

Schalltechnische Untersuchung

BV: Neubau einer Recycling- Anlage
für Mineralwolle am Standort Speyer

Bericht Nr. 090-02292

im Auftrag der

Saint-Gobain Isover G+H AG

Bamberg, im November 2024

Schalltechnische Untersuchung

BV: Neubau einer Recycling- Anlage für Mineralwolle am Standort Speyer

Bericht-Nr.: 090-02292

Datum: 04.11.2024

Auftraggeber: Saint-Gobain Isover G+H AG
Industriestraße 125
67346 Speyer

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure GmbH
Mußstraße 18
D-96047 Bamberg
T + 49 951 160 952 – 0
F + 49 951 160 952 – 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Hans Högg
B. Eng. Sebastian Stanzel

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	8
2. Örtliche Gegebenheiten	8
3. Grundlagen.....	9
4. Maßgebliche Immissionsorte.....	11
5. Schallemissionen	12
5.1 Betriebsbeschreibung.....	12
5.2 Emissionsansätze	13
5.3 Geräuschspitzen.....	15
6. Schallimmissionen und Beurteilung.....	16
7. Anlagen	18

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lage des Bauvorhabens auf dem Betriebsgelände der S.-G. Isover G+H AG 9

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Maßgebliche Immissionsorte (IO) und deren Art der baulichen Nutzung..... 12

Tabelle 2: Emissionsansätze für die Recyclinganlage für Mineralwolle..... 14

Tabelle 3: Immissionspegel an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nachbarschaft..... 16

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Rechtskräftige Bebauungspläne der Stadt Speyer (www.speyer.de), abgerufen am 26.08.2024
- [2] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist
- [3] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), August 1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [6] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Oktober 1999
- [7] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019
- [8] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ bauaufsichtlich in Rheinland-Pfalz eingeführte Fassung vom November 1989
- [9] VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, August 1976
- [10] IMMI 2023, EDV-Programm zur Schallimmissionsprognose, Wölfel Engineering GmbH + Co. KG, 2023
- [11] Lagepläne, Auszüge aus dem Genehmigungsantrag und weitergehende Angaben zum Bauvorhaben, zur Verfügung gestellt durch die Saint-Gobain ISOVER G+H AG mit E-Mails vom 05.07.2024 bis 17.10.2024
- [12] E-Mail-Korrespondenz der Saint-Gobain Isover G+H AG und der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd des Landes Rheinland-Pfalz vom 19.06.2024 bis 04.07.2024
- [13] Gutachtliche Stellungnahme zu den Geräuschemissionen und -immissionen durch den Betrieb einer SCR-Anlage der Saint-Gobain ISOVER G+H AG am Standort in Speyer, Auftrag Nr. 5885150, SGS-TÜV Saar GmbH, Gutachten vom 21.09.2021
- [14] Emissionsdatenkatalog, Forum Schall, Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung, Dezember 2023

- [15] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2002
- [16] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- [17] Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007

Zusammenfassung

Die Saint-Gobain Isover G+H AG plant den Neubau einer Recycling- Anlage für Mineralwolle am bestehenden Werksstandort in Speyer.

In der vorliegenden Untersuchung wurde die schalltechnische Verträglichkeit des Bauvorhabens mit der bestehenden schutzwürdigen Nachbarschaft geprüft. Dabei wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft prognostiziert und auf Grundlage der Immissionsrichtwerte der TA Lärm beurteilt.

Die Untersuchungen kommen dabei zum Ergebnis, dass durch den Betrieb der Teilanlage Beurteilungspegel von bis zu 33/32 dB(A) tags/nachts im Mischgebiet (MI), 33/29 dB(A) tags/nachts im allgemeinen Wohngebiet (WA), 29/25 dB(A) tags/nachts im reinen Wohngebiet (WR) und bis zu 50/50 dB(A) tags/nachts im Industriegebiet (GI) auftreten können. Damit werden die jeweils heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 20/10 dB(A) tags/nachts unterschritten.

Im Hinblick auf den Gesetzeszweck wird durch den Betrieb der Teilanlage damit kein relevanter Immissionsbeitrag in der Nachbarschaft verursacht. Im Sinne der TA Lärm liegen die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen zudem auch außerhalb des Einwirkungsbereichs des Bauvorhabens.

Hinsichtlich der Anforderungen der TA Lärm an die Gesamtanlage ist deshalb davon auszugehen, dass durch das Bauvorhaben, auch unter Berücksichtigung der tatsächlichen bzw. plangegebenen Vorbelastung, keine zusätzlichen schallimmissionsschutzrechtlichen Belange entstehen.

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse kann die schallimmissionsschutztechnische Verträglichkeit des Bauvorhabens mit der bestehenden schutzwürdigen Nachbarschaft damit gewährleistet werden.

1. Aufgabenstellung

Die Saint-Gobain Isover G+H AG plant den Neubau einer Recycling- Anlage für Mineralwolle am bestehenden Werksstandort in der Stadt Speyer.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen, in welcher die schalltechnische Verträglichkeit der Teilanlage mit der angrenzenden Nachbarschaft nach den Anforderungen der TA Lärm nachgewiesen wird.

Dazu sind die zukünftig zu erwartenden Schallimmissionen des Bauvorhabens an maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft zu prognostizieren und anhand der Anforderungen der TA Lärm zu beurteilen. Erforderlichenfalls sind Maßnahmen zu erarbeiten, um etwaige Konflikte in Abstimmung mit den Planungsbeteiligten zu lösen.

Mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure GmbH von der Saint-Gobain Isover G+H AG am 23.07.2024 beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

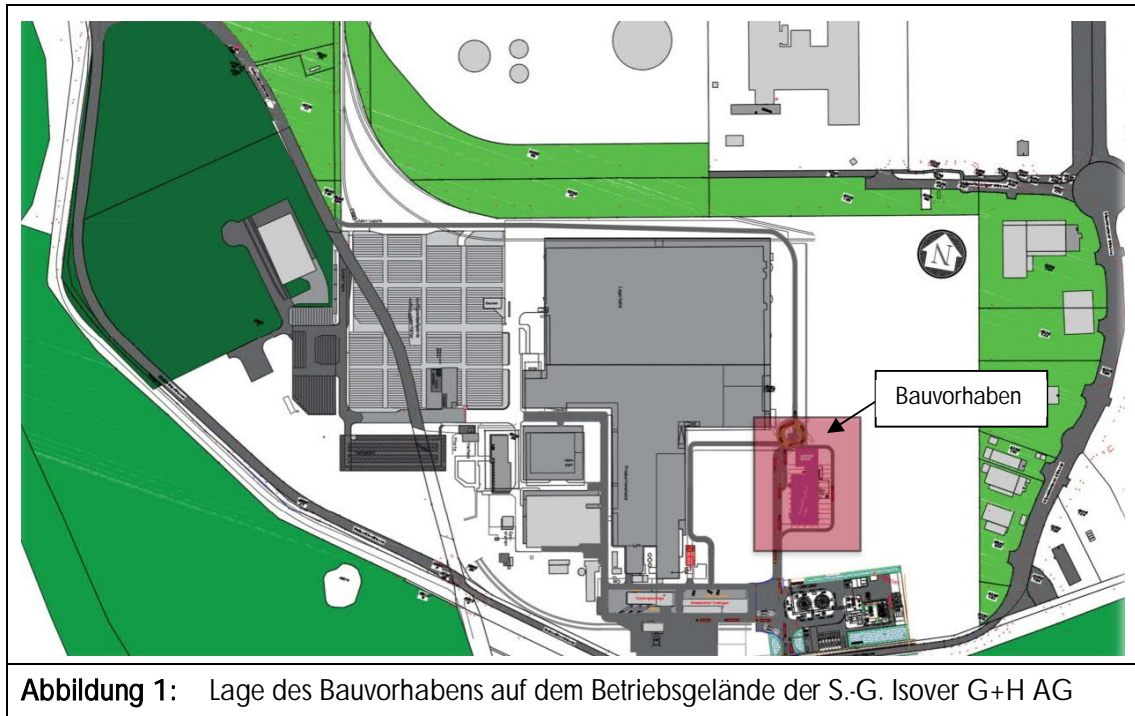
Der Neubau der Recycling-Anlage für Mineralwolle (RAM) ist auf einer bisher unbebauten Grundstücksfläche im Osten des bestehenden Werksgeländes der Saint-Gobain Isover G+H AG in der Stadt Speyer geplant und umfasst insbesondere die Errichtung einer Haupthalle sowie einer angrenzenden überdachten Lagerhalle.

Das Betriebsgrundstück befindet sich im Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplans Nr. 037 „Alte Rheinhäuser Weide“, der Flächen für ein Industriegebiet im Südosten von Speyer festsetzt [1]. Der Standort grenzt im Norden und Osten an weitere gewerbliche/industrielle Nutzungen innerhalb des Industriegebiets und schließt im Süden und Westen an die Industriestraße und im Weiteren bewaldete Flächen sowie in ca. 350 m Entfernung den Rhein an.

Innerhalb des Industriegebiets befinden sich mehrere Betriebsleiterwohnungen, u. a. auch in direkter östlicher Nachbarschaft zum Bauvorhaben an der Stockholmer Straße. Die nächstgelegene Wohnbebauung außerhalb des Industriegebiets ist auf der gegenüberliegenden Seite des Rheins in Baden-Württemberg im südlich gelegenen Rheinhausen in über 800 m Entfernung und im östlich gelegenen Altlußheim in ca. 1,5 km Entfernung situiert.

Das Bauvorhaben und das umliegende Gelände befindet sich in einer weitgehend topographisch ebenerdigen Lage mit einer Höhenkote von ca. 97 m ü. NN.

In nachfolgendem Übersichtslageplan ist die Lage des Bauvorhabens auf dem Betriebsgelände dargestellt.



3. Grundlagen

Neben den rechtskräftigen Bebauungsplänen [1] liegen als Grundlagen insbesondere Lagepläne, Auszüge aus dem Genehmigungsantrag und weitergehende Angaben des Auftraggebers zum geplanten Bauvorhaben [11] vor.

Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen durch gewerbliche Anlagen ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [5]) in der Fassung vom August 1998 (geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017) in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [6].

Es gelten folgende Immissionsrichtwerte:

„...“

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten		
	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten		
	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten		
	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

f) in reinen Wohngebieten

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags	45 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

[...]

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | |
|-----------|-------------------|
| 1. tags | 06.00 – 22.00 Uhr |
| 2. nachts | 22.00 – 06.00 Uhr |

[...]

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für folgende Zeiten ist in Gebieten der Kategorie e bis g (siehe Immissionsrichtwerte) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1. an Werktagen | 06.00 – 07.00 Uhr |
| | 20.00 – 22.00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 – 09.00 Uhr |
| | 13.00 – 15.00 Uhr |
| | 20.00 – 22.00 Uhr |

Der Zuschlag beträgt 6 dB.“

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung während der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt (sog. lauteste Nachtstunde).

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG [4]) ist grundsätzlich sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die o. g. Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die o. g. Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Nach Kapitel 2.2 der TA Lärm sind die Flächen des Einwirkungsbereichs einer Anlage dahingehend definiert, bei welchen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt.

Die alleinige Betrachtung einer Teilanlage (hier: Neubau einer Recycling-Anlage für Mineralwolle) innerhalb einer Anlage (hier: der bestehende Werksstandort Speyer der Saint-Gobain Isover G+H AG) genügt grundsätzlich nicht den Anforderungen des Schallimmissionsschutzes der TA Lärm. Sofern die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm jedoch deutlich unterschritten werden und die durch die Teilanlage verursachten Immissionspegel außerhalb des Einwirkungsbereichs der maßgeblichen Immissionsorte liegen, verursacht die Teilanlage in der Nachbarschaft jedoch keinen zu beachtenden Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung.

Die für die Ermittlung der Beurteilungspegel des Bauvorhabens erforderlichen Schallausbreitungsrechnungen werden nach TA Lärm [5] entsprechend den Regelwerken DIN ISO 9613-2 [6] mit dem EDV-Programm IMMI [10] durchgeführt.

4. Maßgebliche Immissionsorte

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm [5] ergibt sich die Einstufung der Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft in erster Linie aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sind keine Bebauungspläne vorhanden, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebiets auszugehen. Die Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft berücksichtigt Baugebietstypen, die sich an den Gebietskategorien der BauNVO [3] orientieren.

Als maßgebliche Immissionsorte werden die nächstgelegenen Gebäude bzw. schutzbedürftigen Aufenthaltsräume unter Berücksichtigung von deren Gebieteinstufung untersucht. Die Einstufung der Schutzbedürftigkeit der maßgeblichen Immissionsorte erfolgt abstimmungsgemäß [12] auf Grundlage vorliegender rechtskräftiger Bebauungspläne [1] bzw. Angaben der Gemeinden in Kongruenz zu bisherigen schalltechnischen Untersuchungen [13]. Die Lage der ausgewählten Immissionsorte ist aus dem Lageplan (Anlage 1) ersichtlich.

Die in der Nachbarschaft maßgeblichen Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1: Maßgebliche Immissionsorte (IO) und deren Art der baulichen Nutzung					
Immissionsort			Nutzung TA Lärm		Begründung Einstufung
Nr.	Adresse	Fassade			
IO-1	Hauptstraße 1, Rheinhausen	Nord	6.1 d)	MI	bisherige Untersuchung [12], [13]
IO-2	Lisztweg 5a, Rheinhausen	Nord	6.1 e)	WA	
IO-3	Scheffelstraße 1, Rheinhausen	Nord	6.1 f)	WR	
IO-4	Rheinhäuser Straße 82, Alltlußheim	West	6.1 e)	WA	
IO-5	Stockholmer Straße 3, Speyer	West	6.1 a)	GI	Bebauungsplan Nr. 037 [1]

GI: Industriegebiet; MI: Mischgebiet; WA: Allgemeines Wohngebiet; WR: Reines Wohngebiet

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen nach A.1.3 der TA Lärm [5] bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte der geöffneten Fenster schutzbedürftiger Räume nach DIN 4109 [8].

5. Schallemissionen

5.1 Betriebsbeschreibung

Die schalltechnisch relevanten Angaben zur Betriebsbeschreibung wurden in Form von Lageplänen, Auszügen aus dem Genehmigungsantrag sowie weitergehenden Angaben zum Bauvorhaben [11] durch den Auftraggeber übermittelt.

In der geplanten Recycling-Anlage sollen aus Mineralwolleabfällen Glasfritten als Einsatzstoff für die Herstellung von neuer Glaswolle produziert werden. Das Bauvorhaben umfasst dabei die Errichtung einer Haupthalle sowie eines angrenzenden überdachten Lagerplatzes. Die neue Recycling-Anlage für Mineralwolle wird als autarke Anlage konzipiert und verfügt über eigene Verwaltungs-, Sozial- und Sanitärbereiche.

Die Anlieferung des Recyclingmaterials erfolgt von Montag bis Samstag im Zeitraum von 6:00 Uhr bis 17 Uhr über eine südliche Werkszufahrt an der Industriestraße per Lkw, sodass auf dem Betriebsgelände ein entsprechender Fahrweg bis zum Entladebereich an der Recycling-Anlage entsteht. Konservativ werden insgesamt zehn anlagenbezogene Lkw-Fahrten pro Tag berücksichtigt.

Am Entladebereich werden die transportierten Gebinde, Ballen u. Ä. mit einem Gabelstapler entladen und in den überdachten Lagerbereich transportiert. Der Gasstapler ist 24 Stunden pro Tag im Einsatz, wobei nachts (22:00 – 6:00 Uhr) kein Abladen von Lkw erfolgt. Konservativ wird ein Gabelstaplereinsatz von 15 Minuten in der ungünstigsten Nachstunde im Freibereich angenommen.

In der Haupthalle ist insbesondere die Installation eines Schmelzaggregats vorgesehen, dem die aufbereiteten Mineralwolleabfälle zugeführt und in flüssiger Form als Glasfritten ausgetragen werden. Der Betrieb der Haupthalle soll auch bei geöffneten Toren ermöglicht werden, wobei ein Innenpegel von $L_i \leq 80 \text{ dB(A)}$ nicht überschritten werden soll. Weitergehende Schallemissionen ergeben sich insbesondere im Zusammenhang mit der Abgasführung bzw. -reinigung sowie dem Kühlwasserkreislauf durch entsprechende Anlagenkomponenten im Freibereich bzw. an der Gebäudehülle der Haupthalle. Zudem ist südlich der Halle ein Silo für Sorptionsmittel mit Austragsdosierung vorgesehen.

Der Austrag und die Kühlung der Glasfritten erfolgt über ein wassergekühltes Förder- und Abscheidesystem mit Abwurf in einen Bunker östlich der Haupthalle zur Zwischenlagerung. Bedarfsgerecht werden die Fritten von hier mittels eines Radladers zu einer betonierten Mulde transportiert, dort für die weitere Verarbeitung gelagert und am Standort Speyer als Rohstoff zur Herstellung von neuem Dämmmaterial verwendet. Für den Radladereinsatz werden 20 Fahrten (40 Hin- und Rückfahrten) im Tagzeitraum mit entsprechenden Aufnahme- und Abwurfvorgängen der Glasfritten berücksichtigt.

Die Recycling-Anlage wird in der Endausbaustufe an 7 Tagen in der Woche an 24 Stunden pro Tag im Dreischichtbetrieb mit zwei Mitarbeitern sowie einem Tagesmeister betrieben, für die westlich der Haupthalle bis zu fünf Stellplätze vorgesehen werden.

5.2 Emissionsansätze

Folgende schalltechnisch relevante Vorgänge sind demnach durch den geplanten Betrieb zu erwarten:

- Schallabstrahlung der Haupthalle bzw. vom überdachten Lagerplatz
- Anlagenkomponenten bzw. technische Gebäudeausrüstung im Freibereich
- Verladetätigkeiten per Radlader und Gabelstapler
- Transporte per Radlader und Lkw auf dem Betriebsgelände
- Park- und Fahrverkehr der Mitarbeiter

Angaben zu technischen Anlagen und dem maximalen Hallen-Innenpegel wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Im Übrigen werden schallrelevante Vorgänge im Freibereich auf Basis der Betriebsbeschreibung gemäß der gängigen Fachliteratur in Ansatz gebracht. Die Fahrbewegungen von Pkw und Lkw auf dem Betriebsgelände werden nach der RLS-19 [7] ermittelt und für die Ausbreitungsberechnungen in einen längenbezogenen Schallleistungspegel nach DIN ISO 9613-2 [6] umgewandelt.

Anmerkung: Angaben zu tonalen oder tieffrequenten Anteilen sind in den zur Verfügung gestellten Unterlagen nicht enthalten, so dass keine entsprechenden Zuschläge berücksichtigt werden.

Die Emissionsansätze sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt und in der Anlage 2 dokumentiert.

Tabelle 2: Emissionsansätze für die Recyclinganlage für Mineralwolle**Haupthalle und überdachter Lagerplatz (nach [11])**Innenpegel $L_i \leq 80$ dB(A)

Einwirkzeit: 16/1 h tags/lt. Nachtstunde

Anmerkung: Für die Berechnungen auf der sicheren Seite wird von durchgängig geöffneten Hallentoren ausgegangen. Die Schallabstrahlung über die geschlossenen Außenbauteile wird konservativ mit einem Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} \geq 30$ dB(A) angesetzt.

Anlagenkomponenten im Freibereich (nach [11])

Aggregat	Schalldruckpegel	Schallleistungspegel	Anzahl	Betriebszeit [h/d]
	L_{pA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]		
Trockenentstaubung	85	93	5	24
Abgasleitung	85	93	1	24
Silo Sorptionsmittel	85	93	1	24
Kamin bzw. Notkamin	90	98	1	24
Wärmepumpe	85	93	2	24
Kühlwasserkreislauf	85	93	1	24
Trockenkühlung Frittenwasser	85	93	1	24
Fritten Abwurf	85	93	1	24

Verladen per Gasstapler im Freibereich (nach [14]) $L_{WA} = 100$ dB(A)

Einwirkzeit: 16/0,25 h tags/lt. Nachtstunde

 $L_{WA} = 100/94$ dB(A) tags/lt. Nachtstunde**Fritten-Transport per Radlader im Freibereich**Fahrtweg Zwischenlager bis Frittenlager (nach [14]) $L_{WA}'_{1h} = 70$ dB(A)

20 Fahrten tags (40 Hin- und Rückfahrten); 2,5 Fahrten/h

 $L_{WA}'_{1h} = 74$ dB(A) tagsAufnahme und Abkippen von Glasfritten (nach [15], S. 49) $L_{WA} = 104$ dB(A)

Vorgangsdauer: 15 s

 $L_{WA} = 84,2$ dB(A) tags (für je 20 Aufnahme- und Abkippvorgänge)

Lkw-LieferverkehrFahrweg (nach [7])Fahrzeuggruppe Lkw1 ($\geq 3,5$ t)Fahrgeschwindigkeit $v = 30$ km/h

10 (einfache) Fahrten tags (Kreisführung)

 $L_W' = 54,7$ dB(A) tagsEinzelereignisse (nach [16])

Anlassen, Türeenschlagen, Leerlauf und Betriebsbremse

 $L_{WA} = 79,3$ dB(A) tags**Pkw-Mitarbeiterverkehr:**Fahrweg (nach [7])

Fahrzeuggruppe Pkw

Fahrgeschwindigkeit $v = 30$ km/h

10/2 Fahrten tags/lit. Nachtstunde

 $L_W' = 47,8/52,8$ dB(A) tags/lit. NachtstundeParkgeräusche (nach [17], getrenntes Verfahren) $B = 5$ Stellplätze $K_i = 4$ dB(A); $K_{PA} = 0$ dB(A) $N = 0,125/0,4$ Bewegungen tags/lit. Nachtstunde pro Stellplatz und h $L_{WA} = 65,0/70,0$ dB(A) tags/lit. Nachtstunde**5.3 Geräuschspitzen**

Relevante Geräuschspitzen können insbesondere durch den Einsatz des Radladers und des Gabelstaplers auftreten. Folgende maximale Schallleistungspegel sind infolgedessen anzusetzen:

Radlader (Aufnahme/Abwurf von Material) $L_{W,max} = 111$ dB(A) tags (nach [15])

Gabelstapler (z.B. Schlagen der Gabeln bei Leerfahrten) $L_{W,max} = 108$ dB(A) nachts (nach [15])

6. Schallimmissionen und Beurteilung

Ausgehend von den Schallemissionen aus Kapitel 5 werden an den maßgeblichen Immissionsorten die Schallimmissionen mittels Einzelpunktberechnung ermittelt.

Die Berechnungen werden mit der Schallimmissions-Software IMMI 2023 für Windows [10] durchgeführt. Die berechneten Beurteilungspegel gelten für eine Mitwindwetterlage. Die Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigen die Abschirmung durch Gebäude und Gelände sowie deren Reflexionen. Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die Einzelpunktberechnung finden sich in Anlage 3 wieder. Die Anlage 1 enthält einen Lageplan, der sowohl die beschriebenen Schallquellen als auch die untersuchten Berechnungspunkte darstellt.

Bei der Bildung der Beurteilungspegel sind nach TA Lärm [5] Zuschläge zu berücksichtigen. Ein Ruhezeitenzuschlag K_R ist für die Beurteilung von u. a. Wohngebieten erforderlich und beträgt $K_R = 6$ dB für Geräusche innerhalb der sonn- und feiertäglichen Ruhezeit (6:00 bis 9:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr). Unter der Berücksichtigung der Gleichverteilung der Geräuschimmissionen wird für die Immissionsorte IO-2 bis IO-4 ein Ruhezeitenzuschlag von $K_R = 3,6$ dB(A) an Sonn- und Feiertagen im allgemeinen Wohngebiet (WA) bzw. reinen Wohngebiet (WR) vergeben.

In folgender Tabelle sind die prognostizierten Immissionspegel den jeweiligen Immissionsrichtwerten für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) gegenübergestellt.

Tabelle 3: Immissionspegel an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nachbarschaft								
Immissionsort	Geschoss	Fassadenseite	Immissionsrichtwert [dB(A)]		Immissionspegel L_r [dB(A)]		Differenz [dB(A)]	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO-1	OG1	Nord	60	45	32,7	31,7	-27,3	-13,3
IO-2	OG2	Nord	55	40	32,1	28,1	-22,9	-11,9
IO-3	OG1	Nord	50	35	29,0	24,9	-21,0	-10,1
IO-4	OG1	Süd/West	55	40	32,3	27,7	-22,7	-12,3
IO-5	OG1	West	70	70	49,8	49,1	-20,2	-20,9

An den maßgeblichen Immissionsorten ergeben sich demnach Beurteilungspegel bis zu 33/32 dB(A) tags/nachts im Mischgebiet (MI), 33/29 dB(A) tags/nachts im allgemeinen Wohngebiet (WA), 29/25 dB(A) tags/nachts im reinen Wohngebiet (WR) und bis zu 50/50 dB(A) tags/nachts im Industriegebiet (GI). Damit werden die jeweils heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 20/10 dB(A) tags/nachts unterschritten.

Im Hinblick auf den Gesetzeszweck wird durch den Betrieb der Teilanlage damit kein relevanter Immissionsbeitrag in der Nachbarschaft verursacht. Im Sinne der TA Lärm liegen die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen zudem auch außerhalb des Einwirkungsbereichs des Bauvorhabens.

Hinsichtlich der Anforderungen der TA Lärm an die Gesamtanlage ist deshalb davon auszugehen, dass durch das Bauvorhaben, auch unter Berücksichtigung der tatsächlichen bzw. plangegebenen Vorbelastung, keine zusätzlichen schallimmissionsschutzrechtlichen Belange entstehen.

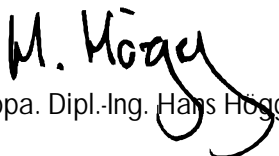
Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse kann die schallimmissionsschutztechnische Verträglichkeit des Bauvorhabens mit der bestehenden schutzwürdigen Nachbarschaft damit gewährleistet werden.

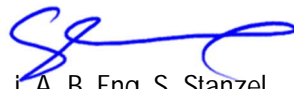
Relevante kurzzeitige Geräuschspitzen können insbesondere durch den Einsatz von Radlader und Gabelstapler im Freibereich entstehen. Dabei kann das Spitzenpegelkriterium tags bei alleiniger Berücksichtigung des Abstandsmaßes (halbkugelförmige Schallausbreitung) im WR/WA/MI/GI ab Abständen von ca. 15/8/5/2 m tags bzw. 179/101/57/4 m nachts zur Geräuschquelle eingehalten werden. Aufgrund der Entfernung der maßgeblichen Immissionsorte zu den Geräuschquellen ergeben sich demnach auch aufgrund des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm keine zusätzlichen schallimmissionsschutzrechtlichen Belange.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 18 Seiten und drei Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure GmbH gestattet.

Bamberg, den 04.11.2024

Möhler + Partner
Ingenieure GmbH


ppa. Dipl.-Ing. Hans Högg


i. A. B. Eng. S. Stanzel

7. Anlagen

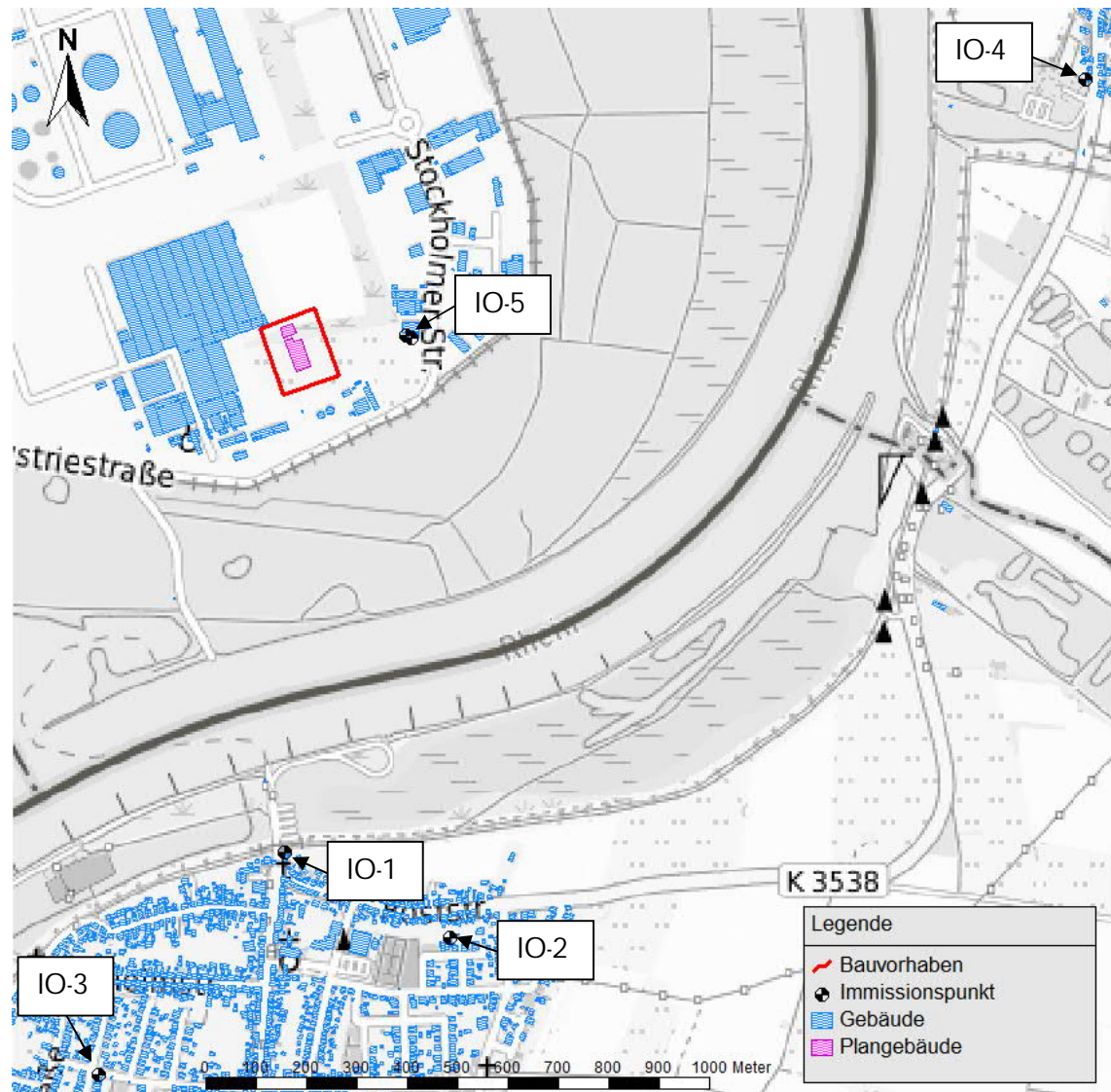
Anlage 1.1 – 1.2: Lagepläne

Anlage 2.1 – 2. 7: Dokumentation der Eingabedaten

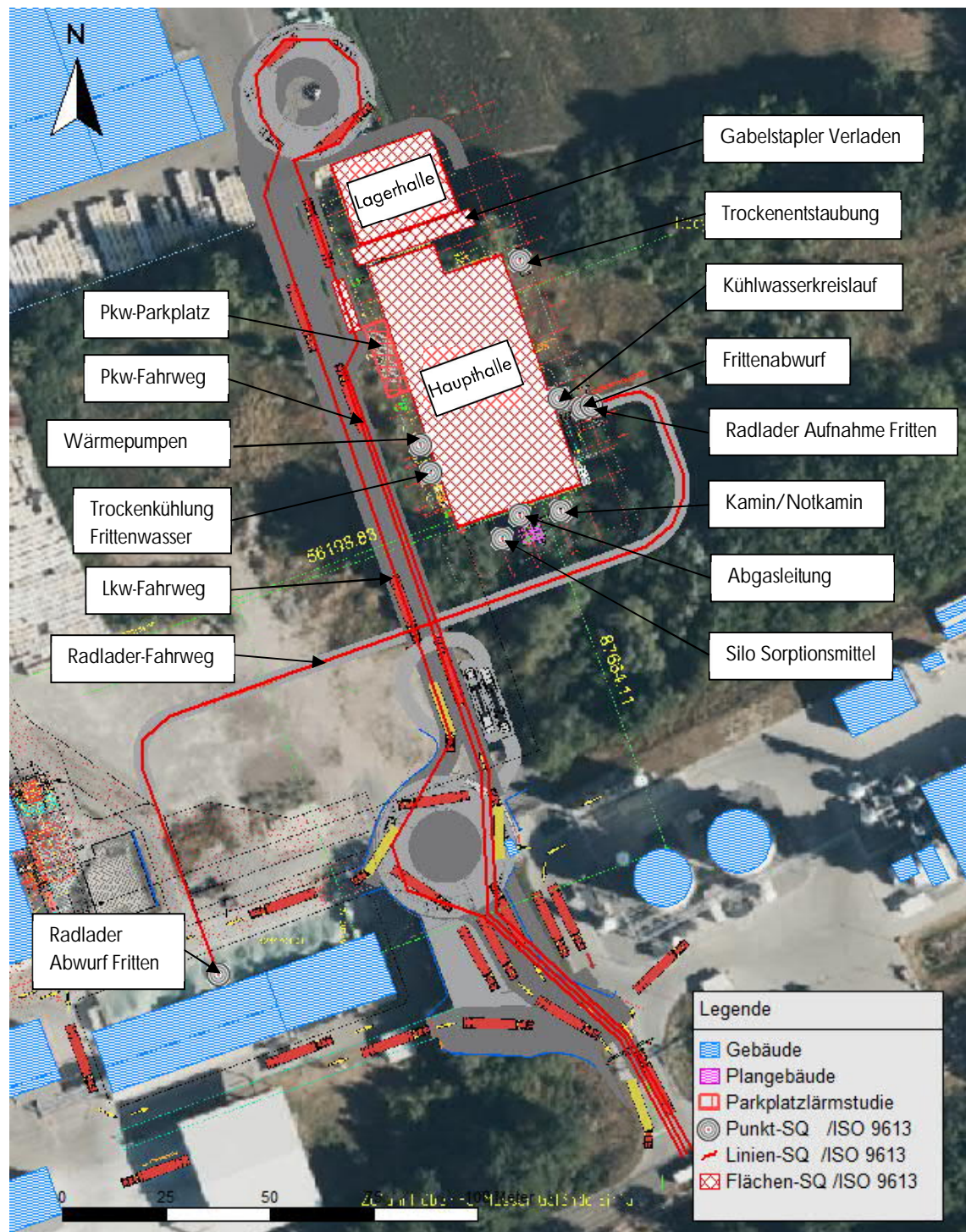
Anlage 3.1: Dokumentation der Berechnungsergebnisse

Anlage 1.1 – 1.2: Lagepläne

Übersichtslageplan mit Darstellung des Bauvorhabens und der Immissionsorte



Detailplan des Bauvorhabens und der Schallquellen



Anlage 2.1 – 2. 7: Dokumentation der Eingabedaten

Allgemeine Daten:

Projekt Eigenschaften				
Prognosetyp:	Lärm			
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)			
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr.	Zeitraum	Dauer /h
		1	Tag	16,00
		2	Nacht	8,00
Projekt-Notizen				

Arbeitsbereich				
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	460990,00	463920,00	2930,00	9.82 km²
y /m	5457990,00	5461340,00	3350,00	
z /m	80,00	170,00	90,00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	95,00	xmax / ymax (z3)	102,35	
xmin / ymin (z1)	96,17	xmax / ymin (z2)	95,95	

Berechnungseinstellung	"Referenzeinstellung"			
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung		
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT				
L /m				
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja		
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja		
Freifeld vor Reflexionsflächen /m				
für Quellen	1.0	1.0		
für Immissionspunkte	1.0	1.0		
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein		
Zwischenausgaben	Keine	Keine		
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung		
Reichweite von Quellen begrenzen:				
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja		
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja		
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein		
* Radius /m um Quelle herum:				
* Radius /m um IP herum:				
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0		
Variable Min.-Länge für Teilstücke:				
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein		
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0		
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein		
* Einfügungsdämpfung begrenzen:				
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:				
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:				
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613				
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja		
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein		
Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	1	1		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Suchradius /m				
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		

Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein		
Teilstück-Kontrolle				
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja		
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein		
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein		
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1		
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein		

Parameter der Bibliothek: P-Lärmstudie	"Referenzeinstellung"	
Parkplatzlärmstudie	Parkplatzlärmstudie 2007	
Ausbreitungsberechnung nach	ISO 9613-2	

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	"Referenzeinstellung"	
Mit-Wind Wetterlage	Ja	
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei		
frequenzabhängiger Berechnung	Nein	
frequenzunabhängiger Berechnung	Ja	
Berechnung der Mittleren Höhe Hm	streng nach ISO 9613-2	
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)	Nein	
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen	Nein	
Abzug höchstens bis -Dz	Nein	
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3	Ja	
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)	Nein	
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja	
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja	
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja	

Schallquellen Anlagengeräusche:

Emissionsvarianten				
T1	Tag			
T2	Nacht			

Parkplatzlärmstudie (1)				Variante 1
PRKL005	Bezeichnung	Parkplatz Mitarbeiter	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	007_AL Quellen	Lw (Tag) /dB(A)	64,96
	Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	70,01
	Länge /m	45,56	Lw" (Tag) /dB(A)	45,43
	Länge /m (2D)	45,55	Lw" (Nacht) /dB(A)	50,49
	Fläche /m²	89,62	Konstante Höhe /m	0,00
			Berechnung	Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)
			Parkplatz	P+R - Parkplatz
			Modus	Sonderfall (getrennt)
			Kpa /dB	0,00
			Ki* /dB	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	5,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,13
			N (Nacht)	0,40

Punkt-SQ /ISO 9613 (10)				Variante 1
EZQi001	Bezeichnung	Kamin	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle	Nein
	Länge /m	---	Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)
			Tag	98,00	-	-	98,00
			Nacht	98,00	-	-	98,00
EZQi002	Bezeichnung	Silo Sorptionsmittel	Wirkradius /m				99999,00
	Gruppe	007_AL Quellen	D0				0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	---	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)
			Tag	93,00	-	-	93,00
			Nacht	93,00	-	-	93,00
EZQi003	Bezeichnung	Abgasleitung	Wirkradius /m				99999,00
	Gruppe	007_AL Quellen	D0				0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	---	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)
			Tag	93,00	-	-	93,00
			Nacht	93,00	-	-	93,00
EZQi004	Bezeichnung	Kühlwasserkreislauf	Wirkradius /m				99999,00
	Gruppe	007_AL Quellen	D0				0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	---	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)
			Tag	93,00	-	-	93,00
			Nacht	93,00	-	-	93,00
EZQi005	Bezeichnung	Trockenkühlung Frittenwasser	Wirkradius /m				99999,00
	Gruppe	007_AL Quellen	D0				0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	---	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)
			Tag	93,00	-	-	93,00
			Nacht	93,00	-	-	93,00
EZQi006	Bezeichnung	Trockenentstaubung	Wirkradius /m				99999,00
	Gruppe	007_AL Quellen	D0				0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	---	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)
			Tag	100,00	-	-	100,00
			Nacht	100,00	-	-	100,00
EZQi008	Bezeichnung	Fritten Abwurf	Wirkradius /m				99999,00
	Gruppe	007_AL Quellen	D0				0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	---	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)
			Tag	93,00	-	-	93,00
			Nacht	93,00	-	-	93,00
EZQi010	Bezeichnung	Wärmepumpen	Wirkradius /m				99999,00
	Gruppe	007_AL Quellen	D0				0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	---	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)
			Tag	96,00	-	-	96,00
			Nacht	96,00	-	-	96,00
EZQi011	Bezeichnung	Radlader Aufnahme Fritten	Wirkradius /m				99999,00
	Gruppe	007_AL Quellen	D0				0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle				Nein

	Länge /m	---	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	84,20	-	-	84,20	
			Nacht	0,00	-	-	0,00	
EZQi012	Bezeichnung	Radlader Abwurf Fritten	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	84,20	-	-	84,20	
			Nacht	0,00	-	-	0,00	

Linien-SQ /ISO 9613 (3)									Variante 1
LIQi001	Bezeichnung	LKW-Fahrweg	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
	Knotenzahl	23	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	630,20	Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)			
	Länge /m (2D)	630,06	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	54,70	-	-	82,69	54,70	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
LIQi002	Bezeichnung	Pkw-Fahrweg Mitarbeiter	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	211,33	Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)			
	Länge /m (2D)	211,25	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	47,80	-	-	71,05	47,80	
			Nacht	52,80	-	-	76,05	52,80	
LIQi003	Bezeichnung	Radlader Fahrweg	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
	Knotenzahl	12	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	242,46	Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)			
	Länge /m (2D)	242,45	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	74,00	-	-	97,85	74,00	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		

Flächen-SQ /ISO 9613 (23)									Variante 1
Quelle zu HAUS3322Quelle zu HAUS3322	Bezeichnung	RAM Lagerplatz Ost	Wirkradius /m			99999,00			
Öffnung (FLQi019)	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	53,05	Emission ist			Innenpegel (Lp)			
	Länge /m (2D)	40,52	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Fläche /m²	126,95		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	98,04	77,00	
			Nacht	80,00	-	-	98,04	77,00	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-4: -3.0			
Quelle zu HAUS3322Quelle zu HAUS3322	Bezeichnung	RAM Lagerplatz Nord	Wirkradius /m			99999,00			
Öffnung (FLQi020)	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	62,96	Emission ist			Innenpegel (Lp)			
	Länge /m (2D)	50,42	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Fläche /m²	157,98		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	98,99	77,00	
			Nacht	80,00	-	-	98,99	77,00	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-4: -3.0			

Quelle zu HAUS3322Quelle zu HAUS3322	Bezeichnung	RAM Lagerplatz West	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi021)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	53,07	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	40,54	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	127,01		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	-	-	98,04	77,00
			Nacht	80,00	-	-	98,04	77,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
Quelle zu HAUS3322Quelle zu HAUS3322	Bezeichnung	RAM Lagerplatz Süd	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi022)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	62,96	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	50,42	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	157,98		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	-	-	98,99	77,00
			Nacht	80,00	-	-	98,99	77,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
Quelle zu HAUS3322Quelle zu HAUS3322	Bezeichnung	RAM Lagerplatz Dach	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi023)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	90,15	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	90,15	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	501,84		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	30,00	-	74,01	47,00
			Nacht	80,00	30,00	-	74,01	47,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
Quelle zu HAUS6451Quelle zu HAUS6451	Bezeichnung	Haupthalle RAM Wand 1	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi037)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	156,29	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	116,13	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	1165,89		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	30,00	-	77,32	47,00
			Nacht	80,00	30,00	-	77,32	47,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
FLQi037 /1	Bezeichnung	Tore West (1)	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi054)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	22,00	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	10,00	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	30,00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	-	-	91,77	77,00
			Nacht	80,00	-	-	91,77	77,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
FLQi037 /2	Bezeichnung	Tore West (2)	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi055)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	22,00	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	10,00	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	30,00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	-	-	91,77	77,00
			Nacht	80,00	-	-	91,77	77,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
FLQi037 /3	Bezeichnung	Tore West (3)	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi056)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	22,00	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	10,00	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	30,00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	-	-	91,77	77,00
			Nacht	80,00	-	-	91,77	77,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				

Quelle zu HAUS6451	Quelle zu HAUS6451	Bezeichnung	Haupthalle RAM Wand 2	Wirkradius /m			99999,00		
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
(FLQi038)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	55,51	Emission ist			Innenpegel (Lp)			
	Länge /m (2D)	15,36	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	154,17		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	30,00	-	68,88	47,00	
			Nacht	80,00	30,00	-	68,88	47,00	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-4: -3.0			
Quelle zu HAUS6451	Quelle zu HAUS6451	Bezeichnung	Haupthalle RAM Wand 3	Wirkradius /m			99999,00		
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
(FLQi039)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	73,56	Emission ist			Innenpegel (Lp)			
	Länge /m (2D)	33,40	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	335,31		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	30,00	-	71,85	47,00	
			Nacht	80,00	30,00	-	71,85	47,00	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-4: -3.0			
FLQi039 /1	Bezeichnung	Tor Nordwest	Wirkradius /m			99999,00			
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
(FLQi057)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	22,00	Emission ist			Innenpegel (Lp)			
	Länge /m (2D)	10,00	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	30,00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	91,77	77,00	
			Nacht	80,00	-	-	91,77	77,00	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-4: -3.0			
Quelle zu HAUS6451	Quelle zu HAUS6451	Bezeichnung	Haupthalle RAM Wand 4	Wirkradius /m			99999,00		
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
(FLQi040)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	55,28	Emission ist			Innenpegel (Lp)			
	Länge /m (2D)	15,12	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	151,80		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	30,00	-	68,81	47,00	
			Nacht	80,00	30,00	-	68,81	47,00	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-4: -3.0			
Quelle zu HAUS6451	Quelle zu HAUS6451	Bezeichnung	Haupthalle RAM Wand 5	Wirkradius /m			99999,00		
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
(FLQi041)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	69,19	Emission ist			Innenpegel (Lp)			
	Länge /m (2D)	29,03	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	291,44		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	30,00	-	71,17	47,00	
			Nacht	80,00	30,00	-	71,17	47,00	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-4: -3.0			
FLQi041 /1	Bezeichnung	Tor Nordost	Wirkradius /m			99999,00			
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
(FLQi058)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	22,00	Emission ist			Innenpegel (Lp)			
	Länge /m (2D)	10,00	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	30,00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	91,77	77,00	
			Nacht	80,00	-	-	91,77	77,00	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-4: -3.0			
Quelle zu HAUS6451	Quelle zu HAUS6451	Bezeichnung	Haupthalle RAM Wand 6	Wirkradius /m			99999,00		
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0			0,00			
(FLQi042)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	156,52	Emission ist			Innenpegel (Lp)			
	Länge /m (2D)	116,37	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	1168,26		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	30,00	-	77,45	47,00	
			Nacht	80,00	30,00	-	77,45	47,00	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-4: -3.0			

FLQi042 /1	Bezeichnung	Tore Ost (1)	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi059)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	22,00	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	10,00	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	30,00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	-	-	91,77	77,00
			Nacht	80,00	-	-	91,77	77,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
FLQi042 /2	Bezeichnung	Tore Ost (2)	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi060)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	22,00	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	10,00	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	30,00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	-	-	91,77	77,00
			Nacht	80,00	-	-	91,77	77,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
Quelle zu HAUS6451Quelle zu HAUS6451	Bezeichnung	Haupthalle RAM Wand 7	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi043)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	102,59	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	62,43	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	626,74		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	30,00	-	74,76	47,00
			Nacht	80,00	30,00	-	74,76	47,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
FLQi043 /1	Bezeichnung	Tor Süd	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi061)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	22,00	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	10,00	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	30,00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	-	-	91,77	77,00
			Nacht	80,00	-	-	91,77	77,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
Quelle zu HAUS6451Quelle zu HAUS6451	Bezeichnung	Haupthalle RAM Dach 1	Wirkradius /m	99999,00				
Öffnung	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
(FLQi044)	Knotenzahl	8	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	193,11	Emission ist	Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	193,11	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	1923,00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	30,00	-	79,84	47,00
			Nacht	80,00	30,00	-	79,84	47,00
			C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-4: -3.0				
FLQi027	Bezeichnung	Gasstapler	Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	68,06	Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)	68,04	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	125,61		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	100,00	-	-	100,00	79,01
			Nacht	94,00	-	-	94,00	73,01
FLQi053	Bezeichnung	Lkw Einzelereignisse	Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	007_AL Quellen	D0	0,00				
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	31,77	Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)	31,77	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	37,08		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	79,30	-	-	79,30	63,61
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	

Anlage 3.1: Dokumentation der Berechnungsergebnisse

Anlagengeräusche (ohne Ruhezeitenzuschlag):

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung									
Variante 1		Einstellung: "Referenzeinstellung"							
		Tag		Nacht					
		IRW	L r,A	IRW	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
IPkt017	IO-1 Hauptstraße 1 1 EG Nord	50,0	32,5	35,0	31,6				
IPkt018	IO-1 Hauptstraße 1 1 OG1Nord	50,0	32,7	35,0	31,7				
IPkt006	IO-2 Lisztweg 5A 1 EG Nord	45,0	21,4	30,0	21,0				
IPkt007	IO-2 Lisztweg 5A 1 OG1Nord	45,0	25,2	30,0	25,0				
IPkt008	IO-2 Lisztweg 5A 1 OG2Nord	45,0	28,5	30,0	28,1				
IPkt009	IO-3 Scheffelstraße 1 1 EG Nord	40,0	21,8	25,0	21,4				
IPkt010	IO-3 Scheffelstraße 1 1 OG1Nord	40,0	25,4	25,0	24,9				
IPkt015	IO-4 Rheinhäuser Straße 82 1 EG S/W	45,0	28,7	30,0	27,7				
IPkt016	IO-4 Rheinhäuser Straße 82 1 OG1S/W	45,0	28,7	30,0	27,7				
IPkt011	IO-5 Stockholmer Str. 3 1 EG	60,0	49,0	60,0	48,3				
IPkt012	IO-5 Stockholmer Str. 3 1 OG1	60,0	49,2	60,0	48,5				
IPkt013	IO-5 Stockholmer Str. 3 2 EG	60,0	49,5	60,0	48,8				
IPkt014	IO-5 Stockholmer Str. 3 2 OG1	60,0	49,8	60,0	49,1				