-6.731	14.402	
FLQi054 »	Saugabzuggebläse/WAND4	-5.422	20.231	-7.350	14.431	
FLQi024 »	Kesselhaus/WAND2	-6.172	20.241	-8.101	14.455	
FLQi007 »	Anlieferhalle/WAND4	-6.738	20.250	-8.666	14.476	
FLQi042 /3	RWA 3 Kesselhaus	-6.777	20.258	-8.706	14.497	
FLQi042 /2	RWA 2 Kesselhaus	-6.866	20.267	-8.795	14.517	
FLQi042 /1	RWA 1 Kesselhaus	-6.955	20.275	-8.883	14.537	
EZQi002 »	Aufsatzfilter Branntkalksilo	-6.984	20.283		14.537	
FLQi053 »	Saugabzuggebläse/WAND3	-7.542	20.290	-9.471	14.554	
EZQi003 »	Aufsatzfilter Kalkhydratsilo	-7.577	20.297		14.554	
EZQi009 »	LKW Standlauf	-8.027	20.304		14.554	
FLQi047 »	Rauchgasreinigung/WAND2	-8.284	20.310	-10.212	14.569	
FLQi041 »	Kesselhaus/WAND6	-8.996	20.315	-10.924	14.581	
FLQi019 /3	RWA 3 Brennstoff	-9.134	20.320	-11.062	14.593	
FLQi019 /2	RWA 2 Brennstoff	-9.139	20.325	-11.067	14.605	
EZQi001 »	Aufsatzfilter HOK	-9.341	20.329		14.605	
FLQi048 »	Rauchgasreinigung/WAND3	-10.335	20.333	-12.263	14.614	
FLQi017 »	Brennstoffbunker/WAND4	-10.520	20.337	-12.449	14.622	
FLQi052 »	Saugabzuggebläse/WAND2	-10.690	20.340	-12.618	14.630	
FLQi019 /1	RWA 1 Brennstoff	-11.604	20.343	-13.533	14.637	
FLQi005 /1	Zuluftöffn. Primärl.	-11.615	20.346	-13.543	14.644	
FLQi008 /1	RWA Anlieferhalle	-11.639	20.348	-13.567	14.650	
FLQi001 »	Anlieferhalle/WAND1	-11.671	20.351	-13.599	14.657	
FLQi005 »	Anlieferhalle/WAND2	-12.155	20.354	-14.083	14.662	

FLQi010 /1	Tor 1 Ascheverl.	-12.400	20.356	-14.328	14.668		
FLQi001 /1	Tor 1 Anlieferung	-13.444	20.358	-15.373	14.672		
FLQi001 /2	Tor 2 Anlieferung	-13.447	20.360	-15.375	14.676		
FLQi001 /3	Tor 3 Anlieferung	-13.449	20.361	-15.377	14.681		
FLQi040 »	Kesselhaus/WAND5	-13.951	20.363	-15.879	14.685		
FLQi023 »	Kesselhaus/WAND1	-14.904	20.364	-16.832	14.688		
FLQi035 /9	Zuluftöffn. Wärmeabz	-17.457	20.365	-19.385	14.689		
FLQi035 /8	Lichtband 4	-17.816	20.366	-19.745	14.691		
FLQi035 /7	Lichtband 3	-17.873	20.366	-19.801	14.692		
FLQi035 /6	Lichtband 2	-17.889	20.367	-19.818	14.694		
FLQi035 /5	Lichtband 1	-17.906	20.368	-19.834	14.695		
FLQi019 »	Brennstoffbunker/DACH	-19.738	20.368	-21.667	14.696		
FLQi007 /1	Tür 2 Anlieferhalle	-20.409	20.368	-22.337	14.697		
FLQi015 /1	Tor 2 Ascheverl.	-22.718	20.369	-24.646	14.698		
FLQi012 /2	Tür 2 Brennstoff	-24.378	20.369	-26.306	14.698		
FLQi012 /1	Tür 1 Brennstoff	-24.923	20.369	-26.851	14.699		
FLQi006 »	Anlieferhalle/WAND3	-25.900	20.369	-27.829	14.699		
FLQi033 /1	Tor 2 Kesselhaus	-26.719	20.369	-28.648	14.699		
FLQi005 /2	Tür 1 Anlieferhalle	-27.293	20.369	-29.221	14.699		
FLQi035 /3	Tor 1 Kesselhaus	-28.455	20.369	-30.383	14.699		
FLQi035 /2	Tür 2 Kesselhaus	-32.003	20.369	-33.931	14.699		
FLQi024 /1	Tor 3 Kesselhaus	-32.328	20.369	-34.257	14.699		
FLQi035 /1	Tür 1 Kesselhaus	-34.954	20.369	-36.883	14.699		
FLQi035 /4	Tür 3 Kesselhaus	-35.233	20.369	-37.162	14.699		
FLQi024 /2	Tür 4 Kesselhaus	-35.326	20.369	-37.254	14.699		
FLQi024 /4	Tür 6 Kesselhaus	-37.890	20.369	-39.819	14.699		
FLQi024 /3	Tür 5 Kesselhaus	-38.027	20.369	-39.956	14.699		
n=73	Summe		20.369		14.699		



Anhang 3

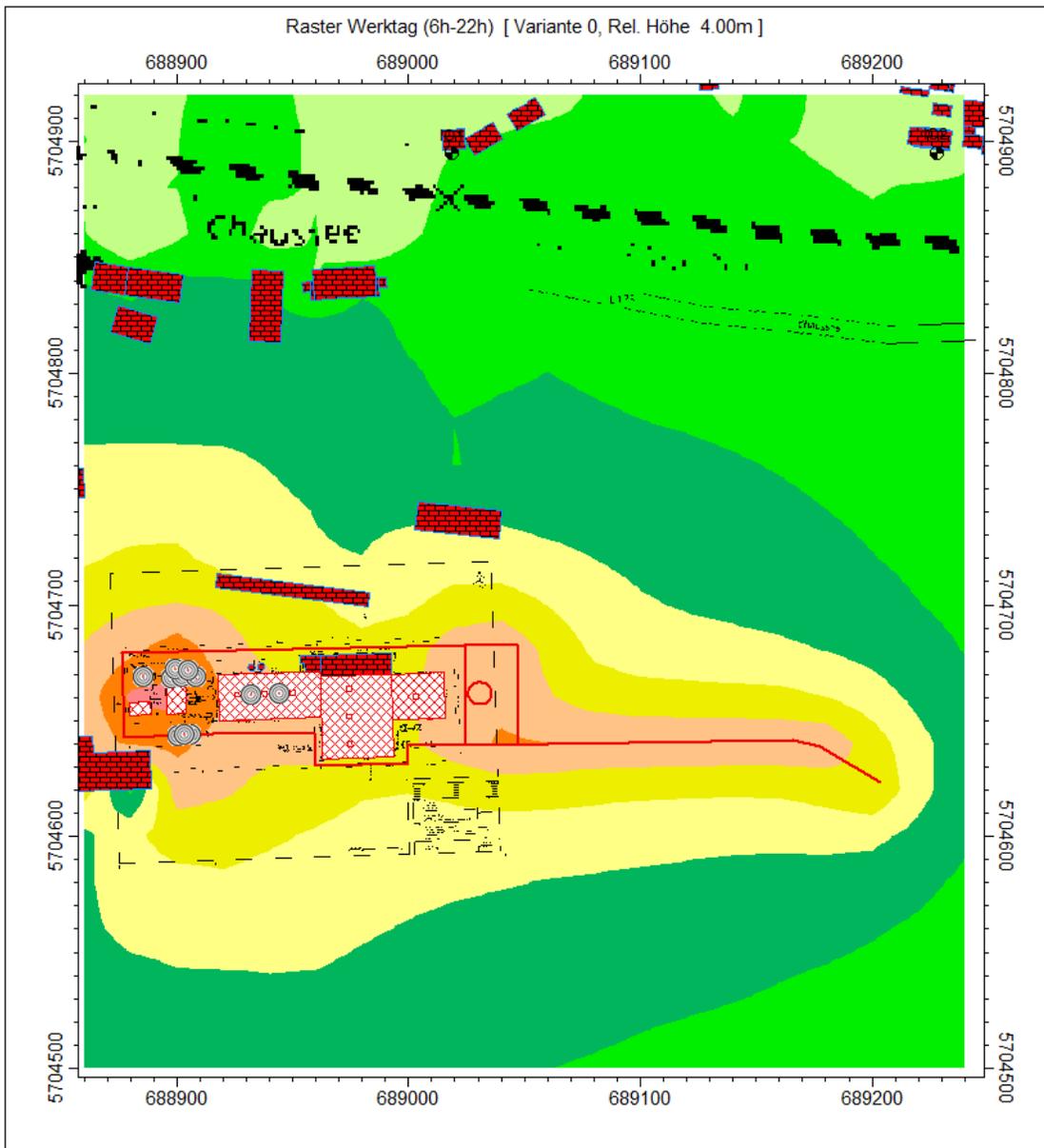
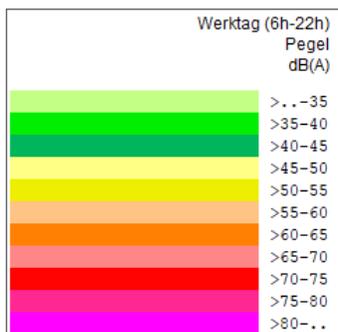


Abbildung A5.1: Rasterlärmkarte Werktag Zeitraum 06 – 22 Uhr



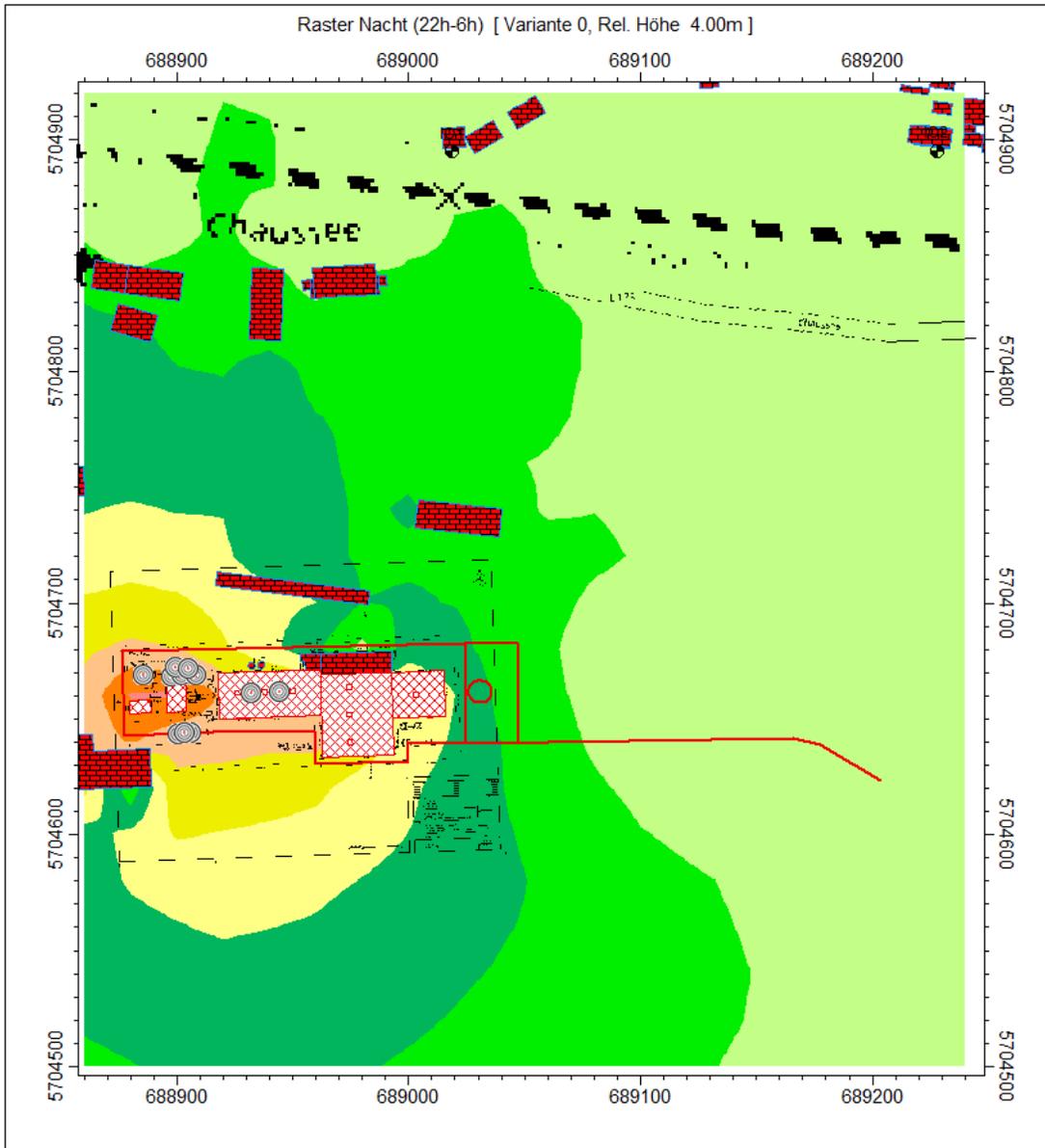


Abbildung A5.2: Rasterlärnkarte Werktag Zeitraum 22 – 06 Uhr

