

Immissionsschutz-Gutachten

Schalltechnische Beurteilung im Rahmen der
Bauleitplanung für die Entwicklung von Wohnbebauung
auf dem ehemaligen Katjesgelände in Emmerich

Auftraggeber

REPP VISIO GmbH
Hoffmannallee 55
47533 Kleve

Schallimmissionsprognose

Nr. 05 0229 17
vom 12. Mai 2017

Projektleiter

Dipl.-Umweltwiss. Melanie Rohring

Umfang

Textteil 46 Seiten
Anhang 34 Seiten

Ausfertigung

Vorabzug

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung der Uppenkamp und Partner GmbH.

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	5
1 Grundlagen.....	8
2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	10
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	12
3.1 Schallschutz im Städtebau.....	12
3.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung	13
3.3 Gewerbelärm, Schallschutz in der Genehmigungsplanung	14
4 Gewerbelärm.....	19
4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe	19
4.2 Beschreibung der Emissionsansätze	20
4.2.1 Pkw-Geräusche	20
4.2.2 Geräusche von Einkaufswagen-Depots.....	22
4.2.3 Geräusche von Lkw	23
4.2.4 Geräusche beim Be- und Entladen von Lkw an Außenrampen.....	24
4.3 Geräusche von Gabelstaplern	26
4.3.1 Gebäudeabstrahlung	26
4.4 Schallübertragung von Räumen ins Freie	26
4.4.1 Stationäre Anlagen	28
4.5 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung.....	29
4.6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	30
4.7 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	30
4.8 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen	32
4.9 Angaben zur Qualität der Prognose	33
5 Verkehrslärmeinwirkungen	35
5.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms	35
5.2 Beschreibung der Emissionsansätze Straßenverkehr	36
5.2.1 Beschreibung der Emissionsansätze Schienenverkehr.....	37
5.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse.....	38
5.3.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet.....	38
5.4 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet.....	39
5.4.1 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen.....	40
5.4.2 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan	41
5.5 Auswirkungen des Neuverkehrs auf die Bestandsbebauung.....	42

Inhalt Anhang

A	Tabellarische Emissionskataster
B	Grafische Emissionskataster
C	Dokumentation der Immissionsberechnungen

D	Immissionspläne
E	Lagepläne

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung des Beurteilungsgebietes	10
Abbildung 2:	Darstellung der Lärmschutzvorrichtung	29
Abbildung 3:	Übersicht der betrachteten Straßenführungen (schwarz/gelb) und der Bahnstrecke (blau)	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005	12
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	14
Tabelle 3:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.....	15
Tabelle 4:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm.....	15
Tabelle 5:	Geräuschemission bei der Entladung von Paletten mittels Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen.....	25
Tabelle 6:	Geräuschemission bei der Be- oder Entladung von Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen.....	25
Tabelle 7:	Emissionsparameter Gabelstapler	26
Tabelle 8:	Rauminnenpegel für die relevanten Bereiche der Tischlerei Schlichtenbreite.....	27
Tabelle 9:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile der Tischlerei Schlichtenbreite.....	28
Tabelle 10:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit	30
Tabelle 11:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit mit Minderungsmaßnahmen	32
Tabelle 12:	Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2	34
Tabelle 13:	Schallemissionspegel $L_{m,E}$ nach den RLS 90 Prognose 2025	36
Tabelle 14:	Schienen-Belastungszahlen der DBAG, 2270 Streckenabschnitt Praest-Elten, Prognosehorizont 2025	37
Tabelle 15:	Schienen-Belastungszahlen der DBAG, ABS 2279 Streckenabschnitt Praest-Elten, Prognosehorizont 2025	37

Tabelle 16:	längenbezogene Schallleistungspegel zur Tages- ($L_{wA,T}$) und Nachtzeit ($L_{wA,N}$)	38
Tabelle 17:	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109	40
Tabelle 18:	Schallemissionspegel $L_{m,E}$ nach den RLS 90, Zusatzverkehr	42
Tabelle 19:	Vergleich der Beurteilungspegel Analysefall mit Bestandsbebauung Katjes und im Planfall mit Nutzungskonzept (NK)	43
Tabelle 20:	Vergleich der Beurteilungspegel der Verkehrsbelastung im Analysefall und Planfall bei vorliegendem Nutzungskonzept	43
Tabelle 21:	Vergleich der Beurteilungspegel der Verkehrsbelastung im Planfall für die Bestandsbebauung und das vorliegende Nutzungskonzept (NK)	44



Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die seitens der REPP VISIO GmbH auf dem ehemaligen Katjesgelände zwischen Wassenbergstraße und Mühlenweg geplante Entwicklung eines Wohnquartiers mit bis zu 107 Wohneinheiten im Passivhausstandard.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, war im Rahmen der Bauleitplanung für den B-Plan „Wassenbergstraße/Katjes“ die schalltechnische Verträglichkeit des Vorhabens in Hinblick auf die im Umfeld befindlichen Emissionsquellen (Verkehr/Gewerbebetriebe) zu prüfen. Im Rahmen der Prognose wurden dabei folgende Situationen untersucht und dargestellt:

Gewerbelärm

- Beurteilung der auf das Plangebiet Wohnen einwirkenden Gewerbelärmgeräusche aus der angrenzenden Tischlerei Schlichtenbrede (Mühlenweg 2), des Netto-Marktes (Am Portenhövel sowie des Getränke-Discount Cash (Wassenbergstraße 34). Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten der DIN 18005. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.

Verkehrslärm

- Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmgeräusche aus der angrenzenden Wassenbergstraße (L 90), des Mühlenweges und der Bahnstrecke Oberhausen–Arnheim. Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten der DIN 18005. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.

Ermittlung der schalltechnischen Auswirkungen durch die im Zusammenhang mit der Planung stehenden Zusatzverkehre im öffentlichen Verkehrsraum auf die außerhalb des Plangebietes bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen.

Hierzu wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt. Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

Ergebnisse Gewerbelärm

Nach Besichtigung der Örtlichkeiten zeigte sich, dass bei den innerhalb des Geltungsbereiches befindlichen Gewerbebetrieben (Netto-Markt/Tischlerei) die schalltechnisch relevanten Geräuschquellen wie die Anlieferungszone sowie haustechnische Aggregate (Spanabsaugung/Kühlaggregate) in Ausrichtung zu den Produktionsstätten Katjes liegen. Mit der geplanten Umnutzung des ehemaligen Werks- geländes werden zukünftig schutzbedürftige Wohnnutzungen an die Gewerbebetriebe heranrücken. Eine detaillierte Beurteilung der beiden Betriebe zeigt, dass die geplante Errichtung von Wohnbebauung mit der

Gebietseinstufung Allgemeines Wohngebiet nicht uneingeschränkt möglich ist. Um ein konfliktfreies Nebeneinander von Gewerbe und Wohnen umzusetzen, werden daher mit dem Investor abgestimmte Lärminderungsmaßnahmen erforderlich, die im Kapitel 4.5 erläutert werden.

Ergebnisse Verkehrslärm

Wie die Berechnungen zeigen, werden unter Zugrundelegung der Prognosedaten 2025 die Orientierungswerte der DIN 18005 bei freier Schallausbreitung, d. h. ohne Nutzungskonzept im Tages- bzw. Nachtzeitraum für Allgemeine Wohngebiete (WA) im gesamten Plangebiet überschritten. Dabei sind im Tageszeitraum Überschreitungen um bis zu 7 dB(A) im Nahbereich der Wassenbergstraße zu erwarten. Zur Nachtzeit liegen die ermittelten Beurteilungspegel aufgrund des hohen Güterverkehrsaufkommens auf dem angrenzenden Schienenverkehrsweg 4 dB(A) unter denen für den Tageszeitraum.

Damit werden nicht nur die Orientierungswerte und die Immissionsgrenzwerte sondern ebenfalls die gemäß WHO beschriebenen Grenzwerte für gesunde Wohnverhältnisse von zur Nachtzeit außen 55 dB(A) im gesamten Plangebiet überschritten. Die gemäß 24. BImSchV geltenden Sanierungsgrenzen von tagsüber 70 dB(A) und nachts von 60 dB(A), deren Überschreitungen auf einen städtebaulichen Missstand hinweisen, werden noch nicht erreicht.

Bei Überschreitungen der Orientierungswerte ist der Immissionsschutz im Rahmen der Bauleitplanung sicherzustellen. Im Allgemeinen ist der aktive Lärmschutz an der Emissionsquelle dem passiven Lärmschutz an den Gebäuden Vorrang zu geben. Da sich die Menschen jedoch zur Nachtzeit überwiegend im Innenraum aufhalten, kann der Immissionsschutz durch eine günstige Wohnungsgrundrissgestaltung in Kombination mit Lärmschutzfenstern und der im vorliegenden Fall geplanten Bauweise im Passivhausstandard, d.h. mit im Zuge dessen integrierter Lüftungseinrichtung erreicht werden.

Außerhalb des Plangebietes

Die schalltechnische Auswirkung der durch das Plangebiet erzeugten Mehrverkehre für die außerhalb des Geltungsbereiches befindliche Bestandsbebauung hat -bezogen auf die Gesamtverkehrssituation- zusammenfassend Folgendes ergeben:

- Durch das geplante Vorhaben sind im Bereich des Mühlenwegs Lärmpegelerhöhungen von gerundet 4 dB(A) zu prognostizieren. Pegel in dieser Größenordnung sind als schalltechnisch relevant zu bezeichnen. Es zeigt sich jedoch, dass die prognostizierten Pegelerhöhungen nicht ausschließlich auf den im Zusammenhang mit dem Planvorhaben stehenden Zusatzverkehr zurückzuführen sind. Vielmehr hat die geplante bauliche Änderung zur Folge, dass durch die veränderte Abschirmsituation der Einfluss des Schienenverkehrs insbesondere zur Nachtzeit zunimmt.

- In Hinblick auf die gebietsspezifischen Orientierungswerte der DIN18005 kann festgestellt werden, dass diese im Bereich der betrachteten Immissionsorte sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum bereits im Analysefall überschritten werden.
- Im Bereich des Mühlenwegs werden die für Allgemeine Wohngebiete (WA) geltenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV derzeit im Nachtzeitraum noch eingehalten, aufgrund der baulichen Änderung ist jedoch zukünftig mit einer Überschreitung zu rechnen. Zur Tageszeit hingegen werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sowohl im Analysefall als auch bei Umsetzung der Planung eingehalten.
- Im Bereich der Wassenbergstraße werden die für Mischgebiete (MI) geltenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Nachtzeitraum sowohl im Analysefall als auch bei Umsetzung der Planung überschritten. Zur Tageszeit hingegen werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sowohl im Analysefall als auch bei Umsetzung der Planung eingehalten.
- Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle, die nach stehender Rechtsprechung im Rahmen der städtebaulichen Planung in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum liegt, wird weder im Analysefall noch im Planfall überschritten.

Anmerkung

Die in der Untersuchung dargestellten Anforderungen an die Außenbauteile liegen auf der sicheren Seite, da im Rahmen des Ausbaus der Betuwe-Route entlang der Bahngleise Lärmschutzwände zum Schutz der bestehenden Wohnbebauung vorgesehen sind. Da das Planfeststellungsverfahren nach unserer Kenntnis noch nicht abgeschlossen ist, liegt eine verbindliche Aussage über die Lage und die Höhe noch nicht vor. Eine Berücksichtigung innerhalb der Prognose kann daher derzeit nicht stattfinden.

1 Grundlagen

BlmSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG) 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
24. BlmSchV	Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BlmSchV) vom 4. Februar 1997. BGBl. I, S. 172 - 1973; S. 1253 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 18005	Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
DIN 18005, BBl. 1	Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Berechnungsverfahren; Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN 45691	Geräuschkontingentierung, Dezember 2006,
DIN ISO 9613-2	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Entwurf September 1997
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
DIN 4109-1	Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016
DIN 4109-2	Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Juli 2016
Schall 03	Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Information Akustik 03 der Deutschen Bundesbahn). Bundesbahn-Zentralamt München, Ausgabe 2012

RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992
VLärmSchR 97	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97. Bundesministerium für Verkehr, Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997 Sachgebiet 12.1: Lärmschutz. Verkehrsblatt 12/1997, S. 434
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
ZTV-Lsw 06	Verwaltungsvorschrift des Innenministeriums über Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen vom 8. Feb. 2007, GABl. S. 122, Az.: 63 – 3942.35/16 –

Informationen und Unterlagen wurden zur Verfügung gestellt durch:

- Auftraggeber, REPP VISIO GmbH Kleve,
- Planungsbüro Wolters Partner Architekten und Stadtplaner GmbH,
- Verkehrsbelastungen, Straßen NRW durchgeführte Verkehrszählung aus dem Jahr 2005 und die der Stadt Emmerich aus dem Jahr 2003
- Schienenbelastungsdaten, Deutsche Bahn AG

Ein Ortstermin wurde am 15. Mrz. 2017 durchgeführt.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die seitens der REPP VISIO GmbH auf dem ehemaligen Katjesgelände zwischen Wassenbergstraße und Mühlenweg geplante Entwicklung eines Wohnquartiers mit bis zu 107 Wohneinheiten im Passivhausstandard. Die planungsrechtliche Grundlage des Vorhabens soll über den Bebauungsplan „Wassenbergstraße/Katjes“ mit der Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) erfolgen.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst dabei den ehemaligen Produktionsstandort von Katjes nördlich der Wassenbergstraße (L 90) unter Einbeziehung der im Kreuzungsbereich Mühlenweg/ Wassenbergstraße gelegenen bestehenden Wohnnutzungen.

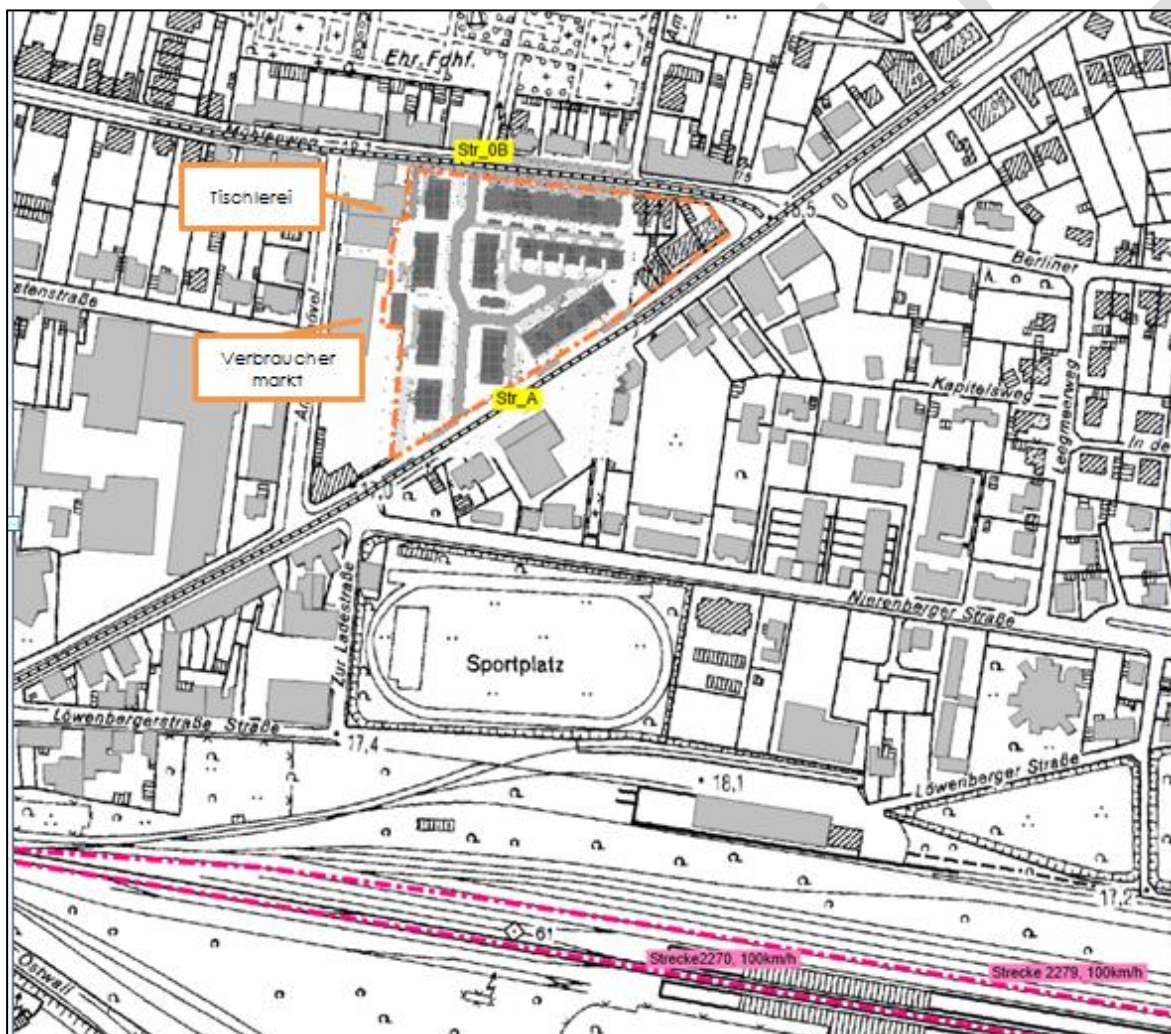


Abbildung 1: Darstellung des Beurteilungsgebietes

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, war im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnische Umsetzbarkeit der Planung in Hinblick auf die außerhalb des Geltungsbereiches befindlichen Emissionsquellen (Gewerbe/Verkehr) zu prüfen. Des Weiteren waren die schalltechnischen Auswirkungen der im Zusammenhang mit der Planung stehenden Zusatzverkehre im öffentlichen Verkehrsraum auf die außerhalb des Plangebietes bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln.

Beurteilungsgrundlage für zukünftig mögliche Baugenehmigungsverfahren für die gewerblichen Geräuscheinwirkungen ist die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) vom August 1998. Gemäß DIN 18005 sind die Lärmarten Gewerbe und Verkehr getrennt voneinander zu beurteilen.

Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

3.1 Schallschutz im Städtebau

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der DIN 18005¹ gegeben. Im Beiblatt 1² zu dieser Norm sind für die unterschiedlichen Gebietsnutzungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Diese Orientierungswerte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Ferienggebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

Die DIN 18005 enthält folgende Anmerkung und Hinweise:

Im Rahmen der erforderlichen Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung ist der Belang des Schallschutzes als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu sehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

¹ DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002

² DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719³ in Kapitel 10.2 erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

3.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung

Die im Beiblatt 1 der DIN 18005 angegebenen Orientierungswerte lassen bei ihrer Einhaltung erwarten, dass ein Baugebiet entsprechend seinem üblichen Charakter ohne Beeinträchtigungen genutzt werden kann. Die Orientierungswerte können, dies drückt bereits der Begriff „Orientierungswert“ aus, zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung in einem Plangebiet im Rahmen einer gerechten Abwägung lediglich als Orientierungshilfe herangezogen werden. Über die reine immissionsschutztechnische Betrachtung hinaus sind auch andere gewichtige Belange in die bauleitplanerische Abwägung einzubeziehen.

Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die Verkehrslärmschutzverordnung⁴ angewandt. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden.

³ VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

⁴ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV)

In der Verkehrslärmschutzverordnung (hier: § 2, Abs. 1) werden folgende zum Schutz der Nachbarschaft einzuhaltende Immissionsgrenzwerte (IGW) aufgeführt:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle liegt nach stehender Rechtsprechung im Rahmen der städtebaulichen Planung in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum⁵.

Schallschutz in Wohnungen und Büroräumen

In lärmbelasteten Gebieten ist neben der Reduzierung der Außenlärmpegel für die empfundene Wohn- und Arbeitsqualität insbesondere der Schutz von Aufenthaltsräumen in Gebäuden ein wichtiges Ziel. Durch geeignete Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile kann gemäß den Empfehlungen der DIN 4109⁶ ein gesundheitsverträgliches Wohnen und Arbeiten ermöglicht werden.

3.3 Gewerbelärm, Schallschutz in der Genehmigungsplanung

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.

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

⁵ Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.

⁶ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2

Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 3 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

Tabelle 3: 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 4 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 4: 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 Besonderheiten⁷ 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 tags 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.

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.“⁸

⁷ Definierter Zeitraum: an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

⁸ siehe TA Lärm Ziffer 6.7

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.⁹

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

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

Die Definition gemäß der TA Lärm lautet folgendermaßen:

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

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.¹⁰

⁹ siehe TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f)

¹⁰ siehe TA Lärm Ziffer 3.2.1

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.

Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der 16. BImSchV in:

Allgemeinen 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 Gewerbelärm

4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe

Auf der Grundlage von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten sowie der Befragung des Herrn Schlichtenbrede und Einsicht in die Bauakten werden den Untersuchungen folgende typischen Betriebsparameter zugrunde gelegt.

Art des Betriebes:	Netto-Verbrauchermarkt	
Betriebszeitraum:	6 ⁰⁰ bis 22 ⁰⁰ Uhr	
Öffnungszeitenraum:	Mo - Sa	8 ⁰⁰ bis 20 ⁰⁰ Uhr
Netto-Verkaufsfläche:	~ 695 m ²	
Parkplatzkapazität:	88 Stellplätze	
Anlieferung:	3 Lkw >7,5t 1 Kühl-Lkw >7,5t 1 Lkw <7,5t	Markt-Sortiment o. Entsorgung Markt-Sortiment Markt-Sortiment
Anlieferungszeitraum:	6 ⁰⁰ bis 22 ⁰⁰ Uhr	
Betrieb einer Lüftungsanlage:	tagsüber und nachts (Gerätebetrieb innerhalb des Gebäudes, Zu-/Fortluft über Dach)	
Betrieb einer Kälteanlage:	permanenter Betrieb (Kompressorbetrieb innerhalb des Gebäudes, Verflüssiger/Rückkühler im Bereich der Ladezone)	
Art des Betriebes:	Tischlerei	
Betriebszeitraum:	kontinuierlicher Betrieb an Werktagen von 7 ³⁰ bis 16 ⁴⁵ Uhr,	
Parkplatzkapazität:	4 Stellplätze im Hofbereich	
Anlieferung:	2 - 3 Lkw, Entladung mittels Stapler über 2 h	
Betrieb haustechnische Aggregate:	Spanabsaugung und Zu-/Abluft Spritzkabine über 50 % des Betriebszeitraumes in Betrieb (4 h)	
Art des Betriebes:	Cash-Getränkemarkt	
Betriebszeitraum:	6 ⁰⁰ bis 22 ⁰⁰ Uhr	
Öffnungszeitenraum:	Mo - Sa	8 ⁰⁰ bis 20 ⁰⁰ Uhr
Netto-Verkaufsfläche:	~ 450 m ²	
Anlieferung:	täglich 1 Lkw >7,5t, Entladung mittels Stapler über 1 h	
Anlieferungszeitraum:	6 ⁰⁰ bis 22 ⁰⁰ Uhr	

4.2 Beschreibung der Emissionsansätze

4.2.1 Pkw-Geräusche

Für den Netto-Verbrauchermarkt stehen auf dem Grundstück insgesamt 88 Stellplätze zur Verfügung. Der Parkplatz wird im Westen über die Straße Am Portenhövel erschlossen. Die Stellplätze sind näherungsweise gleichmäßig verteilt. Die Mitarbeiterstellplätze der Tischlerei befinden sich im Hofbereich und werden ebenfalls von der Straße Am Portenhövel erschlossen. Im Hinblick auf das Plangebiet sind diese jedoch aufgrund der Lage und der geringen Frequentierung als nicht relevant zu betrachten. Der Cash-Getränkemarkt verfügt über geschätzte 30 Stellplätze, die von der Wassenbergstraße angefahren werden.

Frequentierung

Im Rahmen der Prognose sind Pkw-Parkvorgänge von Kunden und Mitarbeitern zu berücksichtigen. Anhaltswerte über die Frequentierung von Parkplätzen sind beispielsweise in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz und im Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung angegeben.

Die Parkplatzlärmstudie unterscheidet bei der Erhebung und Auswertung von Bewegungshäufigkeiten nach eindeutig zuzuordnenden Nutzungen wie beispielsweise Einkaufsmärkte mit eingeschränkten oder erweiterten Sortimenten oder Fachmärkte. Aufgrund des z. T. relativ alten Erhebungsstandes wird der in den letzten Jahren starken Verdichtung der Filialnetze der typischen Discounter-Märkte nicht Rechnung getragen. Ebenfalls unberücksichtigt bleibt die bei innerstädtischen Märkten gute Erreichbarkeit zu Fuß oder im nicht motorisierten Verkehr, die sich auf die Frequentierung der Parkplätze auswirkt. Diese Entwicklung konnte auch durch eigene Zählungen an mehreren Filialen bekannter Lebensmittel-Discounter eindeutig bestätigt werden.

Aus diesem Grund wird von den Berechnungsansätzen der Parkplatzlärmstudie abgewichen und auf die im Folgenden aufgeführten Erhebungsdaten der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, zurückgegriffen. Für den Lebensmittel-Discounter und den Getränkemarkt leitet sich bei konservativer Abschätzung nach der hessischen Studie folgende Kundenfrequenzierung ab:

Bezeichnung	Art der Einrichtung (ggf. vergleichbare Einrichtung)	Netto-Verkaufs- fläche in m ²	Anzahl der Kunden/m ² VKF	MIV- Anteil in %	Pkw- Besetzungs- grad in Kunden/Pkw	Anzahl der Pkw- Beweg. je Tag
Netto-Markt	Discounter	695	1,70	60	1,2	1.182
Cash- Getränkemarkt	Getränkemarkt	650	1,70	60	1,2	1.105

Die Bewegungshäufigkeit von 1.182 bzw. 1.105 Pkw-Bewegungen je Tag (Beurteilungszeitraum 16 h) entspricht hinsichtlich der Bezugsgröße Netto-Verkaufsfläche einer Frequentierung von 0,11 Bewegungen/(h*m²).

Berechnungsverfahren

Zur Ermittlung der von ebenerdigen Parkplätzen abgestrahlten Schallemissionen wird im vorliegenden Fall das zusammengefasste Verfahren angewandt wird. Der Schallleistungspegel des Parkplatzes wird auf der Grundlage folgender Beziehung berechnet:

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

mit

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

Hierbei ist:

L_{W0}	= 63 dB(A) der Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde,
K_{PA}	der Zuschlag für Parkplatzart,
K_I	der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,
K_D	der Zuschlag zur Berücksichtigung der durchfahrenden Kfz ¹¹ ,
K_{Stro}	der Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach Abschnitt 8.2.1 der Studie ¹² ,
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),
f	die Anzahl der Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße.

Die Anzahl **f** der Stellplätze je Bezugsgröße ist in der Parkplatzlärmstudie für die jeweilige Parkplatzart vorgegeben. Im vorliegenden Fall eines Edeka-Marktes ist der Wert für **f** mit 0,07 Stellplätzen/m²-Netto-Verkaufsfläche anzusetzen.

Bei der Berechnung des Schallleistungspegels wurden weiterhin folgende Annahmen und Voraussetzungen berücksichtigt:

- Der Einfluss lärmarter Einkaufswagen wird bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.
- Die Fahrbahnoberflächen in den Fahrgassen des Parkplatzes werden asphaltiert bzw. mit einer ebenen Pflasterung aus Betonsteinen ohne Fase und Fugen ≤3 mm hergestellt.

¹¹ Der nach der Parkplatzlärmstudie ermittelte Schallanteil **K_D** gilt auch für Parkplätze mit mehr als 150 Stellplätzen. Eine Aufteilung in kleinere Parkplatzflächen ist nicht zwangsläufig erforderlich.

¹² Der Korrekturwert **K_{Stro}** für die unterschiedlichen Fahrbahnoberflächen entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierten oder mit Betonsteinen gepflasterten Oberflächen, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend und im Zuschlag **K_{PA}** für die Parkplatzart bereits enthalten ist.

Schallemission des Parkplatzes

Nach Parkplatzlärmstudie berechnet sich unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten folgender Schallleistungspegel L_{WATm} in dB(A):

Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m ² bzw. Anzahl	N Tag	N Nacht	K _{PA}	K _I	K _D	K _{StrO}	L _{WATm} Tag	L _{WATm} Nacht
			[h ⁻¹]	[h ⁻¹]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]
PKunden	Netto-Verkaufsfläche Netto-Markt	695	0.11	-	3	4	4,6	0	93.4	-
PKunden	Netto-Verkaufsfläche Getränkemarkt	650	0.11	-	3	4	4,5	0	92.9	-

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Als Spitzenpegel eines Einzelereignisses wird für die Tageszeit das Schlagen des Kofferraumes mit einem Schallleistungspegel von $L_{WAm\max} = 99,5$ dB(A) in Ansatz gebracht.

4.2.2 Geräusche von Einkaufswagen-Depots

Die Geräuschemission beim Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen im Bereich von Sammelboxen auf Betriebsgrundstücken von Verbrauchermärkten wird nach dem Technischen Bericht Lärmschutz in Hessen, Heft 3 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, aus dem Jahr 2005 angesetzt. Hiernach ist für ein Ereignis pro Stunde folgender Emissionsansatz bei Verwendung des Takt-Maximalpegelverfahrens anzusetzen:

Wagenart	Schallleistungspegel $L_{WAT,1h}$ in dB(A)	Geräuschspitzen $L_{WAm\max}$ in dB(A)
Einkaufswagen mit Metallkörben	72	106
Einkaufswagen mit Kunststoffkörben	66	99

Die Impulshaltigkeit des Geräusches 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 Annahme getroffen, dass je an- und abfahrendem Kunden-Pkw ein Schallereignis im Bereich der Einkaufswagen-Depots erfolgt. Im vorliegenden Fall werden somit bei der berücksichtigten Frequentierung des Parkplatzes je Stunde ca. 74 Entnahmen bzw. Einstellvorgänge von Einkaufswagen mit Kunststoffkörben berücksichtigt.



4.2.3 Geräusche von Lkw

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

Fahrvorgänge

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend der Lkw-Lärmstudie¹³ für das Vorbeifahrgeräusch eines Lkw folgender längenbezogener Schallleistungspegel¹⁴ angesetzt:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahrvorgänge Lkw	$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$	$L_{WA,max} = 110 \text{ dB(A)}$ ¹⁵

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. Diese Korrekturen werden im vorliegenden Fall nicht berücksichtigt.

Rangiergeräusche

Rangiervorgänge sind ggf. zusätzlich zu den Zufahrtsstrecken zu berücksichtigen. Dabei ist ein Schallleistungspegel während des Rangierens in Höhe von $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$ unabhängig von der Motorleistung anzusetzen. Bei einer mittleren Rangierdauer von 2 Minuten pro Lkw berechnet sich folgender Schallleistungspegel für einen Rangiervorgang je Stunde:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Rangieren eines Lkw	$L_{WA,1h} = 84 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 110 \text{ dB(A)}$

¹³ 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)

¹⁴ Der Emissionsansatz gilt für eine Motorleistung von $\geq 150 \text{ kW}$, wird jedoch aufgrund der geringen Differenz von 1 dB auch für geringere Motorleistungen herangezogen. Der längen- und stundenbezogene Emissionsansatz impliziert einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von 15 km/h.

¹⁵ siehe Absatz „Kurzeitige Geräuschspitzen“ weiter unten

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. Für das Abstellen und Starten von Lkw werden folgende Schallleistungspegel angesetzt:

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

Fahrzeuggebundene Kühlaggregate

Während der Ladevorgänge ist im Bereich der Laderampe mit Betriebsgeräuschen von fahrzeuggebundenen Kühlaggregaten zu rechnen. Die Schallabstrahlung von Kühlaggregaten mit Otto- bzw. Dieselmotoren erzeugt folgenden mittleren Schallleistungspegel¹⁶:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Kühlaggregate	$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$	-

4.2.4 Geräusche beim Be- und Entladen von Lkw an Außenrampen

Bei der Be- und Entladung von Lkw finden unterschiedliche Schallereignisse statt. Die Emissionsansätze¹⁷ für die im vorliegenden Fall zu betrachtende Verladesituation an Außenrampen werden nachstehend aufgeführt.

¹⁶ Quelle: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007)

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

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

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 (1 x)	$L_{WA,1h} = 72,7 \text{ dB(A)}$	
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 den Emissionspegelberechnungen werden folgende Anzahlen von zu entladenden Paletten und Rollcontainern und Schalleistungspegel je Lkw berücksichtigt:

Geräuschquelle	Entladungen / Anzahl	Schalleistungspegel
Grundsortiment	30 Paletten	$L_{WA,1h} = 102,8 \text{ dB(A)}$
Kühlwaren	10 Paletten	$L_{WA,1h} = 98,0 \text{ dB(A)}$
Grundsortiment	20 Rollcontainer	$L_{WA,1h} = 95,6 \text{ dB(A)}$
Frische-Anlieferung	20 Rollcontainer	$L_{WA,1h} = 95,6 \text{ dB(A)}$

4.3 Geräusche von Gabelstaplern

Bei der Lieferung der Getränke ist davon auszugehen, dass die Entladung entweder mittels Palettenhubwagen bzw. mittels Staplern stattfindet. Ebenfalls mithilfe von Staplern werden die Rohmaterialien an die Tischlerei geliefert. Die Anlieferung findet im Bereich der Straße Am Portenhövel statt.

Die Geräuschemissionen der Verladevorgänge werden auf der Grundlage eigener Schallemissionsmessungen angesetzt. Je nach Antriebsart des Gabelstaplers ist mit folgenden Schallleistungspegeln L_{WA} , bezogen auf die Einwirkzeit der Geräusche, zu rechnen:

Tabelle 7: Emissionsparameter Gabelstapler

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Elektrostapler	$L_{WA} = 95 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 110 \text{ dB(A)}$
Gasstapler	$L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$	
Dieselstapler	$L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$	

Im vorliegenden Fall wird bei der Entladung von Dieselstaplern ausgegangen.

Bei einer kumulierten Einsatzdauer des Staplers von 1 h/Tag im Bereich des Getränkemarktes ergibt sich ein auf den Tageszeitraum (06⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) bezogener Schallleistungspegel von $L_{WAf} = 90,0 \text{ dB(A)}$. Bei einer kumulierten Einsatzdauer des Staplers von 2 h/Tag im Bereich der Tischlerei ergibt sich ein auf den Tageszeitraum (06⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) bezogener Schallleistungspegel von $L_{WAf} = 93,0 \text{ dB(A)}$.

4.3.1 Gebäudeabstrahlung

4.4 Schallübertragung von Räumen ins Freie

Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallleistungspegel, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt werden, wird in der DIN EN 12354-4¹⁸ beschrieben. Die Schallabstrahlung hängt dabei insbesondere vom Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und dem Schalldämm-Maß R' der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

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

¹⁸ DIN EN 12354-4: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie

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

Hierbei ist:

- L_W** der Schallleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB,
- L_{p,in}** der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
- R'** das Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
- C_d** der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil oder an der Bauteilgruppe in dB,
- S** die Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in m²,
- S₀** die Bezugsfläche (1 m²).

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

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

Hierbei ist:

- R_i** das Schalldämm-Maß des Bauteils i in dB,
- S_i** die Fläche des Bauteils i in m²,
- D_{n,e,i}** die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils i in dB,
- A₀** die Bezugsabsorptionsfläche in m² (A₀ = 10 m²),
- m** die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe,
- n** die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe.

Der Wert des Diffusitätsterms **C_d** ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätsterm nimmt im vorliegenden Fall den Wert -6 dB an.

Der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführte mittlere Innenpegel wurde nach dem Taktmaximalverfahren im 5-Sekundentakt mit der Zeitbewertung Fast und der Frequenzbewertung A messtechnisch ermittelt. Nicht zu messende Produktionsabläufe wurden entsprechend Messungen an vergleichbaren Anlagen berücksichtigt.

Tabelle 8: Rauminnenpegel für die relevanten Bereiche der Tischlerei Schlichtenbreite

Raum-/Vorgangsbezeichnung	Oktav-Schalldruckpegel $L_{p,in,Okt}$ in dB(A) vor den Außenbauteilen für die Oktavmittenfrequenzen							$L_{pA,in}$ in dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
Gebäudebezeichnung								
Produktionsbereich (Maschinenraum Tischlerei)	45.0	54.9	78.6	81.3	85.7	83.8	84.3	90.5

Die Schallabstrahlung von Lager-, Büro- und Sozialräumen hat aufgrund der hier herrschenden niedrigen Innenpegel < 75 dB(A) keinen Einfluss auf die Schallimmission in der Nachbarschaft.

Die Bauschalldämmmaße der relevanten Geräuschquellen werden entsprechend den vorgefundenen baulichen Ausführungen unter Zugrundelegung von Angaben in der einschlägigen Fachliteratur in die Berechnungen eingesetzt. In der Prognose werden für die Fassaden und das Dach folgende Materialien bzw. Bau-Schalldämm-Maße berücksichtigt.

Tabelle 9: Schalldämm-Maße der Außenbauteile der Tischlerei Schlichtenbreite

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB							$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
Wandkonstruktionen								
Fassade, Ziegelmauerwerk massiv	42	45	46	52	55	62	62	56
Dachkonstruktionen								
Dach z. B. Dachfläche (Holzschalungs- dach, bitum. Abdichtung)	10	16	25	26	24	30	36	27
Fenster und Belichtungsflächen								
Lichtband	11	18	23	27	32	34	31	31

4.4.1 Stationäre Anlagen

Als Geräuschquellen von haustechnischen Anlagen werden die in nachfolgender Tabelle angegebenen Anlagen und der Anlagenstandort angesetzt. Dabei wurden die Spanabsaugung und die Kühlaggregate (Verflüssiger) in der Ladezone im Rahmen des Vor-Ort-Termins messtechnisch ermittelt. Eine Messung des Abgaskamins der Spritzanlage und der Lüftungsvorrichtungen des Netto-Marktes war nicht möglich, sodass für diese Aggregate Schallleistungspegel auf Grundlage von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Anlagen herangezogen werden.

Emissions- nummer (s. Anhang)	Quellenbezeichnung/Lage	Betriebs- zeitraum	Betriebs- stunden Tag/Nacht	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A) Tag/Nacht
Verbrauchermarkt (Netto)				
#008	Belüftung, über Dach	Tag/Nacht	16/8	85/80
#009/ #010	Rückkühler/Verflüssiger, vor der Ostfassade, Bereich Anlieferung	Tag/Nacht	16/8	72/72
Tischlerei Schlichtenbreite				
#030/ #031	Zu-/Abluft Spritzkabine, neben Garage bzw. über Dach	Tag/Nacht	16/-	74/-
#026-029	Spanabsaugung Ostfassade	Tag/Nacht	16/-	99/-

4.5 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung

Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung zeigte sich, dass die geplante Errichtung von Wohnbebauung mit der Gebietseinstufung Allgemeines Wohngebiet aufgrund der angrenzenden gewerblichen Nutzungen nicht uneingeschränkt möglich ist. Um ein konfliktfreies Nebeneinander von Gewerbe und Wohnen umzusetzen, werden daher Lärminderungsmaßnahmen erforderlich. Die mit dem Investor abgestimmten Maßnahmen sind der folgenden Abbildung zu entnehmen.

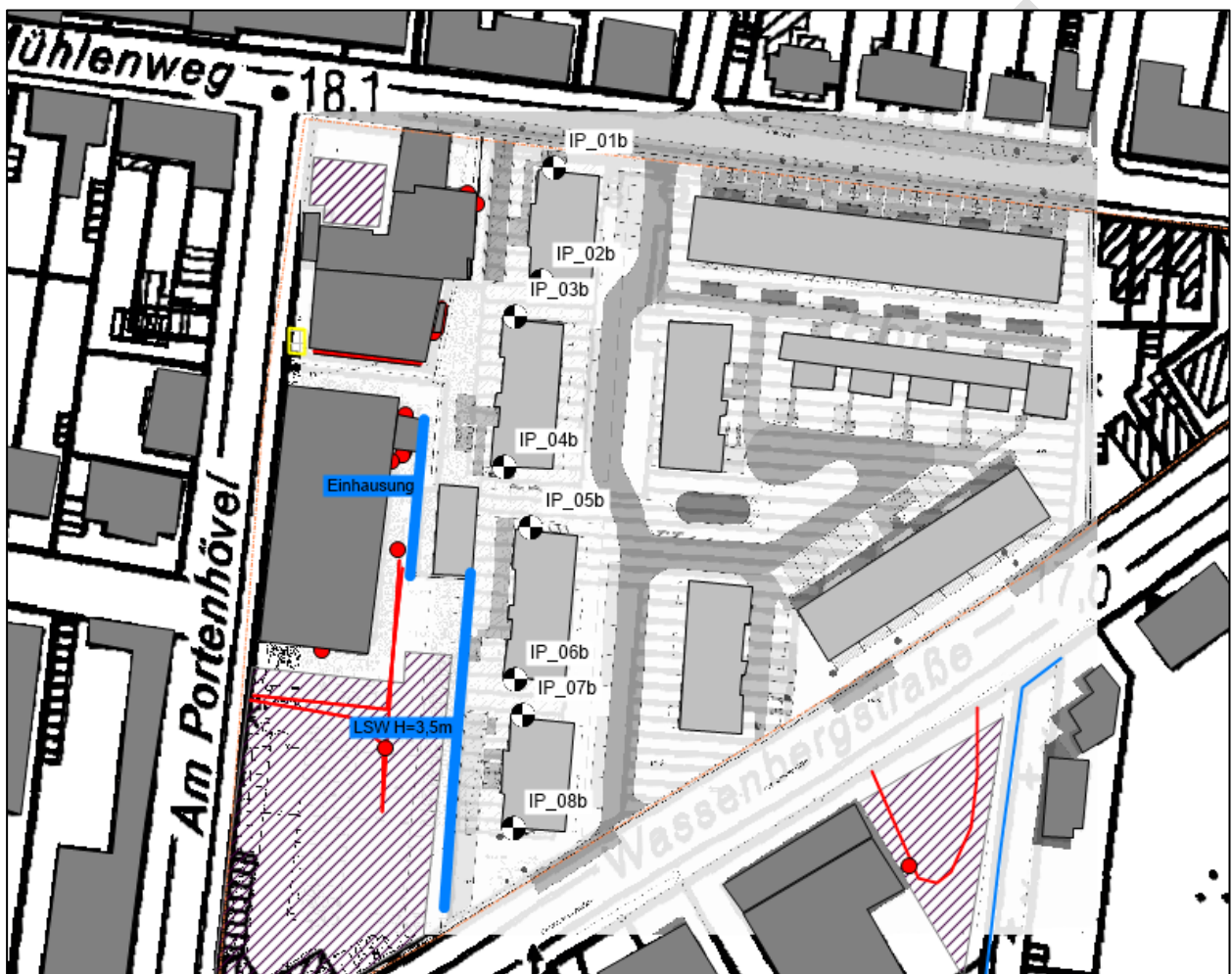


Abbildung 2: Darstellung der Lärmschutzeinrichtung

Ausrichtung der Plangebäude

Die aktuelle Planung sieht vor, dass die im Grenzbereich zu den gewerblichen Nutzungen befindlichen Gebäude so ausgerichtet sind, dass die Terrassen und Freiräume nach Osten ausgerichtet sind. Die Westfassade wird im Sinne der TA Lärm als geschlossene Fassade ohne Immissionsorte 0,5 m vor dem geöffneten Fenster zu schutzbedürftigen Räumen ausgeführt. Wie aus der Abbildung 2 ersichtlich, sind Immissionsorte nur in der Nord-/Ost- und Westfassade gegeben.

Emissionsseitige Maßnahmen

Zu den emissionsseitigen Maßnahmen im Bereich des Netto-Marktes zählen die Einhausung der Ladezone bzw. die Errichtung einer Lärmschutzwand in Verlängerung der Anlieferungszone wie in Abbildung 2 dargestellt. Ebenfalls hinzugerechnet werden das Einkaufswagendepot sowie die Einhaltung der im Gutachten benannten Schallleistungspegel der Kühl- und Lüftungsaggregate.

Baulicher Lärmschutz

Darüber hinaus wird es erforderlich, die Geräuschemissionen der Stellplatzanlage des Netto-Marktes durch die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,5 m, wie in Abbildung 2 dargestellt, abzuschirmen. Die Schallschutzwand muss dabei eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m² bzw. ein bewertetes Schalldämm-Maß R_w von mindestens 25 dB aufweisen. Darüber hinaus muss die Wand eine geschlossene Oberfläche ohne offene Spalten oder Fugen aufweisen.

4.6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Das Planungsziel sieht für die geplante Wohnbebauung im Geltungsbereich des Bebauungsplangebietes eine Gebietsnutzung als Allgemeines Wohngebiet (WA) vor. Hierfür gelten die in Tabelle 10 angegebenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm¹⁹ für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 10: *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
IP1-8, Nord bzw. Südfassade, EG bis 2.OG	WA	55	40

4.7 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschemissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt nach der Norm DIN ISO 9613-2²⁰. Hierzu wird das qualitätsgesicherte (nur bei MAPANDGIS) Programmsystem MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (1.1.3.5) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 4.000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel

¹⁹ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26. August 1998

²⁰ Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf Sept. 1997

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 Witterungsbedingungen²¹ berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A \quad \text{in dB(A)}^{22}$$

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:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}^{23}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt²⁴:

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

²¹ Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt

²² Formel (3) der Norm DIN ISO 9613-2

²³ Formel (6) der Norm DIN ISO 9613-2

²⁴ Formeln (21) und (22) der Norm DIN ISO 9613-2

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 **C₀** 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 **C₀** zu 2 dB zu setzen, d. h. für alle Windrichtungen dieselbe Häufigkeit zu berücksichtigen.

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.

4.8 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 unter Berücksichtigung der im Vorfeld genannten Minderungsmaßnahmen anzugeben:

Tabelle 11: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit mit Minderungsmaßnahmen*

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)
IP_01, Nordfassade, 1.OG	55	36	40	16
IP_01b, Nordfassade, 2.OG	55	37	40	18
IP_02, Südfassade, 1.OG	55	49	40	37
IP_02b, Südfassade, 2.OG	55	49	40	39
IP_03, Nordfassade, 1.OG	55	50	40	31
IP_03b, Nordfassade, 2.OG	55	51	40	31
IP_04, Südfassade, 1.OG	55	53	40	37
IP_04b, Südfassade, 2.OG	55	54	40	39
IP_05, Nordfassade, 1.OG	55	48	40	37
IP_05b, Nordfassade, 2.OG	55	50	40	38
IP_06, Südfassade, 1.OG	55	52	40	24
IP_06b, Südfassade, 2.OG	55	55	40	25
IP_07, Nordfassade, 1.OG	55	51	40	32
IP_07b, Nordfassade, 2.OG	55	54	40	33
IP_08, Südfassade, 1.OG	55	50	40	19
IP_08b, Südfassade, 2.OG	55	53	40	21

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Vorfeld genannten Minderungsmaßnahmen eingehalten bzw. unterschritten werden. Zum Vergleich sind im Anhang die Ausbreitungsberechnungen für das 2. OG ohne Lärminderungsmaßnahmen für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt.

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags IRW_T+30 dB; nachts IRW_N+20 dB) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.

Betrachtung der Vorbelastung

Von einer relevanten 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.

4.9 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 9613-2²⁵ 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:

²⁵ DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.

Tabelle 12: Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2

mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort in m	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von $0 < d < 100$ m in dB	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von $100 \text{ m} < d < 1000$ 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 max. 1,5 dB.

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel 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 Betriebsbedingungen des Verbraucher- und Getränkemarktes basieren auf Erfahrungswerten aus vergleichbaren Gewerbebetrieben. Die Angaben zur Tischlerei über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen wurden vom Betreiber genannt. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden bspw. die Fahrzeugbewegungen relativ hoch angesetzt.

Prognosesicherheit

Die Prognosesicherheit wird im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen mit +1 dB/-3 dB abgeschätzt.

5 Verkehrslärmeinwirkungen

5.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms

Um die Wohnqualität innerhalb des Bauvorhabens sicherzustellen, werden die aus den angrenzenden Verkehrswegen einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßen- und Schienenverkehr) wie in Abbildung 3 ermittelt.

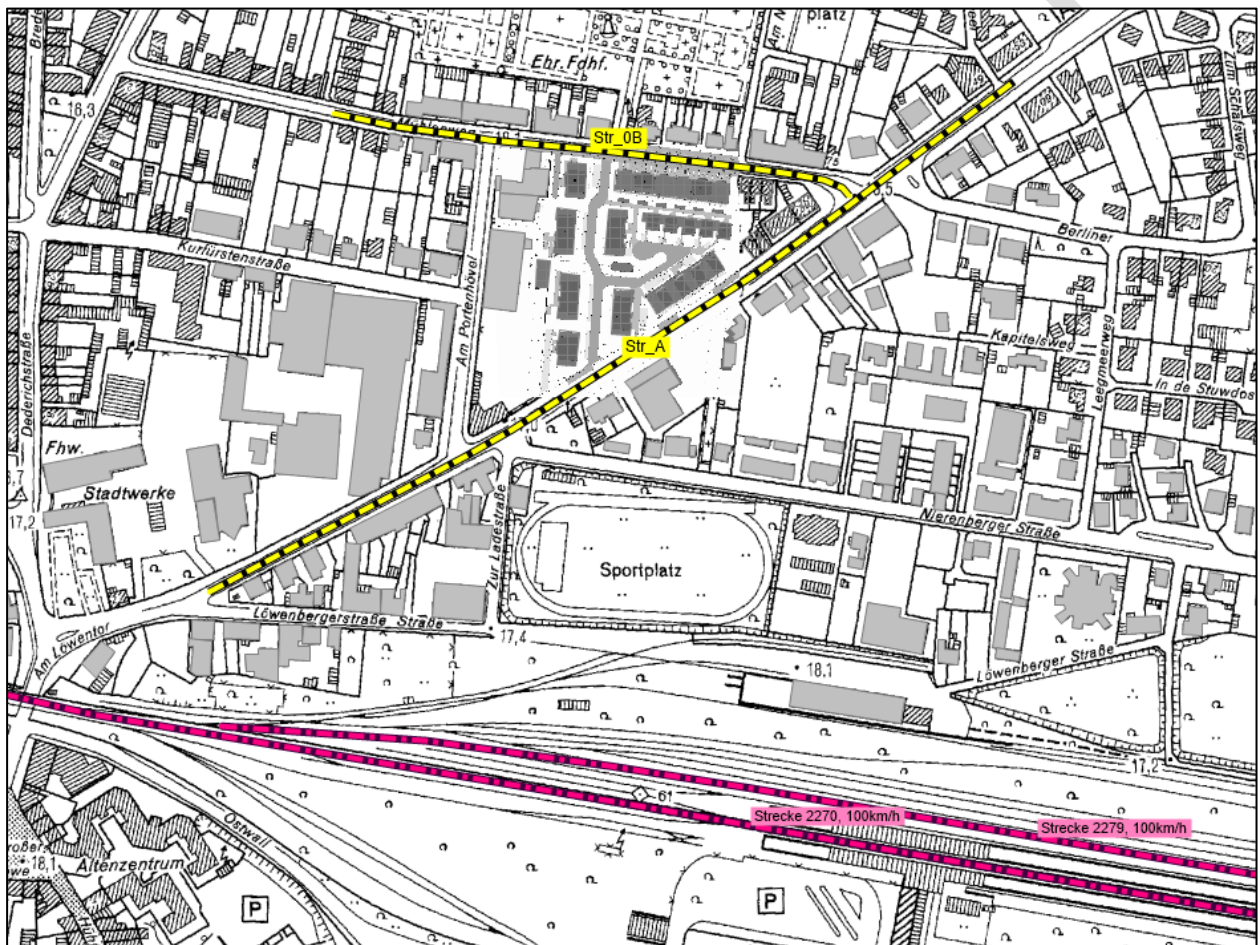


Abbildung 3: Übersicht der betrachteten Straßenführungen (schwarz/gelb) und der Bahnstrecke (blau)

Das Rechenverfahren für die Ermittlung von Lärmpegeln an Straßen- und Schienenwegen wird durch die DIN 18005²⁶ vorgegeben und in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS 90²⁷ sowie der Schall 03 (16. BImSchV, Anlage 2 in der Fassung vom 18.12.2014) näher beschrieben.

²⁶ DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002

²⁷ 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

5.2 Beschreibung der Emissionsansätze Straßenverkehr

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße wird nach den RLS 90 aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke **DTV**, dem Lkw-Anteil **p** in % sowie Zu- und Abschlügen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen >5 % berechnet.

Für die Beurteilung des Straßenverkehrs wurden im Rahmen vorangegangener Untersuchungen die von Straßen NRW auf der Wassenbergstraße durchgeführte Verkehrszählung aus dem Jahr 2005 und die auf dem Mühlenweg durch die Stadt Emmerich aus dem Jahr 2003 durchgeführte Verkehrszählung zugrunde gelegt. Im Zuge der Lärmaktionsplanung Stufe II der Stadt Emmerich zum Straßenlärm vom 08.09.2014 wurden seitens der Stadt Emmerich ebenfalls im Bereich der Wassenbergstraße eine Verkehrszählung durchgeführt. Diese Zählung zeigt, dass ein maßgeblicher Anstieg des Verkehrsaufkommens auf der Wassenbergstraße im Vergleich zu der Zählung 2005 ausgeblieben ist.

Geräuschquelle Straße	DTV 2003/5 [Kfz/24h]	DTV 2013/14 [Kfz/24h]	DTV 2025 [Kfz/24h]
Wassenbergstraße (Str. A)	3.795	3.843	4.350
Mühlenweg (Str. B)	406	-	469

Auf Grundlage der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtung 2025 werden im Hinblick auf die Prognosesicherheit weiterhin die mit einem Zuwachs von 13,7 % für Pkw und von 38,6 % für Lkw auf das Jahr 2025 hochgerechneten Zählwerte aus 2003/2005 in den Berechnungen zugrunde gelegt.

Die Eingangsdaten der für die Emissionsberechnungen maßgeblichen Straßenführungen und die hieraus berechneten Emissionspegel $L_{m,E}$ für den Tages- und Nachtzeitraum sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Weitere im Umfeld befindliche Verkehrsführungen sind hinsichtlich ihrer Verkehrsstärke und Lage zum Bauvorhaben nicht maßgeblich und daher nicht zu betrachten.

Tabelle 13: Schallemissionspegel $L_{m,E}$ nach den RLS 90 Prognose 2025

Straßenbezeichnung und Abschnitt	DTV	maßgeb. stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h		Lkw-Anteil p in %		v in km/h	L _{m,E} in dB(A)	
	Kfz/24 h	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
	Wassenbergstraße	4.350	261	48	2,2	3,5	50	56,6
Mühlenweg	469	28	10	5	0	30	47,7	35,7

Hierbei ist

- DTV** die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h,
M die maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h,
p der prozentuale Anteil des Schwerverkehrs am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommens in %,
v die für den betreffenden Straßenabschnitt zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h für Pkw und Lkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h für Lkw und 130 km/h für Pkw,
L_{m,E} der Mittelungspegel nach den RLS 90.

5.2.1 Beschreibung der Emissionsansätze Schienenverkehr

Die in den Berechnungen berücksichtigten Belastungszahlen der angrenzenden Bahnlinie beruhen auf Angaben der Deutschen Bahn AG und auf Grundlage der Schall 03 [2012]. Dabei werden in Hinblick auf eine ausreichende Prognosesicherheit die im Folgenden für den Prognosehorizont 2025 von der DBAG zur Verfügung gestellten Personen- und Güterverkehre für die Beurteilung der Verkehrslärmsituation berücksichtigt.

Tabelle 14: Schienen-Belastungszahlen der DBAG, 2270 Streckenabschnitt Praest-Elten, Prognosehorizont 2025

Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem. Schall03 im Zugverband									
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
68	36	GZ-E	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	4	10-Z5	25	10-Z15	3	10-Z18	4
17	9	GZ-E	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	3	10-Z5	26	10-Z15	4	10-Z18	3
16	3	RB-ET	100	5-Z5_A10	1								
15	2	RB-E	100	7-Z5_A4	1	9-Z5	3						
116	50	Summe beider Richtungen											

Tabelle 15: Schienen-Belastungszahlen der DBAG, ABS 2279 Streckenabschnitt Praest-Elten, Prognosehorizont 2025

Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem. Schall03 im Zugverband									
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
25	12	GZ-E	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	4	10-Z5	25	10-Z15	3	10-Z18	4
7	4	GZ-E	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	3	10-Z5	26	10-Z15	4	10-Z18	3
14	2	ICE	100	3-Z11	1								
46	18	Summe beider Richtungen											

Hierbei ist

- Traktionsarten: - E = Bespannung mit E-Lok,
 - V = Bespannung mit Diesellok,
 - ET, - VT = Elektro- / Dieselelektrozug,
 Zugarten: - RV = Regionalzug,
 - IC = Intercityzug,
 - D = sonstiger Fernreisezug (hier: HKX),
 - AZ/NZ = Saison- Ausflugs- oder Nachtreisezug,
 v_max: - maximale Geschwindigkeit.

Die Ermittlung der Emission erfolgt, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum ($L_{W'A,T}/L_{W'A,N}$ in dB(A)), entsprechend der Schall 03_2012.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter und den entsprechenden Zuschlägen bzw. Korrekturwerten für die Geschwindigkeit, die Ausführung der Strecke mit Betonschwellen ergeben sich für das Jahr 2025 folgende längenbezogenen Schallleistungspegel zur Tages- ($L_{W'A,T}$) und Nachtzeit ($L_{W'A,N}$):

Tabelle 16: längenbezogene Schallleistungspegel zur Tages- ($L_{W'A,T}$) und Nachtzeit ($L_{W'A,N}$)

Quell-Nr.	Strecke/Streckenabschnitt	$L_{W'A,T}$ in dB(A)	$L_{W'A,N}$ in dB(A)
S_01	Strecke 2270, Abschnitt Praest-Elten 100km/h	92.1	92.3
S_02	Strecke 2270, Abschnitt Praest-Elten 100km/h	87.9	87.8

5.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die Berechnung der Schallimmissionen durch den Straßenverkehr erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90 unter Berücksichtigung der genannten Berechnungsgrundsätze. Hierzu wird das Programmsystem MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (1.1.3.41.1.3.5) verwendet.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen im Plangebiet erfolgt in Form von Schallimmissionsplänen flächenmäßig in einem festgelegten Raster, wobei für jede Rasterfläche im Untersuchungsgebiet ein Immissionspunkt gesetzt wird.

Der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete (WA) von tagsüber 55 dB(A) ist durch den Farbwechsel braun/orange und der Orientierungswert von nachts 45 dB(A) durch den Farbwechsel dunkelgrün/gelb, der Orientierungswert für Mischgebiete von tagsüber 60 dB(A) ist durch den Farbwechsel orange/rot und der Orientierungswert von nachts 50 dB(A) durch den Farbwechsel gelb/braun gekennzeichnet.

5.3.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet

Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen ermittelt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind im Anhang beispielhaft wie folgt dokumentiert:

Wie aus den Schallimmissionsplänen zu ersehen ist, ergibt sich für das Plangebiet bei freier Schallausbreitung, d. h. ohne geplante Nutzung, in Bezug auf die gebietsspezifischen schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für den Straßen- und Schienenverkehr Folgendes:

- Die Orientierungswerte von 55 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete (WA) werden zur Tages- und Nachtzeit im gesamten Plangebiet überschritten. Zur Tageszeit ist insbesondere der Nahbereich zur Wassenbergstraße durch Straßenverkehrslärm beeinträchtigt. Die Kombination aus dem Straßen- und Schienenverkehr führt dazu, dass auch bis zu einer Tiefe von ca. 20 m der für Mischgebiete geltende Orientierungswert überschritten wird.
- Im Nachtzeitraum bleibt der normalerweise zur Nachtzeit absinkende Verkehrsgeräuschpegel aufgrund des auf der angrenzenden Bahnanlage hohen Güterverkehrsaufkommens aus. Damit ergeben sich im Nachtzeitraum Verkehrsgeräuschpegel mit 55 dB(A) bis 59 dB(A) deutliche Überschreitungen des anzustrebenden Orientierungswertes von 45 dB(A).

Aufgrund der im Nahbereich der Wassenbergstraße gegebenen Geräuscheinwirkungen sind zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse somit Lärminderungsmaßnahmen erforderlich.

5.4 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet

Dass die mit der Eigenart eines Baugebietes oder einer Baufläche verbundenen Erwartungen an den Schallschutz erfüllt sind, wird durch die Einhaltung der Orientierungswerte in der Norm DIN 18005²⁸ ausgedrückt. In vorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bei bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Sind Überschreitungen der Orientierungswerte festzustellen, ist der Immissionsschutz durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Im Allgemeinen ist dabei der aktive Lärmschutz an der Emissionsquelle dem passiven Lärmschutz an den Gebäuden Vorrang zu geben.

Grundsätzlich sollte jedoch in Abhängigkeit der Bauweise die Einhaltung der Mischgebietswerte in den Außenbereichen (Terrassen/Balkone) sichergestellt sein. Im Tageszeitraum bedeutet das, dass lediglich in Ausrichtung zur Wassenbergstraße keine Terrassen/Balkone vorzusehen sind. Im übrigen Plangebiet werden die Mischgebietswerte eingehalten.

²⁸ DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

Für die überwiegend durch den Schienenverkehr ausgelösten nachzeitlichen Lärmbeeinträchtigungen kann – da sich die Menschen zur Nachtzeit überwiegend im Innenraum aufhalten - der Immissionsschutz durch eine günstige Wohnungsgrundrissgestaltung in Kombination mit den auf den Außenlärmpegel angepassten Lärmschutzfenstern und der im vorliegenden Fall beim Passivhausstandard erforderlichen kontrollierten Wohnraumlüftung erreicht werden. Die Anforderungen an die Außenbauteile sind im folgenden Abschnitt ausgeführt.

5.4.1 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

Die Art und der Umfang der passiven Maßnahmen am Gebäude werden durch den maßgeblichen Außenlärmpegel vorgegeben. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist in Anlehnung an die DIN4109-2 der um 3 dB(A) erhöhte Tagesbeurteilungspegel. Beträgt die Differenz wie im vorliegendem Fall zwischen dem Beurteilungspegel Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Nachtbeurteilungspegel und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Die nachfolgende Tabelle entspricht der Tabelle 7 der DIN 4109-1. Darin ist für verschiedene Lärmpegelbereiche das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß der Gesamtaußenfläche (erf. $R'_{w,res}$) für Aufenthaltsräume von Wohnungen sowie für Büroräume angegeben. Die angegebenen Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ gelten für die gesamte Außenfassade eines Raumes, d. h. einschließlich Wandkonstruktion, Fenster, Rollladenkästen und ggf. weiterer Bauteile.

Tabelle 17: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Erforderliches Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ in dB	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume und Ähnliches
I	bis 55 dB(A)	30	-
II	56 - 60 dB(A)	30	30
III	61 - 65 dB(A)	35	30
IV	66 - 70 dB(A)	40	35
V	71 - 75 dB(A)	45	40
VI	76 - 80 dB(A)	50	45
VII	> 80 dB(A)	²⁹	50

²⁹ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Schalldämmlüfter

In der DIN 18005³⁰ wird darauf hingewiesen, dass bereits bei Außengeräuschpegeln über 45 dB(A) bei teilweise geöffnetem Fenster ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Im vorliegenden Fall ist nach Aussage des Investors die Errichtung von Gebäuden mit kontrollierter Wohnraumlüftung (Passivhausstandard) geplant. Es wird jedoch trotzdem empfohlen, zumindest für zum Schlafen genutzte Räume fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen in die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan aufzunehmen.

5.4.2 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan

Zum Schutz vor Lärmeinwirkungen durch den Straßen- und Schienenverkehr werden bei einer baulichen Errichtung oder baulichen Änderung von Räumen, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Die Lärmpegelbereiche zur Bestimmung des erforderlichen $R'_{w,res}$ des Außenbauteils sind zu kennzeichnen.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Beurteilungspegel Tag	Erforderliches Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ in dB	
			Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume und Ähnliches
I	bis 55 dB(A)	bis 52 dB(A)	30	-
II	56 - 60 dB(A)	53 - 57 dB(A)	30	30
III	61 - 65 dB(A)	58 - 62 dB(A)	35	30
IV	66 - 70 dB(A)	63 - 67 dB(A)	40	35
V	71 - 75 dB(A)	68 - 72 dB(A)	45	40

Fenster von nachts genutzten Räumen (i. d. R. Schlaf- und Kinderzimmer) sind innerhalb des Plangebietes - sofern die Fassaden zur Lärmquelle ausgerichtet sind und höhere Außengeräuschpegel als 45 dB(A) vorliegen - zu Lüftungszwecken mit einer schalldämmenden Lüftungseinrichtung auszustatten. Das Schalldämm-Maß von Lüftungseinrichtungen/Rollladenkästen ist bei der Berechnung des resultierenden Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,res}$ zu berücksichtigen. Ausnahmen können zugelassen werden.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises nach DIN 4109 ermittelt wird, dass durch die Errichtung vorgelagerter Baukörper oder sonstiger baulicher Anlagen aufgrund der verminderten Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

³⁰ DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau

5.5 Auswirkungen des Neuverkehrs auf die Bestandsbebauung

Bei der vorliegenden Bebauungsplanänderung werden die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung neuer Wohnbebauung geschaffen. Hierdurch wird Neuverkehr erzeugt, der über das vorhandene öffentliche Straßennetz, hier insbesondere über die Straße Mühlenweg und die Wassenbergstraße, abgewickelt wird.

In Abhängigkeit der zu entwickelnden Wohneinheiten wird konservativ in Anlehnung an VerBAu von ca. 4 Bewegungen pro Wohneinheit innerhalb des Tageszeitraums ausgegangen. Bei angenommenen 107 Wohneinheiten würde sich somit ein Verkehrsaufkommen von maximal 428 Bewegungen ergeben. Da das Plangebiet sowohl über eine Zufahrt an die Wassenbergstraße als auch über eine Zufahrt an den Mühlenweg angeschlossen werden soll, ergibt sich daraus eine Aufteilung des Verkehrs. Der Verkehr wird wie folgt berücksichtigt.

Tabelle 18: Schallemissionspegel $L_{m,E}$ nach den RLS 90, Zusatzverkehr

Straßenbezeichnung und Abschnitt	DTV	Maßgeb. stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h		Lkw-Anteil p in %		v in km/h	L _{m,E} in dB(A)	
	Kfz/24 h	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Wassenbergstraße	428	25,7	4,8	10	3	30	49,9	39,6
Mühlenweg 50 % je Richtung	214	12,8	2,4	10	3	30	44,3	34,2

Das geplante Vorhaben erzeugt jedoch nicht nur Zusatzverkehre, sondern kann durch eine zukünftig andere Bebauung dazu führen, dass sich die Ausbreitungssituation des Verkehrslärms aufgrund geänderter Abschirmbedingungen verändert. Im Rahmen der Untersuchung wird daher auch diesem Umstand Rechnung getragen.

Die Geräuschemissionen des Straßenverkehrs werden für den Analysefall und für den Planfall (Analysefall zuzüglich des Neuverkehrs) berechnet. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt dabei beispielhaft für einzelne repräsentative Immissionsaufpunkte, die aus Erfahrung von dem Verkehrsanstieg am stärksten betroffen sind.

Die folgende Tabelle zeigt die Auswirkung des Zusatzverkehrs auf Grundlage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose ermittelten Eingabeparameter als punktuelle Berechnung vor den betrachteten Fassaden. Entsprechend der RLS 90 sind Zwischenergebnisse und Pegeldifferenzen auf 0,1 dB zu runden, die Gesamtbeurteilungspegel auf ganze dB(A) aufzurunden.

Tabelle 19: Vergleich der Beurteilungspegel Analysefall mit Bestandsbebauung Katjes und im Planfall mit Nutzungskonzept (NK)

Immissionsort	Beurteilungspegel L _r in dB(A) Gesamtverkehr Analysefall (Bestandsbebauung)		Beurteilungspegel L _r in dB(A) Gesamtverkehr Planfall (Nutzungskonzept)		Beurteilungspegel L _r in dB(A) Differenz Analysefall / Planfall	
	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag
IPA Wassenbergstraße 32, 1.OG	55	61	55	62	0.1	0.5
IPB Wassenbergstraße 50, 1.OG	55	61	55	62	0.4	0.8
IPC Mühlenweg 65A, 1.OG	48	56	49	58	1.1	1.5
IPD Mühlenweg 51, 1.OG	48	56	52	58	3.5	1.8

Wie die Ergebnisse der Berechnung (Tabelle 19) zeigen, führt die geplante Änderung an der angrenzenden Wohnbebauung des Mühlenweges zu einer prognostizierten Erhöhung von gerundet 4 dB(A) im Nachtzeitraum und 2 dB(A) im Tageszeitraum. Hinsichtlich des durchaus geringen Zusatzverkehrs sind diese Pegelerhöhungen grundsätzlich nicht zu erwarten. Aus diesem Grund werden in Tabelle 20 die ausschließlich auf den Zusatzverkehr zurückzuführende Pegelerhöhung ermittelt. Dazu wurde der Analysefall dem Planfall jeweils bei Berücksichtigung des Nutzungskonzeptes gegenübergestellt.

Tabelle 20: Vergleich der Beurteilungspegel der Verkehrsbelastung im Analysefall und Planfall bei vorliegendem Nutzungskonzept

Immissionsort	Beurteilungspegel L _r in dB(A) Gesamtverkehr Analysefall		Beurteilungspegel L _r in dB(A) Gesamtverkehr Planfall		Beurteilungspegel L _r in dB(A) Differenz Analysefall/Planfall	
	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag
IPA Wassenbergstraße 32, 1.OG	55	61	55	62	0.4	0.8
IPB Wassenbergstraße 50, 1.OG	55	61	55	62	0.3	0.8
IPC Mühlenweg 65A, 1.OG	49	56	49	58	0.9	1.5
IPD Mühlenweg 51, 1.OG	51	56	52	58	0.4	1.2

Wie die Ergebnisse der Berechnung (Tabelle 13) zeigen liegen die ausschließlich auf den Zusatzverkehr zurückzuführende Pegelerhöhung bei gerundet 1 dB(A) im Nachtzeitraum und 2 dB(A) im Tageszeitraum. Daraus lässt sich ableiten, dass insbesondere im Nachtzeitraum nicht der Zusatzverkehr des Plangebietes sondern die veränderte Abschirmsituation dazu führt, dass der Einfluss des Schienenverkehrs zunimmt. Dieses wird noch einmal deutlicher bei der Ergebnisdarstellung in Tabelle 21. Hier wurde das Verkehrsaufkommen im Planfall unter Berücksichtigung der Bestandsbebauung „Katjes“ dem Verkehrsaufkommen im Planfall mit dem zukünftigen Nutzungskonzept auf dem Gelände gegenübergestellt.

Tabelle 21: Vergleich der Beurteilungspegel der Verkehrsbelastung im Planfall für die Bestandsbebauung und das vorliegende Nutzungskonzept (NK)

Immissionsort	Beurteilungspegel L _r in dB(A) Gesamtverkehr Planfall Bestandsbebauung Katjes		Beurteilungspegel L _r in dB(A) Gesamtverkehr Planfall Bebauung NK Nutzungskonzept		Beurteilungspegel L _r in dB(A) Differenz Bestandsbebauung / Nutzungskonzept im Planfall	
	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag
IPA Wassenbergstraße 32, 1.OG	55	62	55	62	-0.2	-0.3
IPB Wassenbergstraße 50, 1.OG	55	62	55	62	0.0	0.0
IPC Mühlenweg 65A, 1.OG	49	58	49	58	0.2	0.0
IPD Mühlenweg 51, 1.OG	49	57	52	58	2.6	0.3

Die Ergebnisse der Berechnung (Tabelle 21) bestätigen, dass die Pegelerhöhung insbesondere im Bereich des Immissionsortes D auf die geänderte Bebauungssituation zurückzuführen ist.

Zusammenfassend ist Folgendes festzustellen:

- Durch das geplante Vorhaben sind im Bereich des Mühlenwegs Lärmpegelerhöhungen von gerundet 4 dB(A) zu prognostizieren. Pegel in dieser Größenordnung sind als schalltechnisch relevant zu bezeichnen. Es zeigt sich jedoch, dass die prognostizierten Pegelerhöhungen nicht ausschließlich auf den im Zusammenhang mit dem Planvorhaben stehenden Zusatzverkehr zurückzuführen sind. Vielmehr hat die geplante bauliche Änderung zur Folge, dass durch die veränderte Abschirmsituation der Einfluss des Schienenverkehrs insbesondere zur Nachtzeit zunimmt.
- In Hinblick auf die gebietsspezifischen Orientierungswerte der DIN18005 kann festgestellt werden, dass diese im Bereich der betrachteten Immissionsorte sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum bereits im Analysefall überschritten werden.
- Im Bereich des Mühlenwegs werden die für Allgemeine Wohngebiete (WA) geltenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV derzeit im Nachtzeitraum noch eingehalten, aufgrund der baulichen Änderung ist jedoch zukünftig mit einer Überschreitung zu rechnen. Zur Tageszeit hingegen werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sowohl im Analysefall als auch bei Umsetzung der Planung eingehalten.
- Im Bereich der Wassenbergstraße werden die für Mischgebiete (MI) gelten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Nachtzeitraum sowohl im Analysefall als auch bei Umsetzung der Planung überschritten. Zur Tageszeit hingegen werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sowohl im Analysefall als auch bei Umsetzung der Planung eingehalten.

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.

Für den Inhalt verantwortlich:

Dipl.-Umweltwiss. Melanie Rohring
Projektleiterin
Berichtserstellung und Auswertung

Dipl.-Ing. Matthias Brun
Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher
Prüfung und Freigabe

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

- A** **Tabellarische Emissionskataster**
- B** **Grafische Emissionskataster**
- C** **Dokumentation der Immissionsberechnungen**
- D** **Immissionspläne**
- E** **Lagepläne**

A Tabellarische Emissionskataster

Vorabzug

Legende Emissionsberechnung TA Lärm/Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.	-	Laufende Quellenortskennzahl Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Textliche Beschreibung der Quelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Quellengruppe
RW/HW	m	Koordinatenangabe
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle Index D = Quelle über Dach
DO	dB	Raumwinkelmaß
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Lw/LmE	dB(A)	Schalleistungspegel der Quelle bzw. Mittelungspegel (RLS-90) der Quelle
num.Add.	dB	Korrekturfaktor, nach Bedarf (bereits in Lw/LmE enthalten)
Bez.Abst.	m	Messabstand zur Quelle Die Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schalleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet.
Messfl./Anz.	m²/-	Eintragung der Messfläche bzw. der Fläche des schallabstrahlenden Bauteils. 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.
Anz.	-	Eintragung der Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, getrennt nach Beurteilungszeiträumen Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet.
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Quelle. Wenn die Eintragung = leer, bleibt die Minderungsmaßnahme bei der Berechnung unberücksichtigt.
Einw.T	min	Einwirkzeit der Emissionsquelle
RwID	-	Bezug zum verwendeten Schalldämmspektrum nach Bedarf
ST	-	Wenn Eintragung = 1, dann handelt es sich um die Berechnung kurzzeitiger Geräuschspitzen. Bei Eintragung = -1 ist die Quelle nicht in den Berechnungen berücksichtigt.
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt und entsprechend dokumentiert werden.		

Gewerbe

Tag

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ [m]	DO [dB]	KT [dB]	KI [dB]	Lw/LmE T [dB(A)]	Lw/LmE RZ [dB(A)]	num. Add. [dB]	num. Add. RZ [dB]	Bez. Abst. [m]	Messfl. [m²] Anz.	Anz. T	Anz. RZ	MM [dB]	Einw.T T [min]	Einw.RZ RZ [min]	Rw ID	ST
#001	Anfahrt TS 1 Kühlaggregat	Netto	3.0	0	0	0.0	97.0	97.0	0.0	0.0				1	0	0.0	0.4		0
#001	Anfahrt TS 1 o. Kühlaggregat	Netto	1.0	0	0	0.0	109.7	105.0	0.0	0.0			3	1	0	0.4	0.4		0
#002	Rangieren m. Kühlaggregat	Netto	3.0	0	0	0.0	98.0	98.0	0.0	0.0				1	0	0.0	2.0		0
#002	Rangieren o. Kühlaggregat	Netto	1.0	0	0	0.0	102.0	102.0	0.0	0.0			2	2	0	2.0	2.0		0
#003	Abfahrt TS 2 Kühlaggregat	Netto	3.0	0	0	0.0	97.0	97.0	0.0	0.0				1	0	0.0	0.2		0
#003	Abfahrt TS 2 o. Kühlaggregat	Netto	1.0	0	0	0.0	102.7	98.0	0.0	0.0			3	1	0	0.2	0.2		0
#004	Palettenhubwagen	Netto	1.0	3	0	0.0	102.8	98.0	0.0	0.0			30	10	0	60.0	60.0		0
#005	Rollcontainer	Netto	0.5	0	0	0.0	97.4	92.6	0.0	0.0			30	10	0	60.0	60.0		0
#006	Kühlaggregat	Netto	2.5	0	0	0.0	97.0	97.0	0.0	0.0					0	0.0	30.0		0
#008	Zu- / Abluftvorrichtungen	Netto	1.0 D	0	0	0.0	85.0	85.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		0
#009	Verflüssiger	Netto	1.0	3	0	0.0	72.0	72.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		0
#010	Verflüssiger	Netto	1.0	3	0	0.0	72.0	72.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		0
#011	Stpl. 1-88	Netto	0.5				58.2	58.2							0	780.0	180.0		0
#012	Ein/Ausstapeln	Netto	0.7	3	0	0.0	84.8	78.5	-5.0	-5.0			60	14	0	780.0	180.0		0
#020	Südfassade	Tischler	1.5	0	0	0.0	37.5	37.5	0.0	0.0		40.0			0	600.0	0.0	2	0
#021	Südfassade Lichtband	Tischler	3.0	0	0	0.0	69.9	69.9	0.0	0.0		30.0			0	540.0	0.0	3	0
#022	Dachfläche	Tischler	5.0	0	0	0.0	82.7	82.7	0.0	0.0		300.0			0	540.0	0.0	1	0
#023	Mitarbeiter	Tischler	0.5				33.8	0.0							0	780.0	180.0		0
#024	Außendienst	Tischler	0.5				33.8	0.0							0	780.0	180.0		0
#025	BE/Entladungen Stapler	Tischler	0.5	0	0	0.0	98.0	98.0	0.0	0.0					0	120.0	0.0		0
#026	Nord Späne	Tischler	5.0	0	0	0.0	80.9	80.9	0.0	0.0		5.0			0	240.0	0.0		0
#027	Ost Späne	Tischler	5.0	0	0	0.0	83.9	83.9	0.0	0.0		10.0			0	240.0	0.0		0
#028	Süd Späne	Tischler	5.0	0	0	0.0	80.9	80.9	0.0	0.0		5.0			0	240.0	0.0		0
#029	Gebäude	Tischler	2.0	3	0	0.0	80.9	80.9	0.0	0.0		1.0			0	240.0	0.0		0
#030	Zuluft Spritzraum	Tischler	1.0	3	0	0.0	73.9	73.9	0.0	0.0					0	240.0	0.0		0
#031	Abluft Spritzraum	Tischler	6.0	0	0	0.0	73.9	73.9	0.0	0.0					0	240.0	0.0		0
#032	Stellplätze	Getränke	0.5				56.7	0.0							0	780.0	180.0		0
#033	An/Abfahrt Lkw	Getränkeshop	1.0	0	0	0.0	105.0	105.0	0.0	0.0			1		0	0.3	0.0		0
#034	Be/Entladung	Getränke	1.0	0	0	0.0	102.0	102.0	0.0	0.0					0	60.0	0.0		0
SP1	Kofferraum schließen	Spitzenpegel	0.5	0	0	0.0	99.5	99.5	0.0	0.0					0	780.0	180.0		1
SP2	Entlüftung Lkw Bremse	Spitzenpegel	1.0	0	0	0.0	110.0	110.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		1

Lauteste Nachtstunde

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ [m]	DO [dB]	KT [dB]	KI [dB]	Lw/LmE N [dB(A)]	num. Add. [dB]	Bez. Abst. [m]	Messfl. [m²] Anz.	Anz. N	MM [dB]	Einw.T N [min]	Rw ID	ST
#008	Zu- / Abluftvorrichtungen	Netto	1.0 D	0	0	0.0	80.0	-5.0				0	60		0
#009	Verflüssiger	Netto	1.0	3	0	0.0	72.0	0.0				0	60		0
#010	Verflüssiger	Netto	1.0	3	0	0.0	72.0	0.0				0	60		0

Verkehr

Eingabedaten Schiene

Name	Typ ID	Fahrzeugart	Anzahl Tag	Anzahl Nacht	Anzahl Achsen	Lw',i Tag [dB(A)]	Lw',i Nacht [dB(A)]	v [km/h]
GZ-E_1	1	7b. ELOK_SB	68	36	4	74.0	74.0	100
GZ-E_1	1	10a. GW_GGK	272	144	4	85.0	85.0	100
GZ-E_1	1	10b. GW_VK	1700	900	4	88.0	88.0	100
GZ-E_1	1	10e. KW_GGK	204	108	4	84.0	84.0	100
GZ-E_1	1	10f. KW_KS	272	144	4	80.0	80.0	100
GZ-E_2	1	7b. ELOK_SB	17	9	4	68.0	68.0	100
GZ-E_2	1	10a. GW_GGK	51	27	4	77.0	78.0	100
GZ-E_2	1	10b. GW_VK	442	234	4	82.0	82.0	100
GZ-E_2	1	10e. KW_GGK	68	36	4	79.0	79.0	100
GZ-E_2	1	10f. KW_KS	51	27	4	73.0	73.0	100
RB-ET	1	5b. E_TZUG_SBAHN_RS	16	3	10	70.0	65.0	100
RB-E	1	7b. ELOK_SB	15	2	4	68.0	62.0	100
RB-E	1	9b. RZW_SB	45	6	4	72.0	66.0	100
GZ-E_3	2	7b. ELOK_SB	25	12	4	70.0	70.0	100
GZ-E_3	2	10a. GW_GGK	100	48	4	80.0	80.0	100
GZ-E_3	2	10b. GW_VK	625	300	4	83.0	83.0	100
GZ-E_3	2	10e. KW_GGK	75	36	4	80.0	79.0	100
GZ-E_3	2	10f. KW_KS	100	48	4	76.0	76.0	100
GZ-E_4	2	7b. ELOK_SB	7	4	4	64.0	65.0	100
GZ-E_4	2	10a. GW_GGK	21	12	4	74.0	74.0	100
GZ-E_4	2	10b. GW_VK	182	104	4	78.0	79.0	100
GZ-E_4	2	10e. KW_GGK	28	16	4	75.0	76.0	100
GZ-E_4	2	10f. KW_KS	21	12	4	69.0	70.0	100
ICE_1	2	3c. HGV_TZ_3	14	2	32	73.0	68.0	100

Schiene Tag

Nr.	Typ	Gruppe	Typ ID	Lw T [dB(A)]	Lw,Okt T 0 m [dB(A)]	Lw,Okt T 4 m [dB(A)]	Lw,Okt T 5 m [dB(A)]	SR [dB]	c1 Tab. 7 [dB]	c2 Tab. 8 [dB]	KBr Tab. 9 [dB]	KLm Tab. 9 [dB]	KL Tab. 11 [dB]	KLA Tab. 11 [dB]	Vmax [km/h]
S_01	Strecke 2270 100km/h		1	92.1	50.93; 59.61; 69.3; 83.66; 88.92; 86.45; 80.12; 64.3	48.61; 57.59; 64.17; 71.8; 72.33; 70.57; 60.77; 51.81	21.6; 30.6; 38.6; 42.6; 45.6; 47.6; 42.6; 34.6	0.0	0. Schwellengleis im Schotterbett	0. Keine	0. Keine Brücke	0	0	0	
S_02	Strecke 2279 100km/h		2	87.9	46.73; 55.44; 65.29; 79.51; 84.74; 82.26; 75.95; 60.12	44.28; 53.28; 59.48; 67.52; 68.09; 66.35; 56.48; 47.48	17.07; 26.07; 34.07; 38.07; 41.07; 43.07; 38.07; 30.07	0.0	0. Schwellengleis im Schotterbett	0. Keine	0. Keine Brücke	0	0	0	

Schiene Nacht

Nr.	Typ	Gruppe	Typ ID	Lw N [dB(A)]	Lw,Okt N 0 m [dB(A)]	Lw,Okt N 4 m [dB(A)]	Lw,Okt N 5 m [dB(A)]	SR [dB]	c1 Tab. 7 [dB]	c2 Tab. 8 [dB]	KBr Tab. 9 [dB]	KLm Tab. 9 [dB]	KL Tab. 11 [dB]	KLA Tab. 11 [dB]	Vmax [km/h]
S_01	Strecke 2270 100km/h		1	92.3	51.12; 59.8; 69.45; 83.85; 89.11; 86.64; 80.3; 64.51	48.76; 57.75; 64.01; 71.93; 72.51; 70.77; 60.85; 51.89	20.96; 29.96; 37.96; 41.96; 44.96; 46.96; 41.96; 33.96	0.0	0. Schwellengleis im Schotterbett	0. Keine	0. Keine Brücke	0	0	0	
S_02	Strecke 2279 100km/h		2	87.8	46.64; 55.33; 65.03; 79.38; 84.64; 82.17; 75.83; 60.04	44.28; 53.27; 59.41; 67.46; 68.05; 66.31; 56.37; 47.4	16.34; 25.34; 33.34; 37.34; 40.34; 42.34; 37.34; 29.34	0.0	0. Schwellengleis im Schotterbett	0. Keine	0. Keine Brücke	0	0	0	

Emissionsdaten Straße Tag

Nr.	Name	Achs. Abst. [m]	LME T [dB(A)]	DTV [Kfz/24h]	Str. Gatt.	M T [Kfz/h]	P T [%]	V Pkw T [km/h]	V Lkw T [km/h]	DStrO [dB]	Stg. [%]	MFrefl. [dB]
Str_0A	Wassenbergstraße	3.25	56.6	4350	4	261.00	2.20	50	50	0.0	0.0	0.0
Str_0B	Mühlenweg 2025	1	47.7	469	4	28.14	10.00	30	30	0.0	0.0	0.0
Str_Z0A	Wassenbergstraße	3.25	49.9	428	4	25.68	10.00	50	50	0.0	0.0	0.0
ST_Z0B	Mühlenweg 2025 TS Ost	1	44.3	214	4	12.84	10.00	30	30	0.0	0.0	0.0
ST_Z0C	Mühlenweg 2025 TS West	1	44.3	214	4	12.84	10.00	30	30	0.0	0.0	0.0

Emissionsdaten Straße Nacht

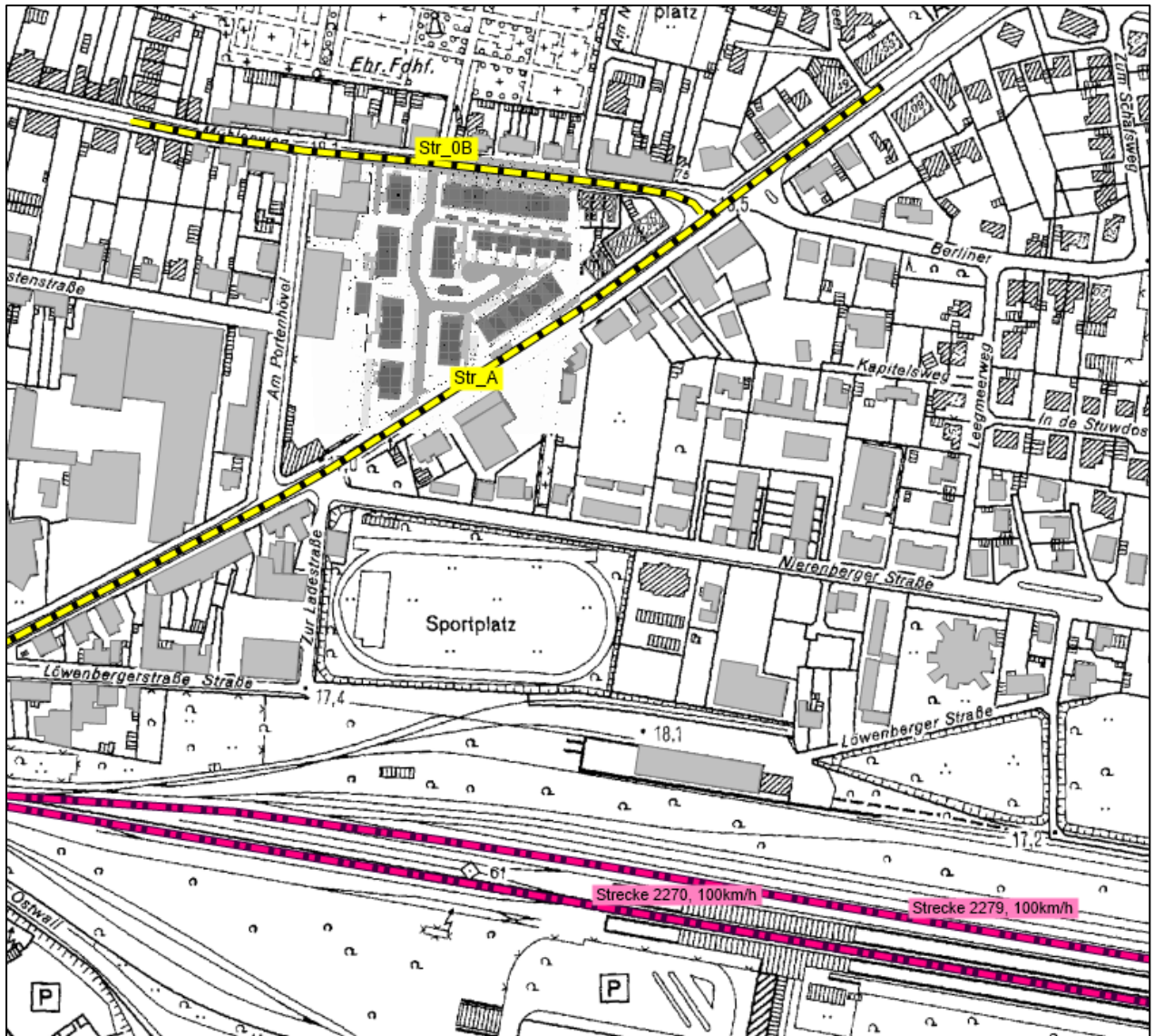
Nr.	Name	Achs. Abst. [m]	LME N [dB(A)]	DTV [Kfz/24h]	Str. Gatt.	M N [Kfz/h]	P N [%]	V Pkw N [km/h]	V Lkw N [km/h]	DStrO [dB]	Stg. [%]	MFrefl. [dB]
Str_0A	Wassenbergstraße	3.25	50	4350	4	47.85	3.50	50	50	0.0	0.0	0.0
Str_0B	Mühlenweg 2025	1	37.6	469	4	5.16	3.00	30	30	0.0	0.0	0.0
Str_Z0A	Wassenbergstraße	3.25	39.6	428	4	4.71	3.00	50	50	0.0	0.0	0.0
ST_Z0B	Mühlenweg 2025 TS Ost	1	34.2	214	4	2.35	3.00	30	30	0.0	0.0	0.0
ST_Z0C	Mühlenweg 2025	1	34.2	214	4	2.35	3.00	30	30	0.0	0.0	0.0

B Grafische Emissionskataster

Vorabzug



Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Grafisches Emissionskataster Gewerbe	
Maßstab: keine Angabe		



Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Grafisches Emissionskataster Verkehr	
Maßstab: keine Angabe		

C Dokumentation der Immissionsberechnungen

Vorabzug

Legende Immissionsberechnung TA Lärm/Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.	-	Laufende Quellenortskennzahl Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Textliche Beschreibung der Quelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Quellengruppe
LAT	dB(A)	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt. Je nach Berechnungsart ist LAT mit oder ohne Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen angegeben.
DC	dB	Richtwirkungskorrektur(DI wird separat ausgewiesen)
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum
+RT	dB	Zuschlag für Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Quelle. Wenn die Eintragung = leer, bleibt die Minderungsmaßnahme bei der Berechnung unberücksichtigt.
KT/KI	dB	Zuschlag für Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit
Cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor Größe abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet.
d(p)	m	Horizontaler (projizierter) Abstand der Emissionsquelle zum Emissionsort. Bei Berechnungen mit Geländeberücksichtigung = Strecke zwischen Emissionsquelle und Immissionsort.
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (z. B. Schallschirm)
Adiv	dB	Die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung Hinweis: die Berechnung erfolgt softwareintern und ist u. U. nicht händisch überprüfbar.
Aatm	dB	Die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr	dB	Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Refl.Ant.	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Wänden Ist energetisch im LAT enthalten.
Lw/LmE	dB(A)	Schallleistungspegel der Quelle bzw. Mittelungspegel (RLS-90) der Quelle
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt und entsprechend dokumentiert werden		

Gewerbelärm

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

Immissionsort/ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP_01, 1.OG	36.4	5.00
IP_01b, 2.OG	36.8	7.00
IP_02, 1.OG	48.5	5.00
IP_02b, 2.OG	49.1	7.00
IP_03, 1.OG	50.4	5.00
IP_03b, 2.OG	50.5	7.00
IP_04, 1.OG	52.5	5.00
IP_04b, 2.OG	54.0	7.00
IP_05, 1.OG	48.3	5.00
IP_05b, 2.OG	49.4	7.00
IP_06, 1.OG	52.0	5.00
IP_06b, 2.OG	55.3	7.00
IP_07, 1.OG	50.6	5.00
IP_07b, 2.OG	53.7	7.00
IP_08, 1.OG	49.8	5.00
IP_08b, 2.OG	53.2	7.00

Die maßgeblichen Immissionsorte im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, sind im vorliegenden Fall die Immissionsorte IP4b, IP6b und IP7b, 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 die maßgeblichen Immissionsorte aufgeführt. Die Detailergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.



IP_04b, 2.OG

Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT T [dB(A)]	DC [dB]	DT [dB]	+RT [dB]	MM [dB]	KT/KI [dB]	Cmet [dB]	d(p) [m]	DI [dB]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Ref. Ant. [dB]	Lw/Lm T [dB(A)]	Lw/Lm RZ [dB(A)]
#001	Anfahrt TS 1 o. Kühlaggregat	Netto	29.7	3.0	32.4	2.4	0	0.0	0	54.6	0	6.4	45.7	0.3	1.4	6.7	109.7	105.0
#001	Anfahrt TS 1 Kühlaggregat	Netto	21.1	3.0	34.2	6.0	0	0.0	-	52.8	0	5.0	45.5	0.3	0.7	-	-	97.0
#002	Rangieren o. Kühlaggregat	Netto	34.4	3.0	23.8	4.0	0	0.0	0	59.0	0	2.1	46.4	0.3	1.8	-	102.0	102.0
#002	Rangieren m. Kühlaggregat	Netto	29.6	3.0	26.8	6.0	0	0.0	-	58.9	0	2.6	46.4	0.4	1.1	-	-	98.0
#003	Abfahrt TS 2 o. Kühlaggregat	Netto	20.0	3.0	34.6	2.4	0	0.0	0	47.0	0	8.1	44.4	0.2	0.9	-7.0	102.7	98.0
#003	Abfahrt TS 2 Kühlaggregat	Netto	18.8	2.9	36.5	6.0	0	0.0	-	44.8	0	6.2	44.0	0.2	0.2	-	-	97.0
#004	Palettenhubwagen	Netto	51.7	5.9	10.2	2.4	0	0.0	0	20.7	0	14.7	37.3	0.0	0.0	49.1	102.8	98.0
#005	Rollcontainer	Netto	42.5	2.9	10.2	2.4	0	0.0	0	20.8	0	15.5	37.3	0.0	0.0	39.8	97.4	92.6
#006	Kühlaggregat	Netto	39.8	2.8	15.1	6.0	0	0.0	-	26.2	0	12.3	39.4	0.1	0.0	-	-	97.0
#008	Zu- / Abluftvorrichtungen	Netto	45.2	2.6	0.0	1.9	0	0.0	0	33.1	0	3.2	41.4	0.1	0.0	34.3	85.0	85.0
#009	Verflüssiger	Netto	19.2	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	22.5	0	24.3	38.0	0.0	0.0	14.5	72.0	72.0
#010	Verflüssiger	Netto	28.6	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	22.8	0	13.1	38.1	0.0	0.0	-	72.0	72.0
#011	Stpl. 1-88	Netto	45.4	3.0	0.0	1.9	0	0.0	0.1	74.2	0	3.0	48.4	0.5	2.5	16.2	94.4	94.4
#012	Ein/Ausstapeln	Netto	26.4	6.0	0.0	0.6	0	0.0	0	50.3	0	18.0	45.0	0.1	1.3	12.4	84.8	78.5
#020	Südfassade	Tischler	-14.2	2.9	2.0	-	0	0.0	0	32.0	0	11.5	41.1	0.1	0.0	-22.4	37.5	-
#021	Südfassade Lichtband	Tischler	16.9	2.8	2.5	-	0	0.0	0	31.9	0	12.1	41.1	0.1	0.0	8.9	69.8	-
#022	Dachfläche	Tischler	26.6	2.7	2.5	-	0	0.0	0	39.4	0	13.4	42.9	0.1	0.0	5.1	82.7	-
#023	Mitarbeiter	Tischler	2.9	3.0	0.0	-	0	0.0	0	62.0	0	20.4	46.8	0.3	2.2	-6.6	70.0	-
#024	Außendienst	Tischler	2.9	3.0	0.0	-	0	0.0	0	62.0	0	20.4	46.8	0.3	2.2	-6.6	70.0	-
#025	BE/Entladungen Stapler	Tischler	24.9	3.0	9.0	-	0	0.0	0	47.5	0	21.1	44.5	0.2	1.2	7.2	98.0	-
#026	Nord Späne	Tischler	16.9	2.8	6.0	-	0	0.0	0	34.4	0	20.4	41.7	0.1	0.0	11.3	80.9	-
#027	Ost Späne	Tischler	26.4	2.8	6.0	-	0	0.0	0	31.6	0	14.2	41.0	0.1	0.0	19.5	83.9	-
#028	Süd Späne	Tischler	24.9	2.7	6.0	-	0	0.0	0	29.8	0	13.7	40.5	0.1	0.0	19.6	80.9	-
#029	Gebläse	Tischler	25.1	5.9	6.0	-	0	0.0	0	30.1	0	15.8	40.6	0.1	0.0	16.8	80.9	-
#030	Zuluft Spritzraum	Tischler	9.4	6.0	6.0	-	0	0.0	0	53.9	0	17.4	45.6	0.2	1.5	-5.5	73.9	-
#031	Abluft Spritzraum	Tischler	12.7	2.9	6.0	-	0	0.0	0	51.3	0	12.9	45.2	0.1	0.0	-3.4	73.9	-
#032	Stellplätze	Getränke	25.1	3.0	0.0	-	0	0.0	0.6	109.3	0	13.4	51.8	0.3	3.4	8.5	92.9	-
#033	An/Abfahrt Lkw	Getränkeshop	2.7	3.0	35.8	-	0	0.0	0.5	107.9	0	13.5	51.7	0.3	3.3	-13.6	105.0	-
#034	Be/Entladung	Getränke	21.3	3.0	12.0	-	0	0.0	0.5	109.7	0	15.7	51.8	0.3	3.4	-2.9	102.0	-
		Sum	54.0															
SP1	Kofferraum schließen		51.1	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0	75.1	0	0.0	48.5	0.1	2.7	-	99.5	99.5
SP2	Entlüftung Lkw Bremse		62.7	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0	41.7	0	6.7	43.4	0.1	0.2	47.4	110.0	110.0

IP_06b, 2.OG

Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT T [dB(A)]	DC [dB]	DT [dB]	+RT [dB]	MM [dB]	KT/KI [dB]	Cmet [dB]	d(p) [m]	DI [dB]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Ref. Ant. [dB]	Lw/Lm T [dB(A)]	Lw/Lm RZ [dB(A)]
#001	Anfahrt TS 1 o. Kühlaggregat	Netto	40.1	3.0	32.4	2.4	0	0.0	0	31.5	0	1.5	41.0	0.2	0.0	29.4	109.7	105.0
#001	Anfahrt TS 1 Kühlaggregat	Netto	30.1	2.9	34.2	6.0	0	0.0	-	31.1	0	1.0	40.9	0.2	0.0	-	-	97.0
#002	Rangieren o. Kühlaggregat	Netto	44.2	2.9	23.8	4.0	0	0.0	0	29.2	0	0.8	40.3	0.2	0.0	34.6	102.0	102.0
#002	Rangieren m. Kühlaggregat	Netto	40.0	2.8	26.8	6.0	0	0.0	-	28.8	0	0.1	40.2	0.2	0.0	-	-	98.0
#003	Abfahrt TS 2 o. Kühlaggregat	Netto	30.8	2.9	34.6	2.4	0	0.0	0	31.3	0	1.9	40.9	0.2	0.1	22.2	102.7	98.0
#003	Abfahrt TS 2 Kühlaggregat	Netto	27.6	2.8	36.5	6.0	0	0.0	-	31.1	0	1.6	40.9	0.2	0.0	-	-	97.0
#004	Palettenhubwagen	Netto	35.9	6.0	10.2	2.4	0	0.0	0	49.5	0	20.4	44.9	0.1	1.1	31.6	102.8	98.0
#005	Rollcontainer	Netto	28.5	3.0	10.2	2.4	0	0.0	0	48.9	0	20.5	44.8	0.1	1.3	25.6	97.4	92.6
#006	Kühlaggregat	Netto	33.2	2.9	15.1	6.0	0	0.0	-	34.3	0	17.0	41.7	0.1	0.0	-	-	97.0
#008	Zu- / Abluftvorrichtungen	Netto	31.5	2.9	0.0	1.9	0	0.0	0	59.2	0	12.2	46.4	0.1	0.0	21.0	85.0	85.0
#009	Verflüssiger	Netto	12.6	6.0	0.0	1.9	0	0.0	0	55.8	0	21.3	45.9	0.1	1.6	7.6	72.0	72.0
#010	Verflüssiger	Netto	16.0	6.0	0.0	1.9	0	0.0	0	48.9	0	19.5	44.8	0.1	1.1	10.6	72.0	72.0
#011	Stpl. 1-88	Netto	53.3	2.9	0.0	1.9	0	0.0	0	42.3	0	2.4	43.5	0.3	0.7	26.2	94.4	94.4
#012	Ein/Ausstapeln	Netto	47.9	6.0	0.0	0.6	0	0.0	0	38.5	0	0.0	42.7	0.1	0.0	-	84.8	78.5
#020	Südfassade	Tischler	-28.0	3.0	2.0	-	0	0.0	0	68.3	0	18.9	47.7	0.1	2.3	-31.3	37.5	-
#021	Südfassade Lichtband	Tischler	4.1	3.0	2.5	-	0	0.0	0	67.9	0	18.5	47.6	0.3	1.8	0.7	69.8	-
#022	Dachfläche	Tischler	13.6	2.9	2.5	-	0	0.0	0	75.0	0	19.6	48.5	0.3	1.4	4.5	82.7	-
#023	Mitarbeiter	Tischler	-2.5	3.0	0.0	-	0	0.0	0.5	100.2	0	19.7	51.0	0.5	3.3	-12.1	70.0	-
#024	Außendienst	Tischler	-2.5	3.0	0.0	-	0	0.0	0.5	100.2	0	19.7	51.0	0.5	3.3	-12.1	70.0	-
#025	BE/Entladungen Stapler	Tischler	21.7	3.0	9.0	-	0	0.0	0.1	78.4	0	20.2	48.9	0.3	2.8	17.5	98.0	-
#026	Nord Späne	Tischler	9.6	3.0	6.0	-	0	0.0	0	74.3	0	21.1	48.4	0.2	2.1	7.2	80.9	-
#027	Ost Späne	Tischler	16.2	3.0	6.0	-	0	0.0	0	71.3	0	17.5	48.1	0.1	2.0	13.3	83.9	-
#028	Süd Späne	Tischler	13.4	3.0	6.0	-	0	0.0	0	69.0	0	17.8	47.8	0.1	1.8	10.6	80.9	-
#029	Gebläse	Tischler	13.1	6.0	6.0	-	0	0.0	0	69.1	0	20.1	47.8	0.3	2.0	9.5	80.9	-
#030	Zuluft Spritzraum	Tischler	3.6	6.0	6.0	-	0	0.0	0.3	94.6	0	16.3	50.5	0.3	3.1	-9.5	73.9	-
#031	Abluft Spritzraum	Tischler	4.4	3.0	6.0	-	0	0.0	0	92.2	0	14.3	50.3	0.2	1.9	-8.6	73.9	-
#032	Stellplätze	Getränke	36.4	3.0	0.0	-	0	0.0	0.2	84.3	0	5.0	49.5	0.5	3.0	22.5	92.9	-
#033	An/Abfahrt Lkw	Getränkeshop	13.9	3.0	35.8	-	0	0.0	0.1	82.2	0	5.2	49.3	0.4	2.8	0.3	105.0	-

Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT T [dB(A)]	DC [dB]	DT [dB]	+RT [dB]	MM [dB]	KT/KI [dB]	Cmet [dB]	d(p) [m]	DI [dB]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Ref. Ant. [dB]	Lw/LmE T [dB(A)]	Lw/LmE RZ [dB(A)]
#034	Be/Entladung	Getränke	25.9	3.0	12.0	-	0	0.0	0.1	84.2	0	15.3	49.5	0.4	2.9	18.8	102.0	-
		Sum	55.3															
SP1	Kofferraum schließen		54.9	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0	39.0	0	4.6	42.8	0.1	0.1	38.8	99.5	99.5
SP2	Entlüftung Lkw Bremse		74.6	2.9	0.0	0.0	0	0.0	0	25.5	0	1.0	39.1	0.0	0.0	70.2	110.0	110.0

IP_07b, 2.OG

Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT T [dB(A)]	DC [dB]	DT [dB]	+RT [dB]	MM [dB]	KT/KI [dB]	Cmet [dB]	d(p) [m]	DI [dB]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Ref. Ant. [dB]	Lw/LmE T [dB(A)]	Lw/LmE RZ [dB(A)]
#001	Anfahrt TS 1 o. Kühlaggregat	Netto	38.5	3.0	32.4	2.4	0	0.0	0	33.3	0	3.0	41.5	0.2	0.1	29.9	109.7	105.0
#001	Anfahrt TS 1 Kühlaggregat	Netto	29.2	2.9	34.2	6.0	0	0.0	-	32.6	0	1.9	41.3	0.2	0.0	-	-	97.0
#002	Rangieren o. Kühlaggregat	Netto	38.8	2.9	23.8	4.0	0	0.0	0	28.1	0	6.2	40.0	0.1	0.0	-	102.0	102.0
#002	Rangieren m. Kühlaggregat	Netto	33.8	2.8	26.8	6.0	0	0.0	-	27.8	0	6.2	39.9	0.1	0.0	-	-	98.0
#003	Abfahrt TS 2 o. Kühlaggregat	Netto	30.5	2.9	34.6	2.4	0	0.0	0	33.7	0	1.2	41.6	0.2	0.1	21.5	102.7	98.0
#003	Abfahrt TS 2 Kühlaggregat	Netto	28.3	2.8	36.5	6.0	0	0.0	-	33.1	0	0.1	41.4	0.2	0.0	-	-	97.0
#004	Palettenhubwagen	Netto	43.7	6.0	10.2	2.4	0	0.0	0	56.3	0	15.9	46.0	0.1	1.6	42.7	102.8	98.0
#005	Rollcontainer	Netto	34.9	3.0	10.2	2.4	0	0.0	0	55.7	0	16.1	45.9	0.1	1.8	33.9	97.4	92.6
#006	Kühlaggregat	Netto	40.3	2.9	15.1	6.0	0	0.0	-	40.5	0	8.3	43.1	0.1	0.0	-	-	97.0
#008	Zu- / Abluftvorrichtungen	Netto	39.5	2.9	0.0	1.9	0	0.0	0	65.7	0	3.7	47.4	0.1	0.0	32.0	85.0	85.0
#009	Verflüssiger	Netto	11.8	6.0	0.0	1.9	0	0.0	0	62.7	0	20.6	46.9	0.1	2.0	6.6	72.0	72.0
#010	Verflüssiger	Netto	19.3	6.0	0.0	1.9	0	0.0	0	55.7	0	14.3	45.9	0.1	1.6	13.5	72.0	72.0
#011	Stpl. 1-88	Netto	49.2	2.9	0.0	1.9	0	0.0	0	37.2	0	6.6	42.4	0.2	0.4	17.3	94.4	94.4
#012	Ein/Ausstapeln	Netto	48.9	6.0	0.0	0.6	0	0.0	0	41.4	0	0.0	43.3	0.1	0.4	44.5	84.8	78.5
#020	Südfassade	Tischler	-24.0	3.0	2.0	-	0	0.0	0	75.5	0	15.1	48.6	0.1	2.6	-26.2	37.5	-
#021	Südfassade Lichtband	Tischler	8.6	3.0	2.5	-	0	0.0	0	75.5	0	14.0	48.6	0.2	2.1	6.3	69.8	-
#022	Dachfläche	Tischler	21.9	3.0	2.5	-	0	0.0	0	82.2	0	12.7	49.3	0.2	1.8	19.0	82.7	-
#023	Mitarbeiter	Tischler	-1.1	3.0	0.0	-	0	0.0	0.6	107.8	0	17.5	51.6	0.4	3.4	-10.3	70.0	-
#024	Außendienst	Tischler	-1.1	3.0	0.0	-	0	0.0	0.6	107.8	0	17.5	51.6	0.4	3.4	-10.3	70.0	-
#025	BE/Entladungen Stapler	Tischler	28.9	3.0	9.0	-	0	0.0	0.2	84.9	0	14.0	49.6	0.3	3.0	26.8	98.0	-
#026	Nord Späne	Tischler	13.4	3.0	6.0	-	0	0.0	0	81.3	0	18.7	49.2	0.2	2.2	12.2	80.9	-
#027	Ost Späne	Tischler	20.6	3.0	6.0	-	0	0.0	0	78.4	0	12.0	48.9	0.1	2.2	17.7	83.9	-
#028	Süd Späne	Tischler	18.0	3.0	6.0	-	0	0.0	0	76.1	0	12.2	48.6	0.1	2.1	15.3	80.9	-
#029	Gebälse	Tischler	17.6	6.0	6.0	-	0	0.0	0	76.2	0	14.7	48.6	0.2	2.3	14.0	80.9	-
#030	Zuluft Spritzraum	Tischler	5.6	6.0	6.0	-	0	0.0	0.4	101.6	0	13.4	51.1	0.2	3.2	-9.5	73.9	-
#031	Abluft Spritzraum	Tischler	8.5	3.0	6.0	-	0	0.0	0	99.2	0	9.5	50.9	0.1	2.2	-2.5	73.9	-
#032	Stellplätze	Getränke	35.1	3.0	0.0	-	0	0.0	0.2	82.4	0	7.1	49.3	0.5	2.9	23.2	92.9	-
#033	An/Abfahrt Lkw	Getränkeshop	12.5	3.0	35.8	-	0	0.0	0.1	82.6	0	7.4	49.3	0.4	2.8	2.8	105.0	-
#034	Be/Entladung	Getränke	21.9	3.0	12.0	-	0	0.0	0	80.1	0	19.0	49.1	0.3	2.7	-	102.0	-
		Sum	53.7															
SP1	Kofferraum schließen		53.0	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0	34.8	0	15.2	41.8	0.1	0.0	52.2	99.5	99.5
SP2	Entlüftung Lkw Bremse		70.9	2.9	0.0	0.0	0	0.0	0	29.2	0	3.5	40.3	0.1	0.0	66.1	110.0	110.0

Gewerbelärm

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

Immissionsort/ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP_01, 1.OG	15.5	5.00
IP_01b, 2.OG	18.3	7.00
IP_02, 1.OG	37.4	5.00
IP_02b, 2.OG	38.6	7.00
IP_03, 1.OG	30.7	5.00
IP_03b, 2.OG	31.2	7.00
IP_04, 1.OG	37.2	5.00
IP_04b, 2.OG	38.6	7.00
IP_05, 1.OG	36.6	5.00
IP_05b, 2.OG	37.9	7.00
IP_06, 1.OG	24.2	5.00
IP_06b, 2.OG	25.1	7.00
IP_07, 1.OG	31.9	5.00
IP_07b, 2.OG	32.7	7.00
IP_08, 1.OG	19.2	5.00
IP_08b, 2.OG	20.7	7.00

Die maßgeblichen Immissionsorte im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, sind im vorliegenden Fall die Immissionsorte IP_02b, IP_04b und IP_05b, 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 die maßgeblichen Immissionsorte aufgeführt. Die Detailergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.



IP_02b, 2.OG

Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT N [dB(A)]	DC [dB]	DT [dB]	MM [dB]	KT/KI [dB]	Cmet [dB]	d(p) [m]	DI [dB]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Refl. Ant. [dB]	Lw/LmE N [dB(A)]
#008	Zu- / Abluftvorrichtungen	Netto	35.2	2.8	0.0	0	0.0	0	48.8	0	3.1	44.8	0.1	0.0	24.0	80.0
#009	Verflüssiger	Netto	35.9	6.0	0.0	0	0.0	0	37.1	0	4.6	42.4	0.1	0.0	34.2	72.0
#010	Verflüssiger	Netto	14.2	6.0	0.0	0	0.0	0	45.6	0	18.8	44.2	0.1	0.7	-3.6	72.0
		Sum	38.6													

IP_04b, 2.OG

Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT N [dB(A)]	DC [dB]	DT [dB]	MM [dB]	KT/KI [dB]	Cmet [dB]	d(p) [m]	DI [dB]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Refl. Ant. [dB]	Lw/LmE N [dB(A)]
#008	Zu- / Abluftvorrichtungen	Netto	38.3	2.6	0.0	0	0.0	0	33.1	0	3.2	41.4	0.1	0.0	27.4	80.0
#009	Verflüssiger	Netto	17.3	5.9	0.0	0	0.0	0	22.5	0	24.3	38.0	0.0	0.0	12.6	72.0
#010	Verflüssiger	Netto	26.6	5.9	0.0	0	0.0	0	22.8	0	13.1	38.1	0.0	0.0	-	72.0
		Sum	38.6													

IP_05b, 2.OG

Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT N [dB(A)]	DC [dB]	DT [dB]	MM [dB]	KT/KI [dB]	Cmet [dB]	d(p) [m]	DI [dB]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Refl. Ant. [dB]	Lw/LmE N [dB(A)]
#008	Zu- / Abluftvorrichtungen	Netto	37.4	2.8	0.0	0	0.0	0	41.9	0	3.2	43.5	0.1	0.0	31.7	80.0
#009	Verflüssiger	Netto	25.0	6.0	0.0	0	0.0	0	33.3	0	11.6	41.4	0.1	0.0	9.3	72.0
#010	Verflüssiger	Netto	24.6	5.9	0.0	0	0.0	0	30.6	0	13.6	40.7	0.1	0.0	17.6	72.0
		Sum	37.9													

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.





										
-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan			Kommentar: Schallimmissionsplan Gewerbe für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)							
Maßstab: keine Angabe			Ohne Minderungsmaßnahmen auf Nutzungskonzept Immissionshöhe 2.OG (7 m)							





										
<35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan			Kommentar: Schallimmissionsplan Gewerbe für den Beurteilungszeitraum lauteste Nachtstunde (z.B. 5:00 bis 6:00 Uhr) Ohne Minderungsmaßnahmen auf Nutzungskonzept Immissionshöhe 2.OG (7 m)							
Maßstab: keine Angabe										





-35 dB(A) >35-40 dB(A) >40-45 dB(A) >45-50 dB(A) >50-55 dB(A) >55-60 dB(A) >60-65 dB(A) >65-70 dB(A) >70-75 dB(A) >75-80 dB(A) >80-180 dB(A)	Planinhalt: Lageplan Maßstab: keine Angabe Kommentar: Schallimmissionsplan Gewerbe für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) mit Minderungsmaßnahmen auf Nutzungskonzept Immissionshöhe 2.OG (7 m)	
--	---	--



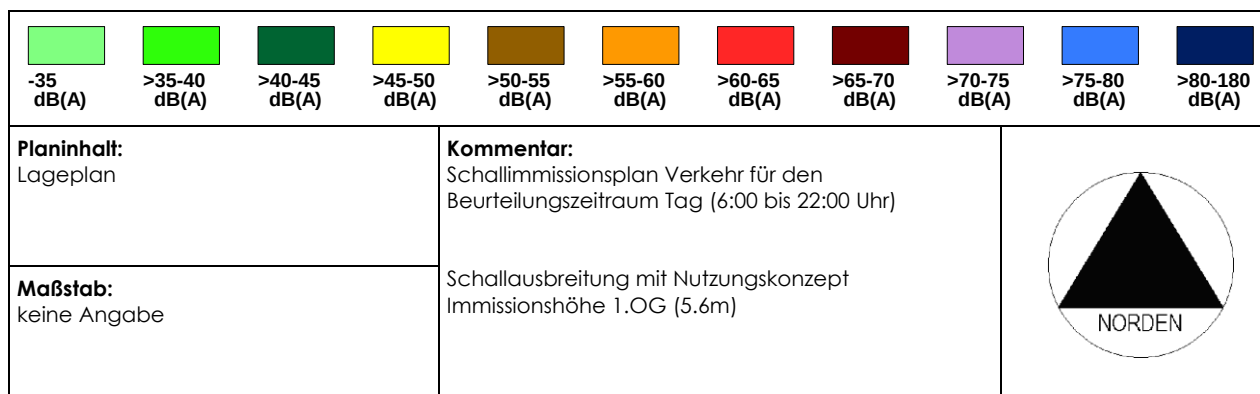


-35 dB(A) >35-40 dB(A) >40-45 dB(A) >45-50 dB(A) >50-55 dB(A) >55-60 dB(A) >60-65 dB(A) >65-70 dB(A) >70-75 dB(A) >75-80 dB(A) >80-180 dB(A)	Planinhalt: Lageplan Maßstab: keine Angabe Kommentar: Schallimmissionsplan Gewerbe für den Beurteilungszeitraum lauteste Nachtstunde (z.B. 5:00 bis 6:00 Uhr) mit Minderungsmaßnahmen auf Nutzungskonzept Immissionshöhe 2.OG (7 m)		
--	--	--	---



 -35 dB(A) >35-40 dB(A) >40-45 dB(A) >45-50 dB(A) >50-55 dB(A) >55-60 dB(A) >60-65 dB(A) >65-70 dB(A) >70-75 dB(A) >75-80 dB(A) >80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan Maßstab: keine Angabe Kommentar: Schallimmissionsplan Verkehr für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) Freie Schallausbreitung Immissionshöhe 1.OG (5.6m) 







-35 dB(A) >35-40 dB(A) >40-45 dB(A) >45-50 dB(A) >50-55 dB(A) >55-60 dB(A) >60-65 dB(A) >65-70 dB(A) >70-75 dB(A) >75-80 dB(A) >80-180 dB(A)	Planinhalt: Lageplan Maßstab: keine Angabe		Kommentar: Schallimmissionsplan Verkehr für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) Freie Schallausbreitung Immissionshöhe 1.OG (5.6m)
--	--	--	--



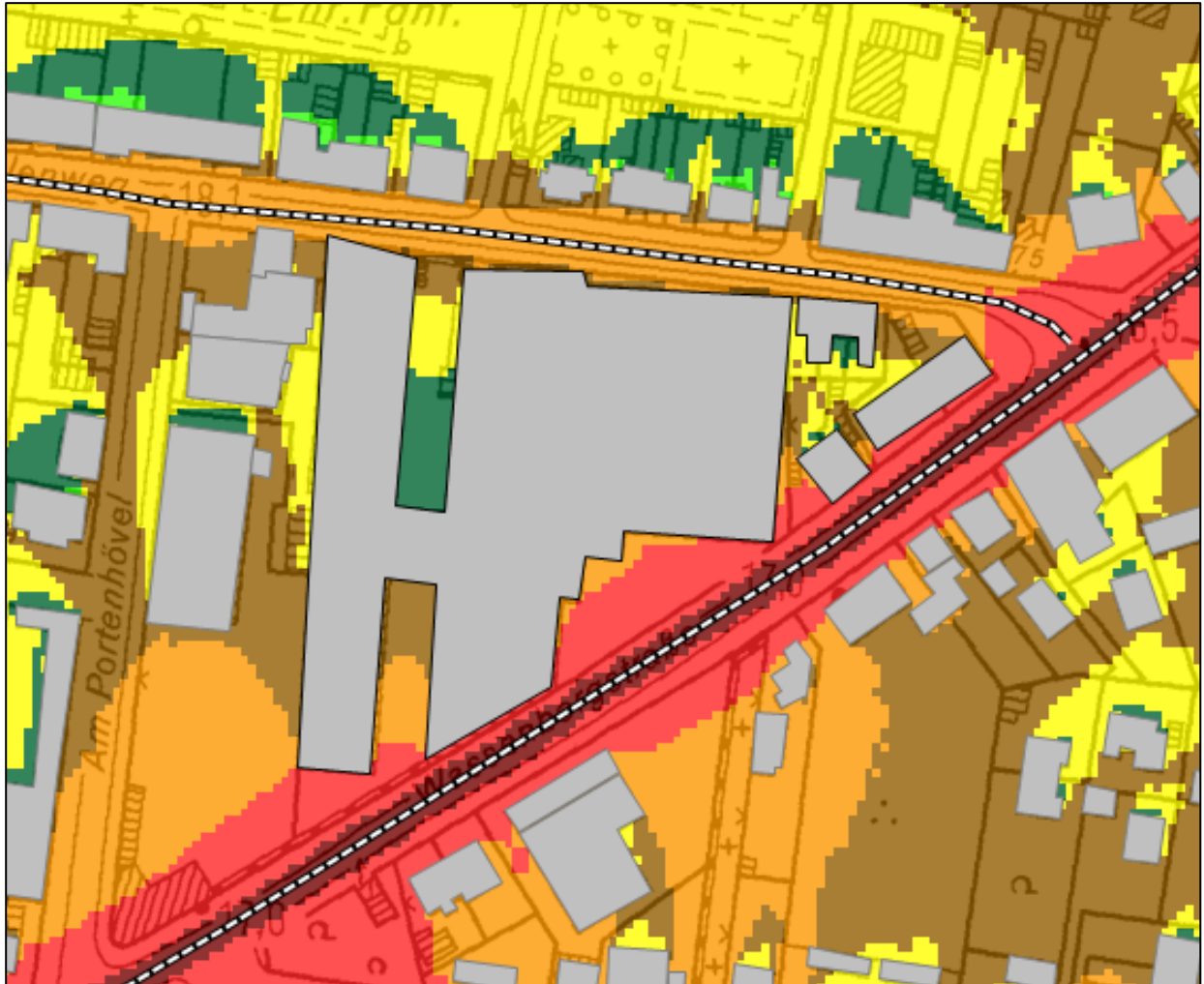
 -35 dB(A)  >35-40 dB(A)  >40-45 dB(A)  >45-50 dB(A)  >50-55 dB(A)  >55-60 dB(A)  >60-65 dB(A)  >65-70 dB(A)  >70-75 dB(A)  >75-80 dB(A)  >80-180 dB(A)	Planinhalt: Lageplan Maßstab: keine Angabe Kommentar: Schallimmissionsplan Verkehr für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) Schallausbreitung mit Nutzungskonzept Immissionshöhe 1.OG (5.6m)	
--	--	---



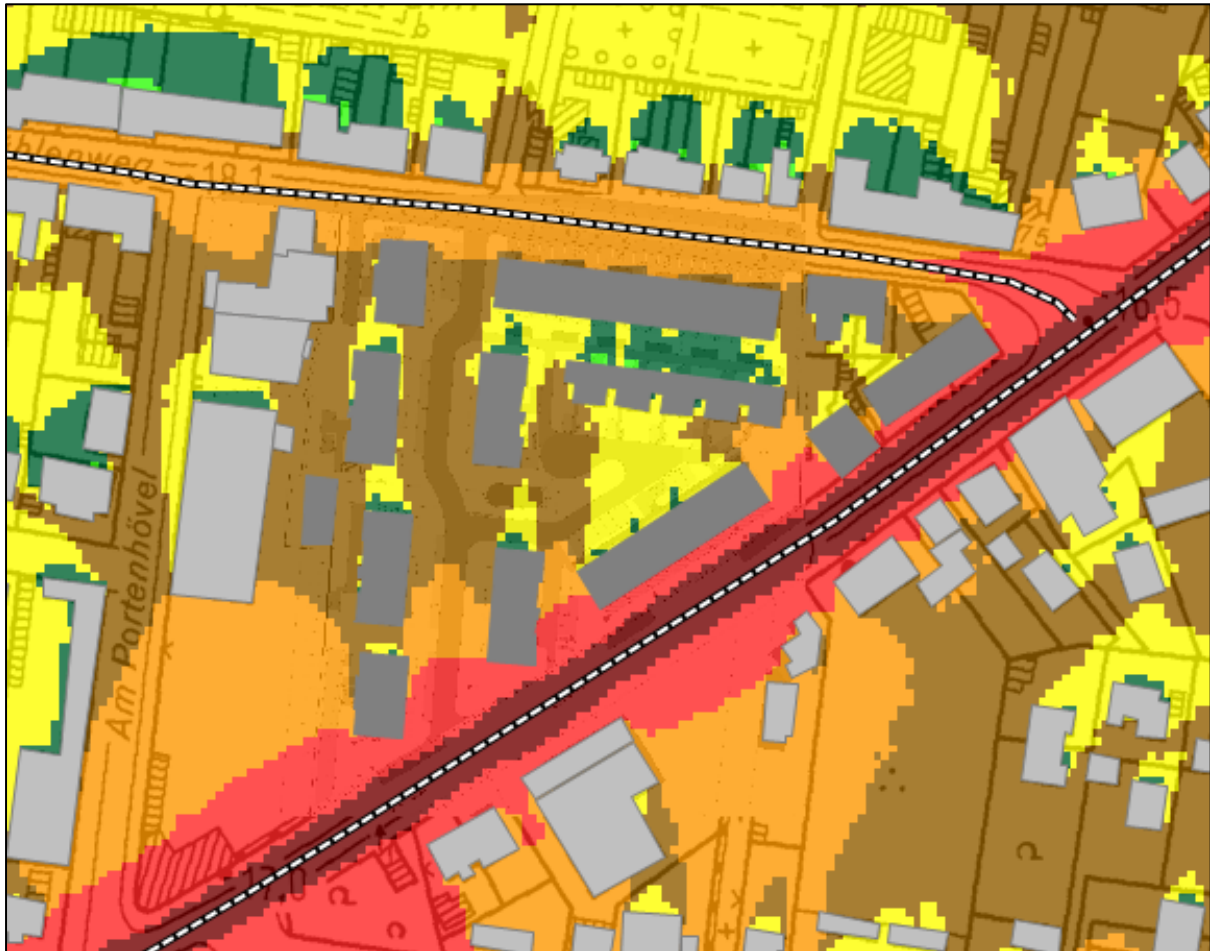


Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 -1 2016	
Maßstab: keine Angabe		

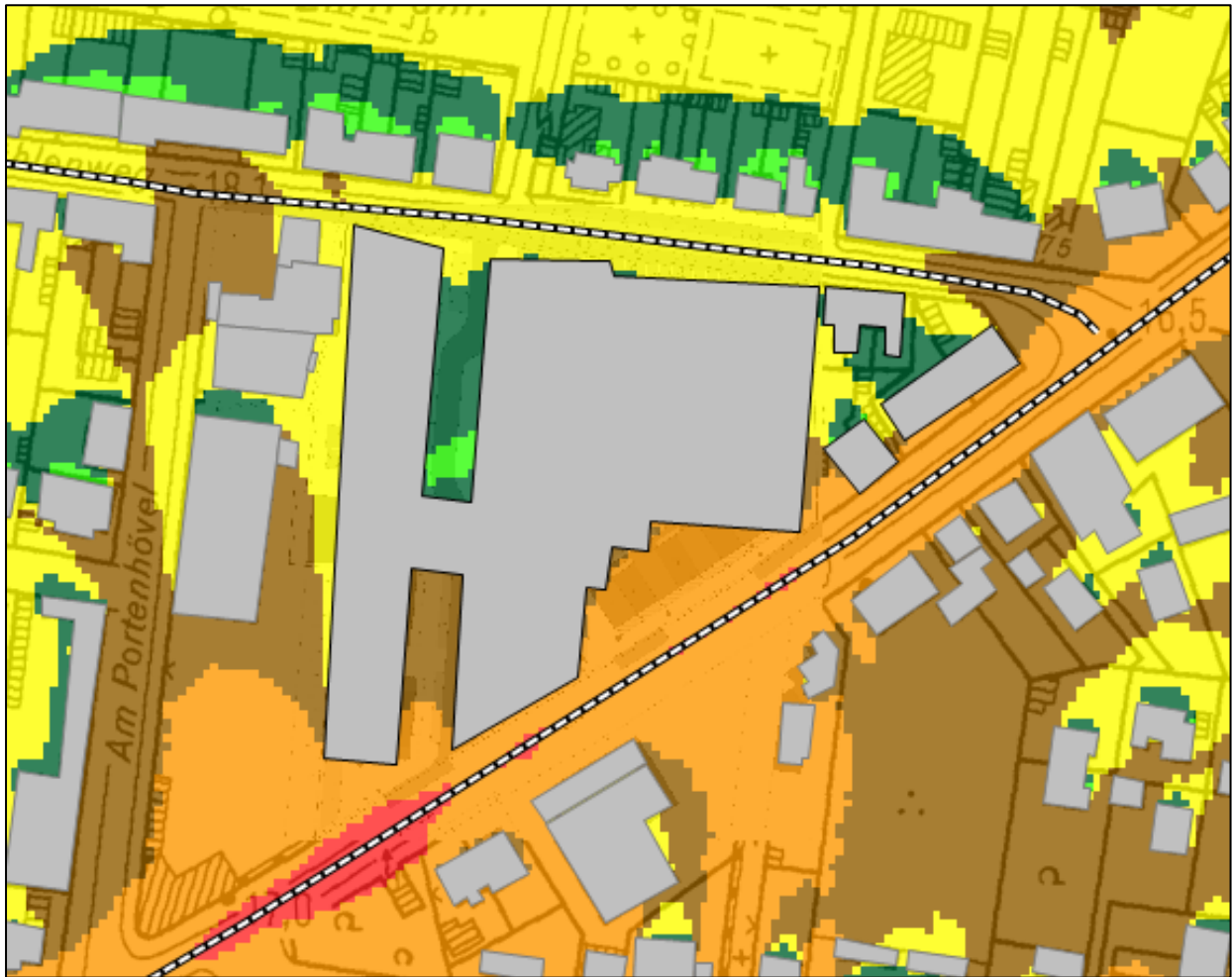




										
-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan			Kommentar: Schallimmissionsplan Verkehr für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) Analysefall mit Bestandsbebauung							
Maßstab: keine Angabe			Schallausbreitung Immissionshöhe 1.OG (5.6m)							



										
-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan			Kommentar: Schallimmissionsplan Verkehr für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) Planfall mit Nutzungskonzept							
Maßstab: keine Angabe			Schallausbreitung Immissionshöhe 1.OG (5.6m)							



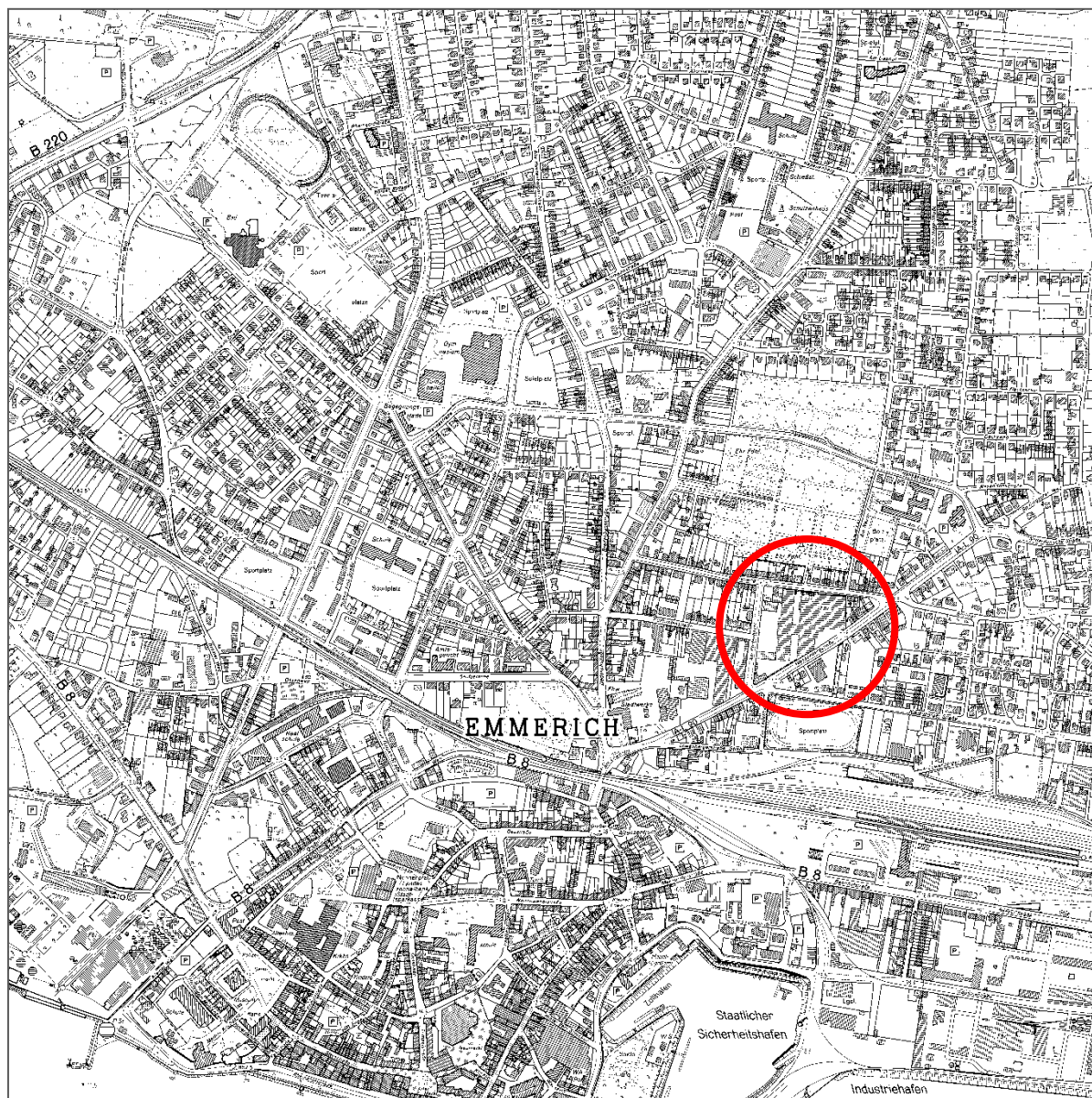
										
-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan			Kommentar: Schallimmissionsplan Verkehr für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) Analysefall mit Bestandsbebauung							
Maßstab: keine Angabe			Schallausbreitung Immissionshöhe 1.OG (5.6m)							



										
<35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan			Kommentar: Schallimmissionsplan Verkehr für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)							
Maßstab: keine Angabe			Planfall mit Nutzungskonzept Schallausbreitung Immissionshöhe 1.OG (5.6m)							

E Lagepläne

Vorabzug

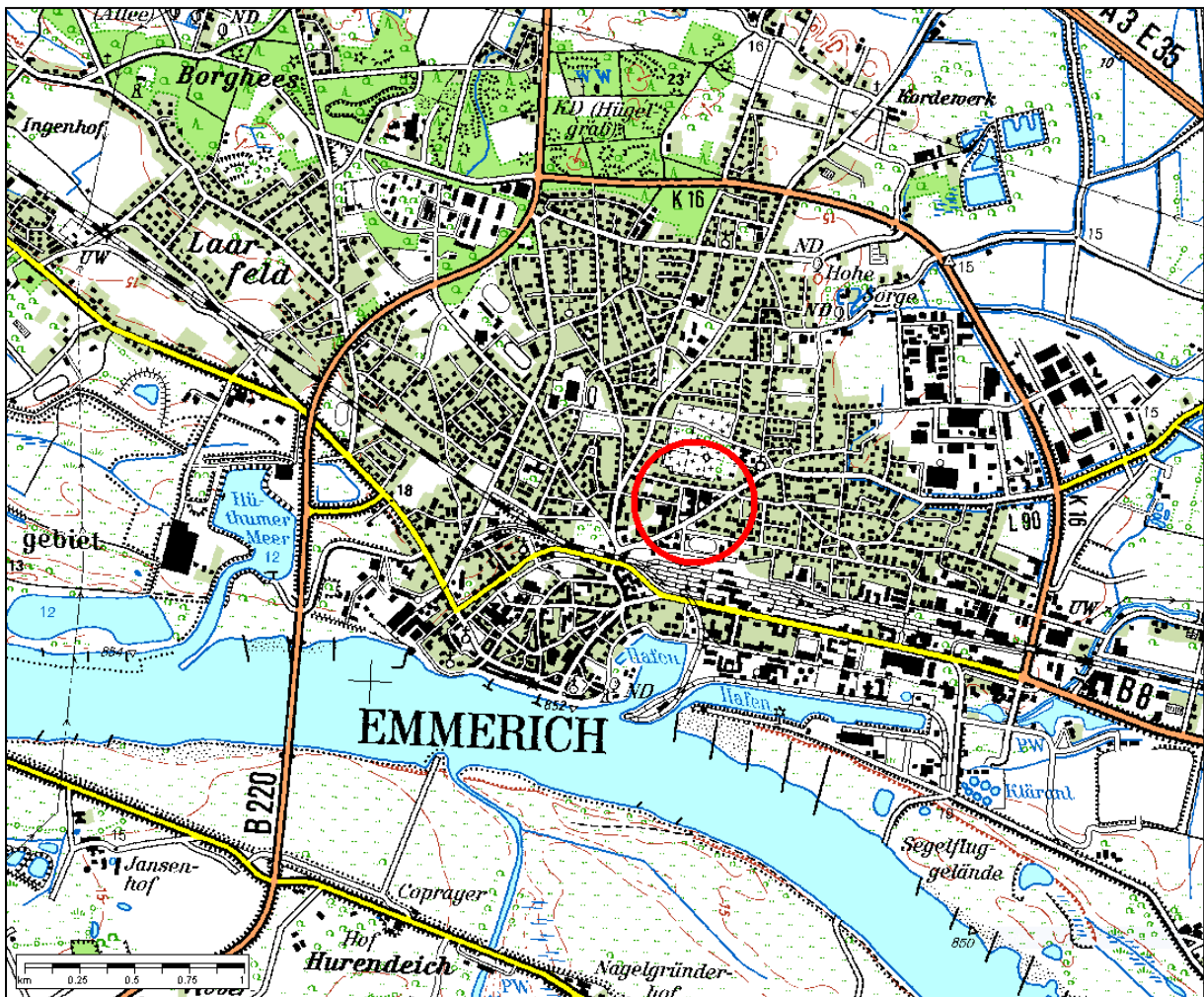


Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Übersichtslageplan	
Maßstab: keine Angabe		



Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Entwurf Nutzungskonzept	
Maßstab: keine Angabe		





Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Topographische Karte	
Maßstab: Siehe Karte		