

Immissionsschutz-Gutachten

Schallimmissionsprognose für das BV Telepoint Hemer,
Bahnhofstraße

Auftraggeber	J. Bünting Beteiligungs AG Brunnenstraße 37 26789 Leer
Schallimmissionsprognose	Nr. 03 1094 12 vom 21. Dezember 2012
Verfasser	B. Eng. Jennifer Roberts
Umfang	Textteil 30 Seiten Anhang 23 Seiten
Ausfertigung	als PDF-Dokument

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	4
1 Grundlagen	5
2 Veranlassung und Aufgabenstellung	6
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	7
4 Beschreibung des Vorhabens	12
5 Beschreibung der Emissionsansätze	13
5.1 Geräusche von Lkw	13
5.1.1 Fahrvorgänge	13
5.1.2 Weitere Lkw-Geräusche	14
5.2 Geräusche beim Be- und Entladen von Lkw	15
5.3 Parkplatzgeräusche	16
5.4 Geräusche von Einkaufswagen-Depots.....	19
5.5 Stationäre Schallquellen	19
6 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung	21
7 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	23
7.1 Untersuchte Immissionsorte.....	23
7.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	24
7.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen	26
7.4 Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum.....	27
8 Angaben zur Qualität der Prognose	28

Inhalt Anhang

A	Tabellarisches Emissionskataster
B	Grafisches Emissionskataster
C	Dokumentation der Immissionsberechnung
D	Immissionspläne
E	Lagepläne
F	Windstatistik

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung der Minderungsmaßnahmen	21
Abbildung 2:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	7
Tabelle 2:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm	8
Tabelle 3:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw	15
Tabelle 4:	Frequentierung des Parkplatzes nach den Anhaltswerten der Parkplatzlärmstudie	17
Tabelle 5:	Schallemission des Parkplatzes	17
Tabelle 6:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit.	24
Tabelle 7:	Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum	26

Zusammenfassung

Die J. Bunting Beteiligungs AG, Leer, plant die Errichtung eines Telepoint Elektrofachmarktes an der Bahnhofstraße in Hemer. Der Elektrofachmarkt wird mit einer Verkaufsfläche von ca. 1.877 m² geplant. Auf dem Planungsgrundstück werden insgesamt 80 Stellplätze südlich des geplanten Gebäudes vorgesehen.

Für die Genehmigung der geplanten Anlage ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der Anlage die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm¹ einhält. Hierzu wurde eine Schallimmissionsprognose 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 und in der ungünstigsten vollen Nachtstunde am maßgeblichen Immissionsort unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen am Tag mindestens 6 dB und nachts mindestens 10 dB.
Die Immissionsbeiträge sind somit nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm als nicht relevant zu bezeichnen.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen, die die geltenden Immissionsrichtwerte am Tag um mehr als 30 dB und/oder mehr als 20 dB nachts überschreiten, sind nicht zu prognostizieren. Die Spitzenpegelkriterien nach Ziffer 6.1 der TA Lärm werden somit ebenfalls eingehalten.
- Aufgrund der Unterschreitung der Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit um mindestens 6 dB wurde nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm auf eine Untersuchung der Geräuschvorbelastung verzichtet.
- Hinsichtlich des anlagenbezogenen Verkehrs im öffentlichen Verkehrsraum wurde festgestellt, dass eine Prüfung, ob organisatorische Maßnahmen eine Verringerung der Geräuschimmissionen bewirken können, nicht erforderlich ist.

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)

1 Grundlagen

BlmSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG) in der aktuellen Fassung
4. BlmSchV	Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BlmSchV) in der aktuellen Fassung
16. BlmSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BlmSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) in der aktuellen Fassung
TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
DIN ISO 9613-2	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997
DIN EN ISO 3740	Akustik. Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen. Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen, März 2001
DIN EN 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; 04/2001
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990. Eingeführt durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 des Bundesministers für Verkehr, Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992
Parkplatzlärmstudie	Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 6. überarbeitete Auflage August 2007
Lkw-Lärmstudie	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995

Informationen und Unterlagen wurden zur Verfügung gestellt durch:

- TEAMBAU planen und bauen,
- J. Bünting Beteiligungs AG.

Ein Ortstermin wurde am 06.12.2012 durchgeführt.



2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Errichtung und Inbetriebnahme eines Telepoint Elektrofachmarktes an der Bahnhofstraße in 58651 Hemer. Der vorgesehene Anlagenstandort befindet sich im Zentrum der Stadt Hemer östlich der Bahnhofstraße.

In der unmittelbaren Umgebung des vorgesehenen Anlagenstandortes sind schutzbedürftige Nutzungen vorhanden. Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz² 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 Geräuschemissionen und Beurteilung, dass die von der geplanten Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können, sind in der TA Lärm³ definiert.

Für die Genehmigung der geplanten Anlage ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der Anlage die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm einhält. Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt.

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

Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

² Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG)

³ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)

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 Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in der Fassung vom 26. August 1998 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
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 – 6:00 Uhr)

Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten⁴ auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung 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 tagsüber um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

Gemengelage

Für das Aneinandergrenzen von gewerblich bzw. industriell genutzten Gebieten und Wohngebieten (Gemengelage) wird die folgende Regelung getroffen:

„Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.“

⁴ Definierter Zeitraum: An nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.⁵

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 in Gebieten nach TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f), d.h. für

- Reine und Allgemeine Wohngebiete,
- Kleinsiedlungsgebiete,
- 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.⁶

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.

⁵ siehe TA Lärm Ziffer 6.7

⁶ siehe TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f)



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 nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.⁷

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.

Verkehrsgerausche

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

⁷ siehe TA Lärm Ziffer 3.2.1

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

Nach Angaben des Auftraggebers werden den Untersuchungen folgende Betriebsparameter zugrunde gelegt:

Art des Betriebes:	Elektrofachmarkt
Betriebszeitraum:	8:00 bis 20:00 Uhr
Öffnungszeiten:	Mo - Sa 9:00 bis 20:00 Uhr
Netto-Verkaufsfläche:	~ ca. 1.877 m ²
Parkplatzkapazität:	80 Stellplätze
Kunden:	im Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) insgesamt 2.102 Pkw-Bewegungen
durchschnittl. tägl. Anlieferung:	Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) 3 Lkw > 105 KW (2 Lkw 7,5 t, 1 Lkw über 7,5 t) Entladung von 1-10 Paletten je Fahrzeug 5 Transporter Paketdienste etc.
Betrieb einer Klimaanlage:	tagsüber und nachts permanenter Betrieb (die Geräte befinden sich über Dach)

Die Abwicklung des Kunden- und Anlieferungsverkehrs erfolgt über eine Zufahrt von der Bahnhofstraße. Die Entladung der Lieferfahrzeuge erfolgt mit Palettenhubwagen und Deichselhubmastlader.

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

Das Berechnungsverfahren der RLS 90⁸ wird in der TA Lärm⁹ (Anhang A.2.2) zur Ermittlung der Geräuschemissionen durch Verkehrsvorgänge von Lkw auf Betriebsgrundstücken empfohlen. Daraus berechnet sich ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ ¹⁰ für die Fahrbewegung eines Lkw. Dieser Emissionspegel entspricht dem in der EG-Richtlinie 70/157/EWG¹¹ vorgegebenen Emissionsgrenzwert für Fahrzeuge mit einer Antriebsleistung $\geq 150 \text{ kW}$. Für Fahrzeuge mit einer Antriebsleistung zwischen 75 kW und 150 kW liegt der Grenzwert demgegenüber um 2 dB , für Fahrzeuge mit einer Antriebsleistung $< 75 \text{ kW}$ um 3 dB niedriger.

In der schalltechnischen Prognose werden entsprechend den o. g. Ausführungen folgende Schallleistungspegel für die Vorbeifahrgeräusche von Lkw angesetzt:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Lkw mit einer Antriebsleistung $< 75 \text{ kW}$ $\geq 75 \text{ kW}$ und $< 150 \text{ kW}$ 150 kW	$L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$ $L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$ $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$	$L_{WA,max} = 110 \text{ dB(A)}$ ¹²

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (D_{Stro} nach Tabelle 4 der RLS 90) und für Steigungen und Gefälle $> 5 \%$ (D_{Stig} nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen. Allerdings sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

⁸ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

⁹ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, August 1998

¹⁰ Berechnungsansatz: maßgebende Verkehrsstärke $M = 1$ Fahrbewegung/h, maßgebender Lkw-Anteil $p = 100 \%$, zulässige Höchstgeschwindigkeit $v = 30 \text{ km/h}$ (Im Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995) wurde eine mittlere Fahrtgeschwindigkeit auf Betriebsgeländen von 22 km/h festgestellt. Das Berechnungsverfahren der RLS 90 legt eine Geschwindigkeit von mindestens 30 km/h als untere Grenze fest.), Korrektur für die Straßenoberfläche $D_{Stro} = 0 \text{ dB}$ (Asphaltbelag o. Ä.). Daraus ergibt sich ein Emissionspegel $L_{m,E}$ von $41,5 \text{ dB(A)}$ in 25 m Abstand.

¹¹ EG-Richtlinie 70/157/EWG zuletzt geändert durch EG-Richtlinie 2007/34/EG vom 14. Juni 2007.

¹² Siehe Absatz „Kurzzeitige Geräuschspitzen“ weiter unten

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Beim Ablassen der Bremsluft, Schlagen von Aufbauten, beschleunigter Abfahrt etc. können kurzzeitig wesentlich höhere Geräusche auftreten. Für diese Einzelereignisse wird ein mittlerer Maximal-Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 97,5$ bis $105,5$ dB(A)¹³ angegeben.

Tritt allerdings der ungünstigste Fall ein, wird der mittlere Maximal-Schallleistungspegel für Geräusche von Betriebsbremsen von $L_{WA,max} = 110$ dB(A) angesetzt.¹⁴

5.1.2 Weitere Lkw-Geräusche

Neben den Lkw-Vorbeifahrgeräuschen gibt es noch weitere Geräuschemissionen¹⁵; 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.

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Leerlaufgeräusch Lkw Rangieren eines Lkw	$L_{WA} = 94$ dB(A) $L_{WA,1h} = 84$ dB(A) ¹⁶	$L_{WA,max} = 110$ dB(A)

Abstellen und Starten von Lkw

Zu den Geräuschereignissen beim Abstellen von Lkw zählen das Öffnen und Schließen der Ladebordwand, das Schlagen von Türen, Druckluftimpulse der Betriebsbremsen und erhöhter Leerlauf z. B. vor der Laderampe. Beim Starten von Lkw werden Türen geschlagen, der Motor angelassen und es werden Geräusche durch Druckluftimpulse, Leerlauf des Motors und durch die Anfahrt erzeugt.

¹³ Quelle: Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt mit Verweis auf die geltenden Regelungen der StVZO und EG-Grenzwerte.
¹⁴ Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt
¹⁵ Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt die Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007)
¹⁶ Der Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ für einen Rangiervorgang je Stunde ergibt sich bei einer mittleren Rangierdauer von zwei Minuten pro Vorgang.



Für das Abstellen und Starten von Lkw werden folgende Schalleistungspegel angesetzt:

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Abstellen	$L_{WA,1h} = 85 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 110 \text{ dB(A)}$
Starten	$L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)}$	
Abstellen und Starten	$L_{WA,1h} = 87 \text{ dB(A)}$	

Lkw-Parkvorgang

Für einen Parkvorgang eines Lkw (das Ein-/Ausparken entspricht zwei Bewegungen) berechnen sich folgende Schalleistungspegel bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum und auf die ungünstigste Nachtstunde¹⁷:

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
1 Lkw-Parkvorgang Tageszeitraum ungünst. Nachtstunde	$L_{WA,16h} = 71 \text{ dB(A)}$ $L_{WA, 1h} = 83 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 110 \text{ dB(A)}$

5.2 Geräusche beim Be- und Entladen von Lkw

Bei der Be- und Entladung von Lkw finden unterschiedliche Schallereignisse statt. Die Emissionsansätze¹⁸ für die Verladung von Waren an Innenrampen mit Überladebrücke und Torrandabdichtung bzw. an Außenrampen werden nachstehend aufgeführt.

Tabelle 3: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw

Vorgang	Außenrampe	
	Schalleistungspegel $L_{WAT,1h}$ in dB(A)	Geräuschspitzen L_{WAmax} in dB(A)
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	114

¹⁷ Berechnungsansatz: Korrektur für die Parkplatzart $K_{PA} = 14 \text{ dB}$, Korrektur für die Impulshaltigkeit der Geräusche $K_I = 3 \text{ dB}$, Korrektur für die Fahrbahnoberfläche $K_{StO} = 0 \text{ dB}$ nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007)

¹⁸ Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995), Kapitel 5.3

Die Schalleistungspegel gelten für jeweils einen Vorgang bezogen auf eine Stunde Beurteilungszeitraum. Für die Be- oder Entladung einer Palette sind zwei Überfahrten der Überladebrücke oder der Ladebordwand und das Rollgeräusch auf dem Wagenboden zu berücksichtigen.

Für die Schallimmissionsprognose werden folgende Anzahlen von zu entladenden Paletten bzw. Rollcontainern je Lkw berücksichtigt:

Vorgang	Anzahl der Lkw	Anzahl der Paletten/Rollcontainer je Lkw
	8:00-18:00 Uhr	
Lkw 7,5 t	2	1-10 Paletten
Lkw > 7,5 t	1	1-10 Paletten

5.3 Parkplatzgeräusche

Auf Parkplätzen werden durch Fahrbewegungen, Ein- und Ausparkvorgänge sowie je nach Nutzung noch durch weitere Vorgänge Geräuschimmissionen verursacht. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen werden in der Parkplatzlärmstudie¹⁹ 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 Schalleistungspegel liegen „auf der sicheren Seite“, da der pauschal angesetzte Schallanteil der durchfahrenden Kfz eher überschätzt wird.

¹⁹ Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007

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

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

Hierbei ist:

- L_{W0}**= 63 dB(A) der Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde
- K_{PA}** der Zuschlag für Parkplatzart
- K_I** der Zuschlag für die Impulshaltigkeit
- N** die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde)
- B** die Bezugsgröße (z.B. Nettoverkaufsfläche in m², Anzahl der Stellplätze, Netto-Gastraumfläche in m² oder Anzahl der Betten)

Frequenzierung des Parkplatzes

Die im Rahmen der Prognose angesetzte Frequenzierung des Parkplatzes durch Mitarbeiter und Kunden basiert auf den in der Parkplatzlärmstudie aufgeführten Anhaltswerten für die im vorliegenden Fall betrachtete Parkplatzart. Folgende Ansätze werden gewählt:

Tabelle 4: Frequenzierung des Parkplatzes nach den Anhaltswerten der Parkplatzlärmstudie

Parkplatzart	Einheit B ₀ der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/(B ₀ ·h)
		Tag 6:00 bis 22:00 Uhr
Parkplätze an Elektrofachmärkten	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	2.102

Schallemission des Parkplatzes

Nach Parkplatzlärmstudie berechnet sich unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten folgender Schalleistungspegel **L_{WATm}** in dB(A).

Tabelle 5: Schallemission des Parkplatzes

Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m ² bzw. Anzahl	N Tag [h ⁻¹]	K _{PA} [dB]	K _I [dB]	K _D [dB]	K _{StO} [dB]	L _{WATm} Tag [dB(A)]
P _{Kunden}	Netto-Verkaufsfläche	1877	0,07	3	4	0	0	91,2



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 $L_{WAmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$ zu rechnen.

Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen

Die Geräuschemissionen durch das Verkehrsaufkommen von Pkw auf den Fahrgassen des Parkplatzes werden nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90²⁰ bestimmt. Hiernach berechnet sich folgender Schallleistungspegel für die Fahrbewegung eines Pkw²¹.

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 93 \text{ dB(A)}$ ²²

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (hierbei wird K_{Stro}^* nach der Parkplatzlärmstudie anstelle von D_{Stro} nach Tabelle 4 der RLS 90 verwendet) und für Steigungen und Gefälle > 5 % (D_{Stig} nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen.

Allerdings sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

²⁰ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

²¹ Berechnungsansatz: Maßgebende Verkehrsstärke $M = 1$ Fahrbewegung/h, maßgebender Lkw-Anteil $p = 0\%$, zulässige Höchstgeschwindigkeit $v = 30 \text{ km/h}$ (das Berechnungsverfahren der RLS 90 legt eine Geschwindigkeit von mindestens 30 km/h als untere Grenze fest.), Korrektur für die Straßenoberfläche $D_{Stro} = 0 \text{ dB}$ (Asphaltbelag o. Ä.). Daraus ergibt sich ein Emissionspegel $L_{m,E}$ von $28,5 \text{ dB(A)}$ in 25 m Abstand.

²² Quelle: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007), beschleunigte Abfahrt

5.4 Geräusche von Einkaufswagen-Depots

Auf Betriebsgrundstücken von Verbrauchermärkten entstehen beim Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen Geräusche im Bereich der Sammelboxen. Anhaltswerte für die Schallemissionen dieser Vorgänge werden im Heft 3 der Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie²³ genannt. Hiernach ist für ein Ereignis pro Stunde folgender Schallleistungspegel bei Verwendung des Takt-Maximal-Pegelverfahrens anzusetzen:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen mit Metallkörben	$L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 106 \text{ dB(A)}$
Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen mit Kunststoffkörben	$L_{WA,1h} = 66 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 99 \text{ dB(A)}$

Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist im Emissionsansatz bereits berücksichtigt. Hiermit wird ein konservativer Ansatz gewählt, da die Impulshaltigkeit von Geräuschen mit wachsender Entfernung von der Quelle abnimmt.

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird die ebenfalls konservative Annahme getroffen, dass je an- und abfahrendem Kunden-Pkw ein Schallereignis im Bereich des Einkaufswagen-Depots erfolgt. Im vorliegenden Fall erfolgen bei der berücksichtigten Frequentierung des Parkplatzes je Stunde ca. 132 Entnahmen und Einstellvorgänge von Einkaufswagen mit Metallkörben.

5.5 Stationäre Schallquellen

Als maßgebliche Geräuschquellen von haustechnischen Anlagen werden die in nachfolgender Tabelle angegebenen Anlagen und Anlagenstandorte angesetzt. Schalltechnische Angaben zu den geplanten technischen Anlagen mit Geräuschquellen im Freien liegen nicht vor. Daher werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung höchstzulässige Emissionspegel für die relevanten Geräuschquellen angegeben. Die einzuhaltenden Emissionspegel der unten genannten geplanten technischen Anlagen werden so dimensioniert, dass der Immissionsanteil dieser Quellen im Zusammenwirken mit den Geräuschimmissionen durch den Fahrzeugverkehr und die Schallabstrahlung der Werkhallen am maßgeblichen Immissionsort den Immissionsrichtwert der TA Lärm nicht überschreitet.

²³ 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, Wiesbaden 2005

Die für die geplanten Anlagen zulässigen Schallleistungspegel der stationären Geräuschquellen sind wie folgt anzugeben:

Quellenbezeichnung/Lage	Betriebszeitraum	Betriebsstunden	zulässiger Schallleistungspegel L _{WA} in dB(A) im Betriebszeitraum Tag/Nacht
Außengerät Büroräume	0 ⁰⁰ bis 24 ⁰⁰ Uhr	24	58*
Außengerät Türlüfter	0 ⁰⁰ bis 24 ⁰⁰ Uhr	24	58*
Außengerät VRV Modulsystem	0 ⁰⁰ bis 24 ⁰⁰ Uhr	24	60*
Außengerät Serverraum	0 ⁰⁰ bis 24 ⁰⁰ Uhr	24	49*
Außengerät Personalraum	0 ⁰⁰ bis 24 ⁰⁰ Uhr	24	52*
Außengerät Lager	0 ⁰⁰ bis 24 ⁰⁰ Uhr	24	53*
Außengerät Lüftung	0 ⁰⁰ bis 24 ⁰⁰ Uhr	24	83*
Zu-/Abluft	0 ⁰⁰ bis 24 ⁰⁰ Uhr	24	62*

*) festgelegter, maximal zulässiger Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)

Die dargestellten Schallleistungspegel für die geplanten Anlagen können in Abhängigkeit der tatsächlichen Planung hinsichtlich ihrer Lage variieren. Die zulässigen Schallleistungspegel für die geplanten Anlagen sind ggf. durch den Einbau von geeigneten Schalldämpfern sicherzustellen. Die Geräusche der technischen Anlage dürfen keine hörbar hervortretenden Einzeltöne gemäß Definition TA Lärm aufweisen.

6 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung

Wie sich in einer überschlägigen Berechnung zeigte, konnte eine Einhaltung der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte bzw. die Einhaltung des Irrelevanzkriteriums bei vorliegendem Planungskonzept nicht sichergestellt werden. Aus diesem Grund wurde folgende Lärmschutzmaßnahme erarbeitet:

Es ist erforderlich, die Entladezone einzuhausen. Die Einhausung ist wie in der folgenden Abbildung dargestellt zu errichten:

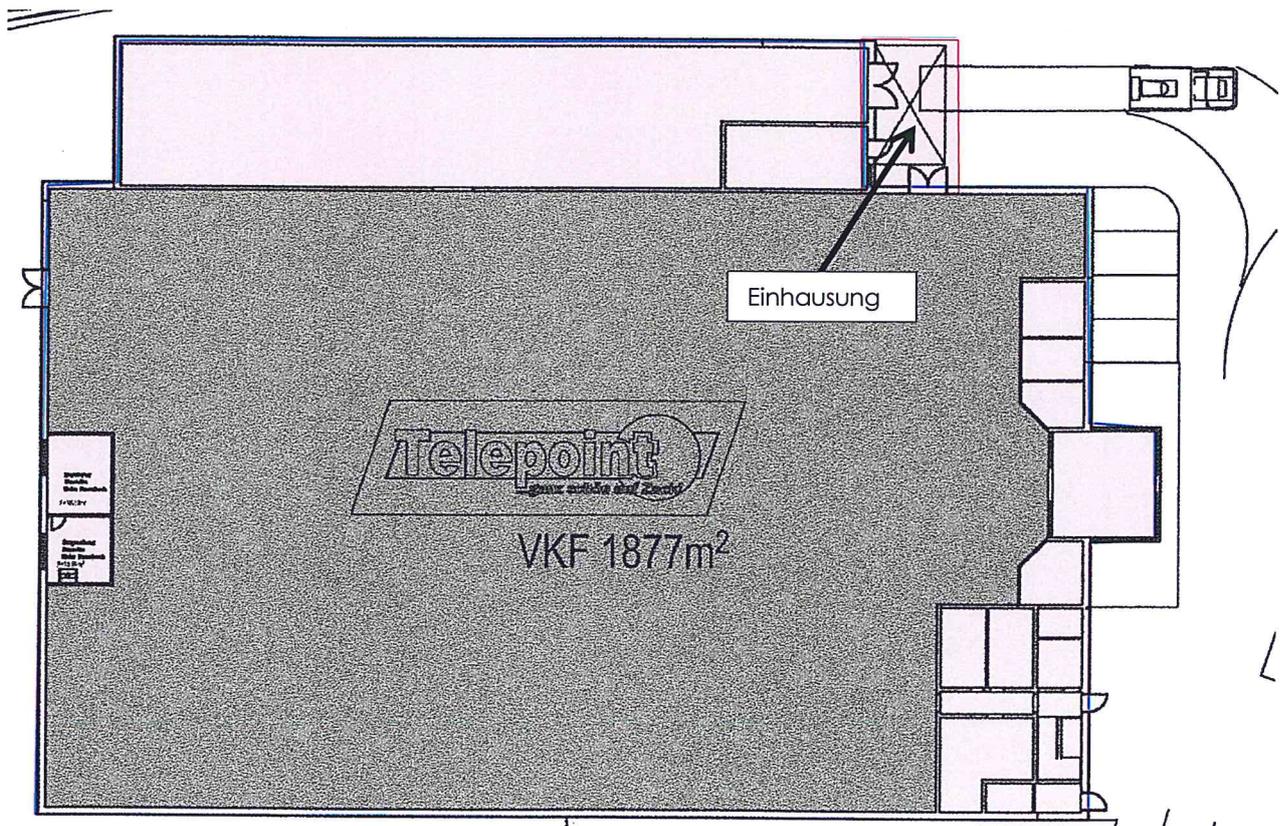


Abbildung 1: Darstellung der Minderungsmaßnahmen

Anm.:

Seitens der vorgelegten Planung sollte die Anlieferungszone mit einem Wetterschutzdach überspannt werden. Als zusätzliche Schallschutzmaßnahme wurde der seitliche Verschluss des Überdaches in Richtung maßgeblichem Immissionsort (Osten) durch ein Fassadenelement untersucht. Die Installation eines Rollltores ist nicht erforderlich.

Einhausung der Entladezone

Aus Sicht des Immissionsschutzes werden nachfolgend die Mindestanforderungen an die Umfassungsbauteile und die Bauweise beschrieben.

Bei den Dach- und Wandkonstruktionen kommen u. a. Stahl- oder Holz-Bauweisen, Ziegel- oder Betonmauerwerk sowie teilweise transparente Systeme (Glas, Kunststoff) in Frage. Eine Kombination zwischen den genannten Bauausführungen ist ebenfalls möglich. Hinsichtlich der Schalldämmung ist für die Wand- und Dachkonstruktion ein bewertetes Schalldämmmaß von mindestens $R'_{w}= 25$ dB zu fordern.

Folgende Konstruktionen stellen diese Forderungen z. B. sicher:

- Stahl-Trapezprofil 40/183 – 1,25 mm
- Holzkonstruktionen, mind. 25 mm Dicke
- ThyssenKrupp Hoesch Isowand mit Polyurethan-Hartschaumkern, 60 mm
- Kunststoff-Doppelstegplatten, mind. 16 mm Dicke (als Belichtungsflächen)

Zu beachten ist generell, dass die Wandkonstruktion schalltechnisch dicht an den Boden und das Dach angeschlossen wird, sodass keine Fugen oder Schlitze entstehen. Bei Holz-Systemen kann die Dichtigkeit der Konstruktion selber durch Einlegen von Dichtstreifen zwischen den einzelnen Brettern oder durch eine Nut- und Feder-Verbretterung erreicht werden.

Haustechnische Aggregate

Die Einhaltung des für die haustechnischen Aggregate genannten Schalleistungspegels ist sicherzustellen.

7 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

7.1 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 06.12.2012 durchgeführten Ortstermins werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 2 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

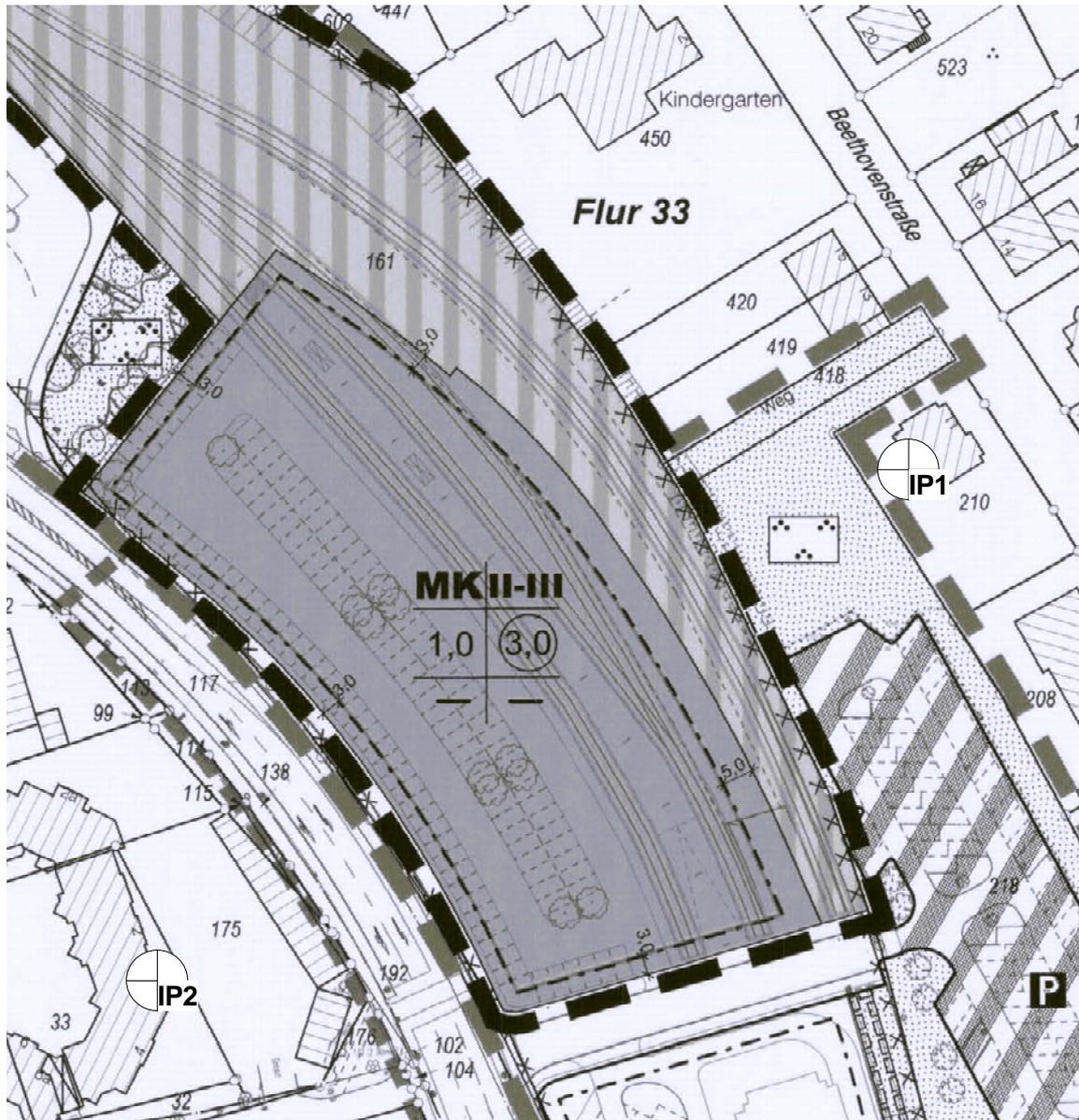


Abbildung 2: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Nach Angaben der Stadt Hemer ist für die maßgeblichen Immissionsorte eine Schutzbedürftigkeit entsprechend der eines Allgemeinen Wohngebietes (WA) bzw. eines Kerngebietes (MK) zugrunde zu legen.

Hierfür gelten die in Tabelle 6 angegebenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm²⁴ für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 6: 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
IP1/ WHS, Bethoven Str.11, W-Fassade, 1.OG	WA	55	40
IP2/ WHS, Spiethländer Weg 4, O-Fassade, 3.OG	MK	60	45

7.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschemissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt nach der Norm DIN ISO 9613-2²⁵. Hierzu wird das Programmsystem SAOS-NP der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (2012.03) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird in der Regel mit Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 4000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – berücksichtigt. Die Topografie des Untersuchungsgebietes wird auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem o. g. Berechnungsverfahren wird zunächst der äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen²⁶ berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C + A \quad \text{in dB(A)}^{27}$$

Hierbei ist:

- $L_{AT}(DW)$ der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort
- L_W der Schallleistungspegel der Geräuschquelle
- D_C die Richtwirkungskorrektur

²⁴ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26. August 1998
²⁵ Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf Sept. 1997
²⁶ Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.
²⁷ Formel (3) der Norm DIN ISO 9613-2



- 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

Ebenfalls berechnet wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$, bei dem eine breite Palette von Witterungsbedingungen berücksichtigt wird. Diese Witterungsbedingungen werden durch die meteorologische Korrektur C_{met} berücksichtigt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) + C_{met} \quad \text{in dB(A)}^{28}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt²⁹:

$$\begin{aligned}
 C_{met} &= C_0 \left[1 - 10 \times \frac{(h_s + h_r)}{d_p} \right] && \text{wenn } d_p > 10 \times (h_s + h_r) \\
 C_{met} &= 0 && \text{wenn } d_p \leq 10 \times (h_s + h_r)
 \end{aligned}$$

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
- C₀** ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB

Der Faktor C_0 ist eine insbesondere von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung abhängige Größe. Soweit über die örtlichen Windverteilungen nichts Genaueres bekannt ist, ist der Faktor C_0 zu 2 dB zu setzen, d. h. für alle Windrichtungen dieselbe Häufigkeit zu berücksichtigen.

Wenn für den Bereich der fraglichen Anlage repräsentative Wetterstatistiken bekannt sind, berechnet sich der meteorologische Faktor C_0 wie folgt:

$$C_0 = -10 \times \log \left(\sum \frac{p_i}{100} * 10^{-0,1 \times \Delta L_i} \right) \quad \text{in dB}$$

Hierbei ist:

- p_i** die Häufigkeit der Windverteilung in %
- ΔL_i** die windrichtungsbedingte Pegeldämpfung bei Wind aus den Richtungen des i-ten Sektors

²⁸ Formel (6) der Norm DIN ISO 9613-2
²⁹ Formeln (21) und (22) der Norm DIN ISO 9613-2

Die Häufigkeit der Kalmen (Windstille) p_c in % wird zu gleichen Teilen auf alle gleichmäßigen Windsektoren verteilt. Die windrichtungsbedingte Pegeldämpfung ΔL_i bei Wind aus den Richtungen des i -ten Sektors, dessen Winkel α_i um den Winkel ϵ_i von der Mitwindrichtung β abweicht, berechnet sich nach:

$$\Delta L_i = 5 - 5 \times \cos(\epsilon - 45^\circ \times \sin(\epsilon)) \quad \text{in dB}$$

Dies bedeutet, dass in großer Entfernung im langjährigen Mittel bei Querwind ($\epsilon = 90^\circ/270^\circ$) eine Dämpfung um 1,5 dB und bei Gegenwind ($\epsilon = 180^\circ$) eine Dämpfung um 10 dB angesetzt wird. Die Windrichtungsverteilung wurde den Daten der Wetterstation Neuenrade entnommen. Die graphische Darstellung der AK-Statistik kann im Anhang eingesehen werden.

Die einzelnen Geräuschquellen mit deren Emissionspegeln und die Parameter der Schallausbreitungsberechnung können dem Anhang entnommen werden. Die von den einzelnen Emittenten verursachten Schalldruckpegel an den untersuchten Immissionsorten werden in der Spalte L_{AT} in Abhängigkeit der unterschiedlichen Zeiteinwirkungen (Spalte Einw.-T) jedes einzelnen Emittenten wiedergegeben.

7.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

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

Tabelle 7: Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum

Immissionsort IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	IRW _T in dB(A)	L _{r,T} in dB(A)	IRW _N in dB(A)	L _{r,N} in dB(A)
IP1/ WHS, Bethoven Str.11, W-Fassade, 1.OG	55	49	40	30
IP2/ WHS, Spiethländer Weg 4, O-Fasade, 3.OG	60	52	45	34

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 6 dB.

In der ungünstigsten vollen Nachtstunde werden die Immissionsrichtwerte ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen mindestens 10 dB.



Die Immissionsbeiträge sind somit nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm als nicht relevant zu bezeichnen.

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags IRW_{t+30} dB; nachts IRW_{t+20} dB) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.

Betrachtung der Vorbelastung

Aufgrund der Unterschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit um mindestens 6 dB wird nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm auf eine Untersuchung der Geräuschvorbelastung verzichtet.

7.4 Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum

In Hinblick auf die Geräusche durch Verkehrsbewegungen auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 m Weglänge ab dem Betriebsgelände ist nach TA Lärm³⁰ zu prüfen, ob diese durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden können, soweit die in Abschnitt 3 dieses Gutachtens angegebenen (kumulativ geltenden) Kriterien erfüllt werden. Ob eine derartige Prüfung erforderlich ist, wird nachfolgend untersucht.

Im vorliegenden Fall kann grundsätzlich festgestellt werden, dass aufgrund des bestehenden Verkehrsaufkommens auf der Bahnhofstraße durch die Zusatzverkehre des Bauvorhabens der Beurteilungspegel nicht um 3 dB(A) erhöht wird und ebenfalls eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt.

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

³⁰ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in der Fassung vom 26. August 1998

8 Angaben zur Qualität der Prognose

Allgemein

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.

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen der DIN ISO 9613-2³¹ festgelegt sind (werden hier im Einzelnen nicht aufgeführt), und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Für das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel $L_{AT}(DW)$ 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:

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 $100 \text{ m} < d < 1000$ m in dB
$0 < h < 5$	± 3	± 3
$5 < h < 30$	± 1	± 3

Bei einem Prognoseverfahren der Genauigkeitsklasse 2 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 einer Standardabweichung σ_{Prognose} von 0,5 dB bzw. 1,5 dB.

³¹ DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schalleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur (insbesondere „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und der „Parkplatzlärmstudie“ des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz) sowie eigenen Messwerten. Die Emissionsansätze beziehen sich in der Regel auf den jeweils ungünstigsten Betriebszustand. Daher ist davon auszugehen, dass die in der Realität tatsächlich zu erwartenden Geräuschimmissionen unterhalb der hiernach berechneten Werte liegen.

Bauschalldämmmaße

Die eingesetzten bewerteten Bauschalldämmmaße auf der Basis eines möglichen Aufbaus wurden der einschlägigen Fachliteratur entnommen.

Betriebsbedingungen

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen wurden beim Betreiber erfragt und unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft.

Prognosesicherheit

Die Prognosesicherheit wird im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen mit +0dB/-3 dB(A) 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.

Bericht verfasst durch:



B. Eng. Jennifer Roberts

Geprüft und freigegeben durch:



Dipl.-Ing. Peter Wenzel

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

- A** **Tabellarisches Emissionskataster**
- B** **Grafisches Emissionskataster**
- C** **Dokumentation der Immissionsberechnung**
- D** **Immissionspläne**
- E** **Lagepläne**
- F** **Windstatistik**

A Tabellarisches Emissionskataster



Legende

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.		Laufende Quellenortskennzahl. Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern
Kommentar		Textliche Beschreibung der Quelle (Angabe je nach Situation)
Emission	dB(A)	Gesamtpegel des verwendeten Emissionsspektrums/Ganzzahlwertes
Bez. Abst.	m	Messabstand zur Quelle. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schallleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet
num. Add.	dB	Korrekturfaktor, nach Bedarf (z. B. Ruhezeitenzuschläge etc.)
Messfl. / Anzahl	m ²	Eintragung der Messfläche bzw. die Fläche des schallabstrahlenden Bauteiles. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schalleleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet. Bei Fahrbewegungen gibt die Zahl die Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke wieder.
R+C _d Mw	dB	Das bewertete Bauschalldämmmaß des jeweiligen Bauteiles in dB. Der Diffusionstherm C _d nach DIN EN 12354-4:2000 gibt den Abzugswert für den Übergang vom Diffusfeld ins Freifeld bei der Schallabstrahlung über die Umfassungsbauteile von Räumen an. Der Diffusionstherm beträgt im Standardfall 6 dB.
MM	dB	Minderungsmaßnahmen an der Quelle, quantitative Eintragung. Wird je nach Berechnungsart mit berücksichtigt oder nicht berücksichtigt
Einw.-T	h	Eintragung der Einwirkzeit. Eingaben mit einem Minuszeichen entsprechen einer Einwirkzeit in Sekunden (z. B. -0,50 = 50 Sek.). Keine Eingabe: Einwirkzeit = ges. Beurteilungszeitraum
v	km/h	Geschwindigkeit einer bewegten Linienquelle. Über die Geschwindigkeit berechnet das Programm die Einwirkzeit der Quelle
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle
Lw (LmE)	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung (ohne zeitliche Korrektur)
Einw. T Nacht	h	Einwirkzeit zur Nacht, wenn = 0, dann keine Berücksichtigung zur Nachtzeit, wenn auch Eintragung in Einw.-T, dann Beurteilungszeit für die Quelle
Einw. T Tag	h	Einwirkzeit am Tag, wenn = 0, dann keine Berücksichtigung zur Tageszeit, wenn auch Eintragung in Einw.-T, dann Beurteilungszeit für die Quelle
Einw. Ruhezeit	h	Einwirkzeit der Quelle innerhalb der Ruhezeit
Lw/LmE* Nacht	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung inkl. zeitlicher Korrektur
Lw/LmE* Tag	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung inkl. zeitlicher Korrektur

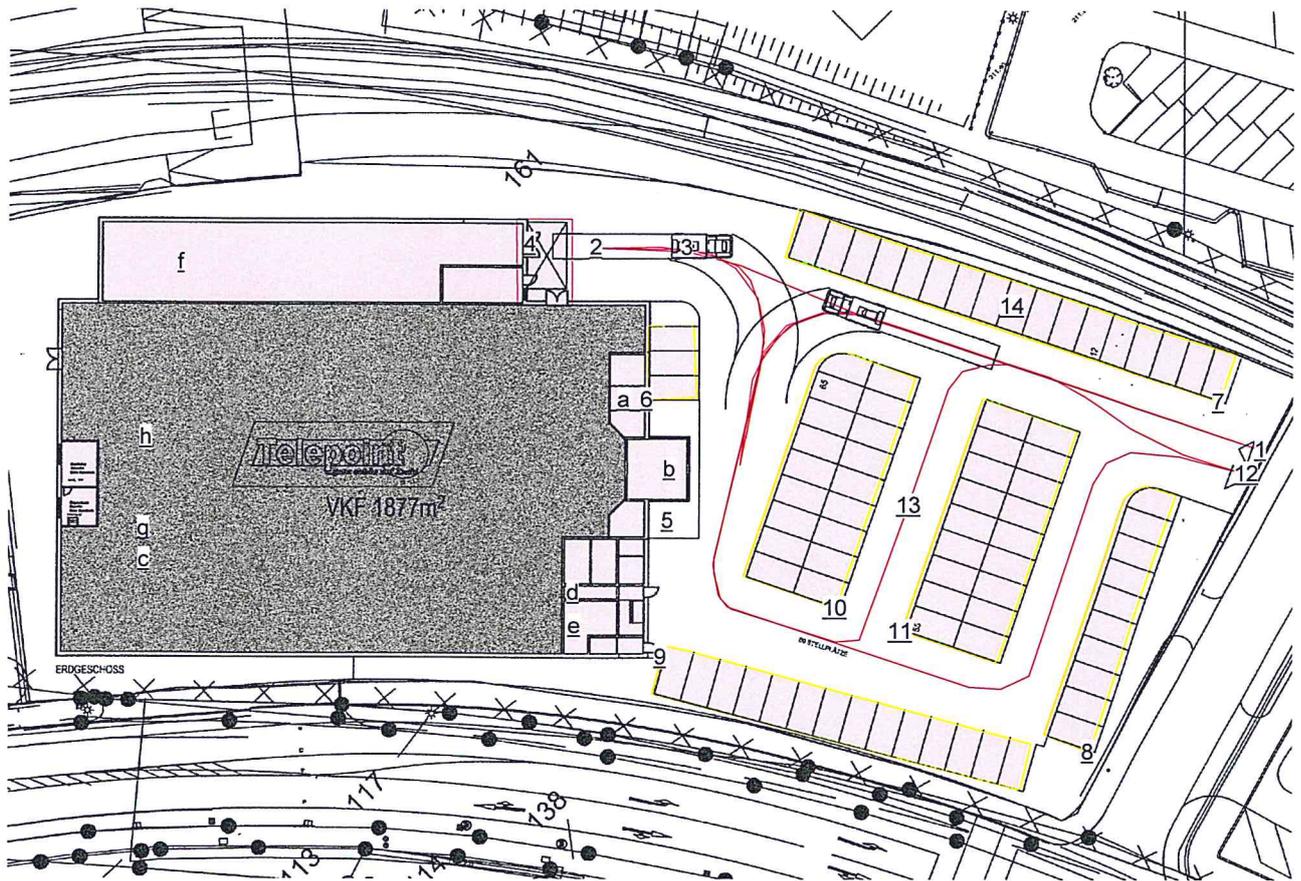
Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnung genutzt und entsprechend dokumentiert werden.



Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)
a	Aussengerät Büroräume	58.0								1.0	58.0
b	Aussengerät Türlüfter	58.0								1.0	58.0
c	Aussengerät VRV Modulsystem	60.0								1.0	60.0
d	Aussengerät Serverraum	49.0								1.0	49.0
e	Aussengerät Personalraum	52.0								1.0	52.0
f	Aussengerät Lager	53.0								1.0	53.0
g	Aussengerät Lüftung	83.0								1.0	83.0
h	Zu-/Abluft	62.0								1.0	62.0
ZS											83.1
GS											122.6
	Spitzenpegel										
9	Betriebsbremsen	110.0								1.0	110.0
4	Entladung	114.0								1.0	114.0
14	Pkw (Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen)	99.5								1.0	99.5

B Grafisches Emissionskataster





<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Grafisches Emissionskataster</p>	
<p>Maßstab: ohne</p>		



C Dokumentation der Immissionsberechnung



Legende

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.		Laufende Quellenortskennzahl. Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern
Kommentar		Textliche Beschreibung der Quelle (Angabe je nach Situation)
LW	dB(A)	Schalleistungspegel der Emissionsquelle
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum oder Einwirkzeit
MM	dB	Minderungsmaßnahmen an der Quelle. Wenn die Eintragung = leer, bleibt die Minderungsmaßnahme zur Berechnung von LAT unberücksichtigt (siehe auch LAT)
D0	dB	Raumwinkelmaß
cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor; Größe abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet
+RT	dB	Ruhezeitenzuschlag
dp	m	Horizontaler Abstand der Emissionsquelle (akustischer Schwerpunkt) zum Immissionsort
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Einfügungsdämmmaß eines Hindernisses (z. B. eines Schallschirmes)
Adiv	dB	Abstandsmaß
Aatm	dB	Luftabsorptionsmaß
Agr	dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß, je nach Berechnungsverfahren ist das Raumwinkelmaß für den Boden in dem Wert enthalten
Refl.-Ant.	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Dächern
LAT	dB	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt. Je nach Berechnungsart (siehe Tabellenkopf o. re.) ist LAT ohne Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen (Minder. bzw. MM) oder mit Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen angegeben (LAT(T) oder LAT(T,M))

Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnung genutzt und entsprechend dokumentiert werden.

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

Immissionsort Bezeichnung, Geschoss, Fassade	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/ WHS, Beethoven Str.11, W-Fassade, 1.OG	49,0	5
IP2/ WHS, Spiethländer Weg 4, O-Fassade, 3.OG	51,7	9

Der maßgebliche Immissionsort im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP1 bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen kann geschlossen werden, dass an allen weiteren Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Anlage niedrigere Belastungen vorliegen.

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.



Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Anlieferung Lkw 7.5 t														
1	Zu-/Abfahrt LKW	108.0	29.7		3.0			59.4			46.5	0.3	0.9	17.6	33.6
2	Rangieren	87.2	12.0		3.0			57.1			46.1	0.4	0.7	9.0	30.9
3	Starten/Halten	89.8	12.0		3.0			53.2			45.5	0.1	1.2	12.9	34.0
4	Entladung 15 Paletten	99.8	12.0		3.0			61.2		8.3	46.7	0.1	0.8	41.1	42.0
	Anlieferung Lkw > 7.5 t														
1	Zu-/Abfahrt Lkw	105.0	29.7		3.0			59.4			46.5	0.3	0.9	14.6	30.6
2	Rangieren	84.2	12.0		3.0			57.1			46.1	0.4	0.7	6.0	27.9
3	Starten/Halten	86.8	12.0		3.0			53.2			45.5	0.1	1.2	9.9	30.9
4	Entladung 10 Paletten	98.0	12.0		3.0			61.2		8.3	46.7	0.1	0.8	39.3	40.3
	Anlieferung Sprinter														
1	Zu-/Abfahrt	99.0	32.7		3.0	0.1		59.4			46.5	0.4	1.0	6.0	21.3
4	Entladung	65.0			3.0	0.1		61.3		8.6	46.7	0.1	1.0	18.2	19.0
ZS															45.5
5	EKWD	105.2	12.0		3.0	0.3		79.3		17.5	49.0	0.2	2.2	3.7	27.1
ZS															27.1
	Parkplätze														
6	Nördlich 3 Stellplätze	76.9			3.0	0.1		64.2			47.1	0.4	1.4	28.8	32.9
7	Östlich 17 Stellplätze	84.5			3.0			54.6			45.7	0.3	1.5	22.1	39.8
8	Südlich 10 Stellplätze	82.2			3.0	0.4		87.2			49.8	0.5	2.7	15.8	31.8
9	Westlich 14 Stellplätze	83.6			3.0	0.5		95.8			50.6	0.6	3.0	21.4	32.4
10	Mitte-Nord 18 Stellplätze	84.7			3.0	0.2		70.1			47.9	0.4	1.7	20.7	37.4
11	Mitte-Süd 18 Stellplätze	84.7			3.0	0.3		76.0			48.6	0.5	2.2	17.5	36.1
12	Fahrbewegungen	119.2	33.3		3.0	0.2		69.7			47.9	0.4	1.7	26.7	38.8
13	Fahrbewegungen	119.2	33.1		3.0	0.2		66.8			47.5	0.4	1.6	26.8	39.5
ZS															46.1



Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
a	Aussengerät Büroräume	58.0			2.9		1.9	68.8		0.1	47.8	1.7		-8.7	13.3
b	Aussengerät Türlüfter	58.0			2.9		1.9	73.6		0.1	48.3	1.8		-11.2	12.7
c	Aussengerät VRV Modulsystem	60.0			3.0		1.9	110.1		0.1	51.8	2.6	1.7	-6.8	8.9
d	Aussengerät Serverraum	49.0			3.0		1.9	88.8		2.5	50.0	0.1	0.7		0.6
e	Aussengerät Personalraum	52.0			3.0		1.9	91.9		2.3	50.3	0.1	0.9		3.2
f	Aussengerät Lager	53.0			3.0		1.9	87.8		2.6	49.9	0.1		-6.7	5.5
g	Aussengerät Lüftung	83.0			3.0		1.9	107.9		0.1	51.7	2.5	1.7	17.4	32.1
h	Zu-/Abluft	62.0			3.0		1.9	101.5		0.1	51.1	2.4	0.9	-1.4	12.5
ZS															32.3
GS															49.0
	Spitzenpegel														
9	Betriebsbremsen	110.0			3.0	0.3		78.9			48.9	0.2	2.0	48.5	61.8
4	Entladung	114.0			3.0			61.2		8.3	46.7	0.1	0.8	67.4	68.3
14	Pkw (Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen)	99.5			3.0			55.2			45.8	0.1	0.5	38.7	56.1

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

Immissionsort Bezeichnung, Geschoss, Fassade	Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/ WHS, Beethoven Str.11, W-Fassade, 1.OG	30,4	5
IP2/ WHS, Spiethländer Weg 4, O-Fassade, 3.OG	33,6	9

Der maßgebliche Immissionsort im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP1 bezogen auf den Beurteilungszeitraum Nacht. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen kann geschlossen werden, dass an allen weiteren Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Anlage niedrigere Belastungen vorliegen.

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.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Anlieferung Lkw 7.5 t														
1	Zu-/Abfahrt LKW														
2	Rangieren														
3	Starten/Halten														
4	Entladung 15 Paletten														
	Anlieferung Lkw > 7.5 t														
1	Zu-/Abfahrt Lkw														
2	Rangieren														
3	Starten/Halten														
4	Entladung 10 Paletten														
	Anlieferung Sprinter														
1	Zu-/Abfahrt														
4	Entladung														
ZS															0.0
	EKWD														
ZS															0.0
	Parkplätze														
6	Nördlich 3 Stellplätze														
7	Östlich 17 Stellplätze														
8	Südlich 10 Stellplätze														
9	Westlich 14 Stellplätze														
10	Mitte-Nord 18 Stellplätze														
11	Mitte-Süd 18 Stellplätze														
12	Fahrbewegungen														
13	Fahrbewegungen														
ZS															0.0

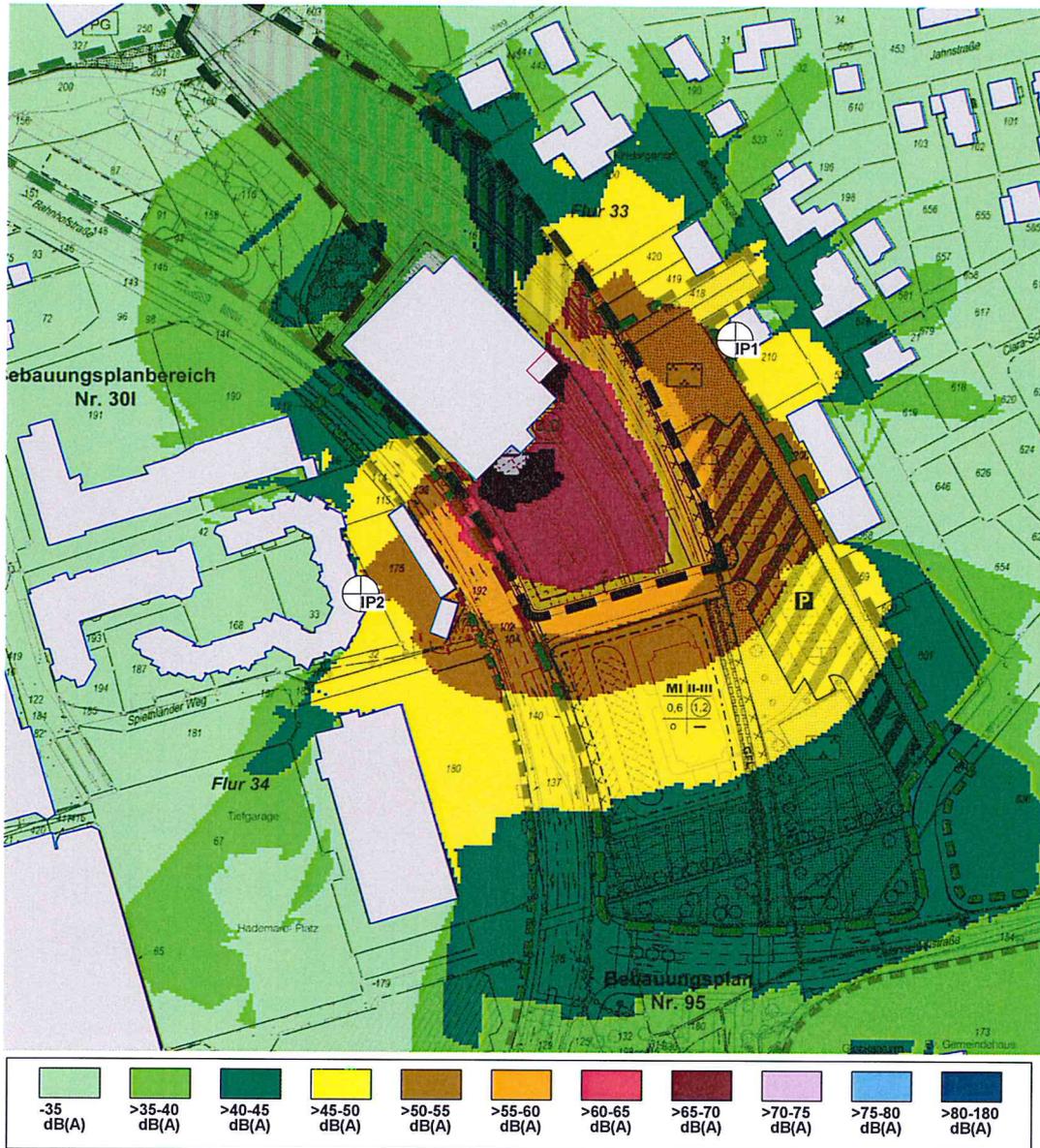
Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
a	Aussengerät Büroräume	58.0			2.9			68.8		0.1	47.8	1.7		-10.7	11.4
b	Aussengerät Türlüfter	58.0			2.9			73.6		0.1	48.3	1.8		-13.1	10.7
c	Aussengerät VRV Modulsystem	60.0			3.0			110.1		0.1	51.8	2.6	1.7	-8.7	7.0
d	Aussengerät Serverraum	49.0			3.0			88.8		2.5	50.0	0.1	0.7		-1.3
e	Aussengerät Personalraum	52.0			3.0			91.9		2.3	50.3	0.1	0.9		1.3
f	Aussengerät Lager	53.0			3.0			87.8		2.6	49.9	0.1		-8.7	3.6
g	Aussengerät Lüftung	83.0			3.0			107.9		0.1	51.7	2.5	1.7	15.5	30.2
h	Zu-/Abluft	62.0			3.0			101.5		0.1	51.1	2.4	0.9	-3.4	10.6
ZS															30.4
GS															30.4
	Spitzenpegel														
9	Betriebsbremsen	110.0			3.0	0.3		78.9			48.9	0.2	2.0	48.5	61.8
4	Entladung	114.0			3.0			61.2		8.3	46.7	0.1	0.8	67.4	68.3
14	Pkw (Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen)	99.5			3.0			55.2			45.8	0.1	0.5	38.7	56.1

D Immissionspläne

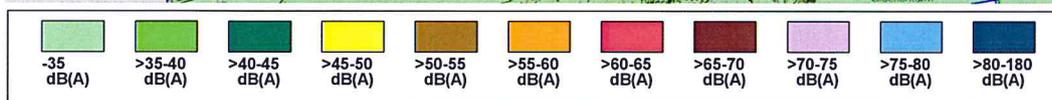
Beim Vergleich von Schallimmissionsplänen mit den an den diskreten Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegeln ist Folgendes zu beachten:

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. 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 mit berücksichtigt, 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.



<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)</p>	
<p>Maßstab: ~ 1: 1000</p>		



<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Nacht (ungünstigste volle Nachtstunde)</p>	
<p>Maßstab: ~ 1: 1000</p>		



E Lagepläne



F Windstatistik

Graphische Darstellung der Ausbreitungsklassenstatistik

Wetterstation: Neuenrade

Wetterdienst: Meteomedia

Jahr: 2007

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme
Häufigkeit [%]	0,9	1,2	1,6	1,7	2,5	2,7	2,0	1,9	1,4	1,2	1,0	1,1	0,8	0,9	0,5	0,4	0,5	0,3	0,7	1,3	3,3	7,9	11,5	10,0	9,1	7,4	5,1	3,5	2,9	2,5	1,7	1,6	1,2	1,5	1,3	0,8	3,9

