

Immissionsschutz-Gutachten

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan
Nr. 20.3 "Alte Bahnhofstraße" in Greven

Auftraggeber	Kreissparkasse Steinfurt Bahnhofstraße 14 48565 Steinfurt
Schallimmissionsprognose	Nr. I05014621 vom 20. Jan. 2022
Projektleiter	B.Eng. Stefanie Poerschke
Umfang	Textteil 75 Seiten Anhang 28 Seiten
Ausfertigung	PDF-Dokument

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

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	6
1 Grundlagen.....	8
2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	12
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	14
3.1 Schallschutz im Städtebau	14
3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005.....	14
3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung	15
3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung.....	16
3.2.1 Gewerbelärm	16
4 Gewerbelärmeinwirkungen	21
4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe.....	21
4.2 Beschreibung der Emissionsansätze	23
4.3 Geräusche von Lkw	23
4.3.1 Fahrvorgänge.....	23
4.3.1.1 Weitere Lkw-Geräusche	25
4.3.2 Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw	26
4.3.3 Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Containern	29
4.3.4 Anlieferung mit Tankfahrzeugen.....	29
4.3.5 Geräusche von Gabelstaplern	30
4.3.6 Geräusche beim Be- und Entladen von Transportern	30
4.3.7 Motor- und Betriebsgeräusche von im Freien betriebenen Maschinen	32
4.3.8 Geräusche beim händischen Befüllen von Containern	33
4.3.9 Parkplatzgeräusche	34
4.3.10 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen	39
4.3.11 Kommunikationsgeräusche von Personen im Außenbereich.....	41
4.3.12 Schallübertragung von Räumen ins Freie.....	42
4.4 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	47
4.4.1 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	47
4.4.2 Beurteilungspegel im Plangebiet.....	49
4.4.3 Betrachtung der Vorbelastung	55
4.4.4 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen.....	55
4.5 Maßnahmen zur Immissionsminderung	55
5 Verkehrslärmeinwirkungen	56
5.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms	56
5.2 Beschreibung der Emissionsansätze	56
5.2.1 Straßenverkehr.....	56
5.2.2 Schienenverkehr	59
5.3 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	61
5.3.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet	61
5.3.2 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet.....	65
5.3.2.1 Allgemeine Informationen.....	65
5.3.2.2 Aktiver Lärmschutz	65
5.3.2.3 Außenwohnbereiche.....	67

5.3.2.4	Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen	68
6	Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan.....	71
7	Angaben zur Qualität der Prognose.....	73

Inhalt Anhang

A	Tabellarische Emissionskataster
B	Grafische Emissionskataster
C	Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109
D	Lagepläne
E	Windstatistik

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung des Plangebietes	12
Abbildung 2:	Lage der schalltechnisch relevanten Nutzungen.....	22
Abbildung 3:	Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im Erdgeschoss	50
Abbildung 4:	Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 1. Obergeschoss	51
Abbildung 5:	Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 2. Obergeschoss	52
Abbildung 6:	Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 3. Obergeschoss	53
Abbildung 7:	Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im Staffelgeschoss	54
Abbildung 8:	Übersicht der betrachteten Straßenführungen (schwarz/gelb) und der Bahnstrecke (lila) .	56
Abbildung 9:	Beurteilungspegel des Verkehrslärms im 1. Obergeschoss.....	62
Abbildung 10:	Beurteilungspegel des Verkehrslärms im 3. Obergeschoss.....	63
Abbildung 11:	Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Staffelgeschoss	64
Abbildung 12:	Lage einer in die Berechnungen einbezogenen baulichen Abschirmung	65
Abbildung 13:	Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Erdgeschoss mit 5 m Wall/Wand	66
Abbildung 14:	Beurteilungspegel des Verkehrslärms im 1. Obergeschoss mit 7,5 m Wall/Wand	67

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1	14
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV	16
Tabelle 3:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	17
Tabelle 4:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm.....	17
Tabelle 5:	Schalltechnisch relevante Betriebe im Umfeld des Plangebiets.....	21
Tabelle 6:	Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw	23
Tabelle 7:	Berücksichtigte Zuschläge für Fahrgassen der Lkw-Fahrstrecken auf den Betriebsgeländen	24
Tabelle 8:	Berücksichtigte Anzahl an Lkw der jeweiligen Betriebe	24
Tabelle 9:	Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw	25
Tabelle 10:	Emissionsparameter Lkw an Verloaderampen.....	26
Tabelle 11:	Emissionsparameter fahrzeuggebundene Kühlaggregate	26
Tabelle 12:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- oder Entladung von Lkw im Bereich der Betriebe B, N und P	27
Tabelle 13:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Betriebe C, J, K und L.....	27
Tabelle 14:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich des Betriebs D	27
Tabelle 15:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Beladung von Lkw im Bereich des Betriebs M	28
Tabelle 16:	Berücksichtigte Anzahlen an Verladevorgängen in der Tageszeit.....	28
Tabelle 17:	Berücksichtigte Anzahlen an Verladevorgängen in der lautesten Nachtstunde	28
Tabelle 18:	Emissionsparameter Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Abrollcontainern.....	29
Tabelle 19:	Emissionsparameter Befüllen und Entleeren von Tankfahrzeugen	29
Tabelle 20:	Emissionsparameter Gabelstapler.....	30
Tabelle 21:	Berücksichtigte Anzahlen und Einsatzdauern der Stapler	30
Tabelle 22:	Emissionsparameter Be- und Entladen von Transportern.....	31
Tabelle 23:	Berücksichtigte Zuschläge für Fahrgassen der Pkw-Fahrstrecken auf den Betriebsgeländen	31
Tabelle 24:	Berücksichtigte Anzahl an Transportern der jeweiligen Betriebe	32
Tabelle 25:	Grenzwerte gemäß 2000/14/EG bzw. 2005/88/EG für im Freien betriebene Maschinen und Geräte	32
Tabelle 26:	Emissionsparameter für im Freien betriebene Maschinen und Geräte	33
Tabelle 27:	Emissionsparameter bei der Verladung mittels Radlader.....	33
Tabelle 28:	Emissionsparameter Geräusche beim händischen Befüllen von Containern	33

Tabelle 29:	Frequentierung der Parkplätze	36
Tabelle 30:	Schallemission der Parkplätze	37
Tabelle 31:	Emissionsparameter Pkw-Fahrbewegung.....	38
Tabelle 32:	Berücksichtigte Anzahl an Pkw-Bewegungen auf den Betriebsgeländen	38
Tabelle 33:	Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen und Geräuschquellen	39
Tabelle 34:	Schallemissionen von Kommunikationsgeräuschen im Bereich des Betriebs D	42
Tabelle 35:	Schallemissionen von Kommunikationsgeräuschen im Bereich des Betriebs G	42
Tabelle 36:	Schallemissionen von Kommunikationsgeräuschen im Bereich des Betriebs H.....	42
Tabelle 37:	Rauminnenpegel der Betriebe	44
Tabelle 38:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs C	45
Tabelle 39:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs F.....	45
Tabelle 40:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs I	45
Tabelle 41:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs J.....	46
Tabelle 42:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs L.....	46
Tabelle 43:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs N.....	47
Tabelle 44:	DTV-Werte	58
Tabelle 45:	Straßenverkehr je Fahrtrichtung, bezogen auf den Prognosehorizont 2030.....	58
Tabelle 46:	Schienen-Belastungszahlen der DBAG, 2931 Streckenabschnitt Greven Hbf, Prognosehorizont 2030.....	60
Tabelle 47:	Längenbezogene Schalleistungspegel zur Tages- und Nachtzeit	60
Tabelle 48:	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel nach DIN 4109-1	69
Tabelle 49:	Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2.....	73

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die Entwicklung eines Wohn- und Arbeitsquartiers mit bis zu 110 Wohneinheiten sowie Gewerbeeinheiten mit einer Bruttogeschossfläche von bis zu 581 m². Die planungsrechtliche Grundlage des Vorhabens soll über den Bebauungsplan Nr. 20.3 „Alte Bahnhofstraße“ mit der Ausweisung als Urbanes Gebiet (MU) erfolgen. Das Plangebiet befindet sich im Stadtgebiet von Greven, zwischen der westlich verlaufenden Schienenstrecke Hamm-Emden, nördlich der Nordwalder Straße der Gutenbergstraße.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, sind im Rahmen der Bauleitplanung für den B-Plan Nr. 20.3 die schalltechnische Verträglichkeit des Vorhabens in Hinblick auf die im Umfeld befindlichen Emissionsquellen (Gewerbe/Verkehr) zu prüfen.

Im Rahmen der Prognose wurden dabei folgende Situationen untersucht und dargestellt:

Gewerbelärm

- Beurteilung der auf das Plangebiet Wohnen einwirkenden Gewerbelärmgeräusche aus den im unmittelbaren und mittelbaren Umfeld des Plangebiets befindlichen Betrieben. Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten der [DIN 18005-1 Bbl. 1]. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.

Verkehrslärm

- Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmgeräusche aus der Nordwalder Straße (L 555) und der Bahnstrecke Hamm-Emden. Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten der [DIN 18005-1 Bbl. 1]. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.

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

Die schalltechnischen Untersuchungen haben in Hinblick auf die im Rahmen der Bauleitplanung anzustrebenden Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. der jeweiligen im Baugenehmigungsverfahren heranzuziehenden Immissionsrichtwerte Nachfolgendes ergeben.

Ergebnisse Gewerbelärm

Die Entwicklung von schutzbedürftigen Nutzungen eines Urbanen Gebietes ist aufgrund der nachzeitlichen Belastung durch den Gewerbelärm nicht ohne Einschränkungen möglich. Die festgestellten Überschreitungen des nachzeitlichen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwertes von 45 dB(A) betragen je nach Immissionshöhe bis zu 5 dB. Die im Kapitel 4.4.2 aufgeführten geringfügigen Überschreitungen nachts von bis zu 1 dB können in die städtebauliche Abwägung eingestellt werden, da Überschreitungen in dieser Größenordnung subjektiv nicht wahrnehmbar sind.

Zur Tageszeit werden der Orientierungswert von 60 dB(A) für Mischgebiete als auch der Immissionsrichtwert von 63 dB(A) für Urbane Gebiete im Bereich der geplanten Baugrenzen noch deutlich unterschritten.

Weitergehende Hinweise zu Minderungsmaßnahmen an den Gebäuden können dem Kapitel 4.5 entnommen werden. Da sich durch die Reihenfolge der Bebauung der Baufelder gegebenenfalls Abschirmungen ergeben, welche für davon partizipierende Gebäude zu geringeren Anforderungen führen können, wird ein konkreter Nachweis im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens empfohlen.

Ergebnisse Verkehrslärm

Wie die Berechnungen zeigen, werden unter Zugrundelegung der Prognosedaten 2030 die Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bei freier Schallausbreitung, d. h. ohne Nutzungskonzept im Tages- bzw. Nachtzeitraum für Mischgebiete (MI) wie auch die Immissionsgrenzwerte der [16. BImSchV] im gesamten Plangebiet deutlich überschritten.

Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle¹ von tagsüber 70 dB(A) wird lediglich im nordöstlichen Bereich des Plangebietes eingehalten und ansonsten überschritten. Nachts liegen im gesamten Plangebiet Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle von 60 dB(A) vor. Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwellen weisen auf einen städtebaulichen Missstand hin.

Aus schalltechnischer Sicht kann eine Entwicklung von schutzbedürftigen Nutzungen im Nahbereich der Schienenstrecke nicht empfohlen werden. Im Kapitel 5.3.2 werden Lösungsansätze zur Entwicklung von schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet gegeben. Im gesamten Plangebiet sind für Schlafräume Lüftungseinrichtungen vorzusehen. Ein Nachweis, dass die vorgesehene Bauweise den Anspruch auf ausreichenden Schallschutz erfüllt, ist aufgrund der hohen Lärmbelastung im Plangebiet im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens zu erbringen. Letzte Anforderung gilt insbesondere auch für die Entwicklung von Außenwohnbereichen im gesamten Plangebiet.

¹ 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.

1 Grundlagen

[2000/14/EG]	Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen
[2005/88/EG]	Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 14. Dezember 2005 zur Änderung der Richtlinie 2000/14/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (inkl. Berichtigung vom 17.06.2006)
[16. BImSchV]	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
[BImSchG]	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist
[Bericht E-674/08]	Umweltverträglichkeitsstudie E-674/08, „Errichtung der Mercedes-Benz Automobilfabrik im Wirtschaftsförderungsgebiet Kecskemét Süd“ der EDiCon aus 03.2009
[Cmet NW]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung Cmet gemäß DIN ISO 9613-2, LANUV NRW. 26.09.2012
[DIN 4109-1]	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018-01
[DIN 4109-2]	Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018-01
[DIN 4109-4]	Schallschutz im Hochbau – Teil 4: Bauakustische Prüfungen. 2016-07
[DIN 18005-1]	Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002-07
[DIN 18005-1 Bbl. 1]	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 1987-05
[DIN 18005-2]	Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09 (zurückgezogen)

[DIN EN ISO 3740]	Akustik - Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen. Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen. 2001-03
[DIN EN ISO 12354-4]	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie. 2017-11
[DIN ISO 9613-2]	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-09
[HLfU Heft 136]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Selbstbedienungs-Fahrzeugwaschanlagen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 136. 1993
[HLfU Heft 192]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192. 1995
[HLfU Heft 275]	Technischer Bericht Nr. L4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 275. 1999
[HLUG Heft 1]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Lärmschutz in Hessen, Heft Nr. 1, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. 2002
[HLUG Heft 2]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Lärmschutz in Hessen, Heft Nr. 2, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. 2004
[HLUG Heft 3]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3. 2005
[H&W]	Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993/2005 im Auftrag der Handwerkskammern Dortmund, Düsseldorf und Münster. 2005
[IG I 7 - 501-1/2]	Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Schreiben des BMUB/Dr. Hilger an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder sowie das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und das Eisenbahn-Bundesamt. 07.07.2017

[LfU Wertstoff]	Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen) des Bayerischen Landesumweltamtes für Umweltschutz. 1993
[LUA Merkbl. 25]	Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter Nr. 25. 2000
[Piorr 2001]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5
[PLS]	Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt. 6. überarbeitete Auflage 2007-08
[RLS-19]	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV. Ausgabe 2019 (inkl. Korrektur 02/2020)
[Schall 03 2012]	Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (BGBl. I 2014 S. 2271 – 2313).
[TA Lärm]	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017, redaktionell korrigiert durch Schreiben des BMUB vom 07.07.2017 (IG I 7 - 501-1/2)
[UP 3 104 03]	Schallimmissionsprognose Nr. 310403 „Schallgutachten zur geplanten Erweiterung einer Flocke- und Garnfärberei in Greven“ der Uppenkamp + Partner GmbH vom 16.04.2003
[VDI 2714]	Schallausbreitung im Freien. 1988-01 (zurückgezogen)
[VDI 2719]	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. 1987-08
[VDI 3770]	Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen. 2012-09

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

Weitere verwendete Unterlagen (Stand, zur Verfügung gestellt durch):

- Deutsche Grundkarte (© Land NRW (2022) dl-de/by-2-0),
- Bebauungsplanentwurf (27. Mai 2021, WoltersPartner Stadtplaner GmbH, Fr. Bieber),
- Windstatistik der Wetterstation Greven (2002-2010, DWD).

Ein Ortstermin wurde am 06.07.2021 durchgeführt.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die Entwicklung eines Wohn- und Arbeitsquartiers mit bis zu 110 Wohneinheiten sowie Gewerbeeinheiten mit einer Bruttogeschossfläche von bis zu 581 m². Die planungsrechtliche Grundlage des Vorhabens soll über den Bebauungsplan Nr. 20.3 „Alte Bahnhofstraße“ mit der Ausweisung als Urbanes Gebiet (MU) erfolgen.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes (Abbildung 1) umfasst dabei den ehemaligen Standort der Raiffeisen GmbH, Alte Bahnhofstraße 62 in Greven. Südlich wird das Plangebiet durch die Nordwalder Straße und westlich durch die Schienenstrecke 2931, Streckenabschnitt Greven Hbf begrenzt. Im Norden schließen die nächsten gewerblichen Nutzungen der Gutenbergstraße an. Letztere begrenzt das Plangebiet im Osten. Die Erschließung des Plangebietes soll durch den Anschluss an die Gutenbergstraße und die Alte Bahnhofstraße erfolgen.

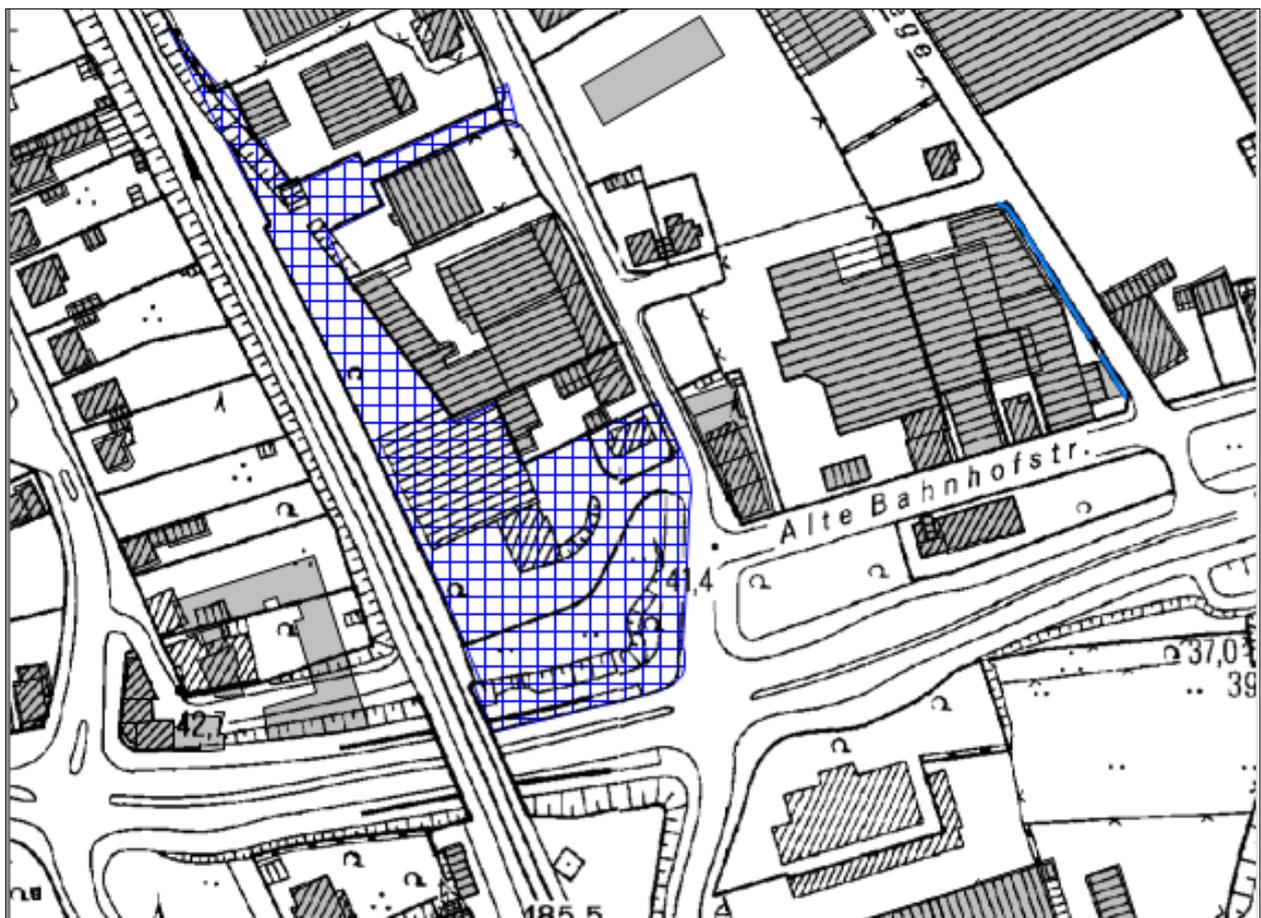


Abbildung 1: Darstellung des Plangebietes

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.

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

3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der [DIN 18005-1] gegeben. In [DIN 18005-1 Bbl. 1] 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 Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1

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 18005-1] bzw. [DIN 18005-1 Bbl. 1] 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.

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 Gemengelage, 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 2719] erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung

Die in [DIN 18005-1 Bbl. 1] 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 [16. BImSchV] angewendet. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden.

In der [16. BImSchV] werden folgende (Tabelle 2) einzuhaltende Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft 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 Zumutbarkeitsschwelle² liegt im Rahmen der städtebaulichen Planung in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum.

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 4109-1] ein gesundheitsverträgliches Wohnen und Arbeiten ermöglicht werden.

3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung

3.2.1 Gewerbelärm

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

Immissionsrichtwerte

In der [TA Lärm] werden Immissionsrichtwerte genannt, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte gelten akzeptorbezogen. Dies bedeutet, dass die energetische

² 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.

Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, den Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 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
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

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

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

In Tabelle 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 bis 6:00 Uhr)

Immissionsort

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

Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten³ auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

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

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten 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 gemäß Ziffer 6.7 [TA Lärm] die folgende Regelung getroffen:

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

³ Definierter Zeitraum gemäß Ziffer 7.2 TA Lärm: an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

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 Einwirkungsgebietes 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.“

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

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

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

Für die aufgeführten Zeiten ist gemäß [TA Lärm] in

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

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

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

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

Die Definition gemäß der [TA Lärm] lautet folgendermaßen:

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

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

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

Verkehrsgeräusche

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

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

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

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

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

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

4 Gewerbelärmeinwirkungen

4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe

Außerhalb des Plangebietes befinden sich diverse gewerbliche Einrichtungen, die in der Lage sind, relevant auf das Plangebiet einzuwirken. Nach Besichtigung der Örtlichkeiten und Akteneinsichtnahme wurden folgende (Tabelle 5 und Abbildung 2) schalltechnisch relevante Nutzungen festgestellt:

Tabelle 5: Schalltechnisch relevante Betriebe im Umfeld des Plangebiets

Nr.	Str./Haus-Nr.	Firma	Gewerbe	Beurteilungszeitraum Betriebszeitraum
A	Gutenberg-str. 2/ Alte Bahnhofstr. 72	Bestattungen Detlef Venschott	Bestattungsinstitut	6:00 – 22:00 Uhr (6:00 – 22:00 Uhr)
B	Gutenbergstr. 3	Mustafa Usta	Handwerksbetrieb (Heizung, Sanitär, Klima)	6:00 – 22:00 Uhr (6:00 – 18:00 Uhr)
C	Gutenbergstr. 5 - 9	Wentker Druck GmbH	Druckerei	0:00 – 24:00 Uhr (0:00 – 24:00 Uhr)
D	Alte Bahnhofstraße 9	Mc Donalds	Gastronomiebetrieb mit Drive in	0:00 – 24:00 Uhr (8:00 – 3:00 Uhr)
E	Alte Bahnhofstraße 50 - 52	InterData Praxiscomputer GmbH	Dienstleister	6:00 – 22:00 Uhr (8:00 – 17:00 Uhr)
F	Alte Bahnhofstraße 56	Deutsches Rotes Kreuz e.V. Ortsverein Greven	gemeinnütziger Verein, Büro und Fahrzeuggarage	6:00 – 22:00 Uhr (9:00 – 19:00 Uhr)
G	Alte Bahnhofstraße 58	Türkisch-Islamische Union der Anstalt für Religion	gemeinnütziger Verein, Büro, Begegnungsstätte	6:00 – 22:00 Uhr (6:00 – 22:00 Uhr)
H	Alte Bahnhofstraße 62	Kiosk	Dienstleister	6:00 – 22:00 Uhr (7:00 – 19:00 Uhr)
I	Alte Bahnhofstraße 66	Knubel GmbH & Co. KG	Autohaus mit Kfz- Werkstatt	6:00 – 22:00 Uhr (7:00 – 18:00 Uhr)
J	Kerkstiege 1-3	STI Schröder Verpackungen GmbH	produzierendes Gewerbe	0:00 – 24:00 Uhr (0:00 – 24:00 Uhr)
K	Gutenbergstr. 10	Herrmann Dahlhoff GmbH & Co. KG	Baustoffhandel	6:00 – 22:00 Uhr (7:00 – 18:00 Uhr)
L	Gutenbergstr. 13	H. Meyer & Sohn GmbH	Holzbau & Zimmereibetrieb	6:00 – 22:00 Uhr (6:00 bis 22:00 Uhr)
M	Kerkstiege 6	Herrmann Biederlack GmbH & Co. KG	Lagerflächen	0:00 – 24:00 Uhr (0:00 – 24:00 Uhr)

Nr.	Str./Haus-Nr.	Firma	Gewerbe	Beurteilungszeitraum Betriebszeitraum
N	Biederlack- straße 19-21	Hermann Biederlack GmbH & Co. KG	produzierendes Gewerbe(Weberei)	0:00 – 24:00 Uhr (0:00 – 24:00 Uhr)
O	Biederlack- straße 8	Parkhaus	Dienstleister	0:00 – 24:00 Uhr (0:00 – 24:00 Uhr)
P	Alte Bahnhofstraße 66	Ahlert Junior Mineralöle	Tankstelle mit Waschanlage	6:00 – 22:00 Uhr (6:00 – 22:00 Uhr)

Die folgende Abbildung 2 ermöglicht einen Überblick über die genannten Nutzungen:

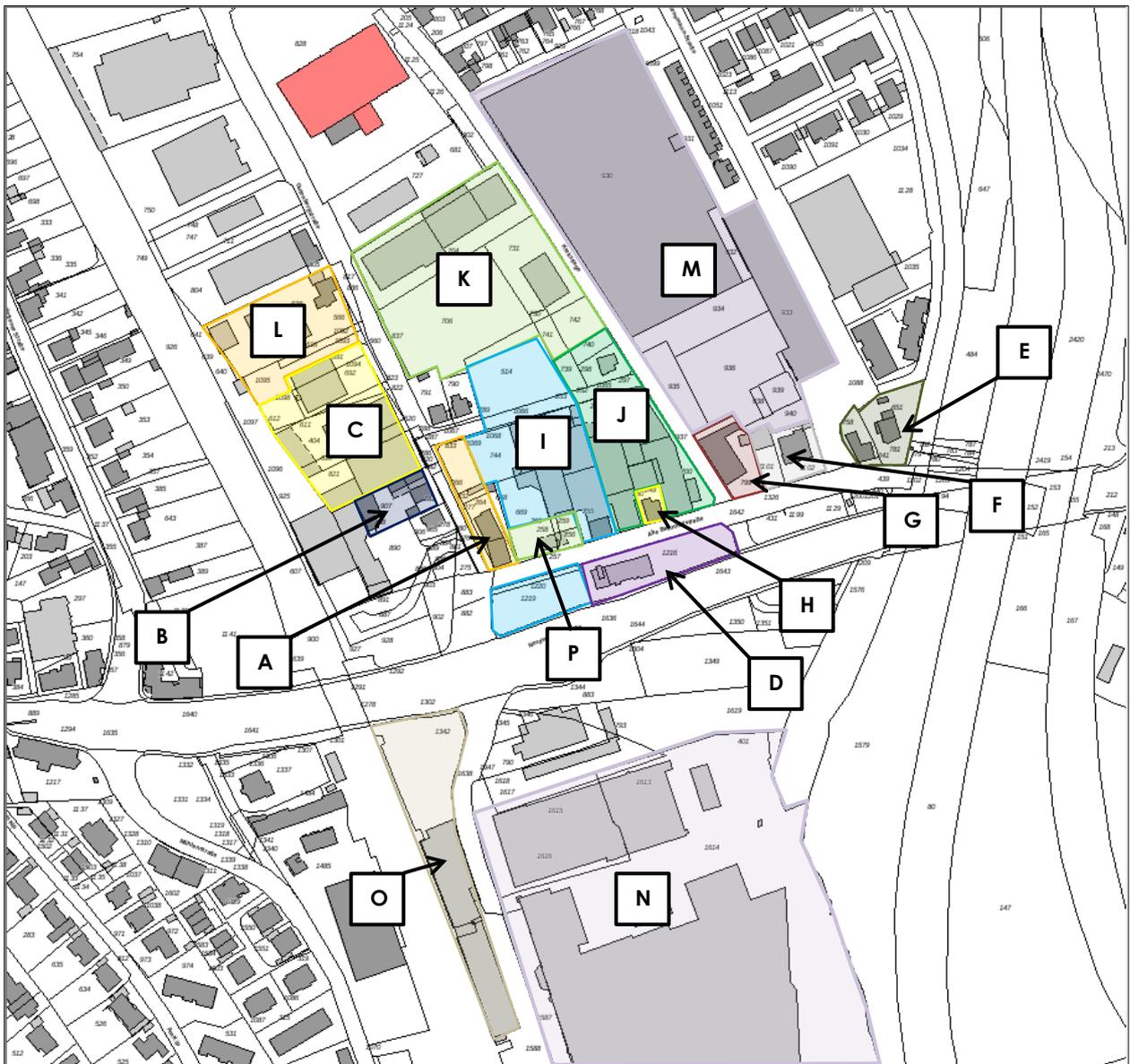


Abbildung 2: Lage der schalltechnisch relevanten Nutzungen

Die betrieblichen Bedingungen der in den Berechnungen berücksichtigten maßgeblichen Gewerbebetriebe wurden auf folgenden Grundlagen erarbeitet:

- Besichtigung 28.08.2018 und 06.07.2021,
- Akteneinsicht 28.08.2018, 07.05.2019 und 06.07.2021,
- messtechnische Erhebung von relevanten Einzelquellen 25.08.2021,
- Befragung der Betreiber der Betriebe A, C, I, J und P,
- Schallgutachten zum Betrieb N [UP 3 104 03].

4.2 Beschreibung der Emissionsansätze

4.3 Geräusche von Lkw

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

4.3.1 Fahrvorgänge

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

Tabelle 6: Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw

Geräuschquelle	Längen- und zeitbezogener Schalleistungspegel	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahrvorgänge Lkw	$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}^4$	$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}^5$

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

Für die betrachteten Betriebe werden Fahrbahnoberflächen mit den entsprechenden Zuschlägen gemäß [PLS] berücksichtigt. Zuschläge für Steigungen sind nach Sichtung der Örtlichkeiten nicht erforderlich.

⁴ Der Emissionsansatz gilt für eine Motorleistung von $\geq 105 \text{ kW}$, wird jedoch aufgrund der geringen Differenz von 1 dB auch für geringere Motorleistungen herangezogen. Der längen- und stundenbezogene Emissionsansatz impliziert einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von 15 km/h.

⁵ siehe Absatz „Kurzeitige Geräuschspitzen“

Tabelle 7: Berücksichtigte Zuschläge für Fahrgassen der Lkw-Fahrstrecken auf den Betriebsgeländen

Betrieb	Fahrbahnoberfläche	Zuschlag
B	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
C	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
D	Asphalt	---
F	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
I	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
J	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
K	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
L	Kies	4,0
M	Asphalt	---
N	Asphalt	---
P	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5

Tabelle 8: Berücksichtigte Anzahl an Lkw der jeweiligen Betriebe

Betrieb	Tag	Nacht
B	2	---
C	10	---
D	1	---
F	8	---
I	6	---
J	16	---
K	45	---
L	4	---
M	61	10
N	60	---
P	2	---

Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Tritt allerdings der ungünstigste Fall ein, wird der mittlere Maximal-Schalleistungspegel für Geräusche von Betriebsbremsen von $L_{WA,max} = 108$ dB(A) gemäß [HLUG Heft 3] angesetzt.

4.3.1.1 Weitere Lkw-Geräusche

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

Leerlauf- und Rangiergeräusche

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

Tabelle 9: Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Leerlaufgeräusch Lkw Rangieren eines Lkws	$L_{WA} = 94$ dB(A) $L_{WA,1h} = 84$ dB(A) ⁶	$L_{WA,max} = 108$ dB(A)

Lkw-Geräusche an Verladerampen

Die Geräuschemissionen bei Andockvorgängen an Laderampen setzen sich aus verschiedenen Einzelvorgängen zusammen.

⁶ Der Schalleistungspegel $L_{WA,1h}$ für einen Rangiervorgang je Stunde ergibt sich bei einer mittleren Rangierdauer von zwei Minuten pro Vorgang.

Für das An- oder Abdocken bzw. für den gesamten Vorgang werden folgende Schallleistungspegel angesetzt [HLfU Heft 192]:

Tabelle 10: Emissionsparameter Lkw an Verloaderampen

Geräuschquelle	Beschreibung des Vorganges	Schallleistung je Vorgang	Geräuschspitzen
An-/Abdocken an Verloaderampen	Öffnen Heckbordwand (15 s)	$L_{WA,1h} = 74 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm_{ax}} = 111 \text{ dB(A)}$
	Andocken (40 s)	$L_{WA,1h} = 83 \text{ dB(A)}$	
	Vorziehen (erhöhter Leerlauf) (15 s)	$L_{WA,1h} = 77 \text{ dB(A)}$	
Schließen Heckbordwand (15 s)	$L_{WA,1h} = 74 \text{ dB(A)}$		
Lufffederung entlüften (15 s)	$L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)}$		
Türenschnagen (5 s)	$L_{WA,1h} = 71 \text{ dB(A)}$		
Anlassen Lkw (< 5 s)	$L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)}$		
Andockvorgang	$L_{WA,1h} = 84,6 \text{ dB(A)}$		
Abdockvorgang	$L_{WA,1h} = 83,5 \text{ dB(A)}$		
An-/Abdocken gesamt	$L_{WA,1h} = 87 \text{ dB(A)}$		

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 gemäß [PLS] folgenden mittleren Schallleistungspegel:

Tabelle 11: Emissionsparameter fahrzeuggebundene Kühlaggregate

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

Für die Belieferung des Betriebs D wird angenommen, dass während der Anlieferung bei einem Kühl-Lkw ein Kühlaggregat über eine Zeitspanne von 15 Minuten betrieben wird.

4.3.2 Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw

Bei der Be- und Entladung der Lkw finden unterschiedliche Schallereignisse statt. Die Emissionsansätze gemäß [HLfU Heft 192] für die Verladung von Waren werden nachstehend aufgeführt.

Tabelle 12: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- oder Entladung von Lkw im Bereich der Betriebe B, N und P

Verladesituation		Vorgänge	L _{WA,T,1h} in dB(A)	L _{WAmax} in dB(A)
Beschreibung	Anlieferung Typ 1	---	---	121
Rampenart	Außenrampe	Paletten mit Hubwagen	91,7	
Torrand	ohne Abdichtung	---	---	
Überladeart	Ladebordwand	Festsetzen der Ladung	79,5	
Ladefläche	Holz mit Plane	Paletten mit Hubwagen	87,9	114
		Rollcontainer (RC)	78,7	
		---	---	
		Festsetzen der Ladung	79,5	102

Tabelle 13: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Betriebe C, J, K und L

Verladesituation		Vorgänge	L _{WA,T,1h} in dB(A)	L _{WAmax} in dB(A)
Beschreibung	Anlieferung Typ 2	---	---	---
Rampenart	Außenrampe	---	---	
Torrand	ohne Abdichtung	---	---	
Überladeart	Ladebordwand	---	---	
Ladefläche	Holz mit Plane	---	---	105
		---	---	
		Paletten mit Kleinstapler	78,0	
		Festsetzen der Ladung	79,5	102

Tabelle 14: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich des Betriebs D

Verladesituation		Vorgänge	L _{WA,T,1h} in dB(A)	L _{WAmax} in dB(A)
Beschreibung	Anlieferung Typ 3	---	---	---
Rampenart	Außenrampe	---	---	
Torrand	ohne Abdichtung	---	---	
Überladeart	Ladebordwand	---	---	
Ladefläche	Kühl-Lkw mit Riffelblech	---	---	111
		Rollcontainer (RC)	77,9	
		---	---	
		Festsetzen der Ladung	79,5	102

Tabelle 15: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Beladung von Lkw im Bereich des Betriebs M

Verladesituation		Vorgänge	LW _{A,T,1h} in dB(A)	LW _{A,max} in dB(A)
Beschreibung	Anlieferung Typ 4	---	---	102
Rampenart	Innenrampe	---	---	
Torrand	mit Abdichtung	Paletten mit Kleinstapler	73,0	
Überladeart	Überladebrücke	Festsetzen der Ladung	79,5	
Ladefläche	Holz mit Plane	---	---	---
		---	---	
		---	---	
		---	---	

Die Schalleistungspegel gelten für jeweils einen Vorgang, bezogen auf eine Stunde Beurteilungszeitraum. Das Festsetzen der Ladung wird je Lkw berücksichtigt. Für die Schallimmissionsprognose werden folgende Anzahlen von Lkw bzw. zu entladenden Paletten/Rollcontainern je Lkw berücksichtigt:

Tabelle 16: Berücksichtigte Anzahlen an Verladevorgängen in der Tageszeit

Betrieb	Verladesituation	Tageszeitraum 6:00-22:00 Uhr		
		Anzahl Lkw	Paletten je Lkw	RC je Lkw
B	Anlieferung Typ 1	2	5	---
C	Anlieferung Typ 2	10	4	---
D	Anlieferung Typ 3	1	---	30
J	Anlieferung Typ 2	15	8	---
K	Anlieferung Typ 2	30	30	---
L	Anlieferung Typ 2	4	20	---
M	Anlieferung Typ 4	60	30	---
N	Anlieferung Typ 1	55	30	---
P	Anlieferung Typ 1	1	---	10

Tabelle 17: Berücksichtigte Anzahlen an Verladevorgängen in der lautesten Nachtstunde

Betrieb	Verladesituation	Lauteste Nachtstunde 5:00-6:00 Uhr		
		Anzahl Lkw	Paletten je Lkw	RC je Lkw
M (nur Rampe Mitte)	Anlieferung Typ 4	10	30	---

Für die Anlieferung von Neufahrzeugen mittels Lkw und die anschließende Verladung wurde ein stundenbezogener Schalleistungspegel von 87 dB(A) in den Berechnungen verwendet. Die genannte Schallemission wurde der Umweltverträglichkeitsprüfung [Bericht E-674/08] entnommen und für den Betrieb I in Ansatz gebracht.

4.3.3 Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Containern

Die Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Abrollcontainern mit einem Hakenlift-System werden gemäß [HLUG Heft 1] wie folgt angesetzt:

Tabelle 18: Emissionsparameter Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Abrollcontainern

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Aufnehmen und Absetzen (Containerwechsel)	$L_{WA,1h} = 93 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 123 \text{ dB(A)}$

Im Bereich der Betriebe D, I, J, M und N wird in der Tageszeit ein Containerwechsel inkl. an- und abfahrendem Lkw in Ansatz gebracht.

4.3.4 Anlieferung mit Tankfahrzeugen

Die Geräusche bei der Anlieferung von flüssigen Stoffen mittels Tankfahrzeugen mit bordeigener Pumpe werden insbesondere durch die Betriebsgeräusche der Pumpe (ca. 30 Minuten Betriebszeit je Vorgang) wie auch durch die weiteren Vorgänge wie Rangierfahrten, Starten und Halten des Fahrzeugs und Anschließen der Schlauchverbindungen bestimmt.

Für die Heizöl-Belieferung an Betrieb N entstehenden Geräusche wird gemäß [LUA Merkbl. 25] folgender Schalleistungspegel angesetzt:

Tabelle 19: Emissionsparameter Befüllen und Entleeren von Tankfahrzeugen

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Befüllen und Entleeren von Tankfahrzeugen	$L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 116 \text{ dB(A)}$

Es werden innerhalb der Tageszeit 4 Anlieferungen berücksichtigt.

4.3.5 Geräusche von Gabelstaplern

Die Geräusche von Gabelstaplern bei der Be- und Entladung von Lkw oder beim innerbetrieblichen Transport werden durch die Fahr- und Hubbewegungen des verwendeten Gabelstaplers sowie durch das Schlagen der Staplergabeln im unbeladenen Zustand bestimmt.

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

Tabelle 20: Emissionsparameter Gabelstapler

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

Dabei werden die nachfolgend angegebenen Anzahlen und Einsatzdauern für den jeweiligen Betrieb berücksichtigt:

Tabelle 21: Berücksichtigte Anzahlen und Einsatzdauern der Stapler

Betrieb	Staplertyp	Stapleranzahl	Einsatzdauer je Stapler in Minuten	
			Tag	Nacht
C	Elektro	2	300	
K	Diesel	3	360	
L		1	360	
M		1	360	
N		3	360	30 (nur 1 Stapler)

4.3.6 Geräusche beim Be- und Entladen von Transportern

Die Entladung von Waren aus Transportern, z. B. von Paketdiensten, erfolgt manuell und ist in der Regel schalltechnisch unauffällig. Zur Abschätzung des ungünstigsten Falles lässt sich der Emissionspegel durch den Parkvorgang eines Pkws (Anfahrt, Türen schlagen, Motor anlassen, Rangieren und Abfahrt) beschreiben.

Für einen Parkvorgang eines Pkws (das Ein-/Ausparken entspricht zwei Bewegungen) berechnen sich folgende Schalleistungspegel, bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum und auf die ungünstigste Nachtstunde⁷:

Tabelle 22: Emissionsparameter Be- und Entladen von Transportern

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
1 Pkw-Parkvorgang	$L_{WA, 1h} = 70 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 98 \text{ dB(A)}$

Die Geräuschemissionen durch Verkehrsvorgänge von Transportern oder Pkw auf Betriebsgrundstücken werden gemäß den Vorgaben der [PLS] bestimmt. Daraus berechnet sich ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 92,5 \text{ dB(A)}$ ⁸ für die Fahrbewegung eines Transporters.

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen ($D_{SD,SDT,FzG}(v)$ nach Tabelle 4b der [RLS-19]) und für Steigungen > 2 % und Gefälle < 6 % ($D_{LN,Pkw}$ nach Formel 7a der [RLS-19]) zu berücksichtigen.

Für die betrachteten Betriebe werden Fahrbahnoberflächen mit den entsprechenden Zuschlägen gemäß [PLS] berücksichtigt. Zuschläge für Steigungen sind nach Sichtung der Örtlichkeiten nicht erforderlich.

Tabelle 23: Berücksichtigte Zuschläge für Fahrgassen der Pkw-Fahrestrecken auf den Betriebsgeländen

Betrieb	Fahrbahnoberfläche	Zuschlag
A	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
B	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
C	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
D	Asphalt	---
F	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
I	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
J	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5

⁷ Berechnungsansatz: Korrektur für die Parkplatzart $K_{PA} = 0 \text{ dB}$, Korrektur für die Impulshaltigkeit der Geräusche $K_I = 4 \text{ dB}$, Korrektur für die Fahrbahnoberfläche $K_{SHO} = 0 \text{ dB}$ nach dem getrennten Verfahren gemäß PLS

⁸ Basierend auf einem in PLS genannten mittleren Maximalpegel für die beschleunigte Abfahrt/Vorbeifahrt von 67 dB(A) in 7,5 m Abstand.

Betrieb	Fahrbahnoberfläche	Zuschlag
K	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5
L	Kies	4,0
M	Asphalt	---
N	Asphalt	---
P	Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm)	1,5

Tabelle 24: Berücksichtigte Anzahl an Transportern der jeweiligen Betriebe

Betrieb	Tag	Nacht
A	8	---
B	15	---
C	15	---
I	1	1
L	30	---

4.3.7 Motor- und Betriebsgeräusche von im Freien betriebenen Maschinen

Die Motor- und Betriebsgeräuschemissionen von im Freien betriebenen Maschinen variieren entsprechend ihrer Antriebsleistung sowie nach Modell und Hersteller. Im Sinne der Prognosesicherheit wird ein konservativer Ansatz gewählt und der gemäß [2000/14/EG] bzw. [2005/88/EG] zulässige Grenzwert für die Schallemission angesetzt.

Für die derzeit in Betrieb befindlichen Geräte werden die zulässigen Schalleistungspegel der Stufe II, welche laut [2000/14/EG] bzw. [2005/88/EG] ab 3. Jan. 2006 gültig sind, herangezogen. Hiernach gelten folgende, von der Nutzleistung **P** in kW abhängige Grenzwerte für den Betrieb von im Freien betriebenen Maschinen und Geräte:

Tabelle 25: Grenzwerte gemäß 2000/14/EG bzw. 2005/88/EG für im Freien betriebene Maschinen und Geräte

Geräte-/Maschinentyp	Installierte Nutzleistung P in kW	Zulässiger Schalleistungspegel L _{WA} in dB(A)
		Stufe II ab 03. Jan. 2006
Radlader	≤ 55	101
	> 55	82 + 11*lg P

Für das im vorliegenden Fall eingesetzte Gerät im Betrieb K wurde eine Nutzleistung von 175 kW konservativ abgeschätzt, sodass sich nach obiger Tabelle folgender zulässiger Schallleistungspegel L_{WA} gemäß [2000/14/EG] bzw. [2005/88/EG] bzw. folgender Maximal-Schallleistungspegel $L_{WAm\max}$ gemäß [HLUG Heft 2] ergibt:

Tabelle 26: Emissionsparameter für im Freien betriebene Maschinen und Geräte

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Radlader (Nutzleistung = 175 kW)	$L_{WA} = 106,7 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\max} = 113 \text{ dB(A)}$

Die genannten Geräuschemissionen sind unabhängig des bearbeiteten Materials, weshalb ausschließlich fahr- und materialunabhängige Geräuschemissionen mittels der genannten Pegel berücksichtigt werden.

Die Geräusche, die bei Aufnahme von schüttfähigem Material und bei der Beladung von Lkw entstehen, erzeugen gemäß [HLUG Heft 1] folgenden Schallleistungspegel:

Tabelle 27: Emissionsparameter bei der Verladung mittels Radlader

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Radlader [HLUG Heft 1] Aufnahme und Abkippen von feinkörnigem Material	$L_{WAT,1h} = 89,4 \text{ dB(A)}^*$	$L_{WAm\max} = 114 \text{ dB(A)}$

* Der auf eine Stunde bezogene Schallleistungspegel impliziert eine mittlere Einwirkzeit je Vorgang von 2 Minuten.

Im Bereich des Betriebs K werden 2 Radlader mit einer Einsatzdauer von jeweils 180 Minuten sowie 30 Auf- und Abkippvorgänge in Ansatz gebracht.

4.3.8 Geräusche beim händischen Befüllen von Containern

Die Geräusche beim händischen Befüllen von Stahl-Abroll-Containern mit Holz werden gemäß [LfU Wertstoff] wie folgt angesetzt:

Tabelle 28: Emissionsparameter Geräusche beim händischen Befüllen von Containern

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Händisches Befüllen von Containern mit Holz	$L_{WA,1h} = 79,2 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\max} = 106 \text{ dB(A)}$

Der auf eine Stunde bezogene Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ impliziert einen Schallleistungs-Wirkpegel für einen Vorgang von $L_{WA,r} = 97$ dB(A) und eine mittlere Einwirkzeit je Einwurfvorgang von 1 Minute.

Im Bereich des Betriebs N werden am Tag 40 Einwurf-Vorgänge berücksichtigt.

4.3.9 Parkplatzgeräusche

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

Beschreibung des Berechnungsverfahrens

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

Im Fall der Betriebe C, I, J, K, M und N lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen ausreichend genau abschätzen, sodass das getrennte Verfahren angewandt wird. Der Schallleistungspegel des Parkplatzes wird auf der Grundlage folgender Beziehung berechnet:

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

Hierbei ist:

- $L_{W0} = 63$ dB(A) der Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde,
- K_{PA} der Zuschlag für Parkplatzart,
- K_i der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,
- N die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde),
- B die Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze).

Im Fall der Betriebe A, D, E und F lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen nicht ausreichend genau abschätzen, sodass das zusammengefasste Verfahren angewandt wird.

Der Schallleistungspegel des Parkplatzes wird auf der Grundlage folgender Beziehung berechnet:

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

mit

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

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 ⁹ ,
K_{StrO}	der Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach Kapitel 8.2.1 der Studie ¹⁰ ,
\mathbf{N}	die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde),
\mathbf{B}	die Bezugsgröße (hier: Betrieb D: Netto-Gastraumfläche in m ² , alle anderen: Anzahl der Stellplätze),
\mathbf{f}	die Anzahl der Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße.

Die Anzahl \mathbf{f} der Stellplätze je Bezugsgröße ist in der Parkplatzlärmstudie für die jeweilige Parkplatzart vorgegeben. Im vorliegenden Fall eines Sonstigen Stellplatzes ist der Wert für \mathbf{f} mit 1 anzusetzen. Im Fall des Betriebs D ist der Wert für \mathbf{f} mit 0,25 Stellplätzen/m²-Netto-Gastraumfläche anzusetzen.

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

- Die Fahrbahnoberflächen in den Fahrgassen der Parkplätze wird gemäß Tabelle 23 berücksichtigt.

Frequenzierung des Parkplatzes

Die im Rahmen der Prognose angesetzte Frequenzierung des Parkplatzes durch Mitarbeiter und Kunden wurde gemäß den Angaben zu Mitarbeiterzahlen und Arbeitsschichten abgeschätzt. Im Falle des Betriebs D basiert die angegebene Frequenzierung auf den in [PLS] aufgeführten Anhaltswerten für die im vorliegenden Fall betrachtete Parkplatzart.

⁹ Der nach PLS ermittelte Schallanteil K_D gilt auch für Parkplätze mit mehr als 150 Stellplätzen. Eine Aufteilung in kleinere Parkplatzflächen ist nicht zwangsläufig erforderlich.

¹⁰ 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.

Folgende Ansätze werden gewählt:

Tabelle 29: *Frequentierung der Parkplätze*

Betrieb	Einheit B_0 der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/($B_0 \cdot h$)	
		Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
A	1 Stellplatz	0,25	---
C (2 Parkplatzbereiche, jeweils)	1 Stellplatz	0,13	1,0
D	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,4	0,6
E	1 Stellplatz	0,5	---
F	1 Stellplatz	0,5	---
I Kundenparkplatz	1 Stellplatz	0,23	---
I Mitarbeiterparkplatz	1 Stellplatz	0,28	---
I Werkstattparkplatz	1 Stellplatz	0,25	---
I Ausstellung Süd	1 Stellplatz	0,004	---
I Ausstellung Nord	1 Stellplatz	0,04	---
J	1 Stellplatz	0,21	0,57
K	1 Stellplatz	4,0	---
M	1 Stellplatz	0,5	0,5
N	1 Stellplatz	0,5	0,25
O	1 Stellplatz	0,25	0,2

Schallemission der Parkplätze

Gemäß [PLS] berechnet sich unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten der nachfolgende Schalleistungspegel L_{WATm} in dB(A).

Tabelle 30: Schallemission der Parkplätze

Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m ² bzw. Anzahl	N	N	K _{PA}	K _I	K _D	K _{Stro}	LW _{ATm}	LW _{ATm}
			Tag	Nacht					Tag	Nacht
			h ⁻¹	h ⁻¹	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
P _A	Anzahl der Stellplätze	10	0,25	-	0	4	0	1	72,0	---
P _C	Anzahl der Stellplätze	10	0,13	1,0	0	4	---	---	68,1	77,0
P _D	Netto-Gastraumfläche	287	0,4	0,6	4	4	4,5	1,0	97,1	98,9
P _E	Anzahl der Stellplätze	10	0,5	---	0	4	0	1,0	75,0	---
P _F	Anzahl der Stellplätze	10	0,5	---	0	4	0	1,0	75,0	---
P _{I, Kunden}	Anzahl der Stellplätze	22	0,23	---	0	4	---	---	74,0	---
P _{I, Mitarbeiter}	Anzahl der Stellplätze	16	0,28	---	0	4	---	---	73,5	---
P _{I, Werkstatt}	Anzahl der Stellplätze	10	0,25	---	0	4	---	---	71,0	---
P _{I, Ausstellung Süd}	Anzahl der Stellplätze	30	0,004	---	0	4	3,3	2,5	73,8	---
P _{I, Ausstellung Nord}	Anzahl der Stellplätze	5	0,04	---	0	4	0	1,0	60,6	---
P _J	Anzahl der Stellplätze	35	0,21	0,57	0	4	---	---	75,7	80,0
P _K	Anzahl der Stellplätze	12	4,0	---	0	4	---	---	83,8	---
P _M	Anzahl der Stellplätze	22	0,5	0,5	0	4	---	---	77,4	77,4
P _{N Nord}	Anzahl der Stellplätze	24	0,5	0,25	0	4	---	---	77,8	78,8
P _{N Mitte}	Anzahl der Stellplätze	38	0,5	0,25	0	4	---	---	79,8	80,8
P _{N Süd}	Anzahl der Stellplätze	14	0,5	0,25	0	4	---	---	75,5	76,5
P _{O, Ebene 1}	Anzahl der Stellplätze	76	0,25	0,2	0	4	4,6	1,0	85,4	84,4
P _{O, Ebene 2 und 3}	Anzahl der Stellplätze	87	0,25	0,2	0	4	4,7	0	85,1	84,1

Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend [PLS] für das Vorbeifahrgeräusch Pkw folgender Schalleistungspegel angesetzt:

Tabelle 31: Emissionsparameter Pkw-Fahrbewegung

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	$L_{WA} = 92,5 \text{ dB(A)}^{11}$	---

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (hierbei wird K_{StrO}^* nach der [PLS] anstelle von $D_{SD,SDT,FZG}(v)$ nach Tabelle 4b der [RLS-19] verwendet) und für Steigungen $> 2 \%$ und Gefälle $< 6 \%$ ($D_{LN,Pkw}$ nach Formel 7a der [RLS-19]) zu berücksichtigen.

Zuschläge für die Fahrbahnoberflächen in den Fahrgassen der Parkplätze werden gemäß Tabelle 23 berücksichtigt:

Tabelle 32: Berücksichtigte Anzahl an Pkw-Bewegungen auf den Betriebsgeländen

Betrieb	Tag	Nacht
C (Parkplatz Nord)	21	10
D (Drive-In gem. [PLS])*	640	36
I Werkstatt Ein- und Ausfahrten	80	---
I An- und Abfahrt der Mitarbeiter	70	---
J An- und Abfahrt der Mitarbeiter	115	20
K An- und Abfahrt der Mitarbeiter	768	---
M An- und Abfahrt der Mitarbeiter	176	11
N An- und Abfahrt der Mitarbeiter Garagen	24	---

¹¹ Basierend auf einem in PLS genannten mittleren Maximalpegel für die beschleunigte Abfahrt/Vorbeifahrt von 67 dB(A) in 7,5 m Abstand.

Betrieb	Tag	Nacht
O Ein- und Ausfahrten	1.000	50
P An- und Abfahrt von Tankkunden	405	---
P An- und Abfahrt Kunden Waschanlage	56	---
P An- und Abfahrt von Shopkunden	80**	---

* Für die ggf. auftretende Warteschlange im Bereich kurz vor dem Bestellschalter bis zum Abholschalter wird der Ansatz für Pkw-Warteschlangen mit einem stundenbezogenen Schalleistungspegel von 70,5 dB(A) der Studie [HLfU Heft 136] entnommen.

** Für den Parkbereich der Shopkunden wurde gemäß [HLfU Heft 275] ein stundenbezogener Schalleistungspegel von 72,1 dB(A) sowie 40 Vorgänge berücksichtigt.

Im Bereich der nördlichen Abstellfläche im Bereich des Betriebs I werden weiterhin 20 Parkvorgänge während der Tageszeit berücksichtigt. Der Ansatz kann dem Kapitel 4.3.6 entnommen werden.

4.3.10 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Die Betriebe C, D, I, J, K, L, N und P verfügen über technische Anlagen, die im Freien betrieben werden. Die immissionsschutztechnisch relevanten Anlagen und Aggregate sowie deren jeweilige Betriebsdauer sind in Tabelle 33 angegeben.

Tabelle 33: Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen und Geräuschquellen

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Ansatz	Betriebsdauer in Minuten		Schalleistungspegel LWA in dB(A)	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
kältetechnische Anlage	Betrieb C/über Dach	M	960	---	84,7	---
Abluft	Betrieb C/über Dach	M	960	60	65,2	65,2
Abluftkamin	Betrieb C/über Dach	M	960	60	56,3	56,3
Abluftkamin	Betrieb C/über Dach	M	960	60	82,1	82,1
kältetechnische Anlage	Betrieb D/über Dach	I	960	60	75,0	75,0
kältetechnische Anlage	Betrieb D/über Dach	I	960	60	75,0	75,0
Abluftkamin	Betrieb D/über Dach	I	960	60	78,0	78,0
elektrische Werkzeuge	Betrieb I/nördlicher Hofbereich	S1	420	---	93,6	---
Tischkühler	Betrieb J/über Dach	M	960	60	89,5	89,5
Presscontainer	Betrieb J/nordöstlich des Gebäudes	S2	480	15	88,3	88,3
4 Lüfter Produktion jeweils	Betrieb J/über Dach	M	960	60	86,3	86,3
Abluft Raumlufftechnik	Betrieb J/über Dach	M	960	30	92,3	92,3

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Ansatz	Betriebsdauer in Minuten		Schalleistungspegel L _{WA} in dB(A)	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kompressor	Betrieb J/über Dach	M	600	30	75,6	75,6
Abluft	Betrieb J/Ost-Fassade südlicher Gebäudeteil	M	960	60	77,1	77,1
Abluft Raumluftechnik	Betrieb J/über Dach	M	960	60	92,3	92,3
Schrottpresse	Betrieb J/östlich des Gebäudes	S2	480	15	88,3	88,3
Abluftkanal	Betrieb J/Ost-Fassade südlicher Gebäudeteil	M	960	60	83,6	83,6
Abluftöffnung	Betrieb J/ Nord-Fassade östlicher Gebäudeteil	M	960	60	65,4	65,4
2 Ablufführungen Produktion	Betrieb J/ Ost-Fassade östlicher Gebäudeteil	M	960	60	77,1	77,1
elektrische Werkzeuge	Betrieb K/ Hofbereich	S3	240	---	105	---
elektrische Werkzeuge	Betrieb L/ Hofbereich	S3	240	---	105	---
2 Zu-/Abluftkamine Färberei	Betrieb N/über Dach	G	960	60	83,0	83,0
Hochdruckreiniger	Betrieb N/nördlicher Hofbereich	G	360	---	93,6	---
2 Abluftkamine Weberei	Betrieb N/über Dach	G	960	60	86	86
Kamin Staubturm	Betrieb N/über Dach	G	960	60	86	86
Kamin Heizzentrale	Betrieb N/über Dach	G	960	60	86	86
Zapfsäulen	Betrieb P/südlicher Hofbereich	S4	405*	---	74,7**	---
Münzstaubsauger	Betrieb P/westlicher Hofbereich	S4	9*	---	70,9**	---
Mattenklopfer	Betrieb P/westlicher Hofbereich	S4	9*	---	71,9**	---
Luftprüfer	Betrieb P/westlicher Hofbereich	S4	21*	---	70,3**	---
Waschanlage Waschvorgang	Betrieb P/nördliches Gebäude	S4	56*	---	79,4**	---
Waschanlage Trocknungsvorgang	Betrieb P/nördliches Gebäude	S4	56*	---	93,5**	---
Abpumpen von Kraftstoff	Betrieb P/nördlicher Hofbereich	S4	1*	---	94,6**	---

* Statt der Einwirkzeit wurde hier die Anzahl der Vorgänge angegeben.

** gibt einen stundenbezogenen Schalleistungspegel an

Die stationären Geräuschquellen der Betriebe C und J wurden im Rahmen eines Ortstermins nach dem Hüllflächenverfahren in einem definierten Abstand von der Anlagenkontur (im Allgemeinen in 1 m Abstand gemäß [DIN EN ISO 3740]) messtechnisch aufgenommen. Die Schallemission der Kälte- und Raumluftechnik des Betriebs D wurde iterativ unter Berücksichtigung der bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen im

Umfeld ermittelt und auf Grundlage von Erfahrungswerten plausibilisiert. Für die Berücksichtigung der Nutzung elektrischer Werkzeuge am Betrieb I wurde die Schallemission eines Hochdruckreinigers, Ansatz entnommen aus der [HLfU Heft 136], stellvertretend für auch andere genutzte Maschinen in Ansatz gebracht. Die Schallemission für die Containerpressen wurde anhand eigener Messwerte angesetzt und für den Betrieb J entsprechend berücksichtigt. Im Bereich der Betriebe K und L wurde die Schallemission einer Kreissäge der Studie [HLUG Heft 2] entnommen und auch stellvertretend für ähnliche zum Einsatz kommende Werkzeuge in Ansatz gebracht. Die Angaben zur Schallemission der stationären Geräuschquellen des Betriebs N wurden der Schallimmissionsprognose zur Genehmigung des Betriebs [UP 3 104 03] entnommen. Darüber hinaus wurde auf Grundlage des Ortstermins zusätzlich die Nutzung eines Hochdruckreinigers berücksichtigt. Die Schallemission dieser Anlage wurde der Studie [HLfU Heft 136] entnommen und in Ansatz gebracht.

4.3.11 Kommunikationsgeräusche von Personen im Außenbereich

Die sprachliche Geräuschemission von Menschen hat in der Regel das Ziel, anderen eine bestimmte Information oder ein Gefühl mitzuteilen. Die Ermittlung der dabei verursachten Geräuschemission basiert auf dem Schallleistungspegel der Personen und erfolgt gemäß [VDI 3770]:

$$L_{WA} = L_{WA,1} + 10 \cdot \log(\mathbf{n}) + 10 \cdot \log(\mathbf{k}/100\%) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- L_{WA} der Schallleistungspegel in dB(A),
- $L_{WA,1}$ der Schallleistungspegel einer sprechenden Person in dB(A),
- \mathbf{n} die Anzahl der Personen im Aufenthaltsbereich,
- \mathbf{k} der Anteil der gleichzeitig sprechenden Personen in % (im Planungsfall: 50 %).

Bei Anwendung des Verfahrens auf Freisitzflächen, die nicht Teil einer Sportanlage sind, ist insbesondere bei wenigen Personen eine Impulshaltigkeit zu berücksichtigen, da die Geräuschemissionen maßgeblich durch einzelne Sätze der Personen bestimmt werden. Gemäß [VDI 3770] wird der Zuschlag wie folgt berechnet:

$$K_1 = 9,5 - 4,5 \cdot \log(\mathbf{n}) \geq 0 \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- \mathbf{n} die Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen im Aufenthaltsbereich.

Bei der Ermittlung des Schallleistungspegels wird auf Grundlage der Art der Freisitzfläche von einer gehobenen Sprechweise der Personen ausgegangen.

Folgende Schalleistungspegel ergeben sich für die Bereiche der betroffenen Betriebe:

Tabelle 34: Schallemissionen von Kommunikationsgeräuschen im Bereich des Betriebs D

Anzahl der Personen	k-Wert in %	L _{WA} pro Person in dB(A)	Impulszuschlag in dB(A)	L _{WA} in dB(A)
Außengastro Tag: 30	50	Sprechen gehoben 70	4,2	86,0
Bestellschalter: 2	50	Sprechen gehoben 70	9,5	79,5
Außengastro Nacht: 10	50	Sprechen gehoben 70	6,4	83,3

Tabelle 35: Schallemissionen von Kommunikationsgeräuschen im Bereich des Betriebs G

Anzahl der Personen	k-Wert in %	L _{WA} pro Person in dB(A)	Impulszuschlag in dB(A)	L _{WA} in dB(A)
Terrasse: 50	50	Sprechen gehoben 70	3,2	87,2

Tabelle 36: Schallemissionen von Kommunikationsgeräuschen im Bereich des Betriebs H

Anzahl der Personen	k-Wert in %	L _{WA} pro Person in dB(A)	Impulszuschlag in dB(A)	L _{WA} in dB(A)
Eingangsbereich: 2	50	Sprechen gehoben 70	9,5	79,5

Die Quellhöhen im Bereich der Außengastronomie, des Bestellschalters und der Terrasse wurde für sitzende Personen mit 1,2 m in Ansatz gebracht. Für den Eingangsbereich des Kiosks wurde von stehenden Personen ausgegangen, sodass die Quellhöhe mit 1,6m in Ansatz gebracht wurde.

Spitzenpegel von Einzelereignissen (lautes Rufen) werden mit einem Schalleistungspegel von $L_{W\text{Amax}} = 90 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Bei der Beurteilung von Außenaufenthalt von Personen ist das individuelle Verhalten der Gäste maßgebend. Anzumerken ist, dass in Abhängigkeit des Verhaltens der Gäste daher durchaus geringere, bei sozialem Fehlverhalten aber auch höhere Geräuschpegel als in dem Gutachten dargestellt auftreten können.

4.3.12 Schallübertragung von Räumen ins Freie

Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schalleistungspegel, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt werden, wird in der [DIN EN ISO 12354-4] beschrieben. Die Schallabstrahlung hängt dabei

insbesondere vom Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und dem Schalldämm-Maß R' der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

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

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

Hierbei ist:

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

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 m^2 ,
$D_{n,e,i}$	die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils i in dB,
A_0	die Bezugsabsorptionsfläche in m^2 ($A_0 = 10 m^2$),
m	die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe,
n	die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe.

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

Die in der Prognose berücksichtigten Schalldruckpegel vor den Außenbauteilen der Gebäude werden für die Betriebe F und L der Studie [H&W] entnommen. Für den Betrieb I wurden die in der Genehmigung festgesetzten Halleninnenpegel verwendet. Die Halleninnenpegel der Betriebe A, C und J wurden konservativ abgeschätzt. Die für den Betrieb N angesetzten Rauminnenpegel stammen aus dem der Genehmigung zugrunde liegenden, schalltechnischen Bericht [UP 3 104 03].

Tabelle 37: Rauminnenpegel der Betriebe

Raumbezeichnung (Betrieb)	Oktav-Schalldruckpegel $L_{p,in,Okt}$ in dB(A) vor den Außenbauteilen für die Oktavmittelfrequenzen								$L_{pA,in}$ in dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Gebäudebezeichnung									
Garage (A)	47,4	42,4	52,4	52,4	57,43	62,4	67,4	62,4	70
Druckerei (C)	57,4	52,4	62,4	62,4	67,43	72,4	77,4	72,4	80
Fahrzeughalle (F)	44,3	49,3	54,3	64,3	64,3	69,3	69,3	69,3	75
Werkstatt (I)	54,3	59,3	64,3	74,3	74,34	79,3	79,3	79,3	85
Karosserie (II)	59,3	64,3	69,3	79,3	79,34	84,3	84,3	84,3	90
Produktion und Fertigung(J)	67,4	62,4	72,4	72,4	77,43	82,4	87,4	82,4	90
Schreinerei (L)	44,4	54,4	62,4	74,4	74,4	74,4	79,4	74,4	83
Färberei (N)	55,2	60,2	65,2	75,2	75,24	80,2	80,2	80,2	86
Schlosserei/Schreinerei (N)	84,5	86,1	76,8	75,6	70,51	68,8	59,3	53,5	89
Schuppen (N)	70,6	73,2	74,8	75,9	80,16	82,3	83,7	85,9	90
Spinnerei (N)	55,3	60,3	65,3	75,3	75,34	80,3	80,3	80,3	86
Weberei (N)	57,3	62,3	67,3	77,3	77,34	82,3	82,3	82,3	88
Rauherei (N)	59,3	64,3	69,3	79,3	79,34	84,3	84,3	84,3	90
Trocknerbereich (N)	55,3	60,3	65,3	75,3	75,34	80,3	80,3	80,3	86
Heizzentrale (N)	57,3	62,3	67,3	77,3	77,34	82,3	82,3	82,3	88

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

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

Für das Tor des Betriebs A wird am Tag während der Tätigkeiten innerhalb der Garage von einem über 210 Minuten geöffneten Tor ausgegangen.

Tabelle 38: Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs C

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB								$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Fenster und Belichtungsflächen									
Isolierverglasung 4/8/4	15	18	17	24	34	41	35	36	29

Die Tore des Betriebs C werden während der Tages- und Nachtzeit im durchgehend geöffneten Zustand berücksichtigt. Die Wandflächen sind massiv ausgeführt und über der Produktion befindet sich eine weitere Etage, sodass die Schallabstrahlung über Dach- und Wandflächen nicht relevant ist. Die Oberlichter der Fenster werden im durchgehend gekippten Zustand berücksichtigt. Für ein gekipptes Element ist ein Schalldämm-Maß von 10 dB anzusetzen.

Tabelle 39: Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs F

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB								$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Dachkonstruktionen									
Stahltrapezblech, 1.00mm, WD, bituminöse Abdichtung	14	12	30	38	46	52	49	50	37
Tore									
Sektionaltor, 2-schalig, mit Dichtungen im Randbereich	6	8	12	14	15	18	23	24	16

Die Wandflächen des Betriebs F sind massiv ausgeführt, sodass dessen Schallabstrahlung nicht relevant ist. Das Tor wird am Tag über 480 Minuten im geöffneten Zustand und sonst im geschlossenen Zustand berücksichtigt.

Tabelle 40: Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs I

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB								$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Dach- und Wandkonstruktionen									
Stahltrapezblech, 0.75mm	8	10	18	19	23	22	23	24	22

Die Fensterflächen des Betriebs I werden im durchgehend gekippten Zustand berücksichtigt. Für ein gekipptes Element ist ein Schalldämm-Maß von 10 dB anzusetzen. Die Tore werden während der Betriebszeit im durchgehend geöffneten Zustand berücksichtigt.

Tabelle 41: Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs J

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB								$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Dachkonstruktionen									
Stahltrapezblech, 1.00mm, WD, bituminöse Abdichtung	14	12	30	38	46	52	49	50	37
Fenster und Belichtungsflächen									
Isolierverglasung 4/8/4	15	18	17	24	34	41	35	36	29
Tore und Türen									
Stahltor, ohne Dichtungen	10	15	17	20	21	25	20	21	23

Die Wände des Betriebs J sind massiv ausgeführt, weshalb die Schallabstrahlung über diese Bauteile als nicht relevant eingeschätzt wird. Die Fenster werden im durchgehend geschlossenen Zustand berücksichtigt. Das nördliche Tor wird am Tag im durchgehend geöffneten und nachts im geschlossenen Zustand berücksichtigt. Die Tür in der Ost-Fassade wird im durchgehend geöffneten Zustand, tags wie nachts, berücksichtigt.

Tabelle 42: Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs L

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB								$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Dach- und Wandkonstruktionen									
Stahltrapezblech, 0.75mm	8	10	18	19	23	22	23	24	22

Für die Tore des Betriebs L wird am Tag von einem durchgehend geöffneten Zustand ausgegangen.

Tabelle 43: Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Betriebs N

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB								$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Wandkonstruktionen									
Fassade: 0.75mm Stahlglattblech + 70mm MF-Matten + 0.75mm Stahlglattblech (Färberei)	8	16	25	38	43	42	42	43	37
Stahltrapezblech, 0.75mm (Schuppen)	8	10	18	19	23	22	23	24	22
Stahlsandwichelemente, PU-Dämmung (Weberei, Rauherei)	7	14	20	23	16	41	46	47	25
Dachkonstruktionen									
Stahltrapezblech, 0.75mm (Schlosserei, Schuppen)	8	10	18	19	23	22	23	24	22
Stahltrapezblech, 0.75mm, mit MF-Dämmung, mit Folienabdichtung (Spinnerei, Weberei, Rauherei, Näherei, Trocknerbereich, Heizzentrale)	14	18	30	44	58	70	72	73	39
Fenster und Belichtungsflächen									
Isolierverglasung 8/12/6 (Färberei)	16	20	19	34	40	40	33	34	35
Profilbauglas, 1-schalig (Schlosserei, Spinnerei)	12	17	22	23	26	26	33	34	26
Isolierverglasung 4/8/4 (Weberei, Heizzentrale)	15	18	17	24	34	41	35	36	29
Tore und Türen									
Sektionaltor, 2-schalig, mit Dichtungen im Randbereich (Weberei)	6	8	12	14	15	18	23	24	16

Die Fensterflächen in der Süd-Fassade der Heizzentrale werden am Tag im ständig gekippten Zustand berücksichtigt. Für ein gekipptes Element ist ein Schalldämm-Maß von 10 dB anzusetzen. Im Nachtzeitraum wird von einem geschlossenen Zustand der Fenster ausgegangen.

4.4 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

4.4.1 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt gemäß [DIN ISO 9613-2]. Hierzu wird die qualitätsgesicherte Software MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in ihrer aktuellen Softwareversion (1.2.0.5) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel mit einer Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – berücksichtigt. Im Falle einer für die Berechnungen relevanten Topografie des Untersuchungsgebietes wird diese in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] wird zunächst der äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen¹² berechnet:

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

Hierbei ist:

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

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten alternativen Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] oktavunabhängig¹³ berechnet.

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten allgemeinen Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] oktavabhängig¹⁴ berechnet.

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

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

¹² Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.

¹³ Formeln (10,11) der DIN ISO 9613-2

¹⁴ Formeln (9) der DIN ISO 9613-2

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt:

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

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

Hierbei ist:

- h_s** die Höhe der Quelle in Meter,
- h_r** die Höhe des Aufpunktes in Meter,
- d_p** der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter,
- C₀** ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB.

Der Faktor **C₀** wird – basierend auf den Vorgaben der [DIN ISO 9613-2] – entsprechend den landesspezifischen Vorgaben [Cmet NW] berücksichtigt bzw. berechnet.

$$C_0(\gamma) = -10 \cdot \log \sum_i 10^{-0,1 \cdot \Delta L_i(\epsilon)} \cdot \frac{h_i(\alpha)}{100}$$

Hierbei ist:

- γ** Mitwindwinkel für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort,
- i** Laufindex der Windsektoren,
- L_i(ε)** windrichtungsabhängige Pegeldämpfung in dB des i-ten Sektors,
- h_i(α)** relative Häufigkeit in Prozent der Windrichtung im i-ten Sektor.

Die Windrichtungsverteilung wird hierzu den Daten der Wetterstation Greven entnommen. Die grafische Darstellung der AK-Statistik kann im Anhang eingesehen werden.

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

4.4.2 Beurteilungspegel im Plangebiet

Um die Wohn- und Arbeitsqualität für das Plangebiet sicherzustellen, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen ermittelt. Die Berechnung der Schallimmission im Plangebiet wird unter Berücksichtigung der vorgesehenen Ausbauhöhen geschossweise, bei freier Schallausbreitung, d. h. ohne geplante Nutzung durchgeführt und dargestellt. Minderungsmaßnahmen bleiben dabei unberücksichtigt.

Gemäß den textlichen Festsetzungen im B-Plan Nr. 20.3 bzw. der geplanten Gebietsausweisung als Urbanes Gebiet werden die Orientierungswerte des [DIN 18005-1 Bbl. 1] für Mischgebiete (MI) bzw. die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens die Immissionsrichtwerte der [TA Lärm] für Urbane Gebiete (MU) zur Beurteilung herangezogen. Da das [DIN 18005-1 Bbl. 1] keine Orientierungswerte für Urbane Gebiete nennt, werden behelfsweise die Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) für die Beurteilung herangezogen.

Erdgeschoss

- Die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) am Tag und 45 dB(A) nachts werden im Bereich der geplanten Baufelder vollständig eingehalten bzw. unterschritten.
- Die Immissionsrichtwerte für Urbane Gebiete (MU) von 63 dB(A) am Tag und 45 dB(A) nachts werden ebenfalls im Bereich der geplanten Baufelder vollständig eingehalten bzw. unterschritten.
- Die Beurteilungspegel liegen am Tag zwischen 52 und 49 dB(A) und nachts zwischen 41 und 43 dB(A).

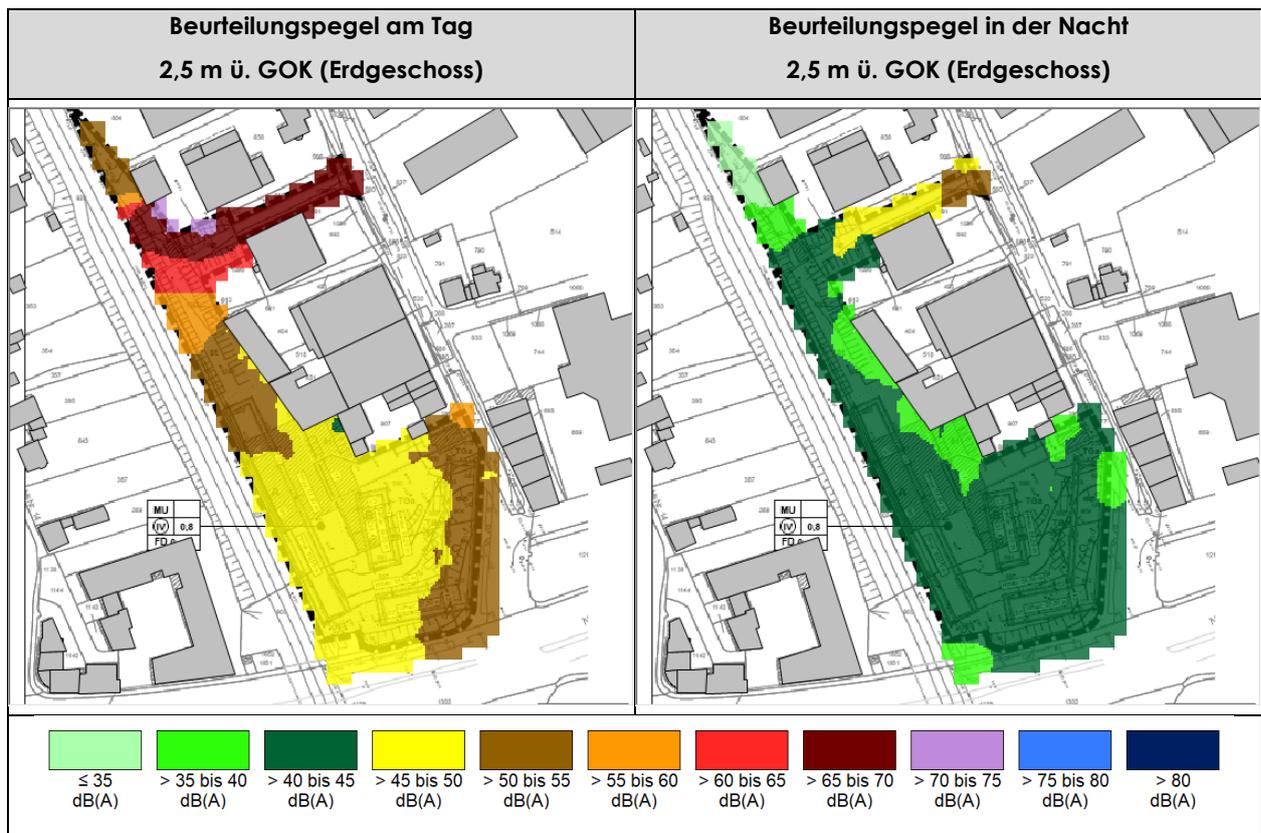


Abbildung 3: Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im Erdgeschoss

1. Obergeschoss

- Der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) am Tag wird im Bereich der geplanten Baufelder vollständig eingehalten bzw. unterschritten. Der nachzeitliche Orientierungswert von 45 dB(A) wird im nördlichen Bereich der Baugrenze von Baufeld A erreicht und im Bereich des Baufeldes C, mittlerer Abschnitt um maximal 1 dB überschritten.
- Der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete (MU) von 63 dB(A) am Tag wird im Bereich der geplanten Baufelder vollständig eingehalten bzw. unterschritten. In der Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) im nördlichen Bereich der Baugrenze von Baufeld A erreicht und im Bereich des Baufeldes C, mittlerer Abschnitt, um maximal 1 dB überschritten. Die vorliegende nachzeitliche Überschreitung in Größenordnung von 1 dB kann aus schalltechnischer Sicht in die städtebauliche Abwägung eingestellt werden.
- Die Beurteilungspegel liegen am Tag zwischen 50 und 55 dB(A) sowie nachts zwischen 42 und 46 dB(A).

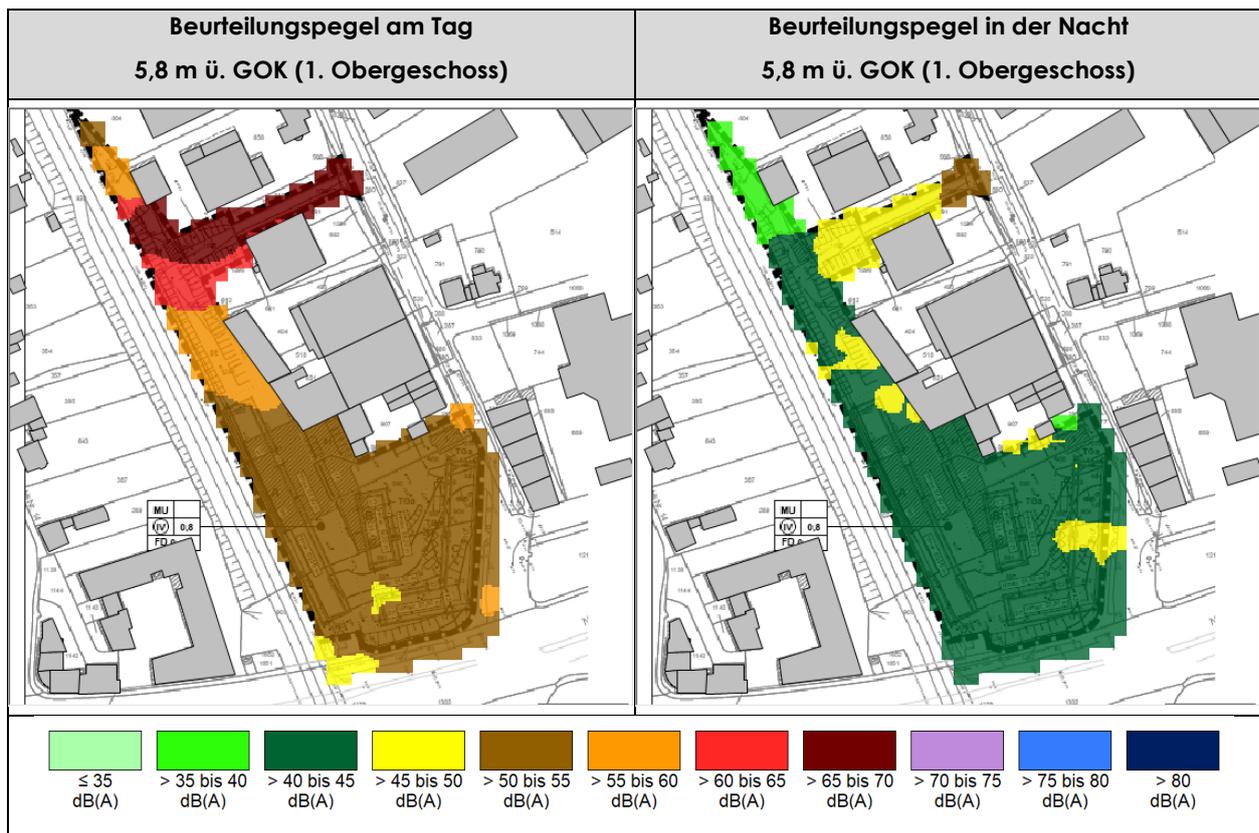


Abbildung 4: Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 1. Obergeschoss

2. Obergeschoss

- Der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) am Tag wird im Bereich der geplanten Baufelder vollständig eingehalten bzw. unterschritten. Der nachzeitliche Orientierungswert von 45 dB(A) wird im nördlichen Bereich der Baugrenze von Baufeld A erreicht und im mittleren Bereich von Baufeld C weitergehend überschritten.
- Der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete (MU) von 63 dB(A) am Tag wird im Bereich der geplanten Baufelder unterschritten. In der Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) ebenfalls im nördlichen Bereich der Baugrenze von Baufeld A erreicht und im Bereich von Baufeld C um bis zu 2 dB überschritten. Ab dieser Immissionshöhe sind Minderungsmaßnahmen an den geplanten Gebäuden im Bereich des Baufeldes A und des Baufeldes C erforderlich.
- Die Beurteilungspegel liegen am Tag zwischen 51 und 56 dB(A) und nachts zwischen 43 und 47 dB(A).

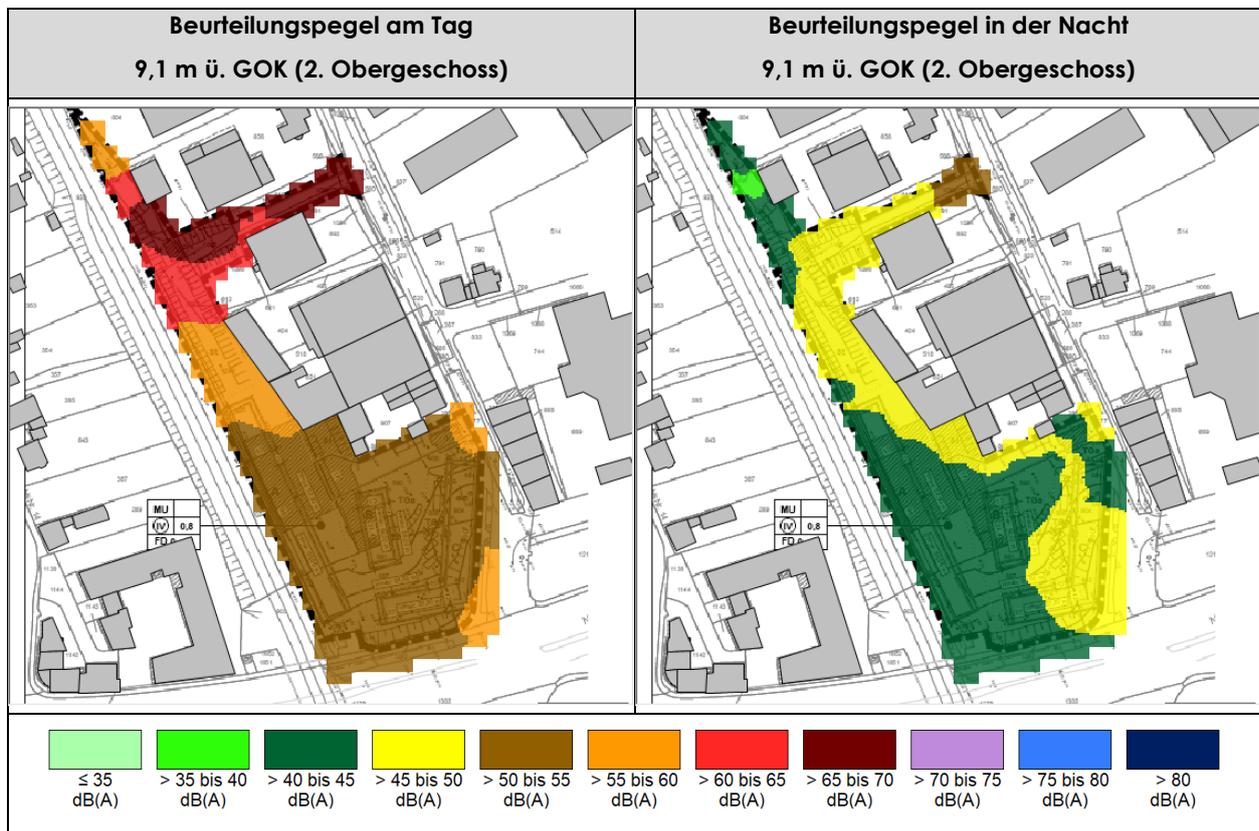


Abbildung 5: Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 2. Obergeschoss

3. Obergeschoss

- Der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) am Tag wird weiterhin im Bereich der geplanten Baufelder unterschritten. Der nachzeitliche Orientierungswert von 45 dB(A) wird im nördlichen Bereich der Baugrenze von Baufeld A bereits um 2 dB überschritten. Im Bereich des Baufeldes B liegen nun Überschreitungen in Größenordnung von 1 dB vor, welche in die städtebauliche Abwägung eingestellt werden können. Im Baufeld C liegen die Überschreitungen bei bis zu 3 dB.
- Der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete (MU) von 63 dB(A) am Tag wird im Bereich der geplanten Baufelder ebenfalls weiterhin unterschritten. In der Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) wie vorstehend beschrieben ebenfalls überschritten.
- Die Beurteilungspegel liegen am Tag zwischen 52 und 58 dB(A) sowie nachts zwischen 44 und 48 dB(A).

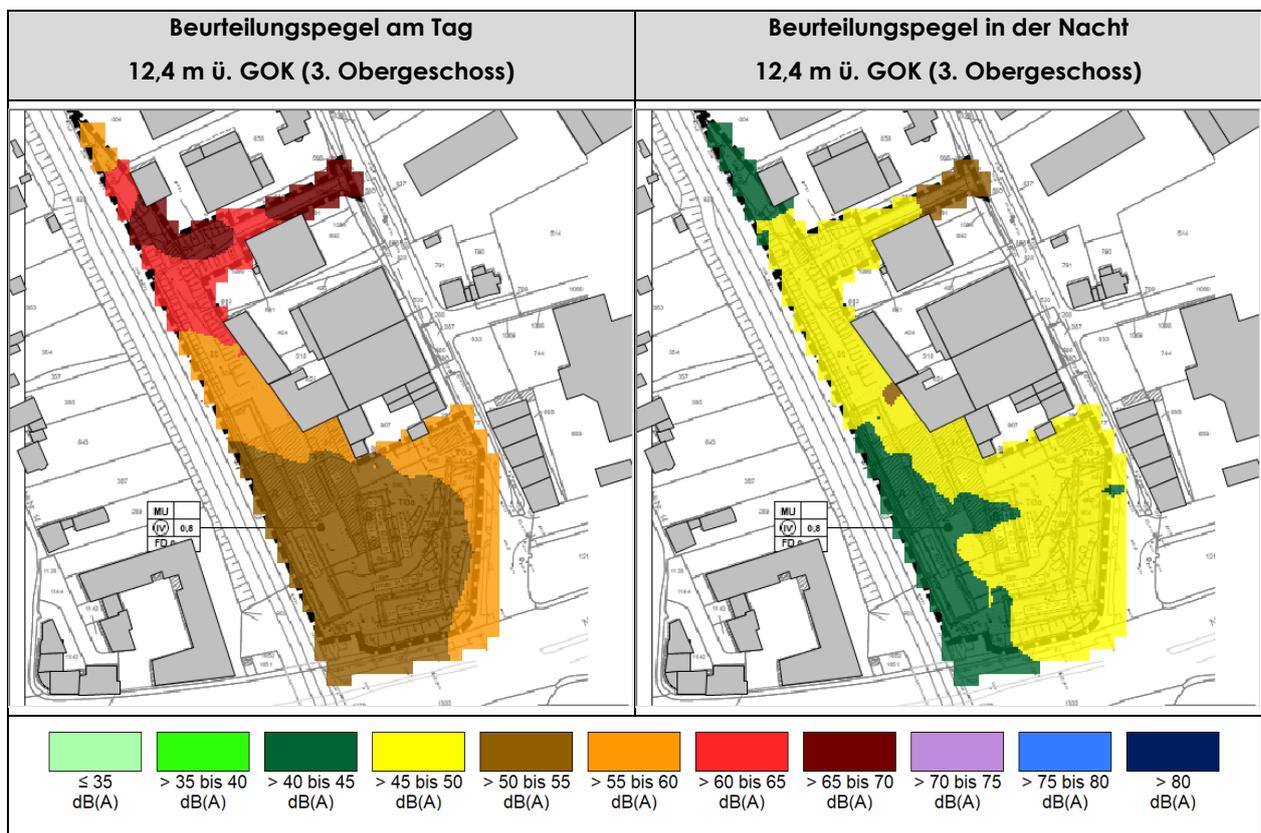


Abbildung 6: Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 3. Obergeschoss

Staffelgeschoss

- Der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) bzw. der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete von 63 dB(A) am Tag wird im Bereich der geplanten Baufelder weiterhin unterschritten. Der nachzeitliche Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwert von 45 dB(A) wird, mit wenigen Ausnahmen im Baufeld A, im gesamten Plangebiet überschritten.
- Die Beurteilungspegel liegen am Tag zwischen 53 und 59 dB(A) sowie nachts zwischen 44 und 50 dB(A).

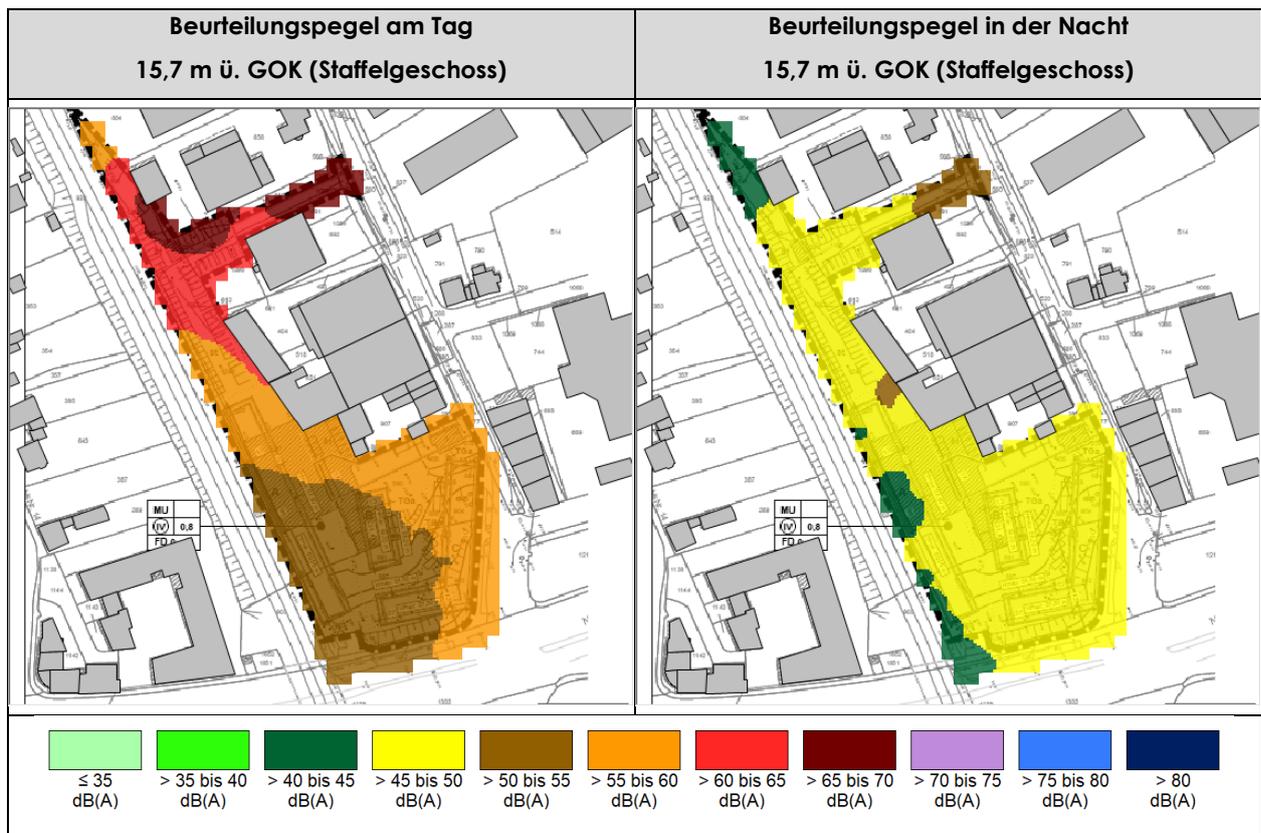


Abbildung 7: Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im Staffelgeschoss

Insgesamt ist festzustellen, dass im Bereich des Baufeldes A ab dem 2. Obergeschoss Minderungsmaßnahmen an den Gebäuden im Bereich der Ost-Fassade so zu treffen sind, dass im Überschreibungsbereich kein Immissionsort vorliegt. Für die dahinter liegenden geplanten Gebäude sind solche Minderungsmaßnahmen, je nach Reihenfolge der Bauabschnitte, ebenfalls ab dem 3. Obergeschoss erforderlich. Für den nördlichen Bereich des Baufeldes C gilt dies unabhängig von der Reihenfolge der Bauabschnitte, da dort keine abschirmende Wirkung durch ggf. vorgelagerte Gebäude zu erwarten ist. Ein entsprechender Nachweis ist im Baugenehmigungsverfahren zu führen.

4.4.3 Betrachtung der Vorbelastung

Da im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung alle Betriebe im unmittelbaren und mittelbaren Nahbereich des Plangebiets in den Berechnungen berücksichtigt wurden, wurde die Gesamtbelastung des Gewerbelärms im Plangebiet ermittelt und dargestellt. Alle weiteren Betriebe, die sich darüber hinaus im Umfeld befinden, sind aufgrund ihrer Entfernung und Beschaffenheit nicht in der Lage, relevant auf das Plangebiet einzuwirken.

4.4.4 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen

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

4.5 Maßnahmen zur Immissionsminderung

Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung zeigte sich, dass die geplante Errichtung von gemischten Nutzungen eines Urbanen Gebietes aufgrund der angrenzenden gewerblichen Nutzungen nicht uneingeschränkt möglich ist.

Um ein konfliktfreies Nebeneinander von Gewerbe und Wohnen umzusetzen, werden daher Lärminderungsmaßnahmen erforderlich.

Minderung an den Plangebäuden

Baufeld B

Sollte Baufeld B vor Baufeld C bebaut werden, sind ab der Immissionshöhe des 3. Obergeschosses keine offenbaren Fenster von schutzbedürftigen Räumen oder keine schutzbedürftigen Räume im Bereich der Ost-Fassade vorzusehen. Anderenfalls können sich durch die Abschirmung des vorgelagerten Gebäudekörpers im Baufeld C geringere Anforderungen an den Gebäudekörper im Baufeld B ergeben. Ein entsprechender Nachweis kann im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens geführt werden.

Baufeld C

Im Baufeld C sind ab der Immissionshöhe des 2. Obergeschosses keine offenbaren Fenster von schutzbedürftigen Räumen oder keine schutzbedürftigen Räume an der Ost-Fassade im festgestellten Überschreitungsbereich vorzusehen.

Hinweis: Anstatt auf offenbare Fenster oder schutzbedürftige Räume in den Überschreitungsbereichen zu verzichten, kann auch eine Vorsatzverglasung für dort vorgesehene Fenster hergestellt werden.

Die zeitgleiche Bebauung der Baufelder A und C in einem ersten Bauabschnitt und die daran anschließende Bebauung des Baufeldes B in einem zweiten Bauabschnitt stellt aus schalltechnischer Sicht die optimale Baureihenfolge dar.

5 Verkehrslärmeinwirkungen

5.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms

Um die Wohn- und Arbeitsqualität innerhalb des geplanten Bebauungsplangebietes bzw. den dortigen Bauvorhaben sicherzustellen, werden die aus den angrenzenden Verkehrswegen einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßen- und Schienenverkehr) wie in Abbildung 8 ermittelt.

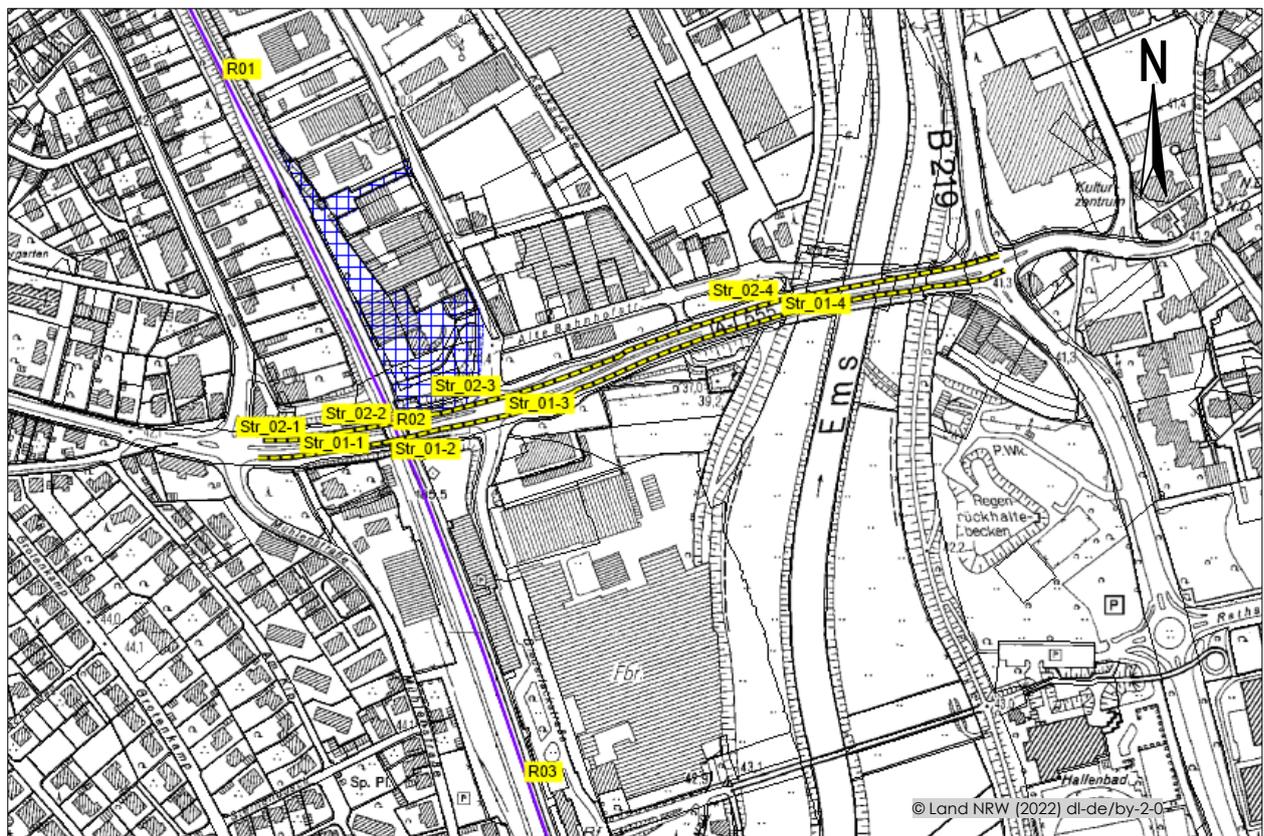


Abbildung 8: Übersicht der betrachteten Straßenführungen (schwarz/gelb) und der Bahnstrecke (lila)

Das Rechenverfahren für die Ermittlung von Lärmpegeln an Straßen- und Schienenwegen wird durch die [DIN 18005-1] vorgegeben und in der [16. BImSchV] bzw. den [RLS-19] und [Schall 03 2012] näher beschrieben.

5.2 Beschreibung der Emissionsansätze

5.2.1 Straßenverkehr

Die Schallemissionen einer Straße (beschrieben durch den längenbezogenen Schalleistungspegel L_w') werden nach den [RLS-19] aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke **DTV**, den Anteilen der

Fahrzeuggruppen Lkw1 (**p₁**), Lkw2 (**p₂**) und ggfs. Motorrädern (**p₃**) in %, den zulässigen Geschwindigkeiten **v** der Fahrzeuggruppen und dem Typ der Straßendeckschicht berechnet. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen.

$$L_W' = 10 \log[M] + 10 \log \left[\frac{100 - p_1 - p_2 - p_3}{100} * \frac{10^{0,1L_{W,Pkw}}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} * \frac{10^{0,1L_{W,Lkw1}}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} * \frac{10^{0,1L_{W,Lkw2}}}{v_{Lkw2}} + \frac{p_3}{100} * \frac{10^{0,1L_{W,LKw2}}}{v_{Pkw}} \right] - 30$$

mit

- M** die maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h,
L_{w,Fzg} Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw 1, Lkw 2 und ggfs. Motorräder) bei der jeweiligen Geschwindigkeit in dB. Dieser ergibt sich aus einem Grundwert je Fahrzeugart und den Einflussfaktoren Geschwindigkeit, Straßenoberfläche, Längsneigung, Knotenpunkte und Mehrfachreflexionen.
V_{Fzg} Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw 1, Lkw 2 und ggfs. Motorräder) in km/h
p₁ der prozentuale Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw 1 Tag/Nacht in %,
p₂ der prozentuale Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw 2 Tag/Nacht in %,
p₃ der prozentuale Anteil der Fahrzeuggruppe Motorrad Tag/Nacht in %.

Die Berechnung der Schallimmissionen durch den Straßenverkehr erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der [16. BImSchV] bzw. der [RLS-19] und getrennt für die Zeiträume Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr). Hierzu wird das qualitätsgesicherte Programmsystem qualitätsgesicherte Software MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, Backnang, in seiner aktuellen Softwareversion (**1.2.0.5**) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Schallpegeln mit einer Schwerpunktfrequenz von 500 Hz durchgeführt. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – berücksichtigt. Im Falle einer für die Berechnungen relevanten Topografie des Untersuchungsgebietes wird diese in das Berechnungsmodell eingestellt.

Definition der Verkehrszahlen

Grundlage für die Ermittlung der Schallemissionen sind die dem Onlineauftritt der Straßen NRW entnommenen Verkehrsstärken und Anteile des Schwerverkehrs aus der von Straßen NRW durchgeführten landesweiten Verkehrszählung aus dem Jahr 2015. In Hinblick auf einen ausreichenden Prognosehorizont werden die Zählzahlen mit einem angenommenen jährlichen Anstieg von 0,5 % auf das Jahr 2030 hochgerechnet.

Tabelle 44: DTV-Werte

Straßenbezeichnung	Verkehrsstärken 2015		Verkehrsstärken 2030	
	DTV _{Kfz}	DTV _{sv} (p)	DTV _{Kfz}	DTV _{sv} (p)
Nordwalder Straße	19.649	772 (3,9 %)	21.200	840 (4,0 %)

Die Eingangsdaten für die Emissionsberechnungen und die hieraus berechneten Emissionspegel $L_{m,E}$ für den Tages- und Nachtzeitraum sind in der Tabelle 45 zusammengefasst.

Im vorliegenden Fall wird für die Nordwalder Straße die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf berücksichtigt. Für alle Straßenabschnitte wird von einem Fahrbahnbelag aus nicht geriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastix ausgegangen, für den der Korrekturwert $D_{SD, SDT} = 0$ dB beträgt.

Weitere im Umfeld befindliche Verkehrsführungen sind hinsichtlich ihrer Verkehrsstärke und Lage zum Bauvorhaben nicht maßgeblich und daher nicht zu betrachten.

Für die durch Lichtzeichen geregelte Kreuzung der Nordwalder Straße/Biederlackstraße/Gutenbergstraße wurde entsprechend der [RLS-19] programmintern ein Zuschlag für die erhöhte Störwirkung berücksichtigt.

Tabelle 45: Straßenverkehr je Fahrtrichtung, bezogen auf den Prognosehorizont 2030

Straßenbezeichnung und Abschnitt	DTV	v_{max}	Tag				Nacht			
			M	p1	p2	L_w	M	p1	p2	L_w
			Kfz/h	%	%	dB(A)	Kfz/h	%	%	dB(A)
	10.855	50	624	1,5	2,4	82,6	108,5	2,5	3,0	74,7

Hierbei ist:

- DTV** die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h,
- M** die maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h,
- p1** der prozentuale Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw 1 Tag/Nacht in %,
- p2** der prozentuale Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw 2 Tag/Nacht in %,
- v_{max}** die für den betreffenden Straßenabschnitt zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h für Pkw und Lkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 90 km/h für Lkw bzw. 130 km/h für Pkw,
- L_w** längenbezogener Schalleistungspegel.

5.2.2 Schienenverkehr

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – entsprechend den Vorgaben der [Schall 03 2012] berücksichtigt. Im Falle einer für die Berechnungen relevanten Topografie des Untersuchungsgebietes wird diese in das Berechnungsmodell eingestellt.

Die Schallimmission an einem Immissionsort wird als äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet. An Strecken der Eisenbahn und Straßenbahn sind Summationen der Schalldruckpegel nach folgender Gleichung durchzuführen:

$$L_{pAeq} = 10 \cdot \log \left(\sum_{f, h, k_s, w} 10^{0,1 \cdot (L_{WA,f,h,k_s} + D_{l,k_s,w} + D_{\Omega,k_s} - A_{f,h,k_s,w})} \right) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- f, h, k_s, w** Zähler für Oktavband, Höhenbereich, Teilstück, Ausbreitungswege,
- L_{WA,f,h,k_s}** der A-bewertete Schallleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_s, der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt,
- D_{l,k_s,w}** das Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w,
- D_{Ω,k_s}** das Raumwinkelmaß,
- A_{f,h,k_s,w}** das Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f, im Höhenbereich h, vom Teilstück k_s längs des Weg w.

An einem Immissionsort, der durch Geräusche von einer Strecke für Eisenbahnen mit oder ohne Bahnhöfe, Haltestellen oder Haltepunkte betroffen ist, wird der Beurteilungspegel getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) $L_{r,Tag}$ und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) $L_{r,Nacht}$ berechnet.

Pegelkorrekturen für ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche sind in der Berechnung der Schallemission enthalten und werden bei der Bildung des Beurteilungspegels nicht gesondert angesetzt. Die darüberhinausgehenden Pegelkorrekturen bzgl. der baulichen Ausführung der betrachteten Streckenabschnitte können dem Anhang entnommen werden.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten sind die Beurteilungspegel $L_{r,Tag}$ und $L_{r,Nacht}$ auf ganze dB aufzurunden. Im Falle von Differenzbetrachtungen ist erst die Differenz des Beurteilungspegels aufzurunden.

Definition der Verkehrszahlen

Die in den Berechnungen berücksichtigten Belastungszahlen (Tabelle 46) der angrenzenden Bahnlinie beruhen auf Angaben der Deutschen Bahn AG und auf Grundlage der [16. BImSchV] bzw. der [Schall 03 2012]. Dabei werden in Hinblick auf eine ausreichende Prognosesicherheit die im Folgenden für

den Prognosehorizont 2030 von der Deutschen Bahn AG zur Verfügung gestellten Personen- und Güterverkehre für die Beurteilung der Verkehrslärsituation berücksichtigt.

Tabelle 46: Schienen-Belastungszahlen der DBAG, 2931 Streckenabschnitt Greven Hbf, Prognosehorizont 2030

Anzahl Züge		Zugart-Traktion	V _{max} km/h	Fahrzeugkategorien gem. [Schall 03 2012] im Zugverband									
T	N			Fzg.-Kat.	Anz.	Fzg.-Kat.	Anz.	Fzg.-Kat.	Anz.	Fzg.-Kat.	Anz.	Fzg.-Kat.	Anz.
15	17	GZ-E	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	30	10-Z15	8				
2	2	GZ-E	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	30	10-Z15	8				
14	2	IC-E	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
47	7	RV-ET	140	5-Z5_A10	2								
80	22	RV-ET	140	5-Z5-A12	2								
158	50	Summe beider Richtungen											

Hierbei ist:

T/N	Tag/Nacht,
V_{max}	maximale Geschwindigkeit,
Traktion	E = Bespannung mit E-Lok, V = Bespannung mit Diesellok, ET, VT = Elektro- / Dieseltriebzug,
Zugart	AZ/NZ = Saison- Ausflugs- oder Nachtreisezug, D = sonstiger Fernreisezug (hier: HKX), GZ = Güterzug, IC = Intercityzug, ICE = Triebzug des HGV, LZ = Leerzug, RB/RE = Regionalbahn/-express, S = S-Bahn, TGV = franz. Triebzug des HGV.

Die Ermittlung der Emission erfolgt, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, 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 2030 die in Tabelle 47 dargestellten längenbezogenen Schallleistungspegel zur Tages- ($L_{wA,T}$) und Nachtzeit ($L_{wA,N}$):

Tabelle 47: Längenbezogene Schallleistungspegel zur Tages- und Nachtzeit

Nr.	Strecke/Streckenabschnitt	L _{wA,T} dB(A)	L _{wA,N} dB(A)
R01/R03	Strecke 2931	90,5	92,6
R02	Strecke 2931, Abschnitt Brücke	93,4	95,5

5.3 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

5.3.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet

Wie aus den Schallimmissionsplänen (siehe Abbildung 9 bis Abbildung 11) zu ersehen ist, ergibt sich für das Plangebiet bei freier Schallausbreitung, d. h. ohne geplante Nutzung, in Bezug auf die gebietsspezifischen schalltechnischen Orientierungswerte des [DIN 18005-1 Bbl. 1] für den Straßen- und Schienenverkehr Folgendes:

- Im Bereich der Baugrenzen werden auf Immissionshöhe des 1. Obergeschosses im Tageszeitraum Beurteilungspegel von 64 bis 77 dB(A) und im Nachtzeitraum von 65 bis 79 dB(A) erreicht. Auf Immissionshöhe des 3. Obergeschosses liegen Beurteilungspegel im Bereich der überbaubaren Flächen zwischen 66 und 77 dB(A) am Tag und zwischen 67 und 78 dB(A) nachts vor. Im Bereich der vorgesehenen maximalen Ausbauhöhen liegen Beurteilungspegel zwischen 67 und 76 dB(A) am Tag und zwischen 67 und 78 dB(A) nachts vor. Die Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) von 60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) nachts werden dabei zur Tages- und Nachtzeit im gesamten Plangebiet überschritten.
- Die Grenzwerte der [16. BImSchV], welche als Grenze zur erheblichen Belästigung durch Verkehrsgeräusche betrachtet werden können, werden zur Tages- und insbesondere zur Nachtzeit deutlich überschritten.
- Die sog. Zumutbarkeitsschwelle von tags 70 dB(A) wird im Nahbereich der angrenzenden Verkehrswege überschritten. Unterschreitungen der tageszeitlichen Zumutbarkeitsschwelle liegen lediglich im östlichen Bereich des Plangebietes vor. Nachts liegen im gesamten Plangebiet Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle von 60 dB(A) vor.

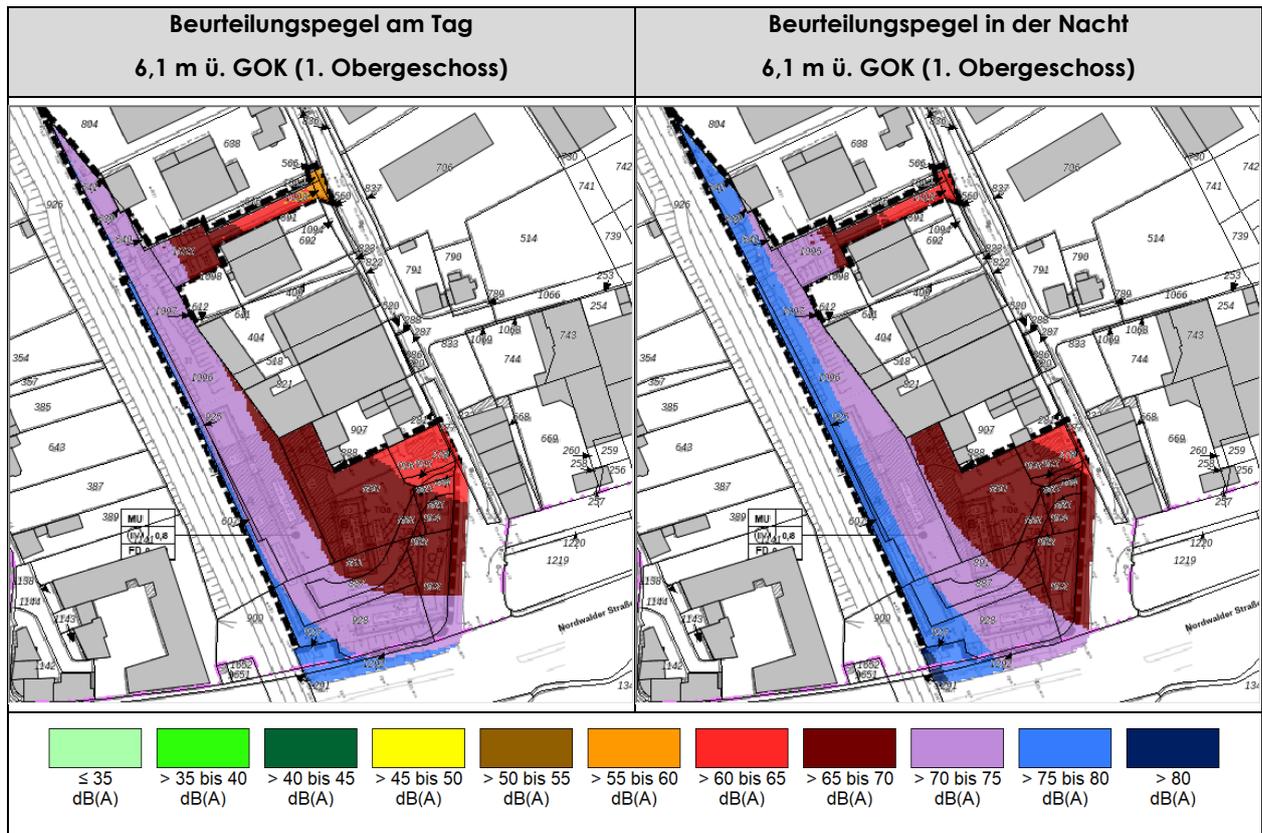


Abbildung 9: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im 1. Obergeschoss

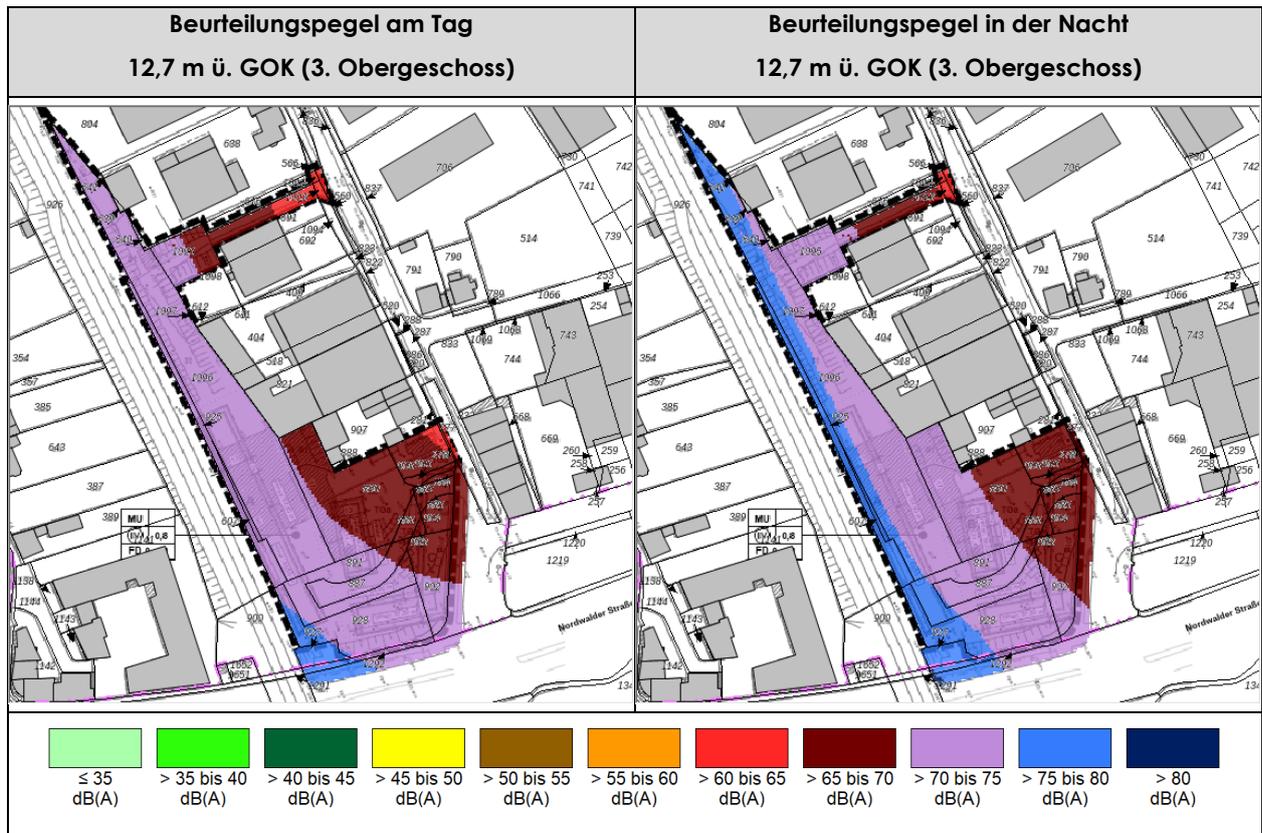


Abbildung 10: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im 3. Obergeschoss

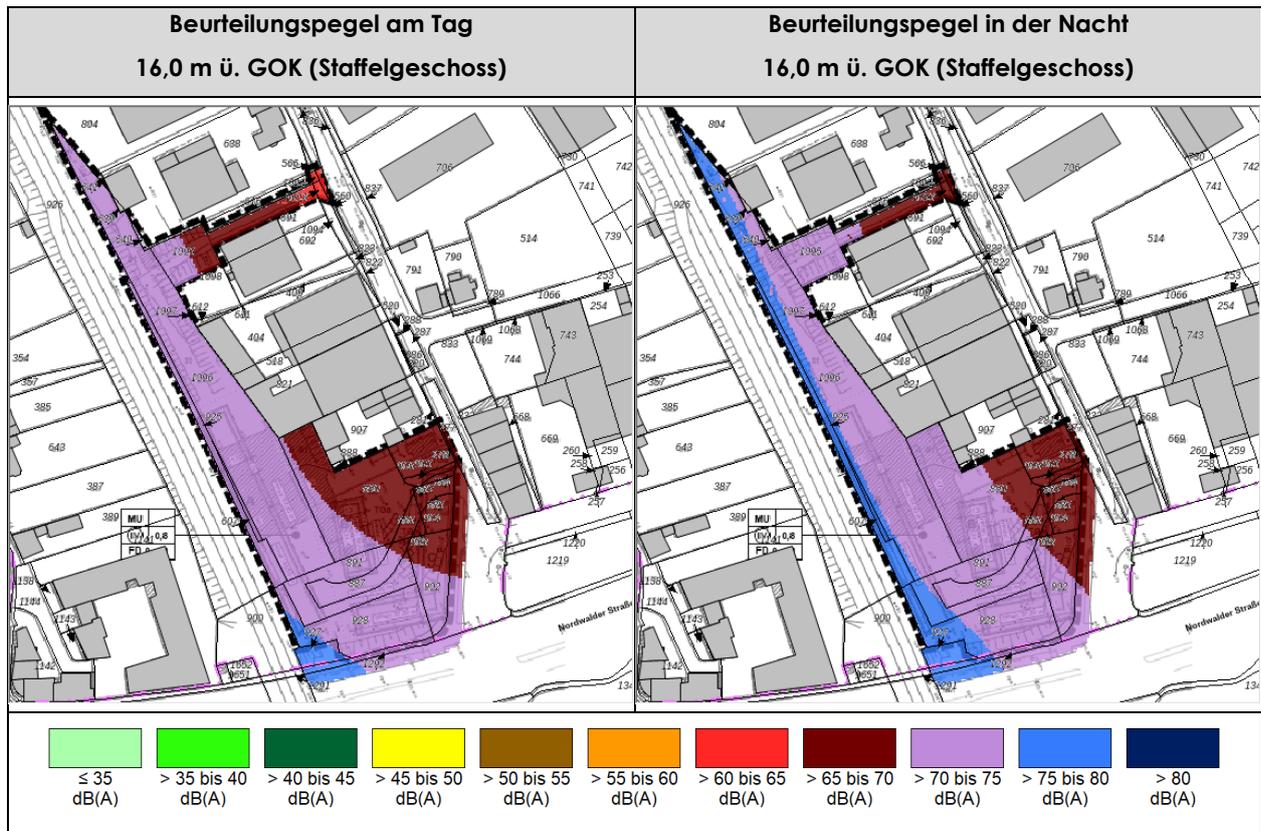


Abbildung 11: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Staffelgeschoss

Die Untersuchung des Verkehrslärms im Plangebiet hat ergeben, dass im Plangebiet eine hochgradige Lärmbelastung insbesondere im Nahbereich der Verkehrswege am Tag und im Plangebiet insgesamt in der Nachtzeit vorliegt.

Im Rahmen von städtebaulichen Abwägungen wird unterstellt, dass gesunde Wohnverhältnisse immer dann gewahrt sind, wenn mindestens die Immissionsgrenzwerte der [16. BImSchV] für Mischgebiete eingehalten werden. Im vorliegenden Fall werden diese jedoch im gesamten Plangebiet zur Tages- und Nachtzeit deutlich überschritten.

Die Zumutbarkeitsschwellen, welche auf einen städtebaulichen Missstand hinweisen, werden zudem am Tag und insbesondere in der Nacht deutlich überschritten, sodass von der Realisierung einer nachzeitlichen schutzbedürftigen Nutzung im Plangebiet aus schalltechnischer Sicht im Nahbereich der Schienenstrecke abzuraten ist.

5.3.2 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet

5.3.2.1 Allgemeine Informationen

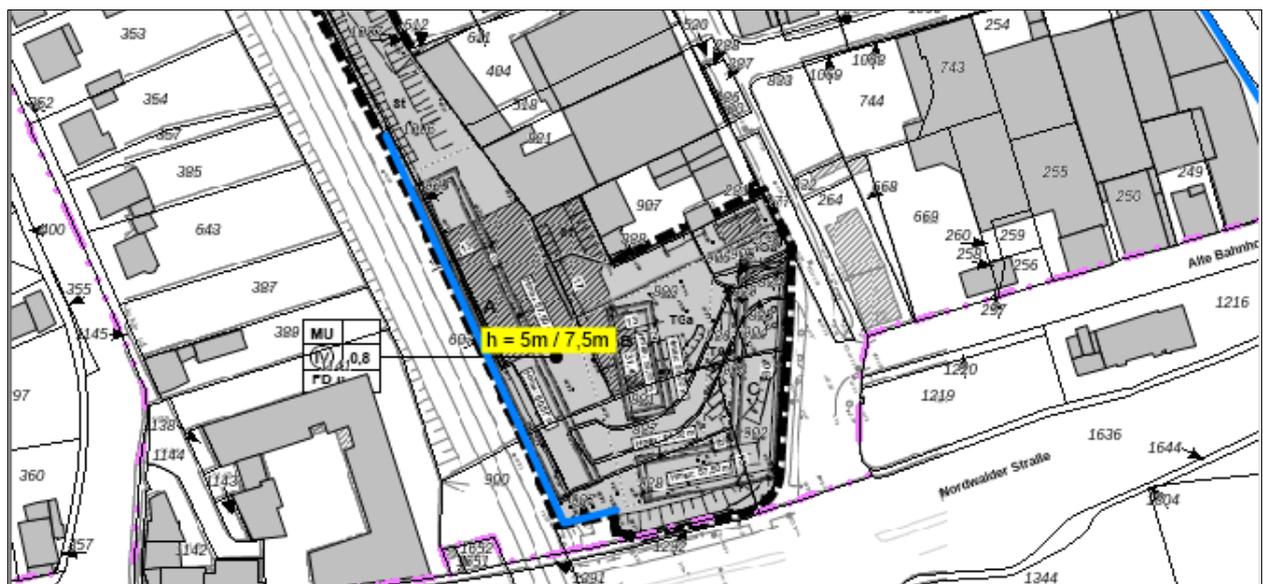
Dass die mit der Eigenart eines Baugebietes oder einer Baufläche verbundenen Erwartungen an den Schallschutz erfüllt sind, wird durch die Einhaltung der Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] ausgedrückt. In vorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bei bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Sind Überschreitungen der Orientierungswerte festzustellen, ist der Immissionschutz durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Im Allgemeinen ist dabei der aktive Lärmschutz an der Emissionsquelle dem passiven Lärmschutz an den Gebäuden Vorrang zu geben.

5.3.2.2 Aktiver Lärmschutz

In Hinblick auf die vorgesehenen Ausbauhöhen für eine mögliche Bebauung haben aktive Minderungsmaßnahmen in Form einer baulichen Abschirmung entlang der Schienenstrecke und der südwestlichen Plangebietsgrenze lediglich Auswirkungen auf die ersten beiden Geschosse.

Sofern die Platz- und Eigentumsverhältnisse den Bau einer Schallschutzwand bzw. eines Walls entlang der westlichen und südwestlichen Plangebietsgrenze zulassen, kann durch eine 5 m hohe bauliche Abschirmung auf Immissionshöhe des Erdgeschosses wenigstens die Zumutbarkeitsschwelle zur Nachtzeit eingehalten werden. Zur Tageszeit liegen dann in Teilbereichen des Plangebiets auf Erdgeschosshöhe wesentlich geringere Beurteilungspegel vor. Um die Einhaltung der nächtlichen Zumutbarkeitsschwelle auch auf Immissionshöhe des 1. Obergeschosses zu erreichen, bedarf es bereits einer Wandhöhe von 7,5 m.



Die untersuchte aktive Minderungsmaßnahme sowie deren Auswirkung auf die Lärmbelastung im Plangebiet ist in den Abbildung 13 und Abbildung 14 dargestellt. Für alle darüber liegenden Geschosse sind wesentlich höhere Abschirmungen erforderlich, sodass dort der Immissionsschutz durch passive Minderungsmaßnahmen, siehe Kapitel 5.3.2.4, zu gewährleisten ist.

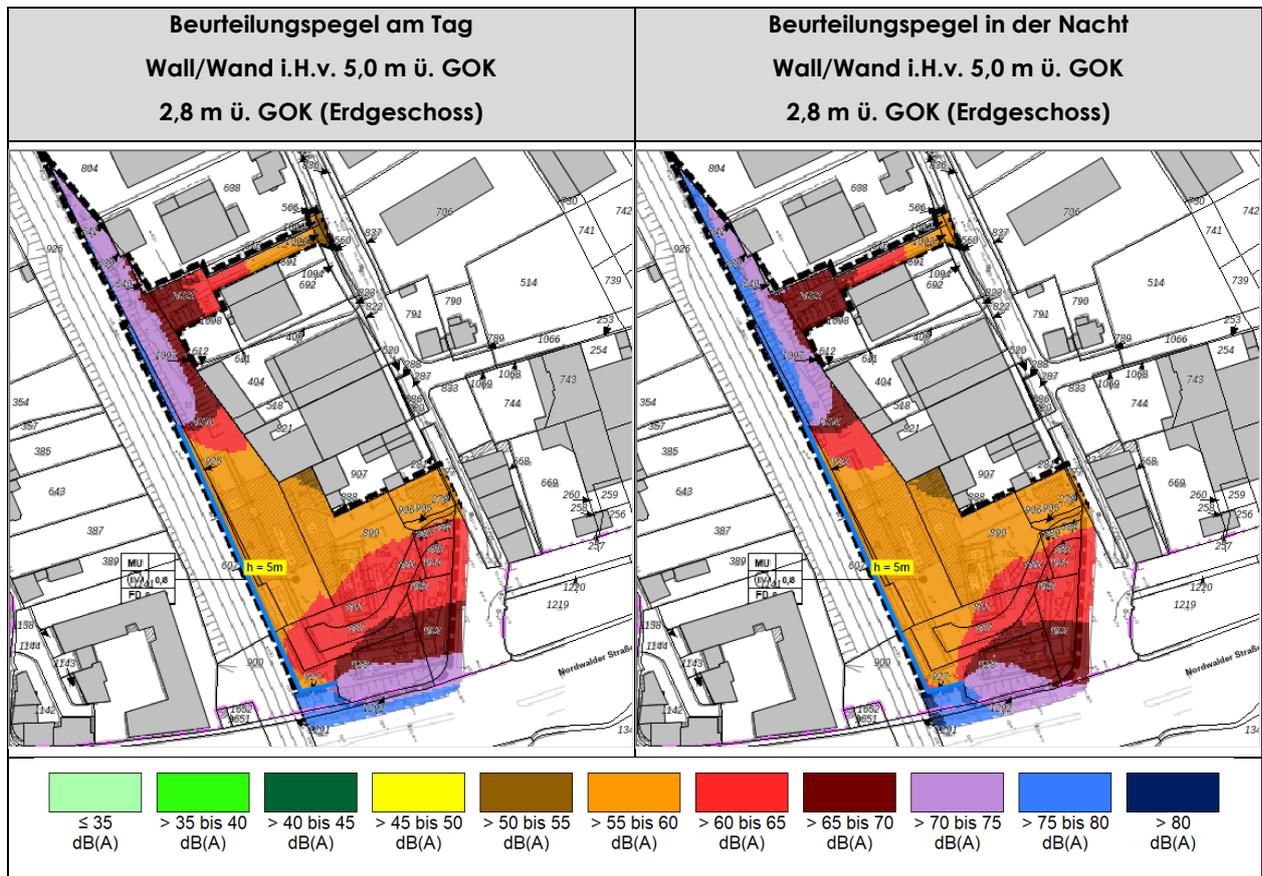


Abbildung 13: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Erdgeschoss mit 5 m Wall/Wand

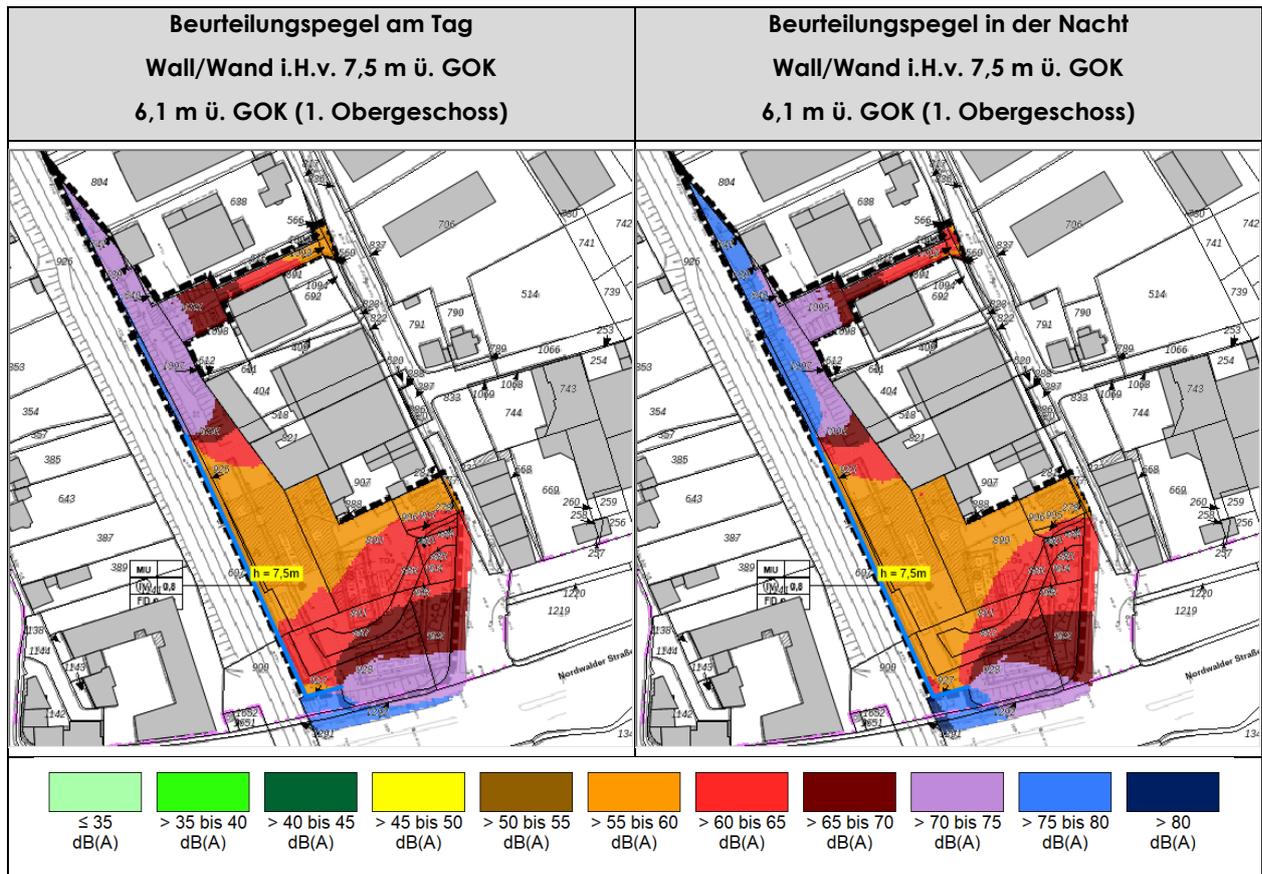


Abbildung 14: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im 1. Obergeschoss mit 7,5 m Wall/Wand

5.3.2.3 Außenwohnbereiche

Grundsätzlich sollte in Abhängigkeit der Bauweise die Einhaltung der Mischgebietswerte in den Außenwohnbereichen (Terrassen/Balkone) sichergestellt sein. Die Berechnungsergebnisse haben jedoch gezeigt, dass im Tageszeitraum die Mischgebietswerte im gesamten Plangebiet, unabhängig von der betrachteten Immissionshöhe, überschritten werden.

Baufeld A

Unter Voraussetzung, dass ein aktiver Schallschutz, wie vorangegangen beschrieben, errichtet wird, können im Baufeld A Außenwohnbereiche im Erdgeschoss und bei entsprechender Wandhöhe auch im 1. Obergeschoss, mit Ausnahme des südlichen Bereichs des Baufeldes A, ohne weitergehende Abschirmungen entwickelt werden. In Bezug auf darüber liegende Geschosse ist in jedem Fall eine Ausrichtung von Außenwohnbereichen zu den Schallquellen Schienenstrecke und Nordwalder Straße auszuschließen. Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens kann ein Nachweis erbracht werden, dass die Abschirmung durch das geplante Gebäude im Baufeld C geeignet ist, um auf weitere bauliche

Abschirmungen für Außenwohnbereiche auf den von der Schienenstrecke abgewandten Fassade verzichten zu können.

Baufeld B

Im Bereich des Baufeldes B kann davon ausgegangen werden, dass nach vollständiger Bebauung der Baufelder A und C deutlich geringere Beurteilungspegel vorliegen werden, sodass dort keine oder nur wenige Außenwohnbereiche einer baulichen Abschirmung bedürfen. Es wird dennoch empfohlen, Außenwohnbereiche auf der von der Schiene abgewandten Fassade vorzusehen. Insbesondere für eine ggf. geplante Dachterrasse kann jedoch nicht sicher ausgeschlossen werden, dass diese einer Abschirmung bedarf. Ein entsprechender Nachweis wird somit im Baugenehmigungsverfahren erforderlich.

Baufeld C

Außenwohnbereiche im Baufeld C sind ebenfalls auf den von der Nordwalder Straße abgewandten Fassaden herzustellen. Da auf den von der Nordwalder Straße abgewandten Fassaden jedoch sichergestellt sein muss, dass die Lärmbelastung durch die Schienenstrecke bereits durch ein vorgelagertes Gebäude im Baufeld A abgeschirmt wird. Ob die Abschirmung durch das Gebäude im Baufeld A geeignet ist, um auf bauliche Abschirmungen für Außenwohnbereiche im Baufeld C zu verzichten, kann zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht ermittelt werden, sodass auch für Außenwohnbereiche in diesem Baufeld ein geeigneter Nachweis im Baugenehmigungsverfahren zu führen ist.

5.3.2.4 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden unterschiedliche Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ bei rechnerischer Ermittlung gemäß [DIN 4109-2] bzw. bei messtechnischer Ermittlung gemäß [DIN 4109-4] zuzuordnen sind.

Die Art und der Umfang der passiven Maßnahmen am Gebäude werden durch den maßgeblichen Außenlärmpegel vorgegeben. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß [DIN 4109-2] bzw. [DIN 4109-4] der um 3 dB erhöhte Tagesbeurteilungspegel. Beträgt die Differenz wie im vorliegenden Fall zwischen dem Beurteilungspegel Tag und Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Nachtbeurteilungspegel und einem Zuschlag von 10 dB.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für den Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Die nachfolgende Tabelle 48 entspricht der Tabelle 7 der [DIN 4109-1]. Hierin enthalten sind die maßgeblichen Außenlärmpegel, die zur Bestimmung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen im nachgeschalteten Planungsprozesses heranzuziehen sind.

Tabelle 48: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel nach DIN 4109-1

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80*

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Baufeld A

Aufgrund der außerordentlich großen Lärmbelastung durch die Schienenstrecke wird für das Baufeld A empfohlen, dort keine nachtszeitlich schutzbedürftigen Nutzungen zu entwickeln. Sollen dort dennoch schutzbedürftige Wohnnutzungen hergestellt werden, sind diese, unter Voraussetzung einer realisierten baulichen Abschirmung wie in Kapitel 5.3.2.2 beschrieben, möglichst im Wirkungsbereich der aktiven Minderungsmaßnahme anzuordnen. Insbesondere dem Nachtschlaf dienende Räume sind in jedem Fall auf der von der Schiene abgewandten Fassade anzuordnen.

Weiterhin wird empfohlen, die zur Schiene ausgerichteten Fassaden mit einem vorgelagerten, vollständig geschlossenem Erschließungstrakt auszustatten, um eine wesentlich geringere schalltechnische Belastung für die dahinter liegenden Wohn- oder Büronutzungen zu erhalten. Zudem kann der Immissionschutz über eine günstige Grundrissgestaltung sichergestellt werden. Demgemäß sind in Ausrichtung zur Schienenstrecke nur schalltolerante Raumnutzungen, also nur tageszeitlich schutzbedürftige Räume oder nicht schutzbedürftige Räume anzuordnen.

Baufeld B

Für das Baufeld B kann wiederum davon ausgegangen werden, dass nach vollständiger Bebauung der Baufelder A und C deutlich geringere Beurteilungspegel und somit auch Außenlärmpegel vorliegen werden. Dennoch wird auch für das Baufeld B empfohlen, Fenster von Schlafräumen auf der von der Schienenstrecke abgewandten Fassade anzuordnen.

Baufeld C

Auch im Bereich des Baufeldes C wird sich ein vorgelagertes Gebäude in Baufeld A positiv auswirken, sodass eine wesentlich geringere Geräuschbelastung auf den von der Nordwalder Straße abgewandten Fassaden zu erwarten ist. Auch für das Baufeld C kann der Immissionsschutz dann über eine günstige Grundrissgestaltung sichergestellt werden, indem im Kreuzungsbereich und entlang der Nordwalder Straße auf die Anordnung von Schlafräumen verzichtet wird. Weiterhin erscheint auch für den südlichen Bereich des Baufeldes C ein zur Nordwalder Straße ausgerichtetes vorgelagertes und vollständig geschlossen hergestelltes Erschließungsgebäude als sinnvoll.

Schalldämmlüfter

In der [DIN 18005-1 Bbl. 1] wird darauf hingewiesen, dass bereits bei Außengeräuschpegeln über 45 dB(A) bei teilweise geöffnetem Fenster ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Die Untersuchungsergebnisse haben gezeigt, dass im Plangebiet wesentlich höhere Außengeräuschpegel regelmäßig auch nachts vorliegen, sodass für alle dem Schlafen dienende Räume fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen empfohlen werden, da zu erwarten ist, dass diese selbst bei Abschirmung durch vorgelagerte Gebäude noch erforderlich werden.

6 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan

Hinweis

Inwieweit die im Folgenden genannten Vorschläge für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan sich tatsächlich als Festsetzung oder aber als Hinweis oder Empfehlung im Bebauungsplan wiederfinden, obliegt der planaufstellenden Behörde. Aus unserer Sicht empfehlen wir die Aufnahme als Festsetzung.

Verkehrslärm

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 $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils sind zu kennzeichnen.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80

Fenster von nachts genutzten Räumen (i. d. R. Schlaf- und Kinderzimmer) sind innerhalb des Plangebietes zu Lüftungszwecken mit einer schalldämmenden Lüftungseinrichtung auszustatten. Das Schalldämm-Maß von Lüftungseinrichtungen/Rolladenkästen ist bei der Berechnung des resultierenden Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ zu berücksichtigen.

Für die Entwicklung von Außenwohnbereichen ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ein Nachweis erforderlich, dass keine zusätzlichen baulichen Abschirmungen erforderlich werden, um dem Immissionsschutz sicherzustellen.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises nach [DIN 4109-2] ermittelt wird, dass durch die Errichtung vorgelagerter Baukörper oder sonstiger baulicher Anlagen aufgrund der verminderten Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

Gewerbelärm

An den im Plangebiet entstehenden Gebäuden sind Teilbereiche der Fassaden so herzustellen, dass dort keine schutzbedürftigen Nutzungen bzw. öffenbaren Fenster vorliegen. Dies gilt für die nachgenannten Bereiche und ab der genannten jeweiligen Immissionshöhe:

- nördliches Baufeld A: vollständige Nord-Fassaden und Ost-Fassade ab dem 3. Obergeschoss
- Baufeld B: vollständige Ost-Fassaden ab dem 3. Obergeschoss
- Baufeld C: vollständige Ost-Fassaden entlang der Gutenbergstraße, ab dem 2. Obergeschoss

Ein entsprechender Nachweis ist im Baugenehmigungsverfahren vorzulegen.

7 Angaben zur Qualität der Prognose

Ausbreitungsberechnung

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

Für das Prognoseverfahren der [DIN ISO 9613-2] wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel $L_{AT}(DW)$ unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert (Tabelle 49):

Tabelle 49: 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

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

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

Für die Prognoseverfahren der [RLS-19] bzw. [Schall 03 2012] wird auf Basis der Erkenntnisse aus [DIN ISO 9613-2] und [VDI 2714] sowie den Ausführungen in [Piorr 2001] von einer Standardabweichung σ_{Prog} von 1,5 dB ausgegangen.

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen (Gewerbelärm) basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur, insbesondere Studien und

Berichten unterschiedlicher Landesbehörden. Im Bereich der Betriebe C und J basieren die eingesetzten Schallleistungspegel auf eigenen Messwerten. Die Emissionsansätze beziehen sich dabei in der Regel im Rahmen eines konservativen Maximalansatzes auf den schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustand bzw. auf die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Anlagenauslastung.

Die eingesetzten Schallemissionspegel der Straßen bzw. Schienenstrecken basieren auf den Berechnungsvorschriften der [16. BImSchV] bzw. der [RLS-19] und [Schall 03 2012] unter Berücksichtigung der im Gutachten genannten Frequentierungsdaten. Die Emissionsansätze beinhalten dabei im gewählten Prognosehorizont eine konservative Abschätzung der Verkehrsentwicklung.

Betriebsbedingungen

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen der Gewerbebetriebe wurden bei den Betreibern erfragt und unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft. Anderenfalls wurden konservative Ansätze auf Grundlage von Erfahrungswerten abgeschätzt. Im Falle des Betriebs N lag eine schalltechnische Untersuchung aus der Vergangenheit vor, deren Ansätze übernommen wurden.

Prognosesicherheit

Die Prognosesicherheit der gegenständlichen Schallimmissionsprognose in Bezug auf Gewerbelärm wird im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen und vorausgesetzt der Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweisen und Rahmenbedingungen summarisch mit +1 dB/-3 dB abgeschätzt.

Die Ergebnisse der gegenständlichen Schallimmissionsprognose in Bezug auf Verkehrslärm werden im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen als auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt. Die Prognosesicherheit wird daher mit +0 dB/-3 dB abgeschätzt.

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

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



B.Eng. Stefanie Poerschke

Projektleiterin

Berichtserstellung und Auswertung



Dipl.-Ing. Matthias Brun

Fachlich Verantwortlicher

(Geräusche)

Prüfung und Freigabe

Verzeichnis des Anhangs

- A** **Tabellarische Emissionskataster**
- B** **Grafische Emissionskataster**
- C** **Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109**
- D** **Lagepläne**
- E** **Windstatistik**

A Tabellarische Emissionskataster

Legende Emissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
RW Ost/HW Nord	m	Koordinatenangabe
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle Index = D → Die Quelle befindet sich über einem Dach.
DO	dB	Richtwirkungsmaß
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel der Emissionsquelle Der grundlegende Schalleistungspegel der Emissionsquelle kann der Spalte „LWA Input“ entnommen werden.
num.Add.	dB	Korrekturfaktor num.Add. = leer → keine numerische Addition bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Bez.Abst.	m	Messabstand zur Emissionsquelle Bez.Abst. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Messfl./Anz.	m²/-	Eintragung der Messfläche/Fläche des schallabstrahlenden Bauteils oder Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke. Messfl./Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Anz.	-	Eintragung der Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, getrennt nach Beurteilungszeiträumen. Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Einw.T	min	Einwirkzeit der Emissionsquelle
RwID	-	Bezug zum verwendeten Schalldämmspektrum RwID = leer → keine Schalldämmung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
ST	-	Statusfeld ST = 1 → Die Emissionsquelle ist eine kurzzeitige Geräuschspitze. ST = -1 → Die Emissionsquelle ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt. ST = leer → Die Emissionsquelle ist eine Standard-Emissionsquelle.
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Lw/Lp Input	dB(A)	Grundlegender Schalleistungspegel/-druckpegel der Emissionsquelle
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden.		

Tabellarisches Emissionskataster für den Gewerbelärm im Beurteilungszeitraum Tag

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ	DO	KT	KI	Lw/Lm E T dB(A)	Lw/Lm E RZ dB(A)	num Add dB	num Add RZ dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz T	Anz RZ	MM dB	EinwT T min	EinwRZ RZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
a	Kofferraum schließen	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	99,5
A101	Parkplatz	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	72,0	72,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			72,0
A102	An-/Abfahrt Transporter	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	100,0	100,0	1,5	1,5			4	4	0	0,1	0,1			92,5
A501	Tor offen	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	75,8	75,8	0,0	0,0		12,0			0	180,0	60,0	1		70,0
b	Kofferraum schließen	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	99,5
B101	An-/Abfahrt Transporter	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	107,0	104,0	1,5	1,5			20	10	0	0,1	0,1			92,5
B201	An-/Abfahrt Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	106,5	106,5	1,5	1,5			1	1	0	0,1	0,1			105,0
B202	Leerlauf Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	94,0	94,0	0,0	0,0					0	15,0	15,0			94,0
B301	Manuelle Be-/Entladung	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	81,5	78,5	1,5	1,5			10	5	0	60,0	60,0			70,0
B302	Verladung Paletten mit Hubwagen	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	94,9	94,9	0,0	0,0			5	5	0	60,0	60,0			87,9
B303	Festssetzen der Ladung	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	79,5	79,5	0,0	0,0			1	1	0	60,0	60,0			79,5
c	Druckluftbremse	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	108,0	108,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	108,0
C101	An-/Abfahrt Transporter	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	107,0	104,0	1,5	1,5			20	10	0	0,2	0,2			92,5
C102	Parkplatz West	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	68,0	68,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			68,0
C103	Parkplatz Nord	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	68,0	68,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			68,0
C104	An-/Abfahrt Pkw	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	106,3	100,0	1,5	1,5			17	4	0	0,1	0,1			92,5
C201	An-/Abfahrt Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	114,2	112,5	1,5	1,5			6	4	0	0,1	0,1			105,0
C202	Rangieren Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	90,5	88,7	1,5	1,5			3	2	0	60,0	60,0			84,2
C203	Leerlaufbetrieb Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	98,8	97,0	0,0	0,0			3	2	0	15,0	15,0			94,0
C204	An-/Abfahrt Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	114,2	112,5	1,5	1,5			6	4	0	0,2	0,2			105,0
C205	Leerlaufbetrieb Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	98,8	97,0	0,0	0,0			3	2	0	15,0	15,0			94,0
C206	Rangieren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	90,5	88,7	1,5	1,5			3	2	0	60,0	60,0			84,2
C301	Entladen Paletten mit Stapler	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	88,8	87,0	0,0	0,0			12	8	0	60,0	60,0			78,0
C302	Festssetzen der Ladung	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	84,3	82,5	0,0	0,0			3	2	0	60,0	60,0			79,5
C303	Entladen Paletten mit Stapler	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	88,8	87,0	0,0	0,0			12	8	0	60,0	60,0			78,0
C304	Festssetzen der Ladung	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	84,3	82,5	0,0	0,0			3	2	0	60,0	60,0			79,5
C305	Manuelle Entladung Transporter	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	81,5	78,5	1,5	1,5			10	5	0	60,0	60,0			70,0
C306	Warentransport auf Stapler	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	98,0	98,0	0,0	0,0			2	2	0	240,0	60,0			95,0
C401	Kältetechnische Anlage	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	84,7	84,7	0,0	0,0					0	780,0	180,0			84,7
C402	Abluft	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	65,2	65,2	0,0	0,0					0	780,0	180,0			65,2
C403	Abluftkamin	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	56,3	56,3	0,0	0,0					0	780,0	180,0			56,3
C404	Abluftkamin	Stationäre Quellen	2,0 D	0	0	0,0	82,1	82,1	0,0	0,0					0	780,0	180,0			82,1
C501	Fensterfläche Nord-Fassade	Gebäudeabstrahlung	3,5	3	0	0,0	63,2	63,2	0,0	0,0		75,0			0	780,0	180,0	2		80,0
C502	Oberlichter gekippt Nord-Fassade	Gebäudeabstrahlung	3,5	3	0	0,0	74,3	74,3	0,0	0,0		12,5			0	780,0	180,0	3		80,0
C503	Tor offen	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	85,8	85,8	0,0	0,0		12,0			0	780,0	180,0	1		80,0
C504	Tor offen	Gebäudeabstrahlung	2,5	3	0	0,0	85,0	85,0	0,0	0,0		10,0			0	780,0	180,0	1		80,0
d1	Kofferraum schließen	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	99,5
D101	Anfahrt Pkw Drive-in	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	121,2	114,8	1,5	1,5			520	120	0	0,1	0,1			92,5
D102	Wartendeschlange Drive-in	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	99,2	92,8	1,5	1,5			520	120	0	60,0	60,0			70,5
D103	Abfahrt Pkw Drive-in	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	121,2	114,8	1,5	1,5			520	120	0	0,2	0,2			92,5
D104	Parkplatz	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	97,1	97,1	0,0	0,0					0	780,0	180,0			97,1
d2	Quietschende Rollen	Spitzenpegel	0,5	0	0	0,0	123,0	123,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	123,0
D201	An-/Abfahrt Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	105,0	105,0	0,0	0,0				1	0	0,0	0,1			105,0
D202	An-/Abfahrt Kühlregal	Lkw-Geräusche	3,0	0	0	0,0	97,0	97,0	0,0	0,0				1	0	0,0	0,1			97,0
D203	Leerlauf Kühlregal	Lkw-Geräusche	3,0	0	0	0,0	97,0	97,0	0,0	0,0				1	0	0,0	15,0			97,0
D204	Leerlaufbetrieb Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	94,0	94,0	0,0	0,0				1	0	0,0	15,0			94,0
D301	Entladen von Rollcontainern	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	77,9	92,7	0,0	0,0				30	0	0,0	60,0			77,9
D302	Festssetzen der Ladung	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	79,5	79,5	0,0	0,0				1	0	0,0	60,0			79,5
D303	Containerwechsel (Abrollcontainer)	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	93,1	93,1	0,0	0,0				1	0	0,0	60,0			93,1
D401	Kältetechnische Anlage	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	75,0	75,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			75,0
D402	Kältetechnische Anlage	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	75,0	75,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			75,0
D403	Abluftkamin	Stationäre Quellen	2,0 D	0	0	0,0	78,0	78,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			78,0
D601	Außengastronomie	Kommunikationsgeräusche	1,2	0	0	0,0	86,0	86,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			86,0
D602	Bestellschalter	Kommunikationsgeräusche	1,2	0	0	0,0	79,5	79,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0			79,5
e	Kofferraum schließen	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	99,5
E101	Parkplätze	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	75,0	75,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			75,0
f	Druckluftbremse	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	108,0	108,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	108,0
F101	Parkplätze	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	75,0	75,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			75,0
F201	An-/Abfahrt Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	115,5	115,5	1,5	1,5			8	8	0	0,1	0,1			105,0
F202	Rangieren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	91,7	91,7	1,5	1,5			4	4	0	60,0	60,0			84,2
F501	Dach Fahrzeughalle	Gebäudeabstrahlung	5,0	0	0	0,0	55,5	55,5	0,0	0,0		150,0			0	780,0	180,0	4		75,0
F502	Tore offen Süd-Fassade	Gebäudeabstrahlung	4,5	3	0	0,0	86,5	86,5	0,0	0,0		45,0			0	390,0	90,0	1		75,0
F503	Tore geschlossen Süd-Fassade	Gebäudeabstrahlung	4,5	3	0	0,0	68,0	68,0	0,0	0,0		45,0			0	390,0	90,0	5		75,0
g	lautes Rufen	Spitzenpegel	1,2	0	0	0,0	90,0	90,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	90,0

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/Lm E T dB(A)	Lw/Lm E RZ dB(A)	num Add dB	num Add RZ dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz T	Anz RZ	MM dB	EinwT T min	EinwT RZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
G601	Freisitz Terrasse	Kommunikationsgeräusche	1,2	0	0	0,0	87,2	87,2	0,0	0,0					0	780,0	180,0			87,2
	h lautes Rufen	Spitzenpegel	1,6	0	0	0,0	90,0	90,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		90,0
H601	Eingangsbereich Kiosk	Kommunikationsgeräusche	1,6	0	0	0,0	79,5	79,5	0,0	0,0					0	720,0	0,0			79,5
	1 Quietschende Rollen	Spitzenpegel	0,5	0	0	0,0	123,0	123,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		123,0
I101	Mitarbeiterparkplatz	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	73,5	73,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0			73,5
I102	Stellplätze Werkstatt	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	71,0	71,0	-2,5	-2,5					0	780,0	180,0			73,5
I103	Stellplätze Kunden	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	74,0	74,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			74,0
I104	Abstellfläche Nord	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	83,0	70,0	0,0	0,0			20		0	60,0	0,0			70,0
I105	Ein-/Ausfahrten Werkstatt	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	110,0	92,5	1,5	0,0		40			0	0,1	0,0			92,5
I106	Ausstellung NO	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	60,6	60,6	0,0	0,0					0	780,0	180,0			60,6
I107	Ausstellung Süd	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	73,8	73,8	0,0	0,0					0	780,0	180,0			73,8
I108	An-/Abfahrt Mitarbeiter	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	112,5	92,5	1,5	0,0		70			0	0,1	0,0			92,5
I109	Ein-/Ausfahrten Werkstatt	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	110,0	92,5	1,5	0,0		40			0	0,3	0,0			92,5
I110	An- und Abfahrt Transporter	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	97,0	92,5	1,5	0,0		2			0	0,0	0,0			92,5
I2	Druckluftbremse	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	108,0	108,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		108,0
I201	An-/Abfahrt Containerdienst	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	109,5	105,0	1,5	0,0		2			0	0,2	0,0			105,0
I202	An-/Abfahrt Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	113,4	105,0	1,5	0,0		5			0	0,2	0,0			105,0
I203	Leerlauf	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	101,0	94,0	0,0	0,0		5			0	15,0	0,0			94,0
I301	Verladen von Kfz	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	100,0	87,0	0,0	0,0		20			0	60,0	0,0			87,0
I302	Manuelle Entladung	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	71,5	70,0	1,5	0,0		1			0	60,0	0,0			70,0
I303	Containerwechsel (Abrollcontainer)	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	93,1	93,1	0,0	0,0			1		0	60,0	0,0			93,1
I401	Betrieb von Maschinen	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	93,6	93,6	0,0	0,0					0	420,0	0,0			93,6
I501	Dach Werkstatt	Gebäudeabstrahlung	6,0	0	0	0,0	85,7	85,7	0,0	0,0	600,0				0	600,0	0,0	6		85,0
I502	Dach Karosserie	Gebäudeabstrahlung	6,0	0	0	0,0	95,7	95,7	5,0	5,0	600,0				0	600,0	0,0	6		90,0
I503	Nord-Fassade Karosserie	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	82,5	82,5	0,0	0,0	90,0				0	600,0	0,0	6		90,0
I504	Tor offen Nord-F. Karosserie	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	98,0	98,0	0,0	0,0	20,0				0	600,0	0,0	1		90,0
I505	Ost-Fassade Werkstatt	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	76,5	76,5	0,0	0,0	72,0				0	600,0	0,0	6		85,0
I506	Fensterfläche Nord-Fassade Werkstatt	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	86,9	86,9	0,0	0,0	66,0				0	600,0	0,0	3		85,0
I507	Fensterfläche West-Fassade Werkstatt	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	87,1	87,1	0,0	0,0	69,0				0	600,0	0,0	3		85,0
I508	Tor offen Nord-Fassade Werkstatt	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	93,0	93,0	0,0	0,0	20,0				0	600,0	0,0	1		85,0
I509	Fensterfläche West-Fassade Werkstatt	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	84,3	84,3	0,0	0,0	36,0				0	600,0	0,0	3		85,0
I510	Tor offen Süd-Fassade Werkstatt	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	93,8	93,8	0,0	0,0	24,0				0	600,0	0,0	1		85,0
	Quietschende Rollen	Spitzenpegel	0,5	0	0	0,0	123,0	123,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		123,0
J101	An-/Abfahrt Pkw	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	111,8	111,4	1,5	1,5		60	55		0	0,2	0,2			92,5
J102	Stellplätze Mitarbeiter	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	75,7	75,7	0,0	0,0					0	780,0	180,0			75,7
J201	An-/Abfahrt Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	118,5	117,9	1,5	1,5		16	14		0	0,1	0,1			105,0
J202	Rangieren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	88,7	88,7	1,5	1,5		2	2		0	240,0	60,0			84,2
J203	An- und Abdocken an Verladerrampen	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	97,3	96,8	1,5	1,5		8	7		0	60,0	60,0			86,8
J204	Leerlauf	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	103,0	102,4	0,0	0,0		8	7		0	15,0	15,0			94,0
J205	An-/Abfahrt Containerfahrzeug	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	109,5	106,5	1,5	1,5		2			0	0,1	0,0			105,0
J301	Beladen Paletten mit Stapler	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	96,1	95,5	0,0	0,0		64	56		0	60,0	60,0			78,0
J302	Festschleppen der Ladung	Ladegeräusche	0,0	0	0	0,0	88,5	88,0	0,0	0,0		8	7		0	60,0	60,0			79,5
J303	Containerwechsel (Abrollcontainer)	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	93,1	93,1	0,0	0,0			1		0	60,0	0,0			93,1
J401	Tischkühler	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	89,5	89,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0			89,5
J402	Presscontainer	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	88,3	88,3	0,0	0,0					0	300,0	180,0			88,3
J403	Lüfter Produktion	Stationäre Quellen	0,5 D	0	0	0,0	92,3	92,3	0,0	0,0	4,0				0	780,0	180,0			86,3
J404	Abluft RLT	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	92,3	92,3	0,0	0,0					0	780,0	180,0			92,3
J405	Kompressor	Stationäre Quellen	0,5 D	0	0	0,0	75,6	75,6	0,0	0,0					0	480,0	120,0			75,6
J406	Abluftkanal	Stationäre Quellen	2,0	3	0	0,0	77,1	77,1	0,0	0,0					0	780,0	180,0			77,1
J407	Abluft RLT	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	92,3	92,3	0,0	0,0					0	780,0	180,0			92,3
J408	Schrottpresse	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	88,3	88,3	0,0	0,0					0	360,0	120,0			88,3
J409	Abluftkanal	Stationäre Quellen	2,0	3	0	0,0	83,6	83,6	0,0	0,0					0	780,0	180,0			83,6
J410	Abluftöffnung	Stationäre Quellen	0,2	3	0	0,0	65,4	65,4	0,0	0,0					0	780,0	180,0			65,4
J411	Abluft Produktion	Stationäre Quellen	8,0	0	0	0,0	77,1	77,1	0,0	0,0					0	780,0	180,0			77,1
J412	Abluft Produktion	Stationäre Quellen	0,5	0	0	0,0	77,1	77,1	0,0	0,0					0	780,0	180,0			77,1
J501	Dach Produktion	Gebäudeabstrahlung	6,0	0	0	0,0	78,9	78,9	0,0	0,0	670,0				0	780,0	180,0	4		90,0
J502	Fensterfläche gekippt O-F Produktion	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	70,7	70,7	0,0	0,0	42,0				0	780,0	180,0	2		90,0
J503	Dach Fertigung	Gebäudeabstrahlung	12,0	0	0	0,0	70,6	70,6	0,0	0,0	100,0				0	780,0	180,0	4		90,0
J504	Fensterfläche zu S-F Produktion	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	65,2	65,2	0,0	0,0	12,0				0	780,0	180,0	2		90,0
J506	Tor offen N-F Produktion	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	95,8	95,8	0,0	0,0	12,0				0	780,0	180,0	1		90,0
J507	Tür offen O-F	Gebäudeabstrahlung	2,0	3	0	0,0	85,5	85,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0			85,5
K	Beladen mit Radlader	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	114,0	114,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		114,0
K101	Kundenparkplatz	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	83,8	83,8	0,0	0,0					0	780,0	180,0			83,8
K102	An-/Abfahrt Pkw	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	122,9	92,5	1,5	0,0		768			0	0,1	0,0			92,5
K201	An-/Abfahrt Lkw Palettenverladung	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	121,2	105,0	1,5	0,0		30			0	0,4	0,0			105,0
K202	Rangieren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	100,5	84,2	1,5	0,0		30			0	60,0	0,0			84,2
K203	Leerlauf	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	108,8	94,0	0,0	0,0		30			0	20,0	0,0			94,0

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ	DO	KT	KI	Lw/Lm E T dB(A)	Lw/Lm E RZ dB(A)	num Add dB	num Add RZ dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz T	Anz RZ	MM dB	EinwT T min	EinwT RZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
K204	An-/Abfahrt Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	118,2	105,0	1,5	0,0			15		0	0,9	0,0			105,0
K205	Rangieren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	97,4	84,2	1,5	0,0			15		0	60,0	0,0			84,2
K206	Leerlauf	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	105,7	94,0	0,0	0,0			15		0	20,0	0,0			94,0
K301	Entladen Paletten mit Stapler	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	107,5	78,0	0,0	0,0			900		0	60,0	0,0			78,0
K302	Festsetzen der Ladung	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	94,3	79,5	0,0	0,0			30		0	60,0	0,0			79,5
K303	Nutzung Stapler	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	106,8	102,0	0,0	0,0			3		0	360,0	0,0			102,0
K304	Nutzung Radlader	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	109,7	106,7	0,0	0,0			2		0	180,0	0,0			106,7
K305	Aufnahme/Abkippen von Schüttgütern	Ladegeräusche	0,5	0	0	0,0	104,3	89,5	0,0	0,0			30		0	60,0	0,0			89,5
K401	Betrieb Kreissäge o.ä.	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	105,0	105,0	0,0	0,0					0	240,0	0,0			105,0
	Druckluftbremse	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	108,0	108,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		108,0
L101	An-/Abfahrt Transporter	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	111,3	111,3	4,0	4,0			30	30	0	0,1	0,1			92,5
L201	An-/Abfahrt Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	118,0	105,0	4,0	0,0			8		0	0,3	0,0			105,0
L202	Rangieren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	94,2	84,2	4,0	0,0			4		0	60,0	0,0			84,2
L203	Leerlauf	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	100,0	94,0	0,0	0,0			4		0	20,0	0,0			94,0
L301	Be-/Entladen Transporter	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	81,7	81,7	0,0	0,0			15	15	0	60,0	60,0			70,0
L302	Festsetzen der Ladung	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	85,5	79,5	0,0	0,0			4		0	60,0	0,0			79,5
L303	Entladen Paletten mit Stapler	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	97,0	78,0	0,0	0,0			80		0	60,0	0,0			78,0
L304	Nutzung Stapler	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	102,0	102,0	0,0	0,0					0	240,0	120,0			102,0
L401	Sägearbeiten	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	105,0	105,0	0,0	0,0					0	240,0	0,0			105,0
L501	Dach Halle	Gebäudeabstrahlung	8,0	0	0	0,0	82,7	82,7	0,0	0,0		460,0			0	780,0	180,0	6		83,0
L502	Tor Ost-Fassade offen	Gebäudeabstrahlung	4,0	0	0	0,0	104,6	104,6	0,0	0,0		460,0			0	780,0	180,0	1		83,0
L503	Tor West-Fassade offen	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	91,0	91,0	0,0	0,0		20,0			0	780,0	180,0	1		83,0
L504	Ost-Fassade	Gebäudeabstrahlung	8,0	3	0	0,0	79,0	79,0	0,0	0,0		200,0			0	780,0	180,0	6		83,0
L505	Süd-Fassade	Gebäudeabstrahlung	8,0	3	0	0,0	79,0	79,0	0,0	0,0		200,0			0	780,0	180,0	6		83,0
L506	West-Fassade	Gebäudeabstrahlung	8,0	3	0	0,0	79,0	79,0	0,0	0,0		200,0			0	780,0	180,0	6		83,0
L507	Nord-Fassade	Gebäudeabstrahlung	8,0	3	0	0,0	79,0	79,0	0,0	0,0		200,0			0	780,0	180,0	6		83,0
m	Quietschende Rollen	Spitzenpegel	0,5	0	0	0,0	123,0	123,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		123,0
M101	Parkplatz	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	77,4	77,4	0,0	0,0					0	780,0	180,0			77,4
M102	An-/Abfahrt Pkw	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	114,1	107,7	0,0	0,0			143	33	0	0,3	0,3			92,5
M201	An-/Abfahrt Lkw Rampen Mitte	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	121,0	118,0	0,0	0,0			40	20	0	0,0	0,0			105,0
M202	Rangieren Rampe Mitte	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	97,2	94,2	0,0	0,0			20	10	0	60,0	60,0			84,2
M203	An- und Abdocken an Verladerrampen Mitte	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	99,8	96,8	0,0	0,0			20	10	0	60,0	60,0			86,8
M204	Leerlaufbetrieb Lkw Rampe Mitte	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	107,0	104,0	0,0	0,0			20	10	0	20,0	20,0			94,0
M205	An-/Abfahrt Lkw Rampen Süd	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	121,0	118,0	0,0	0,0			40	20	0	0,3	0,3			105,0
M206	Rangieren Lkw Rampe Süd	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	97,2	94,2	0,0	0,0			20	10	0	60,0	60,0			84,2
M207	An- und Abdocken an Verladerrampen Süd	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	99,8	96,8	0,0	0,0			20	10	0	60,0	60,0			86,8
M208	Leerlaufbetrieb Lkw Rampe Süd	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	107,0	104,0	0,0	0,0			20	10	0	20,0	20,0			94,0
M209	An-/Abfahrt Containerdienst	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	108,0	105,0	0,0	0,0			2		0	0,2	0,0			105,0
M301	Verladen Paletten mit Stapler Lkw Rampe Mitte	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	100,8	97,8	0,0	0,0			600	300	0	60,0	60,0			73,0
M302	Festsetzen der Ladung Rampe Mitte	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	92,5	89,5	0,0	0,0			20	10	0	60,0	60,0			79,5
M303	Verladen Paletten mit Stapler Lkw Rampe Süd	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	100,8	97,8	0,0	0,0			600	300	0	60,0	60,0			73,0
M304	Festsetzen der Ladung Rampe Süd	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	92,5	89,5	0,0	0,0			20	10	0	60,0	60,0			79,5
M305	Containerechsel (Abrollcontainer)	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	93,1	93,1	0,0	0,0			1		0	60,0	0,0			93,1
M306	Nutzung Stapler	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	102,0	102,0	0,0	0,0					0	240,0	120,0			102,0
n	Quietschende Rollen	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	123,0	123,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		123,0
N101	An-/Abfahrt Pkw Garagen Nord	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	101,5	98,5	0,0	0,0			8	4	0	0,3	0,3			92,5
N101	An-/Abfahrt Pkw Garagen Süd	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	101,5	98,5	0,0	0,0			8	4	0	0,1	0,1			92,5
N102	Mitarbeiterparkplatz Nord	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	81,8	77,8	4,0	0,0		24,0			0	780,0	180,0			64,0
N103	Mitarbeiterparkplätze Mitte	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	83,8	79,8	4,0	0,0		38,0			0	780,0	180,0			64,0
N104	Mitarbeiterparkplätze Süd	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	79,5	75,5	4,0	0,0		14,0			0	780,0	180,0			64,0
N201	An-/Abfahrt Anlieferung Rohwaren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	120,5	114,0	0,0	0,0			36	8	0	0,2	0,2			105,0
N202	Rangieren Lkw Anlieferung Rohwaren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	96,7	90,2	0,0	0,0			18	4	0	60,0	60,0			84,2
N203	An- und Abdocken an Verladerrampen Anlieferung Rohwaren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	99,4	92,8	0,0	0,0			18	4	0	60,0	60,0			86,8
N204	Leerlaufbetrieb Lkw Anlieferung Rohwaren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	106,5	100,0	0,0	0,0			18	4	0	30,0	30,0			94,0
N205	An-/Abfahrt Versand Fertigwaren Nord	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	120,5	114,0	0,0	0,0			36	8	0	0,5	0,5			105,0
N206	Rangieren Lkw Versand Fertigwaren Nord	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	96,7	90,2	0,0	0,0			18	4	0	60,0	60,0			84,2
N207	An- und Abdocken an Verladerrampen Versand Fertigwaren Nord	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	99,4	92,8	0,0	0,0			18	4	0	60,0	60,0			86,8
N208	Leerlaufbetrieb Lkw Versand Fertigwaren Nord	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	106,5	100,0	0,0	0,0			18	4	0	30,0	30,0			94,0
N209	An-/Abfahrt Containerdienst	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	105,0	105,0	0,0	0,0			1		0	0,6	0,6			105,0
N210	An-/Abfahrt Heizöl	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	114,0	105,0	0,0	0,0			8		0	0,5	0,0			105,0
N211	Rangieren Lkw Hilfsstoffe/Heizöl	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	90,2	84,2	0,0	0,0			4		0	60,0	0,0			84,2
N212	Leerlauf Lkw Hilfsstoffe/Heizöl	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	100,0	94,0	0,0	0,0			4		0	30,0	0,0			94,0
N213	Rangieren Versand Fertigwaren Süd	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	89,0	84,2	0,0	0,0			3	1	0	60,0	60,0			84,2
N214	An- und Abdocken an Verladerrampen Versand Fertigwaren Süd	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	91,6	86,8	0,0	0,0			3	1	0	60,0	60,0			86,8
N215	Leerlaufbetrieb Lkw Versand Fertigwaren Süd	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	98,8	94,0	0,0	0,0			3	1	0	30,0	30,0			94,0
N216	An-/Abfahrt Lkw Anlieferung Hilfsstoffe	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	114,0	112,7	0,0	0,0			8	6	0	0,2	0,2			105,0

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/Lm E T dB(A)	Lw/Lm E RZ dB(A)	num Add dB	num Add RZ dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz T	Anz RZ	MM dB	EinwT T min	EinwT RZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
N217	Rangieren Lkw Anlieferung Hilfsstoffe	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	90,2	89,0	0,0	0,0			4	3	0	60,0	60,0			84,2
N218	Leerlaufbetrieb Lkw Anlieferung Hilfsstoffe	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	100,0	98,8	0,0	0,0			4	3	0	30,0	30,0			94,0
N301	Entladen Paletten mit Hubwagen Anlieferung Rohwaren	Ladeberäusche	1,5	0	0	0,0	115,2	108,7	0,0	0,0			540	120	0	60,0	60,0			87,9
N302	Festsetzen der Ladung	Ladeberäusche	1,5	0	0	0,0	92,1	85,5	0,0	0,0			18	4	0	60,0	60,0			79,5
N303	Beladen Paletten mit Hubwagen Versand Fertigwaren Nord	Ladeberäusche	1,5	0	0	0,0	119,0	112,5	0,0	0,0			540	120	0	60,0	60,0			91,7
N304	Festsetzen der Ladung	Ladeberäusche	1,5	0	0	0,0	92,1	85,5	0,0	0,0			18	4	0	60,0	60,0			79,5
N305	Containerwechsel (Abrollcontainer)	Ladeberäusche	1,0	0	0	0,0	93,1	93,1	0,0	0,0			1		0	60,0	0,0			93,1
N306	Einwerfen von Holz	Ladeberäusche	1,5	0	0	0,0	94,0	89,2	0,0	0,0			30	10	0	60,0	60,0			79,2
N307	Dieselstapler	Ladeberäusche	1,0	0	0	0,0	106,8	106,8	0,0	0,0			3	3	0	240,0	120,0			102,0
N308	Abpumpen von Heizöl	Ladeberäusche	1,0	0	0	0,0	113,4	107,4	0,0	0,0			4		0	60,0	0,0			107,4
N309	Entladen Paletten mit Hubwagen Hilfsstoffe	Ladeberäusche	1,5	0	0	0,0	108,7	107,4	0,0	0,0			120	90	0	60,0	60,0			87,9
N310	Festsetzen der Ladung	Ladeberäusche	1,5	0	0	0,0	85,5	84,3	0,0	0,0			4	3	0	60,0	60,0			79,5
N311	Beladen Palette mit Hubwagen Versand Fertigwaren Süd	Ladeberäusche	1,5	0	0	0,0	111,2	103,5	0,0	0,0			90	15	0	60,0	60,0			91,7
N312	Festsetzen der Ladung	Ladeberäusche	1,5	0	0	0,0	84,3	79,5	0,0	0,0			3	1	0	60,0	60,0			79,5
N401	Zu-/Abluft Färberei	Stationäre Quellen	4,0 D	0	0	0,0	83,0	83,0	-3,0	-3,0					0	780,0	180,0			86,0
N402	Hochdruckreiniger	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	93,6	93,6	0,0	0,0					0	240,0	120,0			93,6
N403	Abluftkamin Dach Weberei	Stationäre Quellen	3,0 D	0	0	0,0	86,0	86,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			86,0
N404	Abluftkamin Dach Weberei	Stationäre Quellen	3,0 D	0	0	0,0	86,0	86,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			86,0
N405	Zu-/Abluft Färberei	Stationäre Quellen	4,0 D	0	0	0,0	83,0	83,0	-3,0	-3,0					0	780,0	180,0			86,0
N406	Kamin Staubturm	Stationäre Quellen	4,0 D	0	0	0,0	86,0	86,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			86,0
N407	Kamin Heizzentrale	Stationäre Quellen	2,0 D	0	0	0,0	86,0	86,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			86,0
N501	Isopaneele W-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	60,7	60,7	0,0	0,0		32,0			0	780,0	180,0	9		85,9
N502	Lichtband W-F Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	56,7	56,7	0,0	0,0		8,0			0	780,0	180,0	10		85,9
N503	Isopaneele S-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	68,9	68,9	0,0	0,0		210,0			0	780,0	180,0	9		85,9
N504	Lichtband S-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	67,5	67,5	0,0	0,0		96,0			0	780,0	180,0	10		85,9
N505	Isopaneele südliche O-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	54,7	54,7	0,0	0,0		8,0			0	780,0	180,0	9		85,9
N506	Lichtband südliche O-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	56,7	56,7	0,0	0,0		8,0			0	780,0	180,0	10		85,9
N507	Fenster nördliche O-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	6,5	3	0	0,0	53,9	53,9	0,0	0,0		2,5			0	780,0	180,0	2		85,9
N508	Lichtband Nord-Fassade Schlosserei	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	79,2	79,2	0,0	0,0		10,0			0	780,0	180,0	11		89,0
N509	Dach Schlosserei/Schreinerei	Gebäudeabstrahlung	8,0	0	0	0,0	101,8	101,8	0,0	0,0		550,0			0	780,0	180,0	6		89,0
N510	Dach Schuppen	Gebäudeabstrahlung	5,0	0	0	0,0	83,1	83,1	0,0	0,0		70,0			0	450,0	90,0	6		90,0
N511	West-F. Schuppen	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	80,6	80,6	0,0	0,0		40,0			0	450,0	90,0	6		90,0
N512	Süd-F. Schuppen	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	81,2	81,2	0,0	0,0		45,0			0	450,0	90,0	6		90,0
N513	Ost-F. Schuppen	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	80,6	80,6	0,0	0,0		40,0			0	450,0	90,0	6		90,0
N514	Dach Spinnerei	Gebäudeabstrahlung	48,0 A	0	0	0,0	74,7	74,7	0,0	0,0		2600,0			0	780,0	180,0	8		86,0
N515	Nord-F. Spinnerei	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	65,9	65,9	0,0	0,0		18,0			0	780,0	180,0	11		86,0
N516	Dach Weberei	Gebäudeabstrahlung	48,0 A	0	0	0,0	78,0	78,0	0,0	0,0		3500,0			0	780,0	180,0	8		88,0
N517	Fensterfläche Ost-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	75,3	75,3	0,0	0,0		212,0			0	780,0	180,0	2		88,0
N518	Ost-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	82,9	82,9	0,0	0,0		330,0			0	780,0	180,0	12		88,0
N519	Fensterfläche zu NO-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	70,6	70,6	0,0	0,0		72,0			0	780,0	180,0	2		88,0
N520	NO-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	78,1	78,1	0,0	0,0		108,0			0	780,0	180,0	12		88,0
N521	Tor zu NO-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	77,5	77,5	0,0	0,0		20,0			0	780,0	180,0	5		88,0
N522	NO-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	78,5	78,5	0,0	0,0		120,0			0	780,0	180,0	12		88,0
N523	Fensterfläche zu NO-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	57,4	57,4	0,0	0,0		3,5			0	780,0	180,0	2		88,0
N524	N-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	80,3	80,3	0,0	0,0		180,0			0	780,0	180,0	12		88,0
N525	NW-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	78,1	78,1	0,0	0,0		108,0			0	780,0	180,0	12		88,0
N526	Dach Rauherei	Gebäudeabstrahlung	48,0 A	0	0	0,0	75,3	75,3	0,0	0,0		1200,0			0	780,0	180,0	8		90,0
N527	Ost-F. Rauherei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	85,3	85,3	0,0	0,0		360,0			0	780,0	180,0	12		90,0
N528	Dach Näherei	Gebäudeabstrahlung	6,0	0	0	0,0	73,1	73,1	0,0	0,0		1800,0			0	780,0	180,0	8		86,0
N529	Dach Bereich Trockner	Gebäudeabstrahlung	48,0 A	0	0	0,0	66,5	66,5	0,0	0,0		400,0			0	780,0	180,0	8		86,0
N530	Dach Heizzentrale	Gebäudeabstrahlung	48,0 A	0	0	0,0	66,5	66,5	0,0	0,0		250,0			0	780,0	180,0	8		88,0
N532	Fensterfläche gekippt Süd-F. Heizzentrale	Gebäudeabstrahlung	5,5	3	0	0,0	74,7	74,7	0,0	0,0		2,0			0	780,0	180,0	3		88,0
N533	Ost-F. Heizzentrale	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	71,2	71,2	0,0	0,0		84,0			0	780,0	180,0	2		88,0
o	Kofferraum schließen	Spitzenpegel	48,0 A D	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	99,5
O101	Parkebene 1	Pkw-Geräusche	44,5 A	0	0	0,0	85,4	85,4	0,0	0,0					0	780,0	180,0			85,4
O102	Parkebene 3	Pkw-Geräusche	47,5 A	0	0	0,0	85,1	85,1	0,0	0,0					0	780,0	180,0			85,1
O103	Parkebene 2	Pkw-Geräusche	50,5 A	0	0	0,0	85,1	85,1	0,0	0,0					0	780,0	180,0			85,1
O104	Einfahrt Parkhaus	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	118,6	112,2	0,0	0,0			407	93	0	0,0	0,0			92,5
O105	Ausfahrt Parkhaus	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	118,6	112,2	0,0	0,0			407	93	0	0,0	0,0			92,5
P101	An- und Abfahrt Tankkunden	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	119,2	112,8	1,5	1,5			329	76	0	0,1	0,1			92,5
P102	An- und Abfahrt Kunden Waschanlage	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	110,6	104,0	1,5	1,5			46	10	0	0,2	0,2			92,5
P103	An- und Abfahrt Shopkunden	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	112,2	105,5	1,5	1,5			66	14	0	0,1	0,1			92,5
P104	Bereich Shopkunden	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	87,3	80,6	0,0	0,0			33	7	0	60,0	60,0			72,1
P201	An- und Abfahrt Lkw	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	106,5	106,5	1,5	1,5			1	1	0	0,1	0,1			105,0
P202	Rangieren	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	85,7	85,7	1,5	1,5			1	1	0	60,0	60,0			84,2
P203	Leerlauf	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	94,0	94,0	0,0	0,0			1	1	0	30,0	30,0			94,0
P301	Abpumpen von Benzin	Ladeberäusche	1,0	0	0	0,0	94,6	94,6	0,0	0,0				1	0	0,0	60,0			94,6
P302	Entladen Rollcontainer	Ladeberäusche	1,5	0	0	0,0	88,7	78,7	0,0	0,0			10		0	60,0	0,0			78,7

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/Lm E T dB(A)	Lw/Lm E RZ dB(A)	num Add dB	num Add RZ dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz T	Anz RZ	MM dB	EinwT T min	EinwT RZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
P303	Festsetzen der Ladung	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	79,5	79,5	0,0	0,0			1		0	60,0	0,0			79,5
P401	Bereich Zapfsäulen	Stationäre Quellen	1,0 A D	0	0	0,0	99,9	93,5	0,0	0,0			329	76	0	60,0	60,0			74,7
P402	Münzstaubsauger	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	79,3	73,9	0,0	0,0			7	2	0	60,0	60,0			70,9
P403	Mattenklopper	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	80,4	74,9	0,0	0,0			7	2	0	60,0	60,0			71,9
P404	Bereich Luftstation	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	82,6	75,1	0,0	0,0			17	3	0	60,0	60,0			70,3
P501	Tor offen Waschanlage Waschvorgang	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	96,0	89,4	0,0	0,0		9,0	46	10	0	60,0	60,0			69,9
P502	Tor offen Waschanlage Trockenvorgang	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	110,2	103,5	0,0	0,0		9,0	46	10	0	60,0	60,0			84,0

Tabellarisches Emissionskataster für den Gewerbelärm im Beurteilungszeitraum lauteste Nachtstunde

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/Lm E N dB(A)	num Add dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz N	MM dB	EinwT N min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
C102	Parkplatz West	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	77,0	9,0				0	60,0			68,0
C103	Parkplatz Nord	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	77,0	9,0				0	60,0			68,0
C104	An-/Abfahrt Pkw	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	104,0	1,5			10	0	0,1			92,5
C402	Abluft	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	65,2	0,0				0	60,0			65,2
C403	Abluftkamin	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	56,3	0,0				0	60,0			56,3
C404	Abluftkamin	Stationäre Quellen	2,0 D	0	0	0,0	82,1	0,0				0	60,0			82,1
C501	Fensterfläche Nord-Fassade	Gebäudeabstrahlung	3,5	3	0	0,0	63,2	0,0		75,0		0	60,0	2		80,0
C502	Oberlichter gekippt Nord-Fassade	Gebäudeabstrahlung	3,5	3	0	0,0	74,3	0,0		12,5		0	60,0	3		80,0
C503	Tor offen	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	85,8	0,0		12,0		0	60,0	1		80,0
C504	Tor offen	Gebäudeabstrahlung	2,5	3	0	0,0	85,0	0,0		10,0		0	60,0	1		80,0
d1	Kofferraum schließen	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	0,0				0	60,0		1	99,5
D101	Anfahrt Pkw Drive-in	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	109,6	1,5			36	0	0,1			92,5
D102	Warteschlange Drive-in	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	87,6	1,5			36	0	60,0			70,5
D103	Abfahrt Pkw Drive-in	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	109,6	1,5			36	0	0,2			92,5
D104	Parkplatz	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	98,9	1,8				0	60,0			97,1
D401	Kältetechnische Anlage	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	75,0	0,0				0	60,0			75,0
D402	Kältetechnische Anlage	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	75,0	0,0				0	60,0			75,0
D403	Abluftkamin	Stationäre Quellen	2,0 D	0	0	0,0	78,0	0,0				0	60,0			78,0
D601	Außengastronomie	Kommunikationsgeräusche	1,2	0	0	0,0	83,3	-2,7				0	60,0			86,0
D602	Bestellschalter	Kommunikationsgeräusche	1,2	0	0	0,0	79,5	0,0				0	40,0			79,5
I110	An- und Abfahrt Transporter	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	97,0	1,5			2	0	0,0			92,5
302	Manuelle Entladung	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	71,5	1,5			1	0	60,0			70,0
J101	An-/Abfahrt Pkw	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	107,0	1,5			20	0	0,2			92,5
J102	Stellplätze Mitarbeiter	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	80,0	4,3				0	60,0			75,7
J401	Tischkühler	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	89,5	0,0				0	60,0			89,5
J402	Presscontainer	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	88,3	0,0				0	15,0			88,3
J403	Lüfter Produktion	Stationäre Quellen	0,5 D	0	0	0,0	92,3	0,0		4,0		0	60,0			86,3
J404	Abluft RLT	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	92,3	0,0				0	30,0			92,3
J405	Kompressor	Stationäre Quellen	0,5 D	0	0	0,0	75,6	0,0				0	30,0			75,6
J406	Abluftkanal	Stationäre Quellen	2,0	3	0	0,0	77,1	0,0				0	60,0			77,1
J407	Abluft RLT	Stationäre Quellen	1,0 D	0	0	0,0	92,3	0,0				0	30,0			92,3
J408	Schrottpresse	Stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	88,3	0,0				0	15,0			88,3
J409	Abluftkanal	Stationäre Quellen	2,0	3	0	0,0	83,6	0,0				0	60,0			83,6
J410	Abluftöffnung	Stationäre Quellen	0,2	3	0	0,0	65,4	0,0				0	60,0			65,4
J411	Abluft Produktion	Stationäre Quellen	8,0	0	0	0,0	77,1	0,0				0	60,0			77,1
J412	Abluft Produktion	Stationäre Quellen	0,5	0	0	0,0	77,1	0,0				0	60,0			77,1
J501	Dach Produktion	Gebäudeabstrahlung	6,0	0	0	0,0	78,9	0,0		670,0		0	60,0	4		90,0
J502	Fensterfläche gekippt O-F Produktion	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	70,7	0,0		42,0		0	60,0	2		90,0
J503	Dach Fertigung	Gebäudeabstrahlung	12,0	0	0	0,0	70,6	0,0		100,0		0	60,0	4		90,0
J504	Fensterfläche zu S-F Produktion	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	65,2	0,0		12,0		0	60,0	2		90,0
J505	Tor zu N-F Produktion	Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	75,4	0,0		12,0		0	60,0	7		90,0
J507	Tür offen O-F	Gebäudeabstrahlung	2,0	3	0	0,0	85,5	0,0				0	60,0			85,5
M101	Parkplatz	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	77,4	0,0				0	60,0			77,4
M102	An-/Abfahrt Pkw	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	102,9	0,0			11	0	0,3			92,5
M201	An-/Abfahrt Lkw Rampen Mitte	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	118,0	0,0			20	0	0,0			105,0
M202	Rangieren Rampe Mitte	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	94,2	0,0			10	0	60,0			84,2
M203	An- und Abdocken an Verladerrampen Mitte	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	96,8	0,0			10	0	60,0			86,8
M204	Leerlaufbetrieb Lkw Rampe Mitte	Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	104,0	0,0			10	0	20,0			94,0
M301	Verladen Paletten mit Stapler Lkw Rampe Mitte	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	97,8	0,0			300	0	60,0			73,0
M302	Festsetzen der Ladung Rampe Mitte	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	89,5	0,0			10	0	60,0			79,5
N102	Mitarbeiterparkplatz Nord	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	78,8	1,0		24,0		0	60,0			64,0
N103	Mitarbeiterparkplätze Mitte	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	80,8	1,0		38,0		0	60,0			64,0

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ	DO	KT	KI	Lw/LmE	num	Bez	Messfl	Anz	MM	EinwT	Rw	ST	Lw/Lp
			m	dB	dB	dB	N	Add	Abst	m ²	N	dB	N	min	ID	Input
N104	Mitarbeiterparkplätze Süd	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	76,5	1,0		14,0		0	60,0			64,0
N307	Dieseltapler	Ladegeräusche	1,0	0	0	0,0	102,0	0,0			1	0	30,0			102,0
N401	Zu-/Abluft Färberei	Stationäre Quellen	4,0 D	0	0	0,0	83,0	-3,0				0	60,0			86,0
N403	Abluftkamin Dach Weberei	Stationäre Quellen	3,0 D	0	0	0,0	86,0	0,0				0	60,0			86,0
N404	Abluftkamin Dach Weberei	Stationäre Quellen	3,0 D	0	0	0,0	86,0	0,0				0	60,0			86,0
N405	Zu-/Abluft Färberei	Stationäre Quellen	4,0 D	0	0	0,0	83,0	-3,0				0	60,0			86,0
N406	Kamin Staubturm	Stationäre Quellen	4,0 D	0	0	0,0	86,0	0,0				0	60,0			86,0
N407	Kamin Heizzentrale	Stationäre Quellen	2,0 D	0	0	0,0	86,0	0,0				0	60,0			86,0
N501	Isopaneele W-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	60,7	0,0		32,0		0	60,0	9		85,9
N502	Lichtband W-F Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	56,7	0,0		8,0		0	60,0	10		85,9
N503	Isopaneele S-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	68,9	0,0		210,0		0	60,0	9		85,9
N504	Lichtband S-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	67,5	0,0		96,0		0	60,0	10		85,9
N505	Isopaneele südliche O-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	54,7	0,0		8,0		0	60,0	9		85,9
N506	Lichtband südliche O-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	56,7	0,0		8,0		0	60,0	10		85,9
N507	Fenster nördliche O-F. Färberei	Gebäudeabstrahlung	6,5	3	0	0,0	53,9	0,0		2,5		0	60,0	2		85,9
N514	Dach Spinnerei	Gebäudeabstrahlung	48,0 A	0	0	0,0	74,7	0,0		2600,0		0	60,0	8		86,0
N515	Nord-F. Spinnerei	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	65,9	0,0		18,0		0	60,0	11		86,0
N516	Dach Weberei	Gebäudeabstrahlung	48,0 A	0	0	0,0	78,0	0,0		3500,0		0	60,0	8		88,0
N517	Fensterfläche Ost-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	75,3	0,0		212,0		0	60,0	2		88,0
N518	Ost-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	82,9	0,0		330,0		0	60,0	12		88,0
N519	Fensterfläche zu NO-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	5,0	3	0	0,0	70,6	0,0		72,0		0	60,0	2		88,0
N520	NO-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	78,1	0,0		108,0		0	60,0	12		88,0
N521	Tor zu NO-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	77,5	0,0		20,0		0	60,0	5		88,0
N522	NO-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	78,5	0,0		120,0		0	60,0	12		88,0
N523	Fensterfläche zu NO-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	4,0	3	0	0,0	57,4	0,0		3,5		0	60,0	2		88,0
N524	N-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	80,3	0,0		180,0		0	60,0	12		88,0
N525	NW-F. Weberei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	78,1	0,0		108,0		0	60,0	12		88,0
N526	Dach Rauherei	Gebäudeabstrahlung	48,0 A	0	0	0,0	75,3	0,0		1200,0		0	60,0	8		90,0
N527	Ost-F. Rauherei	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	85,3	0,0		360,0		0	60,0	12		90,0
N528	Dach Näherei	Gebäudeabstrahlung	6,0	0	0	0,0	73,1	0,0		1800,0		0	60,0	8		86,0
N529	Dach Bereich Trockner	Gebäudeabstrahlung	48,0 A	0	0	0,0	66,5	0,0		400,0		0	60,0	8		86,0
N530	Dach Heizzentrale	Gebäudeabstrahlung	48,0 A	0	0	0,0	66,5	0,0		250,0		0	60,0	8		88,0
N531	Fensterfläche zu Süd-F. Heizzentrale	Gebäudeabstrahlung	5,5	3	0	0,0	55,0	0,0		2,0		0	60,0	2		88,0
N533	Ost-F. Heizzentrale	Gebäudeabstrahlung	6,0	3	0	0,0	71,2	0,0		84,0		0	60,0	2		88,0
o	Kofferraum schließen	Spitzenpegel	48,0 A D	0	0	0,0	99,5	0,0				0	60,0		1	99,5
O101	Parkebene 1	Pkw-Geräusche	44,5 A	0	0	0,0	84,4	-1,0				0	60,0			85,4
O102	Parkebene 3	Pkw-Geräusche	47,5 A	0	0	0,0	84,1	-1,0				0	60,0			85,1
O103	Parkebene 2	Pkw-Geräusche	50,5 A	0	0	0,0	84,1	-1,0				0	60,0			85,1
O104	Einfahrt Parkhaus	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	106,5	0,0			25	0	0,0			92,5
O105	Ausfahrt Parkhaus	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	106,5	0,0			25	0	0,0			92,5

Verkehrslärm

Legende Emissionsberechnung Verkehrslärm		
Berechnungen gemäß 16. BImSchV, RLS-19, Schall 03 2012		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Allgemein		
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
LWs	dB(A)	Schalleistungspegel der Emissionsquelle
ST	-	Statusfeld ST = 1 → Die Emissionsquelle ist eine kurzzeitige Geräuschspitze. ST = -1 → Die Emissionsquelle ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt. ST = leer → Die Emissionsquelle ist eine Standard-Emissionsquelle.
T/N	-	Tageszeit/Nachtzeit
Zugdaten		
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl
Name	-	Bezeichnung
TypID	-	Identifizierung des Zuges
Fahrzeugart	-	Art des Zuges
Anzahl	-	Anzahl der Züge
Anzahl Achsen	-	Anzahl der Achsen des Zuges
Lw',i	dB(A)	Längenbezogener Schalleistungspegel
v	Km/h	Geschwindigkeit des Zuges
Schienenstrecke		
Name	-	Bezeichnung
Typ	-	Zugtyp
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
TypID	-	Identifizierung des Zuges
Lw	-	Schalleistungspegel des Zuges
Lw,Okt 0m	-	Oktavbezogener Schalleistungspegel des Zuges (Höhe = 0 m)
Lw,Okt 4m	-	Oktavbezogener Schalleistungspegel des Zuges (Höhe = 0 m)
Lw,Okt 5m	-	Oktavbezogener Schalleistungspegel des Zuges (Höhe = 0 m)
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
C1 Tab.7	dB	Pegelkorrektur für Fahrbahnarten
C2 Tab. 8	dB	Pegelkorrektur für Fahrflächenzustand
KBr Tab. 9	dB	Pegelkorrektur für Brücken
KLM Tab.9	dB	Pegelkorrektur für Schallminderungsmaßnahmen an Brücken
KL Tab.11	dB	Pegelkorrektur für die Auffälligkeit von Geräuschen
KLA Tab.11	dB	Pegelkorrektur für Schallschutzmaßnahmen gegen die Auffälligkeit von Geräuschen
Vmax	Km/h	Maximal zulässige Geschwindigkeit auf dem Streckenabschnitt
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.

Legende Emissionsberechnung Verkehrslärm		
Berechnungen gemäß 16. BImSchV, RLS-19, Schall 03 2012		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Name	-	Bezeichnung
LWs	dB(A)	Längenbezogener Schalleistungspegel einer Straße.
DTV	Kfz/24h	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke
Str.Gatt.	-	Straßengattung
M	Kfz/h	Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke
p ₁	%	Maßgebender Lkw1-Anteil
p ₂	%	Maßgebender Lkw2-Anteil
p ₃	%	Maßgebender Krad-Anteil
v Pkw	Km/h	Zulässige Höchstgeschwindigkeit Pkw
v Lkw1	Km/h	Zulässige Höchstgeschwindigkeit Lkw1
v Lkw2	Km/h	Zulässige Höchstgeschwindigkeit Lkw2
SDT	-	Straßendeckschichttyp SDT nach Tabelle 4a und 4b der RLS-19
DSD,SDT	dB	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen (Pkw/Lkw)
Stg.	%	Steigung des Streckenabschnittes
MFrefl.	dB	Mehrfachreflexion

Tabellarisches Emissionskataster für den Straßenverkehr

Nr.	Name	LWs T dB(A)	LWs N dB(A)	DTV Kfz/24 h	Str Gatt,	M T Kfz/ h	N N Kfz/h	p1 T %	p2 T %	p3 T %	p1 N %	p2 N %	p3 N %	v Pkw T km/h	v Lkw1 T km/h	v Lkw2 T km/h	v Pkw N km/h	v Lkw1 N km/h	v Lkw2 N km/h	SDT	DSD,S DT PKW dB	DSD,S DT LKW dB	Stg %	MFre fl dB
Str_01-1	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	-4,0	0,0
Str_02-1	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.5	75,1	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	4,0	0,0
Str_01-2	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,0
Str_02-2	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,0
Str_01-3	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	2,0	0,0
Str_01-3	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	2,0	0,1
Str_01-3	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	2,0	0,0
Str_01-3	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	2,0	0,1
Str_01-4	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,1
Str_01-4	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,0
Str_01-4	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,1
Str_01-4	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,0
Str_01-4	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,1
Str_01-4	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,0
Str_01-4	Nordwalder Str. Ortseinwärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,1
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,0
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,1
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,0
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,1
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.3	74,9	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,2
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.4	75,0	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,3
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.5	75,1	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,4
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,0
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.3	74,9	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,2
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,1
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,0
Str_02-4	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	0,0	0,1
Str_02-3	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	-2,0	0,1
Str_02-3	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	-2,0	0,0
Str_02-3	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.2	74,8	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	-2,0	0,1
Str_02-3	Nordwalder Str. Ortsauswärts	82.1	74,7	10855	3	624	109	1,5	2,4	0,0	2,5	3,0	0,0	50	50	50	50	50	50	1,0	0	0	-2,0	0,0

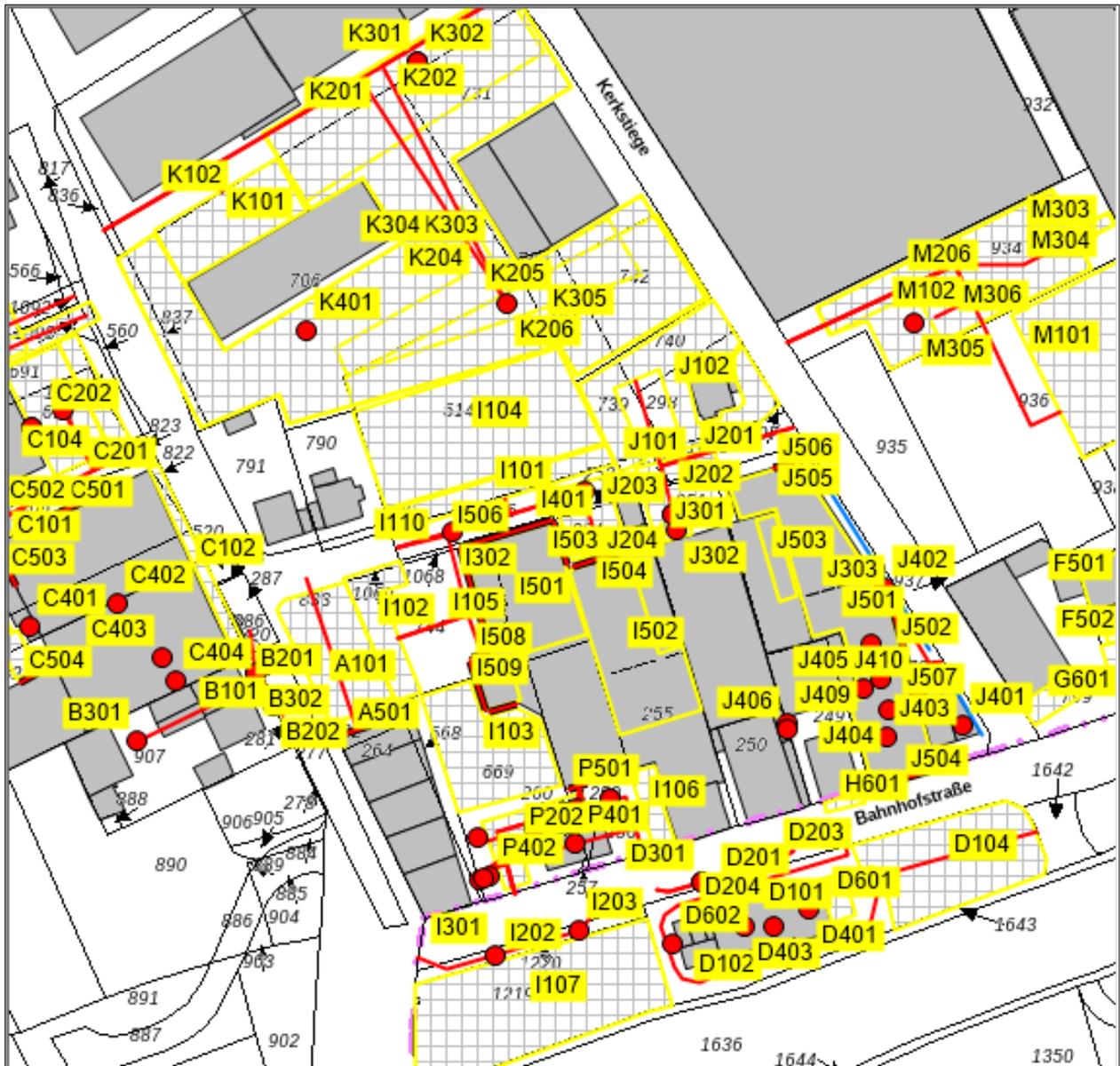
Tabellarisches Emissionskataster für den Schienenverkehr

Nr.	Typ	Gruppe	Typ ID	Lw T dB(A)	Lw N dB(A)	Lw,Okt T 0 m dB(A)	Lw,Okt T 4 m dB(A)	Lw,Okt T 5 m dB(A)	Lw,Okt N 0 m dB(A)	Lw,Okt N 4 m dB(A)	Lw,Okt N 5 m dB(A)	MM 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	vma x km/h	
R01	Strecke 2931	Schienenverkehr sgeräusche	293 1	90,5	92,6	51,62; 60,03; 68,06; 81,23; 87,13; 85,54; 78,71; 63,53	44,68; 53,48; 59,98; 67,89; 68,69; 66,95; 57,96; 49,2	32,61; 41,61; 49,61; 53,61; 56,61; 58,61; 53,61; 45,61	52,64; 61,8; 70,16; 49,61; 83,65; 89,45; 87,47; 79,71; 65,8	47,51; 56,46; 61,48; 70,65; 71,5; 69,57; 59,75; 50,84	29,34; 38,34; 46,34; 50,34; 53,34; 55,34; 50,34; 42,34	0,0	0, Schwellengleis im Schotterbett	0, Keine	0, Keine Brücke	0	0	0	0	
R02	Strecke 2931	Schienenverkehr sgeräusche	293 1	93,4	95,5	52,99; 61,89; 70,45; 84,19; 90,12; 88,53; 81,71; 66,5	44,68; 53,48; 59,98; 67,89; 68,69; 66,95; 57,96; 49,2	32,61; 41,61; 49,61; 53,61; 56,61; 58,61; 53,61; 45,61	54,78; 64,29; 72,91; 86,64; 92,45; 90,47; 82,71; 68,79	47,51; 56,46; 61,48; 70,65; 71,5; 69,57; 59,75; 50,84	29,34; 38,34; 46,34; 50,34; 53,34; 55,34; 50,34; 42,34	0,0	0, Schwellengleis im Schotterbett	0, Keine	3, Mit massiver Platte Schotter (Tab, 9 Z, 3)	0	0	0	0	
R03	Strecke 2931	Schienenverkehr sgeräusche	293 1	90,5	92,6	51,62; 60,03; 68,06; 81,23; 87,13; 85,54; 78,71; 63,53	44,68; 53,48; 59,98; 67,89; 68,69; 66,95; 57,96; 49,2	32,61; 41,61; 49,61; 53,61; 56,61; 58,61; 53,61; 45,61	52,64; 61,8; 70,16; 49,61; 83,65; 89,45; 87,47; 79,71; 65,8	47,51; 56,46; 61,48; 70,65; 71,5; 69,57; 59,75; 50,84	29,34; 38,34; 46,34; 50,34; 53,34; 55,34; 50,34; 42,34	0,0	0, Schwellengleis im Schotterbett	0, Keine	0, Keine Brücke	0	0	0	0	

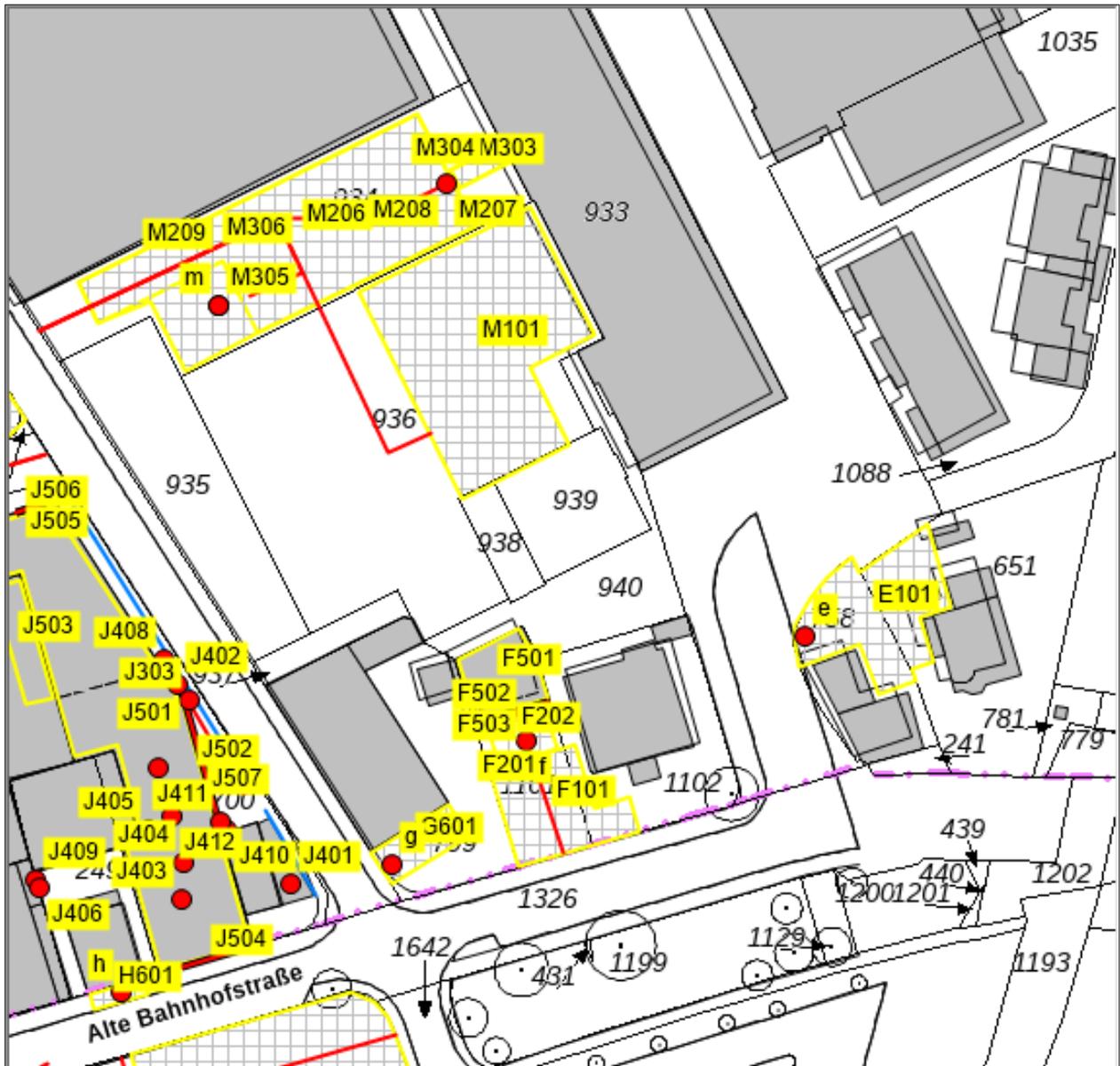
B Grafische Emissionskataster



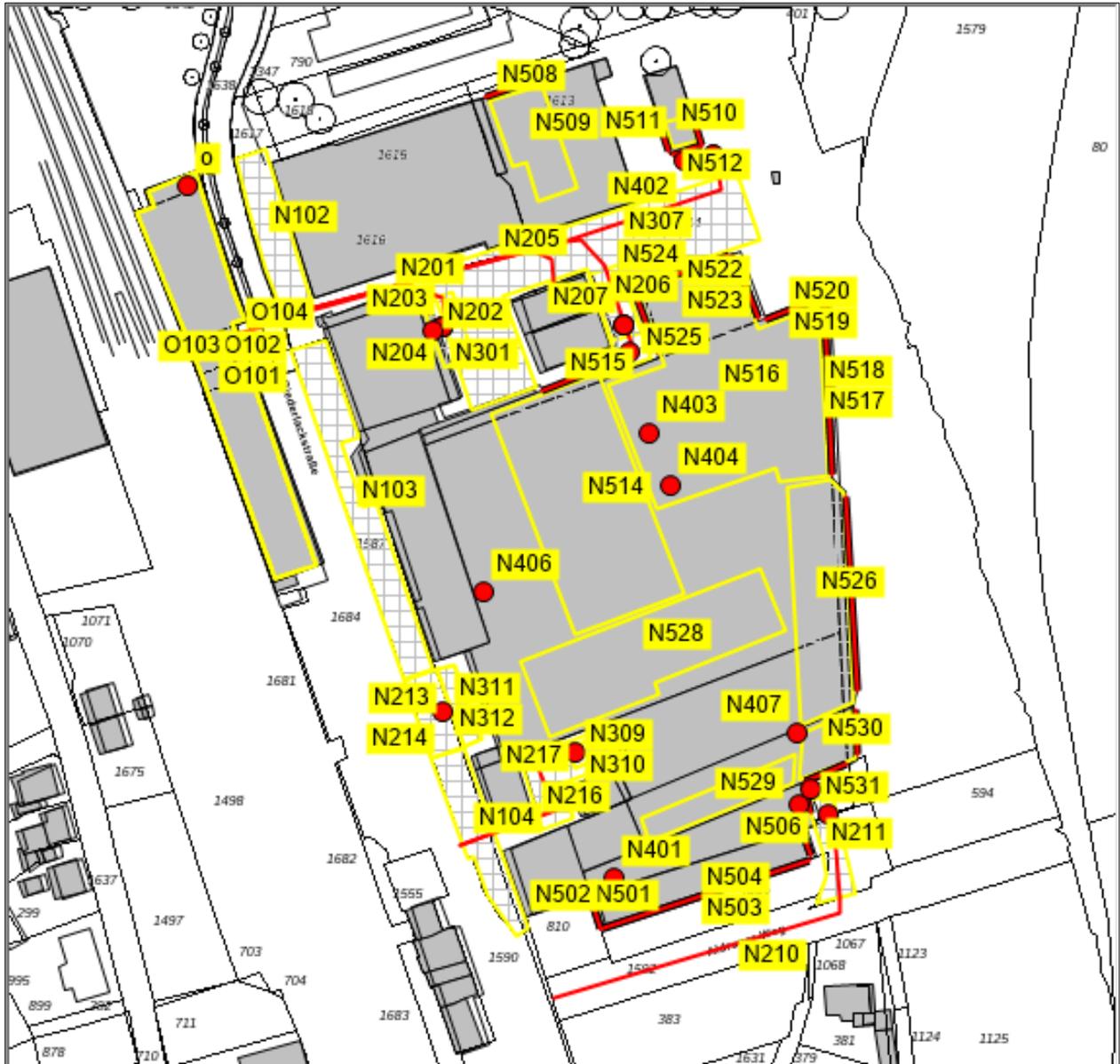
<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© Land NRW (2022) dl-de/by-2-0</p>	<p>Kommentar: Grafisches Emissionskataster Gewerbelärm</p> <p>Betriebe A, B, C, L und Q</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		



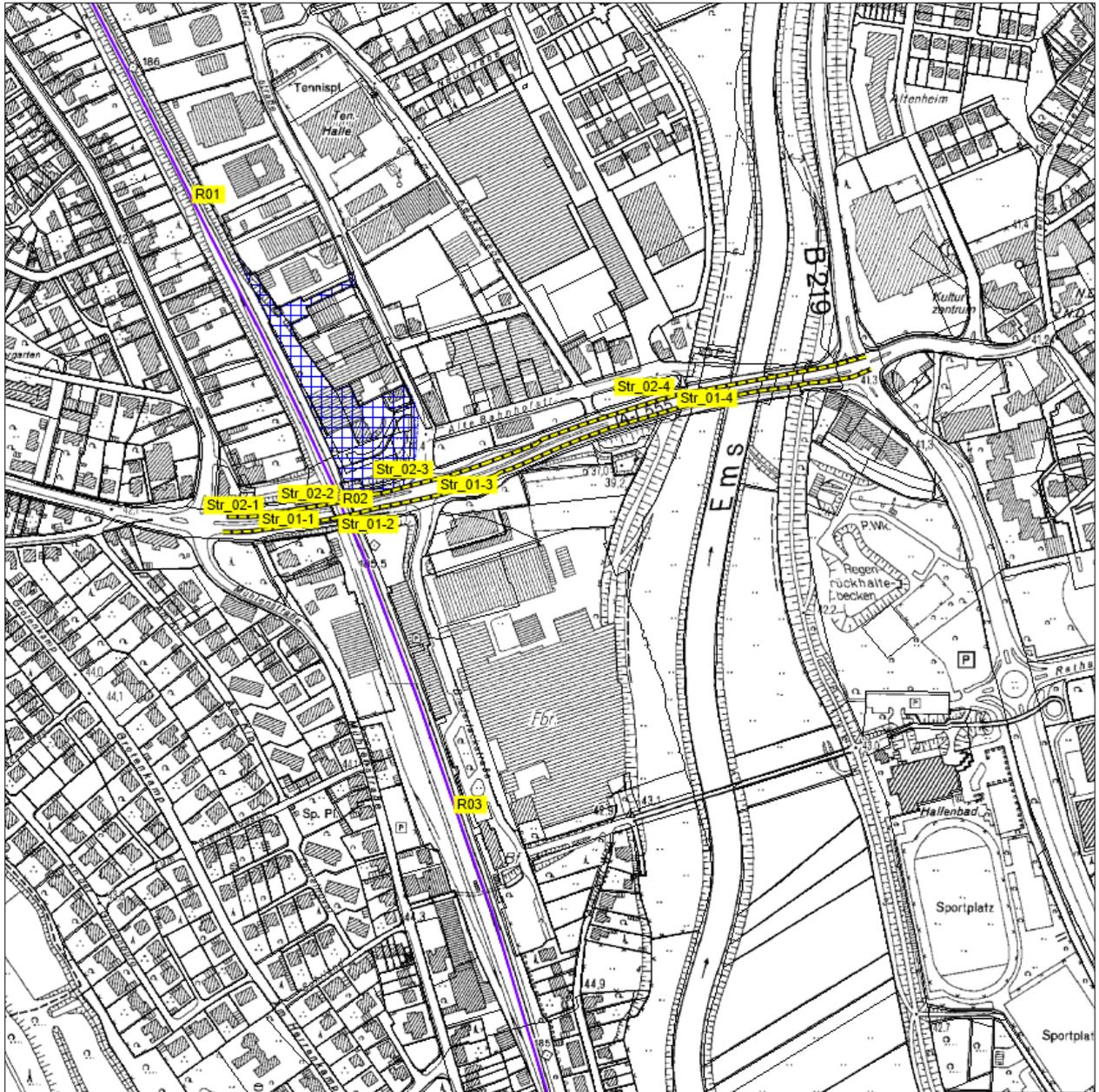
<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© Land NRW (2022) dl-de/by-2.0</p>	<p>Kommentar: Grafisches Emissionskataster Gewerbeblärm</p> <p>Betriebe D, K, I, J und P</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		



<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© Land NRW (2022) dl-de/by-2-0</p>	<p>Kommentar: Grafisches Emissionskataster Gewerbelärm</p> <p>Betriebe E, F, G und M</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		

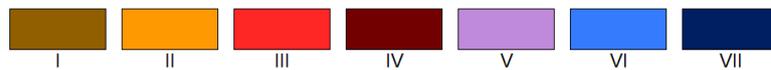
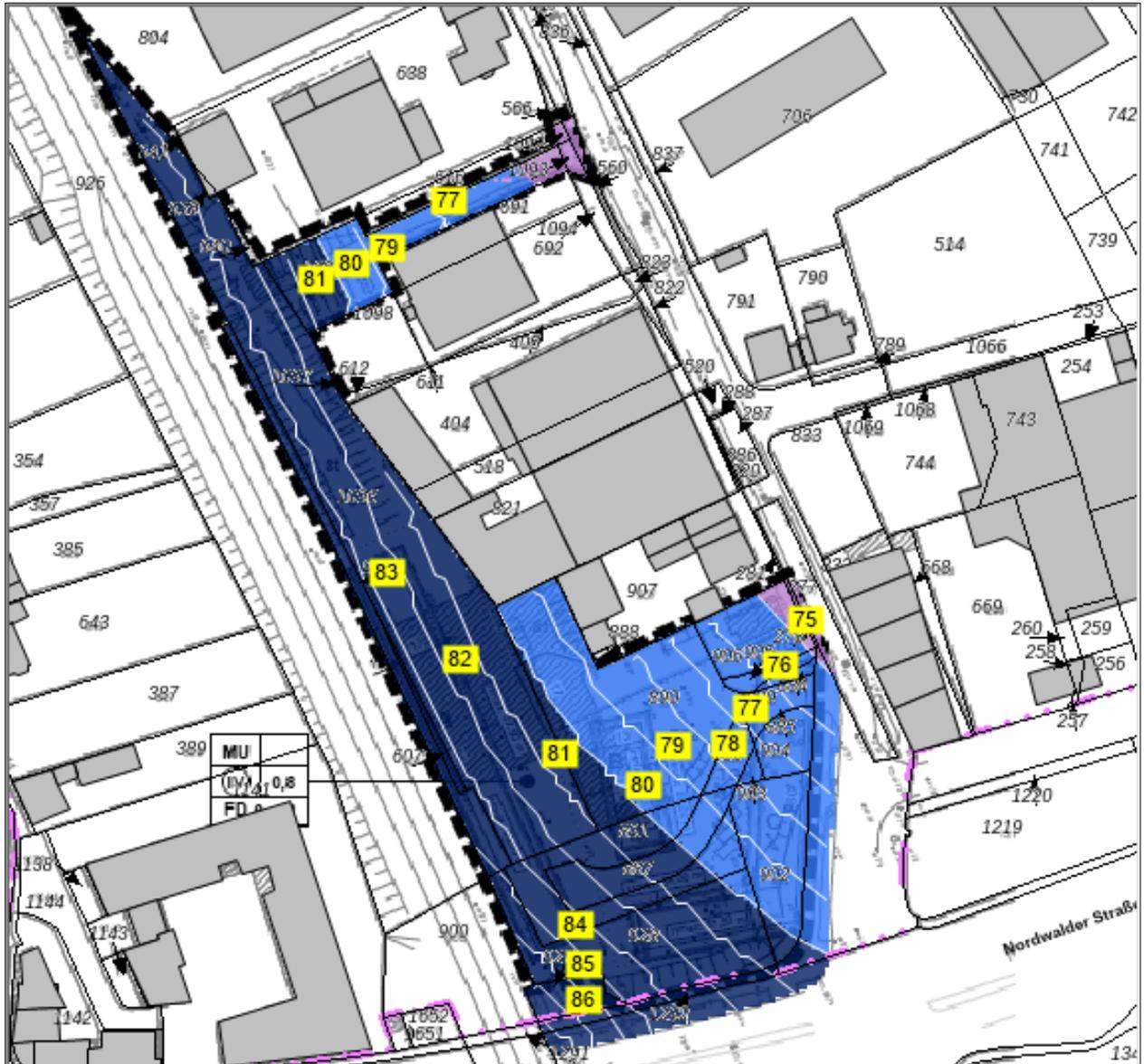


<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© Land NRW (2022) dl-de/by-2-0</p>	<p>Kommentar: Grafisches Emissionskataster Gewerbelärm</p> <p>Betriebe N und O</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		



<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© Land NRW (2022) dl-de/by-2-0</p>	<p>Kommentar: Grafisches Emissionskataster Verkehrslärm</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		

C Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109



Farbkodierung gemäß [DIN 18005-2]

Planinhalt:
Lageplan

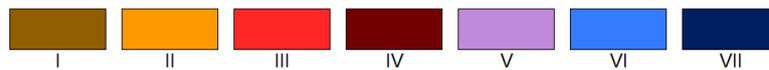
© Land NRW (2022) dl-de/by-2-0

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:

Geräuschimmissionen: Straßen- und Schienenverkehr
Darstellung: Maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume mit Schlafnutzung
Höhe: 5. OG (Oberkante Fenster = 16,0 m)
Minderungsmaßnahmen: keine
Nutzungskonzept: ohne





Farbkodierung gemäß [DIN 18005-2]

Planinhalt:
Lageplan

© Land NRW (2022) dl-de/by-2-0

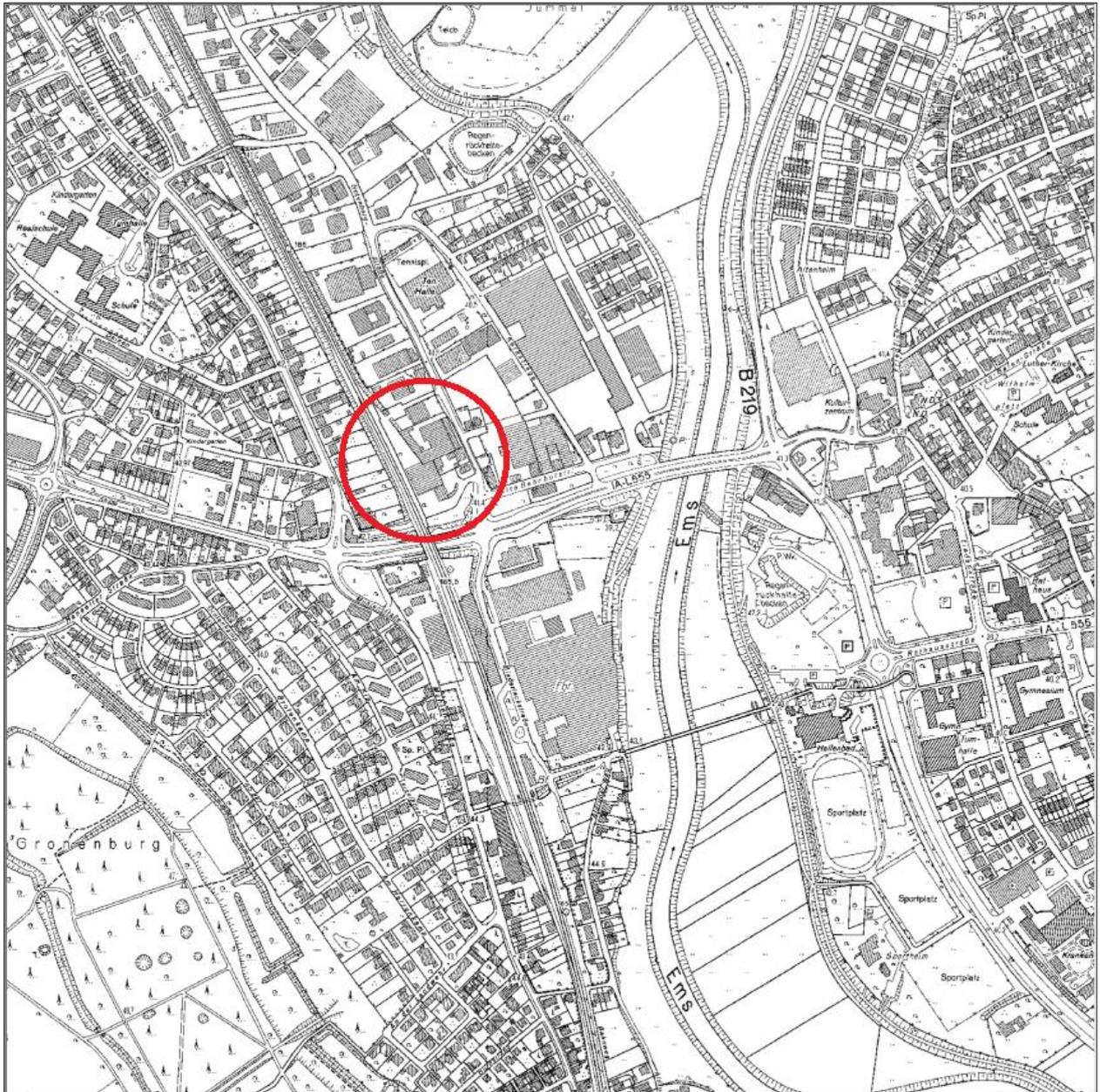
Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:

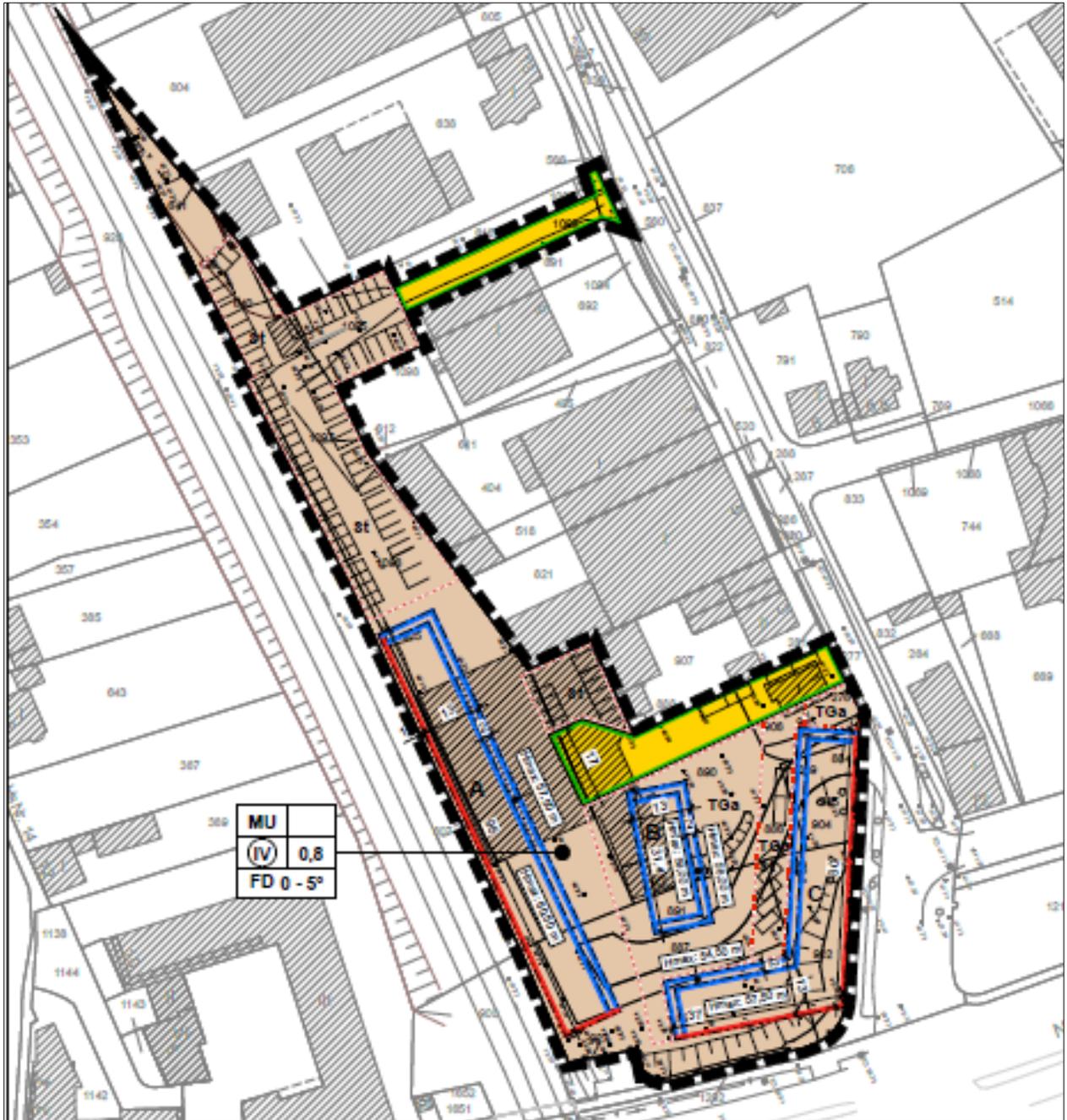
Geräuschimmissionen: Straßen- und Schienenverkehr
Darstellung: Maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume mit sonstiger Nutzung 5. OG (Oberkante Fenster = 16,0 m)
Höhe: keine
Minderungsmaßnahmen: ohne
Nutzungskonzept: ohne



D Lagepläne



<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© Land NRW (2022) dl-de/by-2-0</p>	<p>Kommentar: Übersichtslageplan</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		



Planinhalt:
Lageplan

© WoltersPartner Stadtplaner GmbH,
Stand 27.05.2021

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:
Bebauungsplanentwurf





<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© BOLLES+WILSON, Stand 02.07.2020</p>	<p>Kommentar: Städtebauliches Konzept</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		

E Windstatistik

Graphische Darstellung der Ausbreitungsklassenstatistik

Wetterstation: Greven

Wetterdienst: Deutscher Wetterdienst

Jahr: 1982-2010

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme
Häufigkeit [%]	1.3	1.3	1.9	1.9	2.5	2.5	2.5	2.3	2.3	2.3	3.5	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	4.3	4.3	4.3	5.3	5.3	5.3	3.9	3.9	3.9	2.1	2.1	2.1	1.5	1.5	1.5	1.3	0.6		

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme		
c0 [dB]	2.6	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.6	2.5	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

