

Immissionsschutz-Gutachten

Neubauung des Grundstücks östlich der Jacobikirche
in Coesfeld

Auftraggeber	F. Probst GmbH Enningerloher Str. 86 59302 Oelde
Schallimmissionsprognose	Nr. 03 0990 12 vom 22. Nov. 2012
Verfasser	Dipl.-Ing. Matthias Brun
Umfang	Textteil 27 Seiten Anhang 17 Seiten
Ausfertigung	PDF-Dokument

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	4
1 Grundlagen.....	5
2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	7
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	8
4 Beschreibung der Emissionssituation.....	13
5 Beschreibung der Emissionsansätze.....	15
5.1 Geräusche von Pkw-Verkehrsbewegungen	15
5.2 Pkw-Parkvorgang	15
5.3 Geräusche von Lkw	16
5.3.1 Fahrvorgänge	16
5.3.2 Weitere Lkw-Geräusche	17
5.4 Geräusche beim Be- und Entladen von Lkw an Außenrampen.....	18
5.5 Geräusche beim Be- und Entladen von Lkw an Außenrampen.....	19
5.6 Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Containern.....	20
6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	21
6.1 Untersuchte Immissionsorte.....	21
6.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	22
6.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen	24
7 Angaben zur Qualität der Prognose.....	25

Inhalt Anhang

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

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte	21
-------------	---	----

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:	Geräuschemission bei der Be- oder Entladung von Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen	18
Tabelle 4:	Geräuschemission bei der Beladung von Paletten mittels Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen	19
Tabelle 5:	Geräuschemission bei der Entladung von Paletten mittels Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen	19
Tabelle 6:	Geräuschemission bei der Be- oder Entladung von Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen	20
Tabelle 7	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit.	22
Tabelle 8:	Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum	24

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Errichtung von Wohnhäusern auf dem Grundstück östlich der Jacobikirche in Coesfeld. Das vorgesehene Plangrundstück liegt in unmittelbarer Nachbarschaft zum St. Vincent Hospital.

Für die Genehmigung der geplanten Wohngebäude ist ein Nachweis erforderlich, dass durch den Betrieb des Krankenhauses die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm¹ an den geplanten Wohneinheiten eingehalten werden. 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 an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen eingehalten. Mit Ausnahme von Notfällen erfolgt in dem zu betrachtenden Bereich des Krankenhauses kein Betrieb zur Nachtzeit. Eine Beurteilung der Nachtzeit entsprechend den Vorgaben der TA Lärm entfällt.
- 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.

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

- Angaben zu den Kfz-Bewegungen (Pkw/Lkw) im Bereich der Liegandanfahrt durch das Krankenhaus St. Vincent in Coesfeld.

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; April 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 Ladegeräusche 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:

- F. Probst GmbH,
- Peter Bastian Architekten BDA,
- St. Vincent Hospital Coesfeld.

Ein Ortstermin wurde am 31. Okt. 2012 durchgeführt.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Errichtung von Wohnhäusern auf dem Grundstück östlich der Jacobikirche in Coesfeld. Der vorgesehene Standort befindet sich im Innenstadtbereich von Coesfeld in unmittelbarer Nachbarschaft zum St. Vincent-Hospital. Die derzeitig vorhandenen Gebäude (Kindergarten/Jugendheim) sollen zurückgebaut werden.

Zur Errichtung der Gebäude soll der bestehende Bebauungsplan Nr. 5 „Neuordnung der Innenstadt“ der Stadt Coesfeld mit der 8. Änderung angepasst werden. Der Geltungsbereich soll als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Das Umfeld ist als Sondergebiet (Krankenhaus/Altenheim) sowie als Misch-/Kerngebiet (MK) ausgewiesen. Zur Sicherstellung der konfliktfreien Nutzung des Plangebiets sollen im Rahmen dieser Prognose die durch den Krankenhausbetrieb erzeugten Schallimmissionen im Bereich der geplanten Wohnbebauung ermittelt und beurteilt werden.

Kriterien zur Ermittlung von Geräuschemissionen und Beurteilung, dass die von der geplanten Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können, sind in der TA Lärm² definiert.

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

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

² 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 ergeben 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 Besonderheiten³ 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.

Gemengelagen

Für das Aneinandergrenzen von gewerblich bzw. industriell genutzten Gebieten und Wohngebieten (Gemengelagen) 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.“

³ 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.“⁴

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 Störf Wirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.⁵

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.

⁴ siehe TA Lärm Ziffer 6.7

⁵ 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.⁶

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 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

⁶ 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 der Emissionssituation

Das Plangebiet befindet sich ca. 30 m südwestlich des Wirtschaftsbereiches des St. Vincent-Hospitals. In diesem Bereich sind technische Aggregate wie die Heizungsanlage, der Anlieferbereich für Wäsche, Lebensmittel etc. und die Liegandanfahrt angesiedelt. Neben den durchgängig vorliegenden Emissionen durch die technischen Aggregate werden Geräuschemissionen im Wesentlichen durch die An- und Abfahrt von Lkw und Pkw erzeugt.

Durch das St. Vincent Hospital wurden über den Zeitraum einer Woche Zählungen zur Ermittlung der Kfz-Frequentierung im Bereich der Liegandanfahrt und der Warenanlieferung durchgeführt. Entsprechend des Zählergebnisses wurde der Tag mit der höchsten Verkehrsbelastung zur Ermittlung der Immissionen herangezogen. Die Zählung umfasste lediglich die Warenanlieferung, nicht die Pkw-Fahrten zur Aufnahme, Entlassung oder Verlegung von Patienten. Hierfür wird nachfolgend ein pauschaler Wert in Ansatz gebracht, welcher entsprechend den Darstellungen des Krankenhauses als konservativer Ansatz zu betrachten ist. Nachfolgend werden die der Berechnung zugrunde liegenden relevanten Betriebsvorgänge im Bereich der Liegandanfahrt dargestellt.

- Paketdienste: An- und Abfahrt von Pkw inkl. Parkvorgänge
- Speditionen allgemein: An- und Abfahrt von 9 Lkw (75-150 kW), inkl. Rangiervorgänge und Be- und Entladung von durchschnittlich 10 Rollcontainern je Lkw
- Wäsche: An- und Abfahrt eines Lkw (75-150 kW) mit Anhänger zur Anlieferung von sauberer Wäsche und zur Abholung der Schmutzwäsche inkl. Rangier- und Ladevorgänge (20 Rollcontainer im Austausch)
- Getränke: An- und Abfahrt eines Lkw (75-150 kW) inkl. Rangiervorgänge und Be- und Entladung von 7 Paletten
- Müllentsorgung: An- und Abfahrt eines Lkw (75-150 kW) inkl. Rangiervorgang und Wechsel eines Abrollcontainers
- Vorhersehbare Liegendtransporte: An- und Abfahrt von 75 Pkw inkl. Parkvorgänge (pauschaler Ansatz)

Unter „Speditionen“ ist der gesamte Krankenhausbedarf (Medizinische Produkte, Sanitärprodukte etc.) zusammengefasst. Lebensmittel werden hier nicht angeliefert. Lkw mit Kühlaggregaten fahren das Krankenhaus hier nicht an.

Im Nachtzeitraum zwischen 22:00 Uhr und 6:00 Uhr sind keine Fahrbewegungen oder Ladevorgänge im Anlieferungsbereich des Krankenhauses zu erwarten. Das Gutachten berücksichtigt darüber hinaus keine Fahrbewegungen von Rettungswagen in Notfällen mit Martinshorn etc., da diese nicht in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen.

Relevante stationäre Geräuschquellen (Heizung/Klima etc.), welche im Nachtzeitraum eine relevante Geräuschimmission im Bereich des Plangebietes hervorrufen würden, sind nicht vorhanden. In einem Gebäude zwischen Ärztehaus und Krankenhaus ist das Notstromaggregat untergebracht, welches jedoch nicht dauerhaft oder geregelt in Betrieb ist und als Notaggregat keine Berücksichtigung im Rahmen dieser Betrachtung findet.

Im Rahmen dieser Ausarbeitung wird demnach lediglich der Tageszeitraum zur Beurteilung herangezogen.

5 Beschreibung der Emissionsansätze

5.1 Geräusche von Pkw-Verkehrsbewegungen

Die Geräuschemissionen durch Verkehrsvorgänge von Pkw werden nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90⁷ bestimmt. Für Verkehrsvorgänge von Pkw auf Betriebsgrundstücken wird dieses Verfahren in der TA Lärm⁸ (Anhang A.2.2) zur Ermittlung der Geräuschemissionen empfohlen. Hiernach berechnet sich folgender Schallleistungspegel für die Fahrbewegung eines Pkw⁹.

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\text{ax}} = 93 \text{ dB(A)}^{10}$

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.

5.2 Pkw-Parkvorgang

Für einen Parkvorgang eines Pkw (das Ein-/Ausparken entspricht zwei Bewegungen) berechnen sich folgende Schallleistungspegel, bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum und auf die ungünstigste Nachtstunde¹¹:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
1 Pkw-Parkvorgang Tageszeitraum ungünst. Nachtstunde	$L_{WA,16h} = 58 \text{ dB(A)}$ $L_{WA,1h} = 70 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\text{ax}} = 99,5 \text{ dB(A)}$

⁷ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

⁸ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, August 1998

⁹ 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 Grenz 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.

¹⁰ Quelle: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007), beschleunigte Abfahrt

¹¹ Berechnungsansatz: Korrektur für die Parkplatzart $K_{PA} = 0 \text{ dB}$, Korrektur für die Impulshaltigkeit der Geräusche $K_I = 4 \text{ dB}$, Korrektur für die Fahrbahnoberfläche $K_{Stro} = 0 \text{ dB}$ nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007)

5.3 Geräusche von Lkw

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

5.3.1 Fahrvorgänge

Das Berechnungsverfahren der RLS 90¹² wird in der TA Lärm¹³ (Anhang A.2.2) zur Ermittlung der Geräuschemissionen durch Verkehrsvorgänge von Lkw auf Betriebsgrundstücken empfohlen. Daraus berechnet sich ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ ¹⁴ für die Fahrbewegung eines Lkw. Dieser Emissionspegel entspricht dem in der EG-Richtlinie 70/157/EWG¹⁵ 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 Schalleistungspegel für die Vorbeifahrgeräusche von Lkw angesetzt:

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Lkw mit einer Antriebsleistung < 75 kW ≥ 75 kW und < 150 kW 150 kW	$L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$ $L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$ $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$	$L_{WA,max} = 110 \text{ dB(A)}$ ¹⁶

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_{Stg} nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen. Allerdings sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

¹² Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

¹³ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, August 1998

¹⁴ 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 Ladegeräusche 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 Grenz 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.

¹⁵ EG-Richtlinie 70/157/EWG zuletzt geändert durch EG-Richtlinie 2007/34/EG vom 14. Juni 2007.

¹⁶ 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)¹⁷ angegeben.

Tritt allerdings der ungünstigste Fall ein, wird der mittlere Maximal-Schallleistungspegel für Geräusche von Betriebsbremsen von $L_{WA,max} = 110$ dB(A) angesetzt.¹⁸

5.3.2 Weitere Lkw-Geräusche

Neben den LKW-Vorbeifahrgeräuschen gibt es noch weitere Geräuschemissionen¹⁹, 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) ²⁰	$L_{WA,max} = 110$ 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.

¹⁷ Quelle: Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt mit Verweis auf die geltenden Regelungen der StVZO und EG-Grenzwerte.
¹⁸ Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt
¹⁹ 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)
²⁰ 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	$L_{WA,1h} = 85 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\text{ax}} = 110 \text{ dB(A)}$
Starten	$L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)}$	
Abstellen und Starten	$L_{WA,1h} = 87 \text{ dB(A)}$	

5.4 Geräusche beim Be- und Entladen von Lkw an Außenrampen

Bei der Be- und Entladung von Lkw finden unterschiedliche Schallereignisse statt. Die Emissionsansätze²¹ für die im vorliegenden Fall zu betrachtende Verladesituation an Außenrampen werden nachstehend aufgeführt.

Tabelle 3: Geräuschemission bei der Be- oder Entladung von Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahren des beladenen Rollcontainers über fahrzeugeigene Ladebordwand	$L_{WA,1h} = 77,4 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\text{ax}} = 111 \text{ dB(A)}$
Rollgeräusch des Rollcontainers auf der Ladefläche (1x)	$L_{WA,1h} = 72,7 \text{ dB(A)}$	
Festsetzen des Rollcontainers auf der Ladefläche	$L_{WA,1h} = 79,5 \text{ dB(A)}$	
Be- oder Entladung eines Rollcontainers/h	$L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)}^*$	

* Bei der Be- oder Entladung von Rollcontainern aus Kühl-Lkw (Riffelblechladefläche) ist ein Zuschlag von 1 dB zu vergeben.

²¹ Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995), Kapitel 4.2

5.5 Geräusche beim Be- und Entladen von Lkw an Außenrampen

Bei der Be- und Entladung von Lkw finden unterschiedliche Schallereignisse statt. Die Emissionsansätze²² für die im vorliegenden Fall zu betrachtende Verladesituation an Außenrampen werden nachstehend aufgeführt.

Tabelle 4: Geräuschemission bei der Beladung von Paletten mittels Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahren des beladenen Palettenhubwagens über fahrzeugeigene Ladebordwand	$L_{WA,1h} = 88,0 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\max} = 121 \text{ dB(A)}$
Fahren des leeren Palettenhubwagens über fahrzeugeigene Ladebordwand	$L_{WA,1h} = 89,1 \text{ dB(A)}$	
Rollgeräusch des Palettenhubwagens auf der Ladefläche (2x)	$L_{WA,1h} = 72,7 \text{ dB(A)}$	
Festsetzen der Palette auf der Ladefläche	$L_{WA,1h} = 79,5 \text{ dB(A)}$	
Beladung einer Palette/h	$L_{WA,1h} = 92 \text{ dB(A)}$	

Tabelle 5: Geräuschemission bei der Entladung von Paletten mittels Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahren des leeren Palettenhubwagens über fahrzeugeigene Ladebordwand	$L_{WA,1h} = 85,2 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\max} = 114 \text{ dB(A)}$
Fahren des beladenen Palettenhubwagens über fahrzeugeigene Ladebordwand	$L_{WA,1h} = 84,0 \text{ dB(A)}$	
Rollgeräusch des Palettenhubwagens auf der Ladefläche (2x)	$L_{WA,1h} = 72,7 \text{ dB(A)}$	
Entladung einer Palette/h	$L_{WA,1h} = 88 \text{ dB(A)}$	

²² Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995), Kapitel 4.2

Tabelle 6: Geräuschemission bei der Be- oder Entladung von Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahren des beladenen Rollcontainers über fahrzeugeigene Ladebordwand	$L_{WA,1h} = 77,4 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 111 \text{ dB(A)}$
Rollgeräusch des Rollcontainers auf der Ladefläche (1x)	$L_{WA,1h} = 72,7 \text{ dB(A)}$	
Festsetzen des Rollcontainers auf der Ladefläche	$L_{WA,1h} = 79,5 \text{ dB(A)}$	
Be- oder Entladung eines Rollcontainers/h	$L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)}^*$	

* Bei der Be- oder Entladung von Rollcontainern aus Kühl-Lkw (Riffelblechladefläche) ist ein Zuschlag von 1 dB zu vergeben.

5.6 Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Containern

Die Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Abrollcontainern mit einem Hakenlift-System werden wie folgt angesetzt²³:

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Containerwechsel	$L_{WA,1h} = 96 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 123 \text{ dB(A)}$

²³ Quelle: Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie

6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

6.1 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 31. Okt. 2012 durchgeführten Ortstermins sowie nach Rücksprache mit der zuständigen Genehmigungsbehörde werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 1 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

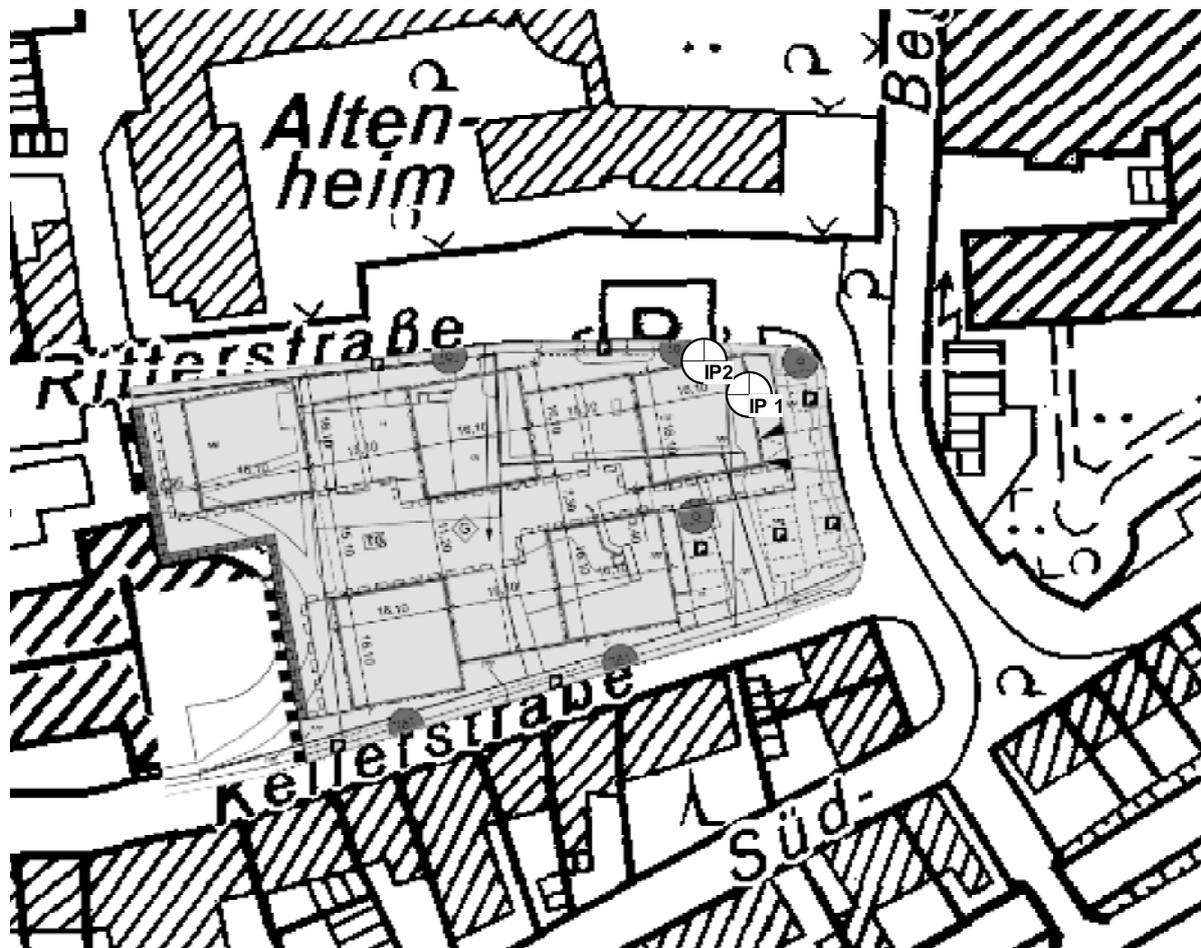


Abbildung 1 Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Die Immissionsorte liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplangebietes Nr. 5, der eine Gebietsnutzung als Allgemeines Wohngebiet (WA) festsetzt.

Hierfür gelten die in Tabelle 7 angegebenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm²⁴ für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 7 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/gepl. Whs Ost-Fassade 2. OG IP2/gepl. Whs Nord-Fassade 2. OG	WA	55	40

6.2 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.

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

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
- 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
- C_0** ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB

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

²⁸ Formel (6) der Norm DIN ISO 9613-2

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

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. Im vorliegenden Fall wird der Wert mit 2 dB für alle Windrichtungen in Ansatz gebracht

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.

6.3 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 8: 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/gepl. Whs Ost-Fassade 2. OG	55	55	40	-
IP2/gepl. Whs Nord-Fassade 2. OG	55	55	40	-

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten werden. Mit Ausnahme von Nottfällen erfolgt in dem zu betrachtenden Bereich des Krankenhauses kein Betrieb zur Nachtzeit. Eine Beurteilung der Nachtzeit entsprechend den Vorgaben der TA Lärm entfällt.

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

Betrachtung der Vorbelastung

Eine relevante Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ist nach Inaugenscheinnahme vor Ort nicht auszugehen, sodass eine unzulässige Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte in der Gesamtbelastung nicht zu prognostizieren ist. Auf eine nähere Untersuchung kann daher u. E. verzichtet werden.



7 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 9613-2³⁰ 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.

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallpegel basieren auf Angaben der einschlägigen Fachliteratur bzw. eigenen Messungen.

³⁰ DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.

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 +1dB/-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:



Dipl.-Ing. Matthias Brun

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**

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 Schalleistungspegels. 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(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)
	Fahrverkehr										

	Paketdienst										
1	An- und Abfahrt Pkw	92,0			6,0			-0,53	20,0	0,5	99,8
2	Parkvorgang	58,0			6,0					0,5	65,8
	sonstige Pkw-Fahrten										
1	An- und Abfahrt Pkw	92,0			75,0			-0,53	20,0	0,5	110,8
2	Parkvorgang	58,0			75,0					0,5	76,8
	Speditionen										
3	An- und Abfahrt Lkw	103,0			9,0			-1,06	10,0	1,0	112,5
4	Rangieren Lkw	84,2			9,0			1,00		1,0	93,7
4	Starten/Halten Lkw	86,8			9,0			1,00		1,0	96,3
5	Be-/Entl. Rollcont.	85,5			45,0	6,0		1,00		5,0	96,1
	Wäsche										
3	An- und Abfahrt Lkw	103,0			1,0			-1,06	10,0	1,0	103,0
4	Rangieren Lkw	84,2			1,0			1,00		1,0	84,2
4	Starten/Halten Lkw	86,8			1,0			1,00		1,0	86,8
5	Be- Entl. Rollcont.	82,0			45,0	6,0		1,00		5,0	92,6
	Getränke										
3	An- und Abfahrt Lkw	103,0			1,0			-1,06	10,0	1,0	103,0
4	Rangieren Lkw	84,2			2,0			1,00		1,0	87,2
4	Starten/Halten Lkw	86,8			1,0			1,00		1,0	86,8
5	Entl. Paletten	84,5			45,0	6,0		1,00		5,0	95,1
5	Bel. Paletten	80,5			45,0	6,0		1,00		5,0	91,1
	Müllentsorgung										
6	An- und Abfahrt Lkw	105,0			1,0			-0,89	10,0	1,0	105,0
Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)
4	Rangieren Lkw	84,2			1,0			1,00		1,0	84,2
8	Wechsel Absetzcont.	93,3			2,0			1,00		1,0	96,3
ZS	Teilpegel										116,0
GS	Gesamtpegel										116,0

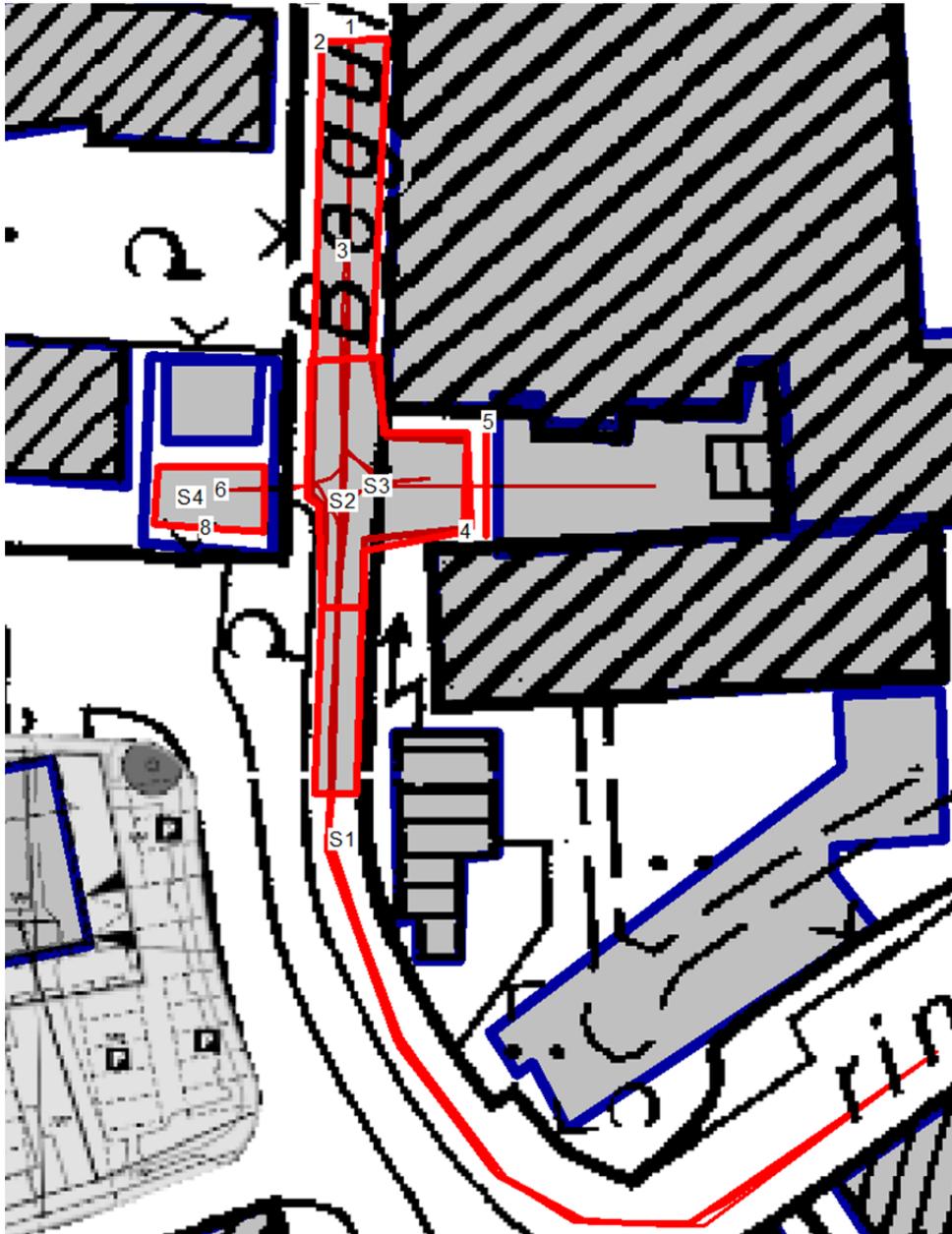


Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)
	Spitzenpegel										
S1	Türenschiagen	97,5								1,0	97,5
S2	Kofferraum	99,5								1,0	99,5
S3	Druckluftbremse	110,0								1,0	110,0
S4	Container	123,0								1,0	123,0



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/gepl. Whs Ost-Fassade 2. OG	55	7,5

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)
	Fahrverkehr														

	Paketdienst														
1	An- und Abfahrt Pkw	99,8	30,4		3,0		0,7	32,8		1,3	41,3	0,2	0,2	25,3	31,1
2	Parkvorgang	65,8			3,0		0,7	35,4			42,0	0,1	0,2	22,5	27,7
	sonstige Pkw-Fahrten														
1	An- und Abfahrt Pkw	110,8	30,4		3,0		0,7	32,8		1,3	41,3	0,2	0,2	36,3	42,1
2	Parkvorgang	76,8			3,0		0,7	35,4			42,0	0,1	0,2	33,4	38,7
	Speditionen														
3	An- und Abfahrt Lkw	112,5	27,3		3,0		0,7	32,9		1,3	41,3	0,2	0,1	40,2	46,8
4	Rangieren Lkw	93,7	12,0		3,0		0,7	37,3			42,4	0,2	0,1	39,1	43,7
4	Starten/Halten Lkw	96,3	12,0		3,0		0,7	37,3			42,4	0,1	0,1	42,0	46,5
5	Be-/Entl. Rollcont.	96,1	12,0		5,9		0,7	46,8		2,6	44,4	0,3	0,4	42,1	45,6
	Wäsche														
3	An- und Abfahrt Lkw	103,0	27,3		3,0		0,7	32,9		1,3	41,3	0,2	0,1	30,6	37,3
4	Rangieren Lkw	84,2	12,0		3,0		0,7	37,3			42,4	0,2	0,1	29,5	34,2
4	Starten/Halten Lkw	86,8	12,0		3,0		0,7	37,3			42,4	0,1	0,1	32,4	37,0
5	Be- Entl. Rollcont.	92,6	12,0		5,9		0,7	46,8		2,6	44,4	0,3	0,4	38,6	42,1
	Getränke														
3	An- und Abfahrt Lkw	103,0	27,3		3,0		0,7	32,9		1,3	41,3	0,2	0,1	30,6	37,3
4	Rangieren Lkw	87,2	12,0		3,0		0,7	37,3			42,4	0,2	0,1	32,5	37,2
4	Starten/Halten Lkw	86,8	12,0		3,0		0,7	37,3			42,4	0,1	0,1	32,4	37,0
5	Entl. Paletten	95,1	12,0		5,9		0,7	46,8		2,6	44,4	0,3	0,4	41,1	44,6
5	Bel. Paletten	91,1	12,0		5,9		0,7	46,8		2,6	44,4	0,3	0,4	37,1	40,6
	Müllentsorgung														
6	An- und Abfahrt Lkw	105,0	28,1		3,0		0,7	31,4		1,2	40,9	0,2	0,1	33,6	39,3
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)
4	Rangieren Lkw	84,2	12,0		3,0		0,7	37,3			42,4	0,2	0,1	29,5	34,2
8	Wechsel Absetzcont.	96,3	12,0		2,9		0,7	31,3		4,5	40,9	0,4		42,9	45,5
ZS	Teilpegel														54,9
GS	Gesamtpegel														54,9



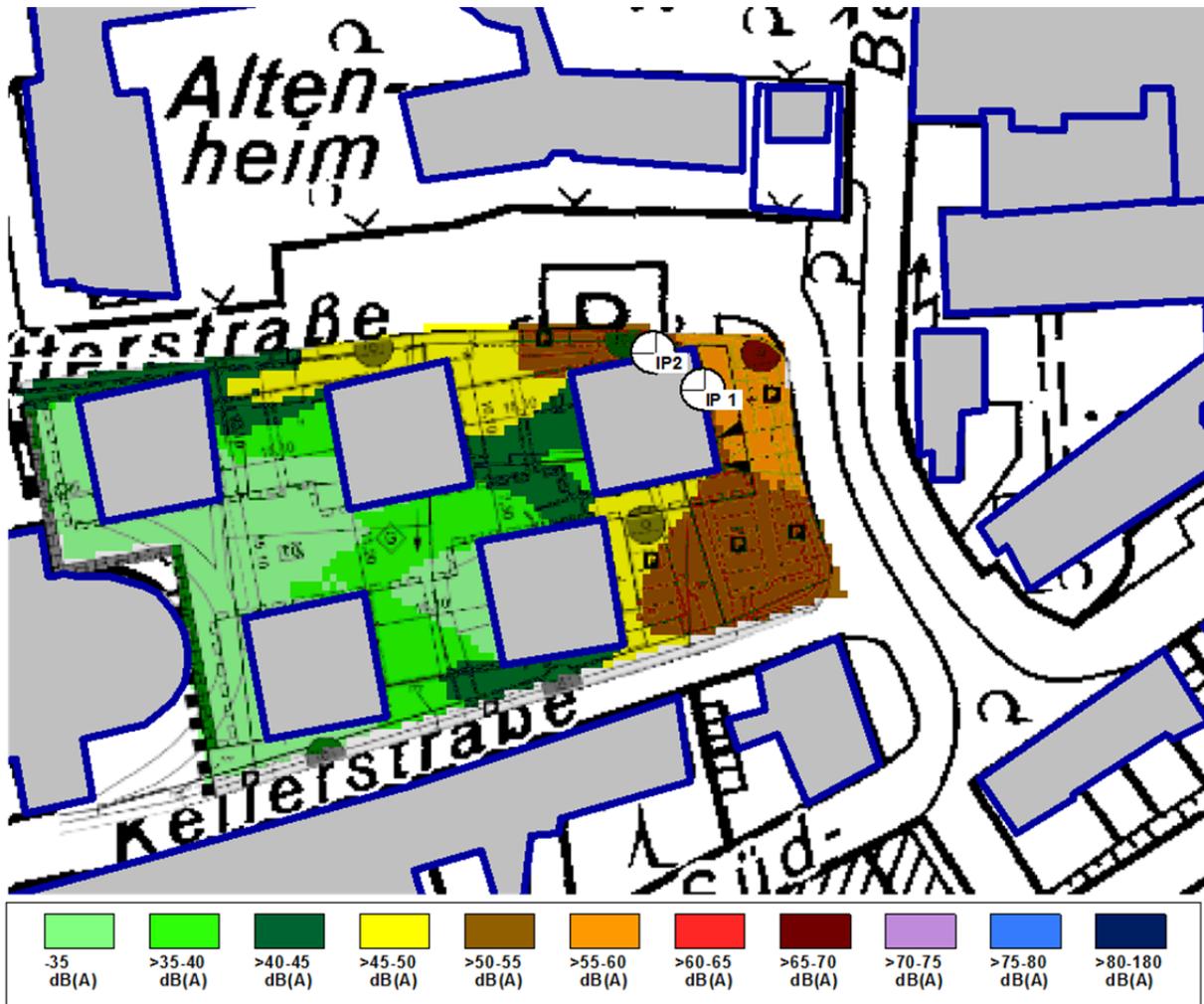
Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Spitzenpegel														
S1	Türenschiagen	97,5			2,9			23,5			38,4			58,2	63,5
S2	Kofferraum	99,5			3,0			35,7			42,1	0,1		56,9	62,0
S3	Druckluftbremse	110,0			3,0			38,5			42,7	0,1		56,8	70,4
S4	Container	123,0			2,9			30,0		4,8	40,5	0,1		83,0	84,9

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.

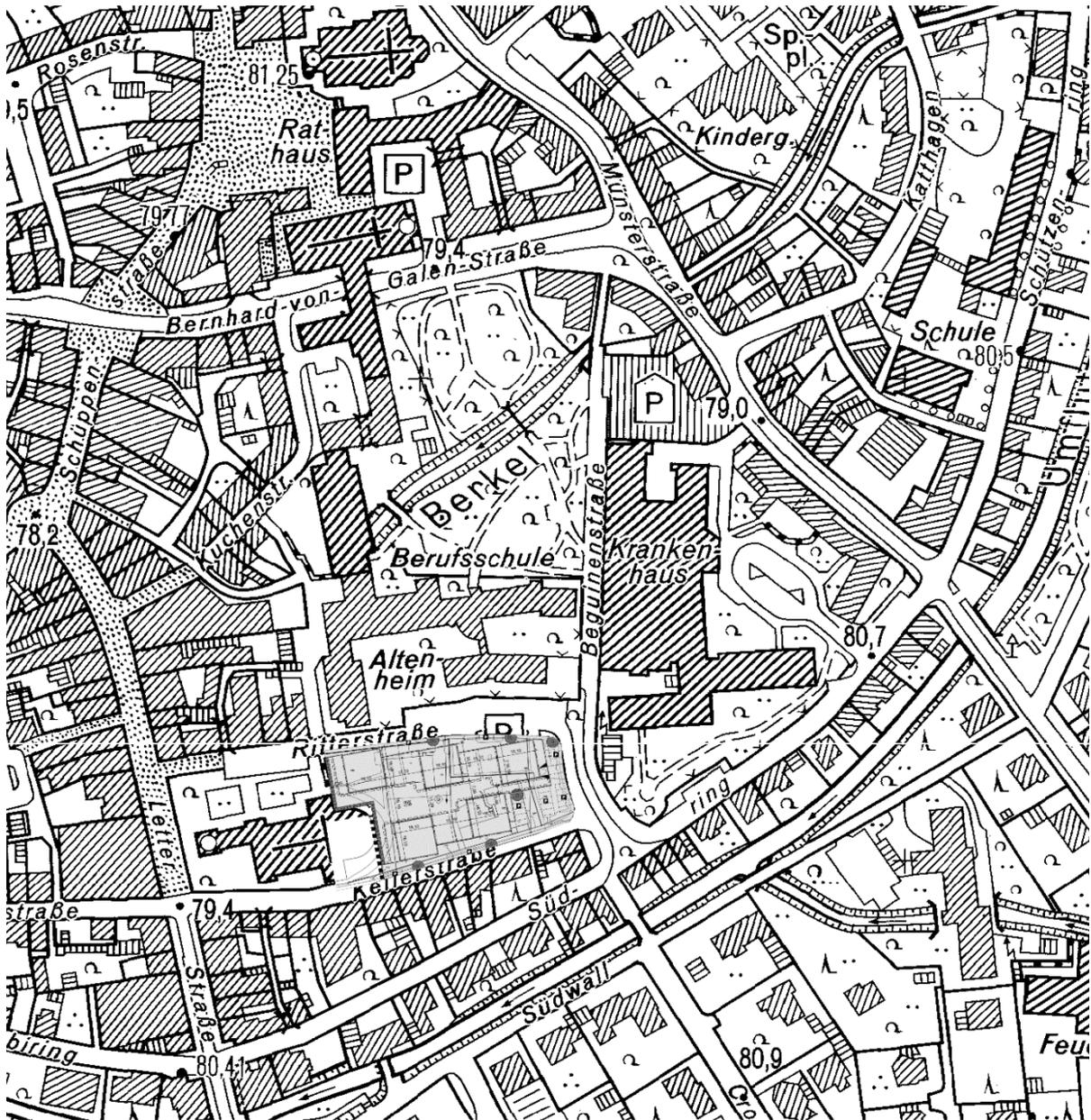


<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)</p>	
<p>Maßstab: OHNE</p>	<p>Höhe 7,5 m ü.G.</p>	



E Lagepläne





<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Übersichtslageplan</p>	
<p>Maßstab: ohne</p>		



