Immissionsschutz-Gutachten

Schallimmissionsgutachten zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 4 in Hemme

Auftraggeber	TH. Witte Land- und Baumaschinen Dorfstraße 60a 25774 Hemme	
Schallimmissionsprognose	Nr. I05093524H vom 20. Nov. 2024	
Projektleiter	B.Eng. Dominik Huber	
Umfang	Textteil	27 Seiten
	Anhang	15 Seiten
Ausfertigung	PDF-Dokument	

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung der Normec uppenkamp GmbH.

Normec uppenkamp GmbH
Messstelle nach § 29b BImSchG
für Geräusche und Gerüche

normecuppenkamp.com | info-uppenkamp@normecgroup.com

Ahaus | Berlin | Hamburg | Leichlingen (Rheinland) | Frankfurt a. M.

Inhalt Textteil

Zusammenfassung **4**

1 Grundlagen **5**

2 Veranlassung und Aufgabenstellung **7**

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen **8**

4 Beschreibung des Vorhabens **12**

5 Beschreibung der Emissionsansätze **14**
5.1 Geräusche von Lkw 14
5.1.1 Fahrvorgänge 14
5.1.2 Weitere Lkw-Geräusche 15
5.2 Parkplatzgeräusche 16
5.3 Schallübertragung von Räumen ins Freie 17

6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse **20**
6.1 Untersuchte Immissionsorte 20
6.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens 21
6.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen 23
6.3.1 Beurteilungspegel 23
6.3.2 Betrachtung der Vorbelastung 23
6.3.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen 23
6.3.4 Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum 24

7 Angaben zur Qualität der Prognose **25**

Inhalt Anhang

A Tabellarisches Emissionskataster

B Grafisches Emissionskataster

C Dokumentation der Immissionsberechnung

D Immissionsplan

E Lagepläne

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lageplan der Anlage	13
Abbildung 2:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	8
Tabelle 2:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm	9
Tabelle 3:	Betriebsbeschreibung Tageszeitraum	12
Tabelle 4:	Geräuschspitzen	13
Tabelle 5:	Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw	14
Tabelle 6:	Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw	15
Tabelle 7:	Emissionsparameter Parkvorgang Lkw	15
Tabelle 8:	Schallemission des Parkplatzes	17
Tabelle 9:	Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume	18
Tabelle 10:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume	19
Tabelle 11:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit	21
Tabelle 12:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tageszeit	23
Tabelle 13:	Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß [DIN ISO 9613-2]	25

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens sind die geplante Errichtung von zwei Lagerhallen sowie die Erweiterung der bestehenden Ausstellungsfläche des Land- und Baumaschinenhandels mit angeschlossenem Reparatur- und Instandhaltungsbetrieb auf dem Grundstück Dorfstraße 60a, 25774 Hemme.

Für die Genehmigung der geplanten Anlage ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der geplanten Anlage die schalltechnischen Anforderungen der [TA Lärm] einhält. Hierzu wurde eine Schall-immissionsprognose erstellt. Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

Die schalltechnischen Untersuchungen haben Folgendes ergeben:

- Die geltenden Immissionsrichtwerte werden zur Tageszeit an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen am Tag mindestens 7 dB.

- Aufgrund der Unterschreitung der Immissionsrichtwerte zur Tageszeit um mindestens 7 dB wurde nach Ziffer 3.2.1 der [TA Lärm] auf eine Untersuchung der Geräuschvorbelastung verzichtet.

- Kurzzeitige Geräuschspitzen, die die geltenden Immissionsrichtwerte am Tag um mehr als 30 dB überschreiten, sind nicht zu prognostizieren. Die Spitzenpegelkriterien nach Ziffer 6.1 der [TA Lärm] werden somit ebenfalls eingehalten.

- Hinsichtlich des anlagenbezogenen Verkehrs im öffentlichen Verkehrsraum wurde festgestellt, dass eine Prüfung, ob organisatorische Maßnahmen eine Verringerung der Geräuschimmissionen bewirken können, nicht erforderlich ist.

Die Untersuchungsergebnisse gelten insbesondere unter Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweise und insbesondere unter folgenden Rahmenbedingungen:

- Betriebsbeschreibung in Kapitel 4,
- Definition der Emissionen in Kapitel 5ff.

1 Grundlagen

[16. BImSchV]	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
[BImSchG]	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 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
[DIN EN ISO 12354-4]	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie. 2017-11
[DIN 4109-1]	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018-01
[DIN 45682]	Akustik – Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes. 2020-04
[DIN 18005-2]	Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09 (zurückgezogen)
[DIN ISO 9613-2]	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-09
[HLfU Heft 192]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192. 1995
[HLUG Heft 3]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3. 2005
[IG I 7 - 501-1/2]	Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Schreiben des BMUB/Dr. Hilger an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder sowie das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und das Eisenbahn-Bundesamt. 07.07.2017
[Piorr 2001]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5

[PLS]	Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt. 6. überarbeitete Auflage 2007-08
[RLS-19]	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV. Ausgabe 2019 (inkl. Korrektur 02/2020)
[TA Lärm]	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017, redaktionell korrigiert durch Schreiben des BMUB vom 07.07.2017 (IG I 7 - 501-1/2)

Hinweis: Die im gegenständlichen Bericht dokumentierte Untersuchung wurde auf Basis bzw. unter Berücksichtigung der im obenstehenden Grundlagenverzeichnis genannten Regelwerke durchgeführt. Die Ergebnisse sind somit – wenn nicht anders gekennzeichnet – entlang den entsprechenden Anforderungen ermittelt. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind dabei als solche gekennzeichnet und können sich auf die Validität der Ergebnisse auswirken. Die Entscheidungsregeln zur Konformitätsbewertung basieren auf den angewendeten Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstigen Regelwerken. Meinungen und Interpretationen sind von Konformitätsaussagen abgegrenzt. Der gegenständliche Bericht enthält entsprechende Äußerungen im Kapitel 6.3.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Erweiterung der vorhandenen Ausstellungsfläche des Land- und Baumaschinenhandels mit Reparatur- und Instandhaltungsbetrieb auf dem Grundstück Dorfstraße 60a in 25774 Hemme. Der vorgesehene Anlagenstandort befindet sich im Ort Hemme, im Kreis Dithmarschen in Schleswig-Holstein, unweit der Bundesstraße 5.

Die Kernparameter der Planung sehen den Bau von zwei Lagerhallen vor. Auf dem Betriebsgelände werden Land- und Baumaschinen ausgestellt sowie in der vorhandenen Werkstatt gewartet und repariert. Die Betriebszeiten liegen ausnahmslos an Werktagen im Tageszeitraum zwischen 07:30 Uhr und 17:00 Uhr und somit außerhalb der in der [TA Lärm] genannten Ruhezeiten im Tageszeitraum. Im Nachtzeitraum finden keinerlei Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände statt.

In der unmittelbaren Umgebung des Anlagenstandortes sind schutzbedürftige Nutzungen vorhanden. Nach dem [BImSchG] sind genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können bzw. verhindert werden, wenn sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Kriterien zur Ermittlung von Geräuschimmissionen und Beurteilung, dass die von der geplanten Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können, sind in der [TA Lärm] definiert.

Für die Genehmigung der geplanten Anlage ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der geplanten Anlage die schalltechnischen Anforderungen der [TA Lärm] einhält. Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. Die Berechnungen erfolgen punktuell für die maßgeblichen Immissionsorte gemäß [TA Lärm] sowie flächenhaft gemäß [DIN 18005-2] für das gesamte Beurteilungsgebiet.

Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärmminderung aufzuzeigen.

Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden im vorliegenden Bericht erläutert.

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des [BImSchG] unterliegen, ist die [TA Lärm] heranzuziehen. Die [TA Lärm] beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen und stellt die Grundlage für die Beurteilung der Immissionen dar.

Immissionsrichtwerte

In der [TA Lärm] werden Immissionsrichtwerte genannt, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte gelten akzeptorbezogen. Dies bedeutet, dass die energetische Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, den Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 1 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	**Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)**	
	Beurteilungszeitraum Tag	**Beurteilungszeitraum Nacht**
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Weiterhin dürfen gemäß [TA Lärm] einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag (IRW_{Tmax}) um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht (IRW_{Nmax}) um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Anmerkung: Die Art der bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

In Tabelle 2 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 2: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm

Bezeichnung	**Beurteilungszeitraum**	**Beurteilungszeit**
Tag	6:00 bis 22:00 Uhr	16 Stunden
Nacht	22:00 bis 6:00 Uhr	volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel (z. B. 5:00 bis 6:00 Uhr)

Immissionsort

Die maßgeblichen Immissionsorte befinden sich gemäß [TA Lärm] bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes [DIN 4109-1]. Bei unbebauten oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, befinden sie sich an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Ist der schutzbedürftige Raum mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbunden oder geht es um Körperschallübertragungen bzw. die Einwirkung tieffrequenter Geräusche, handelt es sich bei dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum um den maßgeblichen Immissionsort.

Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten[1] auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

Beurteilungszeitraum Tag	70 dB(A),
Beurteilungszeitraum Nacht	55 dB(A).

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

[1] Definierter Zeitraum gemäß Ziffer 7.2 TA Lärm: an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Kriterien für einen Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind in der [TA Lärm] unter Ziffer 6.5 aufgeführt. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind wie folgt definiert:

an Werktagen	6:00 – 7:00 Uhr	20:00 – 22:00 Uhr,	
an Sonn- und Feiertagen	6:00 – 9:00 Uhr	13:00 – 15:00 Uhr	20:00 – 22:00 Uhr.

Für die aufgeführten Zeiten ist gemäß [TA Lärm] in

- Reinen und Allgemeinen Wohngebieten,
- Kleinsiedlungsgebieten,
- in Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die o. a. Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen. Das heißt, dass zur Beurteilung der Gesamtbelastung neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, heranzuziehen ist.

Die Definition gemäß der [TA Lärm] lautet folgendermaßen:

Vorbelastung:	Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, ohne die Betriebsgeräusche der zu beurteilenden Anlage,
Zusatzbelastung:	Immissionsbeitrag durch die zu beurteilende Anlage,
Gesamtbelastung:	Immissionen aller Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt.

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss gemäß Ziffer 3.2.1 [TA Lärm] nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage soll auch dann nicht versagt werden, wenn die Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung überschritten werden und dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Verkehrsgeräusche

Fahrgeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei Aus- und Einfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung des Beurteilungspegels zu erfassen und zu beurteilen.

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

- 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 [16. BImSchV] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der [16. BImSchV] in:

Wohngebieten	tags 59 dB(A)	nachts 49 dB(A),
Mischgebieten	tags 64 dB(A)	nachts 54 dB(A).

In Gewerbe- und Industriegebieten sind die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen nicht zu betrachten.

4 Beschreibung des Vorhabens

Im Rahmen des Vorhabens plant der Betrieb TH. Witte Land- & Baumaschinen, die bestehende Ausstellungsfläche seines Land- und Baumaschinenhandels mit zugehörigem Reparatur- und Instandhaltungsbetrieb zu erweitern. Die Planungen sehen die Errichtung von zwei Lagerhallen vor. Die Geländezufahrt befindet sich an der südöstlichen Grenze des Betriebsgrundstücks. Dort stehen zehn Pkw-Parkplätze zur Verfügung. An der Südwestfassade befindet sich das Zufahrtstor zur Werkstatt (Halle 1, siehe: Abbildung 1) und an der Südostfassade die Zufahrt zur Lager- und Maschinenhalle (Halle 2, siehe: Abbildung 1). Die Ausstellungsflächen sind über das Betriebsgrundstück verteilt.

Die Betriebszeiten liegen außerhalb der in der [TA Lärm] genannten Ruhezeiten zwischen 07:30 Uhr und 17:00 Uhr. Der Zugang des Betriebsgrundstücks wird dabei durch ein Torsystem geregelt. In der Nachtzeit finden keinerlei Aktivitäten auf dem Betriebsgelände statt. Im vorliegenden Bericht wird daher nur die Tageszeit betrachtet.

Der tägliche Transport von Land- und Baumaschinen sowie Ersatzteilen erfolgt mittels Lkw. Das Be-/Entladen wird dabei durch einen Elektro-Gabelstapler unterstützt. Die Einsatzzeit des Gabelstaplers wird über den gesamten Betriebszeitraum hinweg kalkuliert und nicht für jeden einzelnen Lade- oder Entladevorgang gesondert berechnet. Damit sind zusätzlich zu den Lade- oder Entladevorgängen auch innerbetriebliche Transportbewegungen berücksichtigt. Fahr- und Rangiervorgänge der Lkw werden hingegen einzeln erfasst und berücksichtigt.

Nachfolgend werden die schalltechnisch relevanten Betriebsvorgänge tabellarisch dargestellt.

Tabelle 3: Betriebsbeschreibung Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fahrbewegungen (7:30 - 17 Uhr)		
Lkw	An- und Abfahrt, Rangieren, Start-/Haltevorgänge	10 Lkw/d
Kundenverkehr	An- und Abfahrt von Kunden	20 Lkw/d
Parkplatz	An- und Abfahrt von Mitarbeitern und Kunden	100 Pkw/d
Ladegeräusche		
Gabelstapler	Be- und Entladevorgänge sowie innerbetrieblicher Transport	durchgehender Betrieb zwischen 07:30 – 17:00 Uhr
Fassadenabstrahlungen		
Werkstatt-, Lager- und Maschinenhalle	Abstrahlung des Innenpegels über Fassadenflächen und -öffnungen	07:30 – 17:00 Uhr

Tabelle 4: Geräuschspitzen

Betriebsvorgang	Tageszeitraum 6 - 22 Uhr	Nachtzeitraum lauteste Nachtstunde
Lkw Druckluftbremse	ja	nein
Schaufel-/Gabelschlagen	ja	nein
Pkw Türschlagen	ja	nein

Abbildung 1: Lageplan der Anlage

5 Beschreibung der Emissionsansätze

5.1 Geräusche von Lkw

Lkw erzeugen eine Vielzahl an Geräuschemissionen. Deren Ermittlung und Berechnungsverfahren werden im Folgenden aufgeführt.

5.1.1 Fahrvorgänge

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend [HLUG Heft 3] für das Vorbeifahrgeräusch eines Lkws folgender längenbezogener Schallleistungspegel angesetzt:

Tabelle 5: Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw

Geräuschquelle	Längen- und zeitbezogener Schallleistungspegel	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahrvorgänge Lkw	$L_{WA}'_{,1h}$ = 63 dB(A)	L_{WA} = 105 dB(A)[2]	$L_{WA,max}$ = 108 dB(A)[3]

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (hierbei wird K_{StrO}* nach der [PLS] anstelle von $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ nach Tabelle 4b der [RLS-19] verwendet) und für Steigungen > 2 % und Gefälle < 4 % ($D_{LN,Lkw1}$ bzw. $D_{LN,Lkw2}$ nach Formel 7b bzw. 7c der [RLS-19]) zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall werden Fahrgassen mit wassergebundenen Decken (Kies) ausgeführt. Hierfür ist eine Korrektur K_{StrO}* gemäß [PLS] von 4,0 dB zu berücksichtigen. Für die Längsneigung (Steigung/Gefälle) der Fahrwege sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Beim Ablassen der Bremsluft, Schlagen von Aufbauten, beschleunigter Abfahrt etc. können kurzzeitig wesentlich höhere Geräusche auftreten. Für diese Einzelereignisse wird gemäß [PLS] ein mittlerer Maximal-Schallleistungspegel von $L_{WA,max}$ =97,5 bis 105,5 dB(A) angegeben. Tritt allerdings der ungünstigste Fall ein, wird der mittlere Maximal-Schallleistungspegel für Geräusche von Betriebsbremsen von $L_{WA,max}$ =108 dB(A) gemäß [HLUG Heft 3] angesetzt.

[2] Der Emissionsansatz gilt für eine Motorleistung von ≥ 105 kW, wird jedoch aufgrund der geringen Differenz von 1 dB auch für geringere Motorleistungen herangezogen. Der längen- und stundenbezogene Emissionsansatz impliziert einen Schallleistungspegel von L_{WA} = 105 dB(A) unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von 15 km/h.

[3] siehe Absatz „Kurzzeitige Geräuschspitzen“

5.1.2 Weitere Lkw-Geräusche

Neben den Lkw-Vorbeifahrgeräuschen gibt es noch weitere Geräuschemissionen [HLfU Heft 192], [PLS]; deren unterschiedliche Emissionsdaten werden im Folgenden dargestellt.

Leerlauf- und Rangiergeräusche

Der Leerlaufbetrieb von Lkw, der z. B. auf Fahrzeugwaagen stattfinden kann, und Rangiervorgänge sind nach der o. a. Untersuchung ggf. zusätzlich zu den Zufahrtsstrecken zu berücksichtigen. Dabei wird ein Schallleistungspegel L_{WA} für die Leerlaufgeräusche in Höhe von 94 dB(A) genannt. Beim Rangieren von Lkw ergeben sich unabhängig von der Motorleistung mittlere Schallleistungspegel, die ca. 5 dB über dem Wert des Leerlaufgeräusches liegen.

Tabelle 6: Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Leerlaufgeräusch Lkw Rangieren eines Lkws	L_{WA} = 94 dB(A) $L_{WA,1h}$ = 84 dB(A)[4]	L_{WAmax} = 108 dB(A)

Lkw-Parkvorgang

Für einen Parkvorgang eines Lkws (das Ein-/Ausparken entspricht zwei Bewegungen) berechnen sich folgende Schallleistungspegel, bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum und auf die ungünstigste Nachtstunde[5]:

Tabelle 7: Emissionsparameter Parkvorgang Lkw

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
1 Lkw-Parkvorgang Tageszeitraum ungünst. Nachtstunde	$L_{WA,16h}$ = 71 dB(A) $L_{WA,\ 1h}$ = 83 dB(A)	L_{WAmax} = 108 dB(A)

[4] Der Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ für einen Rangiervorgang je Stunde ergibt sich bei einer mittleren Rangierdauer von zwei Minuten pro Vorgang.

[5] Berechnungsansatz: Korrektur für die Parkplatzart K_{PA} = 14 dB, Korrektur für die Impulshaltigkeit der Geräusche K_I = 3 dB, Korrektur für die Fahrbahnoberfläche K_{StrO} = 0 dB nach dem getrennten Verfahren gemäß PLS

5.2 Parkplatzgeräusche

Auf Parkplätzen werden durch Fahrbewegungen, Ein- und Ausparkvorgänge sowie je nach Nutzung noch durch weitere Vorgänge Geräuschemissionen verursacht. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen werden in [PLS] genannt.

Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Zur Ermittlung der von ebenerdigen Parkplätzen abgestrahlten Schallemissionen werden zwei Berechnungsverfahren beschrieben. Für den Fall, dass sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen einigermaßen genau bzw. flächenproportional abschätzen lässt, können die Geräuschemissionen nach dem sog. getrennten Verfahren bestimmt werden. Hierbei werden die Schallanteile des Ein- und Ausparkverkehrs und die des Fahrverkehrs getrennt berechnet und zu einem Gesamt-Emissionspegel zusammengefasst. Lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen nicht ausreichend genau abschätzen, so werden die Geräuschemissionen mit dem vereinfachten, sogenannten zusammengefassten Verfahren berechnet. Die hiermit berechneten Schallleistungspegel liegen „auf der sicheren Seite", da der pauschal angesetzte Schallanteil der durchfahrenden Kfz eher überschätzt wird.

Im vorliegenden Fall lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen nicht ausreichend genau abschätzen, sodass das zusammengefasste Verfahren angewandt wird. Der Schallleistungspegel des Parkplatzes wird auf der Grundlage folgender Beziehung berechnet:

$$L_{WATm} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \log(B \cdot N) \quad \text{in dB(A)}$$

mit

$$K_D = 2{,}5 \cdot \log(f \cdot B - 9) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

L_{W0} = 63 dB(A)	*der Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde,*
K_{PA}	*der Zuschlag für Parkplatzart,*
K_I	*der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,*
K_D	*der Zuschlag zur Berücksichtigung der durchfahrenden Kfz [6],*
K_{StrO}	*der Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach Kapitel 8.2.1 der Studie[7],*
N	*die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde),*
B	*die Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze),*
f	*die Anzahl der Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße.*

[6] Der nach PLS ermittelte Schallanteil K_D gilt auch für Parkplätze mit mehr als 150 Stellplätzen. Eine Aufteilung in kleinere Parkplatzflächen ist nicht zwangsläufig erforderlich.

[7] Der Korrekturwert K_{StrO} für die unterschiedlichen Fahrbahnoberflächen entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierten oder mit Betonsteinen gepflasterten Oberflächen, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend und im Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart bereits enthalten ist.

Die Anzahl **f** der Stellplätze je Bezugsgröße ist in der Parkplatzlärmstudie für die jeweilige Parkplatzart vorgegeben. Im vorliegenden Fall ist der Wert für **f** mit 1 anzusetzen.

Die Fahrbahnoberflächen in den Fahrgassen des Parkplatzes werden mit wassergebundenen Decken (Kies) angenommen.

Frequentierung des Parkplatzes

Die im Rahmen der Prognose angesetzte Frequentierung des Parkplatzes durch Mitarbeiter und Kunden beruht auf einer konservativen Schätzung des Betreibers auf der Grundlage seiner Erfahrungswerte. Die Frequentierungsdaten sind in Abschnitt 4 angegeben.

Schallemission des Parkplatzes

Gemäß [PLS] berechnet sich unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten folgender Schallleistungspegel L_{WATm} in dB(A):

Tabelle 8: Schallemission des Parkplatzes

Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m² bzw. Anzahl	N Tag	N Nacht	K_{PA}	K_I	K_D	K_{StrO}	L_{WATm} Tag	L_{WATm} Nacht
			h^{-1}	h^{-1}	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
P_{Kunden}	Anzahl der Stellplätze	10	1,25	---	0	4	0	2,5	**80,5**	**---**

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Spitzenpegel von Einzelereignissen werden durch das Schlagen von Türen, das Starten des Motors oder das Schließen von Heck- bzw. Kofferraumdeckeln verursacht. Hierfür ist mit Schallleistungspegeln von bis zu L_{WAmax} = 99,5 dB(A) zu rechnen.

5.3 Schallübertragung von Räumen ins Freie

Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallleistungspegel, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt werden, wird in der [DIN EN ISO 12354-4] beschrieben. Die Schallabstrahlung hängt dabei insbesondere vom Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und dem Schalldämm-Maß **R'** der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

Der Schallleistungspegel L_W einer Ersatzschallquelle für einzelne oder zusammengefasste Bauteile einer Gebäudehülle wie Wände, Dach, Fenster, Türen oder Öffnungsflächen berechnet sich nach dieser Norm wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

L_W	*der Schallleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB,*
$L_{p,in}$	*der Schalldruckpegel in 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB,*
R'	*das Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB,*
C_d	*der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil oder an der Bauteilgruppe in dB,*
S	*die Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in m²,*
S_0	*die Bezugsfläche (1 m²).*

Das Bau-Schalldämm-Maß **R'** für eine Bauteilgruppe ergibt sich aus den Kennwerten der einzelnen Bauteile nach folgender Beziehung:

$$R' = -10 \cdot \log\left[\sum_{i=1}^{m} \frac{S_i}{S} \cdot 10^{-R_i/10} + \sum_{i=m+1}^{m+n} \frac{A_0}{S} \cdot 10^{-D_{n,e,i}/10}\right] \quad \text{dB(A).}$$

Hierbei ist:

R_i	*das Schalldämm-Maß des Bauteils i in dB,*
S_i	*die Fläche des Bauteils i in m²,*
$D_{n,e,i}$	*die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils i in dB,*
A_0	*die Bezugsabsorptionsfläche in m² (A_0 = 10 m²),*
m	*die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe,*
n	*die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe.*

Der Wert des Diffusitätsterms C_d ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätsterm nimmt im vorliegenden Fall den Wert -5 dB an.

Die in der Prognose berücksichtigten Schalldruckpegel vor den Außenbauteilen des Gebäudes werden auf der Grundlage von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Anlagen wie folgt angesetzt:

Tabelle 9: Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume

	Oktav-Schalldruckpegel $L_{p,in,Okt}$ in dB(A) vor den Außenbauteilen für die Oktavmittenfrequenzen								**$L_{pA,in}$ in dB(A)**
	63 Hz	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1 kHz**	**2 kHz**	**4 kHz**	**8 kHz**	
Gebäudebezeichnung									
Innenpegel	44	49	54	64	64	69	69	69	75

Die Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile werden entsprechend den vorhandenen und geplanten Bauausführungen frequenzabhängig eingesetzt. In der Prognose werden für die Fassaden und das Dach folgende Materialien bzw. Bau-Schalldämm-Maße berücksichtigt:

Tabelle 10: Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume

Bauteil	**Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB**								**$R_{w,i}$ in dB**
	63 Hz	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1 kHz**	**2 kHz**	**4 kHz**	**8 kHz**	
Wandkonstruktionen									
Wände – Stahltrapezblech, 0.75 mm	8	10	18	19	23	22	23	24	22
Dachkonstruktionen									
Dach – Stahltrapezblech, 0.75 mm	8	10	18	19	23	22	23	24	22
Tore und Türen									
Tor – Sektionaltor, 2-schalig, mit Dichtungen im Randbereich	6	8	12	14	15	18	23	24	16
Tür – Tür, mit großen Undichtigkeiten im Randbereich	3	4	6	9	11	12	13	14	11

Bei Einsatz anderer Materialien ist die Einhaltung des jeweils angesetzten Bau-Schalldämm-Maßes darzulegen.

Die Schallabstrahlung von hochschalldämmenden Dach- oder Fassadenbauteilen mit einem Schalldämm-Maß > 50 dB ist gegenüber den leichten Umfassungsbauteilen und Öffnungsflächen nicht immissionsrelevant und bleibt deswegen unberücksichtigt.

Die zu öffnenden Tore der Werkstatt- und Maschinenhalle werden tagsüber während der lärmintensiven Arbeiten im Inneren als geschlossen angenommen.

6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

6.1 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 07.11.2024 durchgeführten Ortstermins werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 2 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

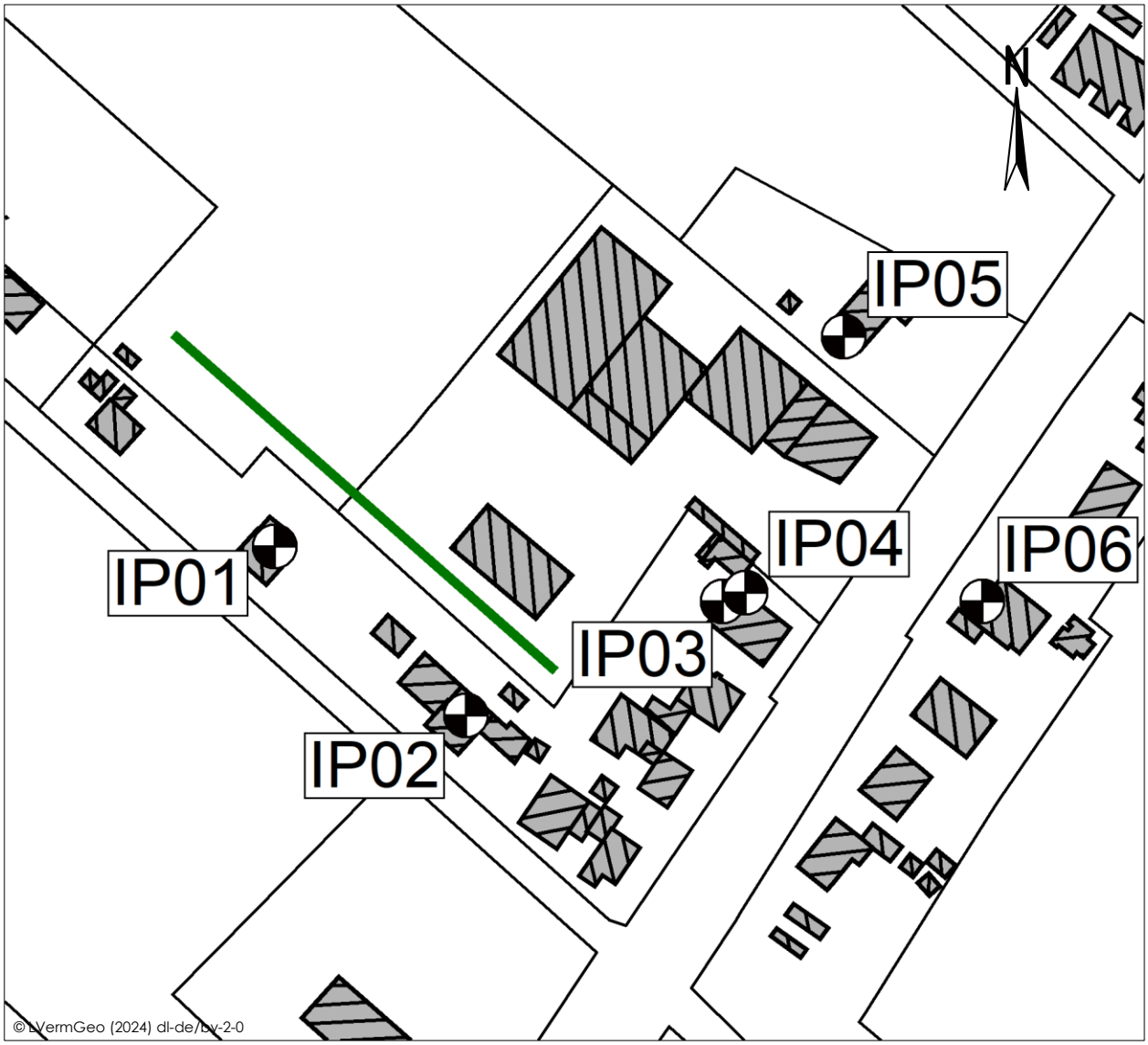


Abbildung 2: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Nach Angaben des Flächennutzungsplans der Gemeinde Hemme ist für die maßgeblichen Immissionsorte eine Schutzbedürftigkeit entsprechend Mischgebiet (MI) zugrunde zu legen.

Hierfür gelten die in Tabelle 11 angegebenen Immissionsrichtwerte gemäß [TA Lärm] für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 11: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit

Immissionsort IP-Nr. – Bezeichnung, Fassade, Geschoss	**Gebiets-nutzung**	**Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)**	
		Tag	**Nacht**
IP01 – Sumpferweg 6, Nordost, 1.OG	MI	60	45
IP02 – Sumpferweg 4, Nordost, EG			
IP03 – Dorfstraße 62, Nordwest, 1.OG			
IP04 – Dorfstraße 62, Nordost, EG			
IP05 – Dorfstraße 60, Südwest, 1.OG			
IP06 – Dorfstraße 71, Nordwest, EG			

6.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt gemäß [DIN ISO 9613-2]. Hierzu wird die qualitätsgesicherte Software SoundPLANnoise der SoundPLAN GmbH, Backnang, in ihrer aktuellen Softwareversion (9.0) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel mit einer Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeverformungen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – berücksichtigt. Dies betrifft insbesondere der an der südwestlichen Grenze des Betriebsgeländes befindlichen Erdwall (siehe: Abbildung 2, grüne Linie). Im Falle einer für die Berechnungen relevanten Topografie des Untersuchungsgebietes wird diese in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] wird zunächst der äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen[8] berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

$L_{AT}(DW)$	*der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort,*
L_W	*der Schallleistungspegel der Geräuschquelle,*
D_C	*die Richtwirkungskorrektur,*
A	$= A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar,}$
A_{div}	*die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,*
A_{atm}	*die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption,*
A_{gr}	*die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,*
A_{bar}	*die Dämpfung aufgrund von Abschirmung.*

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten allgemeinen Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] oktavabhängig[9] berechnet.

Aufbauend auf dem $L_{AT}(DW)$ wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ berechnet, bei dem eine breite Palette von Witterungsbedingungen berücksichtigt wird. Diese Witterungsbedingungen werden gemäß [DIN ISO 9613-2] durch die meteorologische Korrektur C_{met} berücksichtigt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A).}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt:

$$C_{met} = C_0 \left\{1 - 10 \cdot \frac{(h_s + h_r)}{d_p}\right\} \quad \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r),$$

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

Hierbei ist:

h_s	*die Höhe der Quelle in Meter,*
h_r	*die Höhe des Aufpunktes in Meter,*
d_p	*der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter,*
C_0	*ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und –richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB.*

Der Faktor C_0 wird – basierend auf den Vorgaben der [DIN ISO 9613-2] – entsprechend den landesspezifischen Vorgaben mit C_0 = 0 dB berücksichtigt.

[8] Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.

[9] Formeln (9) der DIN ISO 9613-2

Die einzelnen Geräuschquellen mit deren Emissionspegeln und die Parameter der Schallausbreitungsberechnung können dem Anhang entnommen werden.

6.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

6.3.1 Beurteilungspegel

Die Betriebszeiten sind auf den Tageszeitraum beschränkt, nachts finden keine lärmrelevanten Aktivitäten auf dem Betriebsgrundstück statt. Auf eine Beurteilung des Nachtzeitraums kann daher verzichtet werden.

Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für die geplante Anlage sind auf der Grundlage der in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Betriebsbedingungen und Emissionsansätzen mit folgenden Beurteilungspegeln $\mathbf{L_r}$ für den Beurteilungszeitraum Tag als energetische Summe der Schalldruckpegel $\mathbf{L_{AT}}$(LT) aller Einzelquellen anzugeben:

Tabelle 12: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tageszeit

Immissionsort IP-Nr. – Bezeichnung, Fassade, Geschoss	**IRW_T in dB(A)**	**$L_{r,T}$ in dB(A)**
IP01 – Sumpferweg 6, Nordost, 1.OG	60	46
IP02 – Sumpferweg 4, Nordost, EG		39
IP03 – Dorfstraße 62, Nordwest, 1.OG		53
IP04 – Dorfstraße 62, Nordost, EG		51
IP05 – Dorfstraße 60, Südwest, 1.OG		43
IP06 – Dorfstraße 71, Nordwest, EG		46

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 7 dB. Die Immissionsbeiträge sind somit nach Ziffer 3.2.1 der [TA Lärm] als nicht relevant zu bezeichnen.

6.3.2 Betrachtung der Vorbelastung

Aufgrund der Unterschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit von mindestens 6 dB wird nach Ziffer 3.2.1 der [TA Lärm] auf eine Untersuchung der Geräuschvorbelastung verzichtet.

6.3.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags IRW_T+30 dB) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.

6.3.4 Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum

Im Hinblick auf die Geräusche durch Verkehrsbewegungen auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 m Weglänge ab dem Betriebsgelände ist gemäß Ziffer 7.4 [TA Lärm] zu prüfen, ob diese durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden können, soweit die in Kapitel 3 dieses Gutachtens angegebenen, kumulativ geltenden Kriterien erfüllt werden.

Die Untersuchung, ob eine derartige Prüfung erforderlich ist, liefert das folgende Ergebnis:

Die verkehrliche Erschließung des Betriebsgeländes an die öffentlichen Verkehrsflächen erfolgt über einen Anschluss an die Dorfstraße. Das Verkehrsaufkommen über diesen Anschluss ist in Kapitel 4 angegeben.

- Es ist davon auszugehen, dass sich die Beurteilungspegel durch die Verkehrsgeräusche am nicht rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen.

Eine Prüfung, ob organisatorische Maßnahmen eine Verringerung der Geräuschimmissionen bewirken können, ist somit nicht erforderlich.

7 Angaben zur Qualität der Prognose

Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und einem Aufpunkt ausbreitet, fluktuiert aufgrund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls durch Boden, Bewuchs und Hindernisse.

Für das Prognoseverfahren der [DIN ISO 9613-2] wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel $\mathbf{L}_{AT}(DW)$ unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert (Tabelle 13):

Tabelle 13: Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren[10] gemäß [DIN ISO 9613-2]

Mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort in m	**Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von 0 < d < 100 m in dB**	**Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von 100 m < d < 1000 m in dB**
0 < h < 5	± 3	± 3
5 < h < 30	± 1	± 3

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich dabei auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen der [DIN ISO 9613-2] festgelegt sind und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Da es sich bei dem Prognoseverfahren der [DIN ISO 9613-2] um ein Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 handelt, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der [DIN ISO 9613-2] bei der Betrachtung einer Einzelquelle gemäß [Piorr 2001] einer Standardabweichung σ_{Prog} von 1,5 dB.

[10] Anmerkung aus DIN ISO 9613-2: Diese Schätzungen basieren auf Situationen, wo weder Reflexionen noch Abschirmung auftreten.

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur, insbesondere Studien und Berichten unterschiedlicher Landesbehörden und stellen Vorgaben hinsichtlich des max. zulässigen Wertes dar. Die Emissionsansätze beziehen sich dabei in der Regel im Rahmen eines konservativen Maximalansatzes auf den schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustand bzw. auf die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Anlagenauslastung.

Betriebsbedingungen

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen wurden beim Betreiber erfragt und unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden die Fahrzeugbewegungen, die Maschinenlaufzeiten bzw. die Betriebsauslastung der oberen Erwartungsgrenze entsprechend angesetzt.

Prognosesicherheit

Die Ergebnisse der gegenständlichen Schallimmissionsprognose werden im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen und vorausgesetzt der Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweisen bzw. Anlagenauslastungen und Rahmenbedingungen als auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt. Die Prognosesicherheit wird daher mit +0 dB/-3 dB abgeschätzt.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.

i. A. B.Eng. Dominik Huber
Projektleiter
Berichtserstellung und Auswertung

i. V. Dipl.-Ing. Jan Hennings
Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher
(Geräusche)
Prüfung und Freigabe

Normec uppenkamp

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

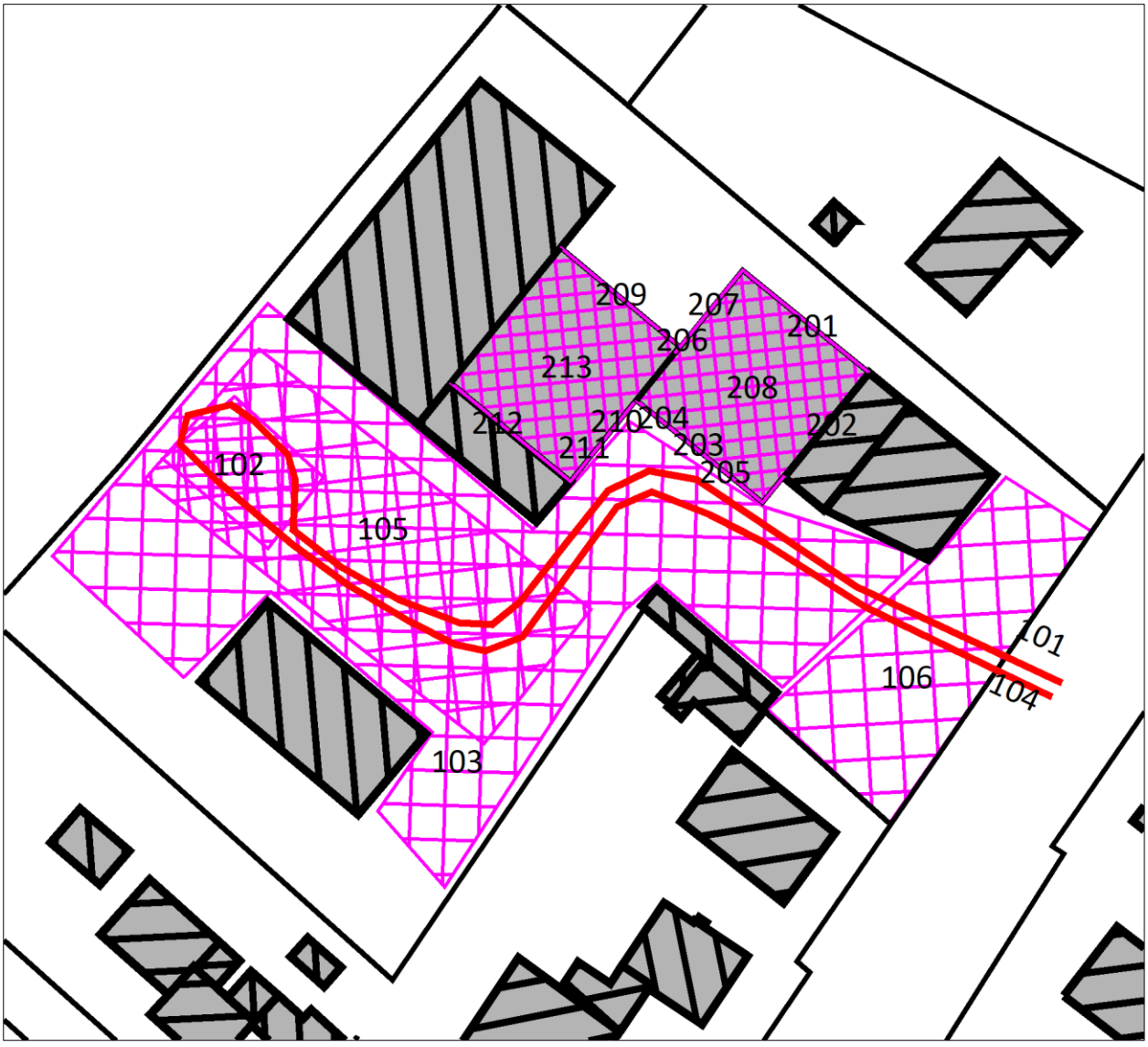
A	**Tabellarisches Emissionskataster**
B	**Grafisches Emissionskataster**
C	**Dokumentation der Immissionsberechnung**
D	**Immissionsplan**
E	**Lagepläne**

A Tabellarisches Emissionskataster

Legende Emissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	**Einheit**	**Bedeutung**
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Hat eine Emissionsquelle mehrere Quelldefinitionen, so haben diese gleiche Nummern.
Name	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
Z	m	Z-Koordinate (absolute Höhe)
Länge/Fläche	m, m²	Länge oder Fläche der Emissionsquelle
Li	dB(A)	Innenpegel des Raumes hinter dem abstrahlenden Bauteil
Cd	dB	Diffusitätskonstante des Raumes hinter dem abstrahlenden Bauteil
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils zur Emissionsquelle
L'w	dB(A)/m, dB(A)/m²	Schallleistungspegel pro (Quadrat-)Meter der Emissionsquelle
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
DO	dB	Richtwirkungsmaß
Tagesgang	-	Name des zugeordneten Tagesgangs
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Emissionsquelle
LwMax	dB(A)	Maximaler Schallleistungspegel der Emissionsquelle
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden.		

Nr.	Name	Gruppe	KI dB	KT dB	DO dB	Lw dB(A)	Lw Max dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
101	Fahrbewegung Lkw	Fahrverkehr	4,0	0,0	---	87,1	108,0	---	---	---	87,1	---	---	---	---
102	Rangieren Lkw	Fahrverkehr	4,0	0,0	---	99,0	110,0	80,8	84,8	85,8	93,8	92,8	93,8	84,8	79,8
103	Gabelstapler	Fahrverkehr	0,0	0,0	---	95,0	110,0	76,8	80,8	81,8	89,8	89,8	88,8	80,8	78,8
104	Fahrbewegung Transporter Kunden	Fahrverkehr	4,0	0,0	---	87,1	108,0	---	---	---	87,1	---	---	---	---
105	Parken Transporter Kunden	Fahrverkehr	4,0	0,0	---	71,0	110,0	52,8	56,8	57,8	65,8	64,8	65,8	56,8	51,8
106	Parken	Fahrverkehr	0,0	0,0	---	80,5	99,5	62,3	66,3	67,3	75,3	74,3	75,3	66,3	61,3
201	Werkstatt-NO-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	67,9	---	51,4	54,4	51,4	60,4	56,4	62,4	61,4	60,4
202	Werkstatt-SO-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	61,2	---	44,6	47,6	44,6	53,6	49,6	55,6	54,6	53,6
203	Werkstatt-SW-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	66,6	---	50,0	53,0	50,0	59,0	55,0	61,0	60,0	59,0
204	Werkstatt-SW-Fassade - Tor	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	65,4	---	47,3	50,3	51,3	59,3	58,3	60,3	55,3	54,3
205	Werkstatt-SW-Fassade - Tür	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	61,5	---	39,8	43,8	46,8	53,8	51,8	55,8	54,8	53,8
206	Werkstatt-NW-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	66,0	---	49,4	52,4	49,4	58,4	54,4	60,4	59,4	58,4
207	Werkstatt-NW-Fassade - Tür	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	61,5	---	39,9	43,9	46,9	53,9	51,9	55,9	54,9	53,9
208	Werkstatt-Dach	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	---	73,5	---	56,9	59,9	56,9	65,9	61,9	67,9	66,9	65,9
209	Lager- und Maschinenhalle-NO-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	68,5	---	51,9	54,9	51,9	60,9	56,9	62,9	61,9	60,9
210	Lager- und Maschinenhalle-SO-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	65,4	---	48,8	51,8	48,8	57,8	53,8	59,8	58,8	57,8
211	Lager- und Maschinenhalle-SO-Fassade - Tor	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	65,4	---	47,3	50,3	51,3	59,3	58,3	60,3	55,3	54,3
212	Lager- und Maschinenhalle-SW-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	3	64,4	---	47,8	50,8	47,8	56,8	52,8	58,8	57,8	56,8
213	Lager- und Maschinenhalle-Dach	Gebäudeabstrahlung	0,0	0,0	---	73,4	---	56,8	59,8	56,8	65,8	61,8	67,8	66,8	65,8

B Grafisches Emissionskataster



Planinhalt: Lageplan © LVermGeo SH (2024) dl-de/by-2-0	**Kommentar:** Grafisches Emissionskataster Hinweis: Bei den dargestellten Quell-Nummern ist zu beachten, dass einzelne von ihnen nicht dargestellt werden, wenn diese nahe bei- oder übereinander liegen.	NORDEN
Maßstab: keine Angabe		

C Dokumentation der Immissionsberechnung

Legende Immissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	**Einheit**	**Bedeutung**
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Hat eine Emissionsquelle mehrere Quelldefinitionen, so haben diese gleiche Nummern.
Name	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
DC	dB	Richtwirkungskorrektur Enthält KO sowie DO. DI ist separat ausgewiesen.
KI	dB	Korrekturwert für Impulshaltigkeit
KT	dB	Korrekturwert für Ton- und Informationshaltigkeit
d(p)	m	Horizontaler (projizierter) Abstand der Emissionsquelle zum Immissionsort. Bei Berechnungen mit Geländeberücksichtigung gibt der Wert die Strecke zwischen Emissionsquelle und Immissionsort an. Die Berechnung erfolgt softwareintern und ist bei Linien- bzw. Flächenquellen u. U. nicht händisch überprüfbar.
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Die Dämpfung aufgrund von Abschirmung.
Adiv	dB	Die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung Die Berechnung erfolgt softwareintern und ist u. U. nicht händisch überprüfbar.
Aatm	dB	Die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption.
Agr	dB	Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts.
Cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor Die Größe ist abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet.
dLw	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Emissionsquelle, siehe Emissionskataster
ZR	dB	Zuschlag für Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit
Refl.Ant.	dB	Zuschlag für Reflexion auf dem Ausbreitungsweg
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt zur Tageszeit.
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt zur Nachtzeit.
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden. Stehen „LrT“ oder „LrN“ hinter bzw. unter dem Zeichen, so gelten die Werte der jeweiligen Spalte nur für den Tages- bzw. Nachtzeitraum.		

Berechnungen für den Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

Immissionsort/ IP-Nr. – Bezeichnung, Fassade, Geschoss	**Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)**	**Höhe des IO in m**
IP01 – Sumpferweg 6, Nordost, 1.OG	46	5,0
IP02 – Sumpferweg 4, Nordost, EG	39	2,0
IP03 – Dorfstraße 62, Nordwest, 1.OG	53	5,0
IP04 – Dorfstraße 62, Nordost, EG	51	2,0
IP05 – Dorfstraße 60, Südwest, 1.OG	43	5,0
IP06 – Dorfstraße 71, Nordwest, EG	46	2,0

Der maßgebliche Immissionsort ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP03, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung am ehesten zu erwarten[11].

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detailergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

[11] Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.

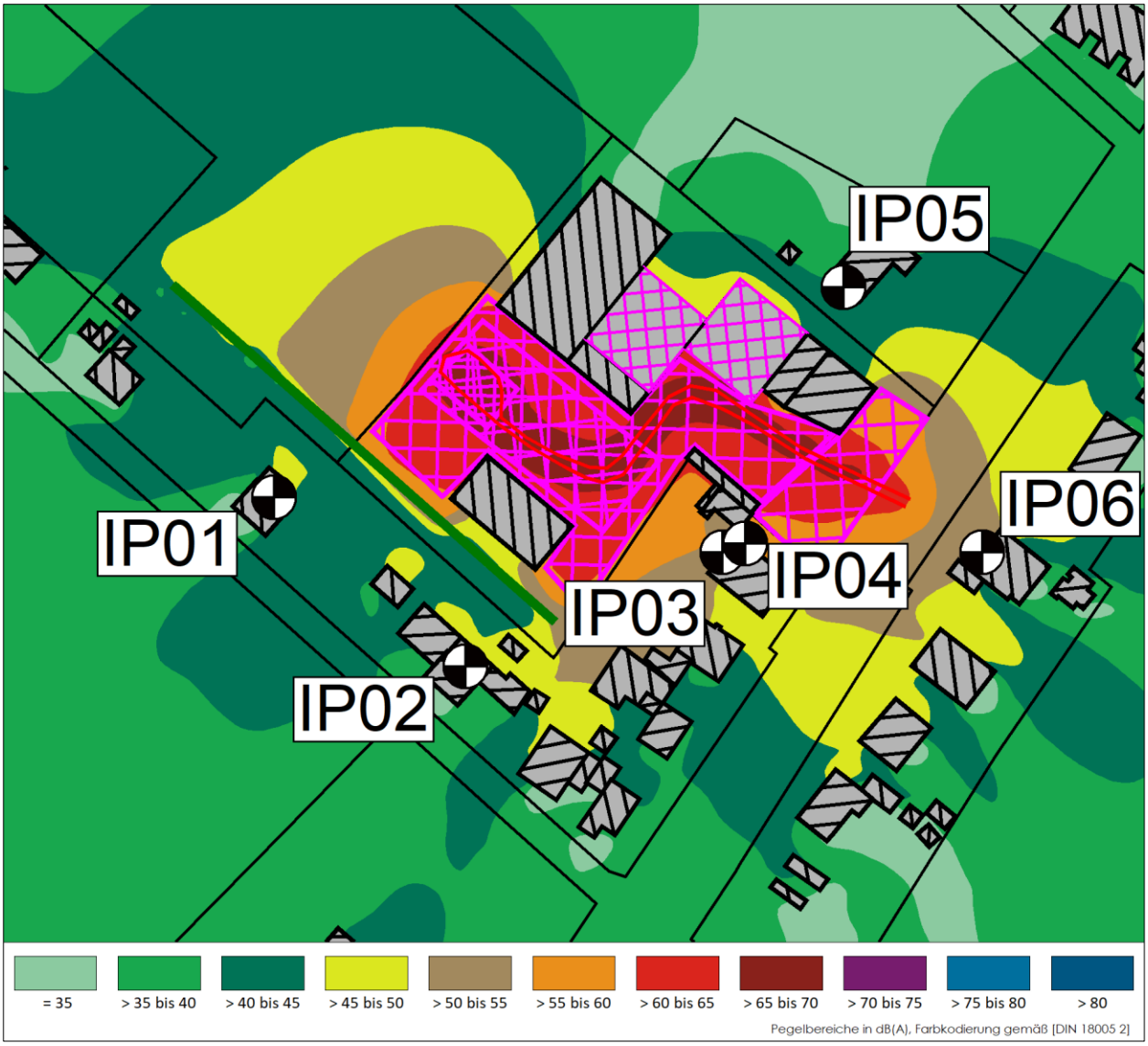
Nr.	Quelle	Gruppe	DC dB	KT dB	KI dB	Cmet LrT dB	d (p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB(A)	Lw T dB(A)
IP03 - Dorfstraße 62, 1.OG, NW, LrT: 52,9 dB(A), LT,max: 72,6 dB(A)														
101	Fahrbewegung Lkw	Fahrverkehr	2	0,0	4,0	0,0	35	0,0	-0,8	-42,0	0,0	-0,9	1,1	87,0
102	Rangieren Lkw	Fahrverkehr	0	0,0	4,0	0,0	64	0,0	0,0	-47,1	-0,6	-2,5	1,2	98,9
103	Gabelstapler	Fahrverkehr	0	0,0	0,0	0,0	35	0,0	-0,5	-41,9	-0,2	-1,3	1,1	95,0
104	Fahrbewegung Transporter Kunden	Fahrverkehr	2	0,0	4,0	0,0	35	0,0	-0,8	-42,0	0,0	-0,9	1,1	87,0
105	Parken Transporter Kunden	Fahrverkehr	0	0,0	4,0	0,0	42	0,0	0,0	-43,4	-0,3	-1,6	0,7	70,9
106	Parken	Fahrverkehr	0	0,0	0,0	0,0	25	0,0	-4,8	-39,0	-0,1	-1,2	0,7	80,5
201	Werkstatt-NO-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	54	0,0	-18,2	-45,7	-0,3	-0,2	4,3	67,9
202	Werkstatt-SO-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	34	0,0	-0,1	-41,8	-0,9	-0,2	1,2	61,2
203	Werkstatt-SW-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	37	0,0	-0,1	-42,3	-0,9	-0,2	1,2	66,5
204	Werkstatt-SW-Fassade - Tor	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	42	0,0	-0,1	-43,6	-0,6	-0,4	2,1	65,4
205	Werkstatt-SW-Fassade - Tür	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	37	0,0	0,0	-42,5	-1,1	-0,6	1,3	61,4
206	Werkstatt-NW-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	54	0,0	-17,4	-45,7	-0,3	-0,2	0,0	65,9
207	Werkstatt-NW-Fassade - Tür	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	56	0,0	-20,7	-45,9	-0,6	-0,7	0,0	61,5
208	Werkstatt-Dach	Gebäudeabstrahlung	0	0,0	0,0	0,0	45	0,0	-4,8	-44,1	-0,9	0,0	1,3	73,5
209	Lager- und Maschinenhalle-NO-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	56	0,0	-18,8	-46,0	-0,3	-0,2	0,0	68,4
210	Lager- und Maschinenhalle-SO-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	41	0,0	-0,2	-43,3	-1,0	-0,1	1,4	65,3
211	Lager- und Maschinenhalle-SO-Fassade - Tor	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	41	0,0	-0,2	-43,3	-0,6	-0,4	1,9	65,4
212	Lager- und Maschinenhalle-SW-Fassade - Wand	Gebäudeabstrahlung	3	0,0	0,0	0,0	45	0,0	0,0	-44,2	-1,1	0,0	1,3	64,4
213	Lager- und Maschinenhalle-Dach	Gebäudeabstrahlung	0	0,0	0,0	0,0	50	0,0	-5,3	-45,0	-0,9	0,0	0,0	73,4

D Immissionsplan

Beim Vergleich von Schallimmissionsplänen mit den an den Immissionsorten ermittelten Beurteilungs-pegeln ist Folgendes zu beachten:

Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach [DIN 4109-1]. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

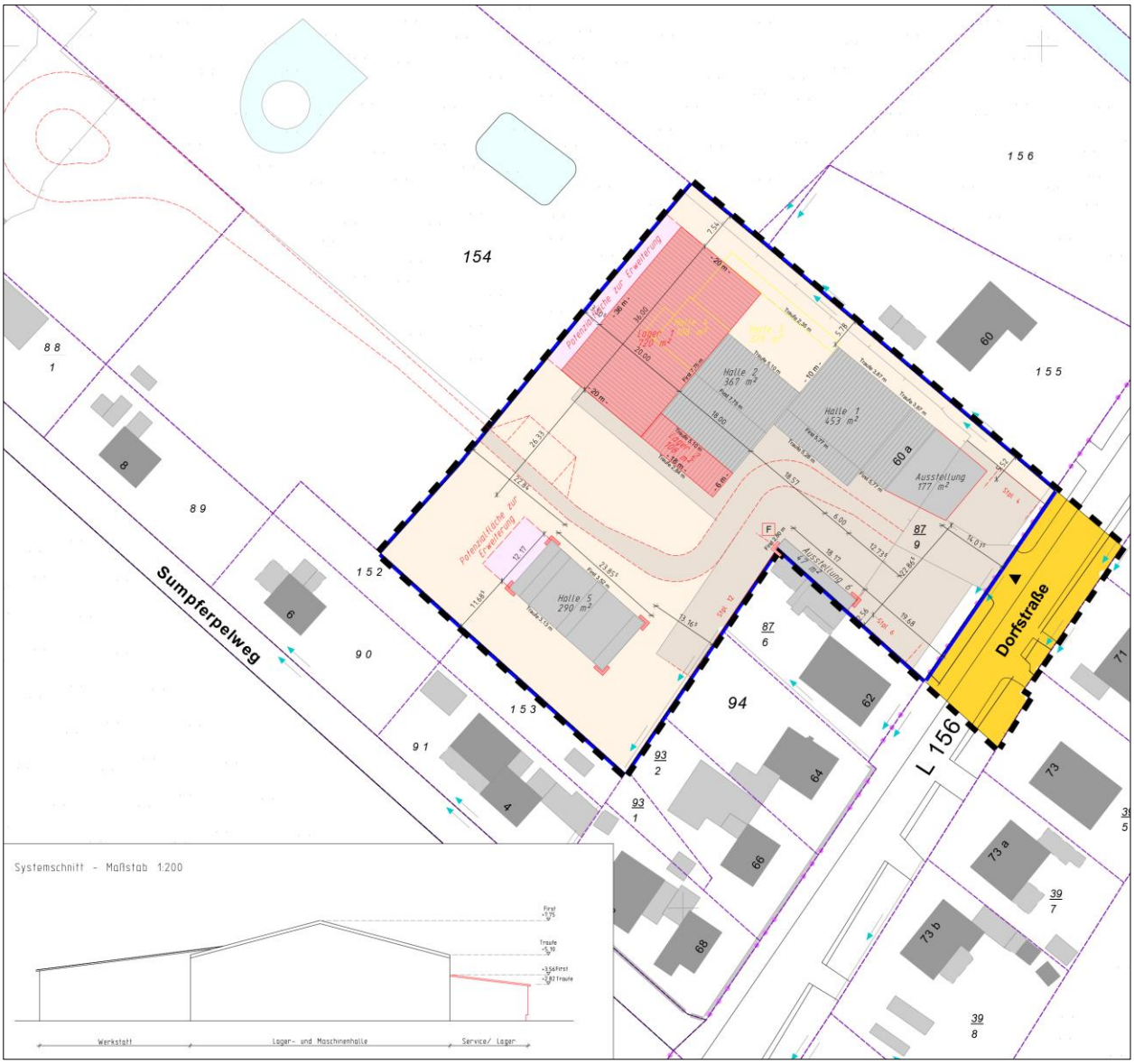
Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mitberücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.



Planinhalt: Lageplan © LVermGeo SH (2024) dl-de/by-2-0	**Kommentar:** Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) Höhe des Immissionsrasters: 5 m über Gelände	NORDEN
Maßstab: keine Angabe		

E Lagepläne

Planinhalt: Lageplan © LVermGeo SH (2024) dl-de/by-2-0	**Kommentar:** Übersichtslageplan	NORDEN
Maßstab: keine Angabe		



Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Lageplan mit Darstellung des Vorhabens	
Maßstab: keine Angabe		