

Immissionsschutz-Gutachten

Schallimmissionsgutachten zur Ausweisung des
Bebauungsplans Nr. 125 (ehemaliges Ostringstadion) in
Datteln

Auftraggeber

Stadt Datteln
Genthiner Straße 8
45711 Datteln

Schallimmissionsprognose

Nr. I05061023R
vom 29. Aug. 2023

Projektleiter

M.Sc. Pasquale Czeckay

Umfang

Textteil 51 Seiten
Anhang 13 Seiten

Ausfertigung

PDF-Dokument

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

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	5
1 Grundlagen.....	7
2 Veranlassung und Aufgabenstellung	10
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	12
3.1 Schallschutz im Städtebau	12
3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005	12
3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung	13
3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung.....	14
3.2.1 Gewerbelärm	14
4 Gewerbelärmeinwirkungen	19
4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe.....	19
4.1.1 Emissionen Netto-Marken-Discount mit Bäcker/Café	21
4.1.2 Emission Ärztehaus/Kita.....	22
4.1.3 Emissionen THW Ortsverband Datteln	22
4.2 Beschreibung der Emissionsansätze	23
4.2.1 Geräusche von Lkw	24
4.2.1.1 Fahrvorgänge	24
4.2.1.2 Weitere Lkw-Geräusche	25
4.2.1.3 Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone	26
4.2.2 Parkplatzgeräusche	28
4.2.3 Geräusche von Einkaufswagen-Depots	31
4.2.4 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen	31
4.3 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	32
4.3.1 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	32
4.3.2 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen für das Plangebiet.....	34
4.3.2.1 Ergebnisse freie Schallausbreitung	34
4.3.2.2 Seltene Ereignisse	36
5 Verkehrslärmeinwirkungen	38
5.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms	38
5.2 Beschreibung der Emissionsansätze	39
5.2.1 Straßenverkehr.....	39
5.3 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	43
5.3.1 Verkehrslärmelastung im Bebauungsplangebiet	43
5.3.2 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet.....	45
5.3.2.1 Allgemeine Informationen.....	45
5.3.2.2 Außenbereiche.....	45
5.3.2.3 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen	47
6 Angaben zur Qualität der Prognose.....	49

Inhalt Anhang

- A Tabellarische Emissionskataster**
- B Grafische Emissionskataster**
- C Lagepläne**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung des Plangebietes	10
Abbildung 2:	Lage der schalltechnisch relevanten Nutzungen.....	20
Abbildung 3:	Emissionsansätze des THW gemäß [Schall. THW] für den Regelbetrieb.....	23
Abbildung 4:	Emissionsansätze des THW gemäß [Schall. THW] für seltene Ereignisse	23
Abbildung 5:	Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im Erdgeschoss	34
Abbildung 6:	Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 1. Obergeschoss	35
Abbildung 7:	Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 2. Obergeschoss	35
Abbildung 8:	Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 3. Obergeschoss	36
Abbildung 9:	Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 3. Obergeschoss – seltene Ereignisse	37
Abbildung 10:	Übersicht der betrachteten Straßenführungen (schwarz/gelb).....	38
Abbildung 11:	Rasterlärmkarte Straßenverkehr, EG ohne Bebauung Plangebiet	43
Abbildung 12:	Rasterlärmkarte Straßenverkehr, 1. OG ohne Bebauung Plangebiet	43
Abbildung 13:	Rasterlärmkarte Straßenverkehr, 2.OG ohne Bebauung Plangebiet	44
Abbildung 14:	Rasterlärmkarte Straßenverkehr, 3. OG ohne Bebauung Plangebiet	44
Abbildung 15:	Rasterlärmkarte Verkehrslärm, Außenwohnbereiche (1,8 m ü. GOK)	46
Abbildung 16:	Lärmpegelbereiche mit maßgeblichem Außenlärmpegel für das Plangebiet.....	47

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1	12
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BlmSchV	14
Tabelle 3:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	15
Tabelle 4:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm.....	15
Tabelle 5:	Außerhalb des Plangebietes befindliche gewerbliche Einrichtungen.....	19
Tabelle 6:	Betriebsbeschreibung Tageszeitraum	21
Tabelle 7:	Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum	22
Tabelle 8:	Geräuschspitzen im Tages- und Nachtzeitraum.....	22
Tabelle 9:	Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw	24
Tabelle 10:	Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw	25
Tabelle 11:	Emissionsparameter Parkvorgang Lkw.....	25
Tabelle 12:	Emissionsparameter fahrzeuggebundene Kühlaggregate	26
Tabelle 13:	Emissionsparameter Lkw an Verladerampen.....	26
Tabelle 14:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone Netto-Markt	27
Tabelle 15:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone Netto-Markt	27
Tabelle 16:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone Bäckerei.....	28
Tabelle 17:	Berücksichtigte Anzahlen an Vorgängen in der Schallimmissionsprognose (Tageszeitraum)	28
Tabelle 18:	Frequentierung des Parkplatzes nach den Anhaltswerten der PLS	30
Tabelle 19:	Schallemission des Parkplatzes	30
Tabelle 20:	Emissionsparameter Geräusche von Einkaufswagen-Depots.....	31
Tabelle 21:	Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen.....	31
Tabelle 22:	Hochrechnung der Verkehrsstärken auf das Prognosejahr 2030.....	41
Tabelle 23:	Straßenverkehr, bezogen auf den Prognosehorizont 2030.....	42
Tabelle 24:	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel nach DIN 4109-1	48
Tabelle 25:	Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2.....	49

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die seitens des Auftraggebers auf dem ehemaligen Gelände des Ostringstadions geplante Entwicklung eines Wohngebietes. Die planungsrechtliche Grundlage des Vorhabens soll über den Bebauungsplan Nr. 125 mit der Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) erfolgen.

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.

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

Gewerbelärm

- Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmgeräusche der südlich des Plangebietes befindlichen angrenzenden Gewerbe. Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten der [DIN 18005 Bbl. 1] bzw. den Immissionsrichtwerten der [TA Lärm]. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärmminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.

Verkehrslärm

- Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmgeräusche durch die im Umfeld des Plangebiets verlaufenden Verkehrswege. Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten der [DIN 18005 Bbl. 1]. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärmminderungsmaßnahmen.

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 Bbl. 1] bzw. der jeweiligen im Baugenehmigungsverfahren heranzuziehenden Immissionsrichtwerte Folgendes ergeben:

Ergebnisse Gewerbelärm

- Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) zur Tageszeit und von 40 dB(A) zur Nachtzeit im Großteil des Plangebietes eingehalten werden.
- Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im Tageszeitraum sind lediglich im Nahbereich zum Netto-Markt und zu den Stellplätzen für das Ärztehaus und der Kita zu erwarten. Sollte eine Bebauung innerhalb der betroffenen Bereiche erfolgen, ist somit in Hinblick auf das Verursacherprinzip dafür Sorge zu tragen, dass durch geeignete Maßnahmen wie eine geeignete Grundrissgestaltung oder Festverglasungen dort für schutzbedürftige Räume gemäß DIN 4109 keine Immissionsorte im Sinne der [TA Lärm] entstehen. Dies ist mittels Festsetzungen im Bebauungsplan sicherzustellen.

Ergebnisse Verkehrslärm

Für das Plangebiet ergeben sich unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung im Umfeld und freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes in Bezug auf die gebietsspezifischen Orientierungswerte des [DIN 18005 Bbl. 1] für den Straßenverkehr Folgendes:

- Im Plangebiet werden im Tageszeitraum Beurteilungspegel von 50 bis 72 dB(A) und im Nachtzeitraum von 43 bis 66 dB(A) erreicht. Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) werden dabei zur Tages- und insbesondere in der Nachtzeit in den überwiegenden Teilen des Plangebiets überschritten.
- Zur Tageszeit ist der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) innerhalb des Plangebiets bis zu einer Entfernung von ca. 200 m von der westlichen Plangebietsgrenze überschritten.
- Zur Nachtzeit ist der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) innerhalb des Plangebiets nahezu im gesamten Plangebiet überschritten. Eine Einhaltung der Orientierungswerte ist erst etwa 60 m von der östlichen Plangebietsgrenze gegeben.
- Die sog. Zumutbarkeitsschwelle von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) wird im Großteil des Plangebiets eingehalten und nur im Westen im Nahbereich der B 235 (Ostring) überschritten.
- Aufgrund der vorliegenden Geräuschsituation sind innerhalb des Plangebietes bauliche Lärmminderungsmaßnahmen erforderlich. Diese werden im Kapitel 5.3.2 behandelt.
- Außenwohnbereiche wie Terrassen und Balkone sind aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte für Mischgebiete im Tageszeitraum innerhalb der ersten 75 m in Ausrichtung zur B 235 (Ostring) und unmittelbar nördlich an die Elisabethstraße angrenzend nicht vorzusehen oder benötigen ebenfalls baulichen Schallschutz (Verglasungen).

1 Grundlagen

[16. BlmSchV]	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
[AzBgWS 2017]	Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse Schallimmissionen, Frankfurt am Main, Stand September 2017
[BlmSchG]	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
[Cmet NW]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung Cmet gemäß DIN ISO 9613-2, LANUV NRW. 26.09.2012
[DIN ISO 9613-2]	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-09
[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]	Schallschutz im Städtebau: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2023
[DIN 18005 Bbl. 1]	Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023
[DIN 18005-2]	Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09
[HLfU Heft 192]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192. 1995
[HLUG Heft 3]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3. 2005

[IG 17 - 501-1/2]	Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Schreiben des BMUB/Dr. Hilger an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder sowie das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und das Eisenbahn-Bundesamt. 07.07.2017
[Piorr 2001]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5
[PLS]	Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt. 6. überarbeitete Auflage 2007-08
[RLS-19]	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV. Ausgabe 2019 (inkl. Korrektur 02/2020)
[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)
[Schall. THW]	Schallimmissionsprognose THW Standort Hafenstraße Datteln, afi – Arno Flörke Ingenieurbüro für Akustik und Umwelttechnik, Haltern am See vom 22. August 2013
[TA Lärm]	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 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 17 - 501-1/2)
[VDI 2714]	Schallausbreitung im Freien. 1988-01 (zurückgezogen)
[VDI 2719]	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. 1987-08

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 Beurteilung.

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

- Übersichtsplan zur Aufstellung eines Bebauungsplanes Nr. 125 „Ehem. Ostringstadion“ (23. Aug. 2023, Stadt Datteln),
- Genehmigungsunterlagen – Am Alten Stadion 1, 3 (16. Aug. 2023, Stadt Datteln),
- Genehmigungsunterlagen – Ostring 2 (16. Aug. 2023, Stadt Datteln),
- Windstatistik der Wetterstation Castrop-Rauxel (2002, Meteodata),
- online-basierte Kartendienste (siehe Abbildungen).

Ein Ortstermin wurde am 7. Dez. 2022 durchgeführt.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die seitens des Auftraggebers auf dem ehemaligen Gelände des Ostringstadions geplante Entwicklung eines Wohngebietes. Die planungsrechtliche Grundlage des Vorhabens soll über den Bebauungsplan Nr. 125 mit der Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) erfolgen.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes (Abbildung 1) umfasst dabei das ehemalige Ostringstadion sowie den davon östlich gelegenen Sportplatz. An das Gelände grenzen im Osten die Bundesstraße B 235 (Ostring), im Norden die Elisabethstraße, im Süden die Straße Am Alten Stadion und im Westen der Dattelner Mühlenbach.

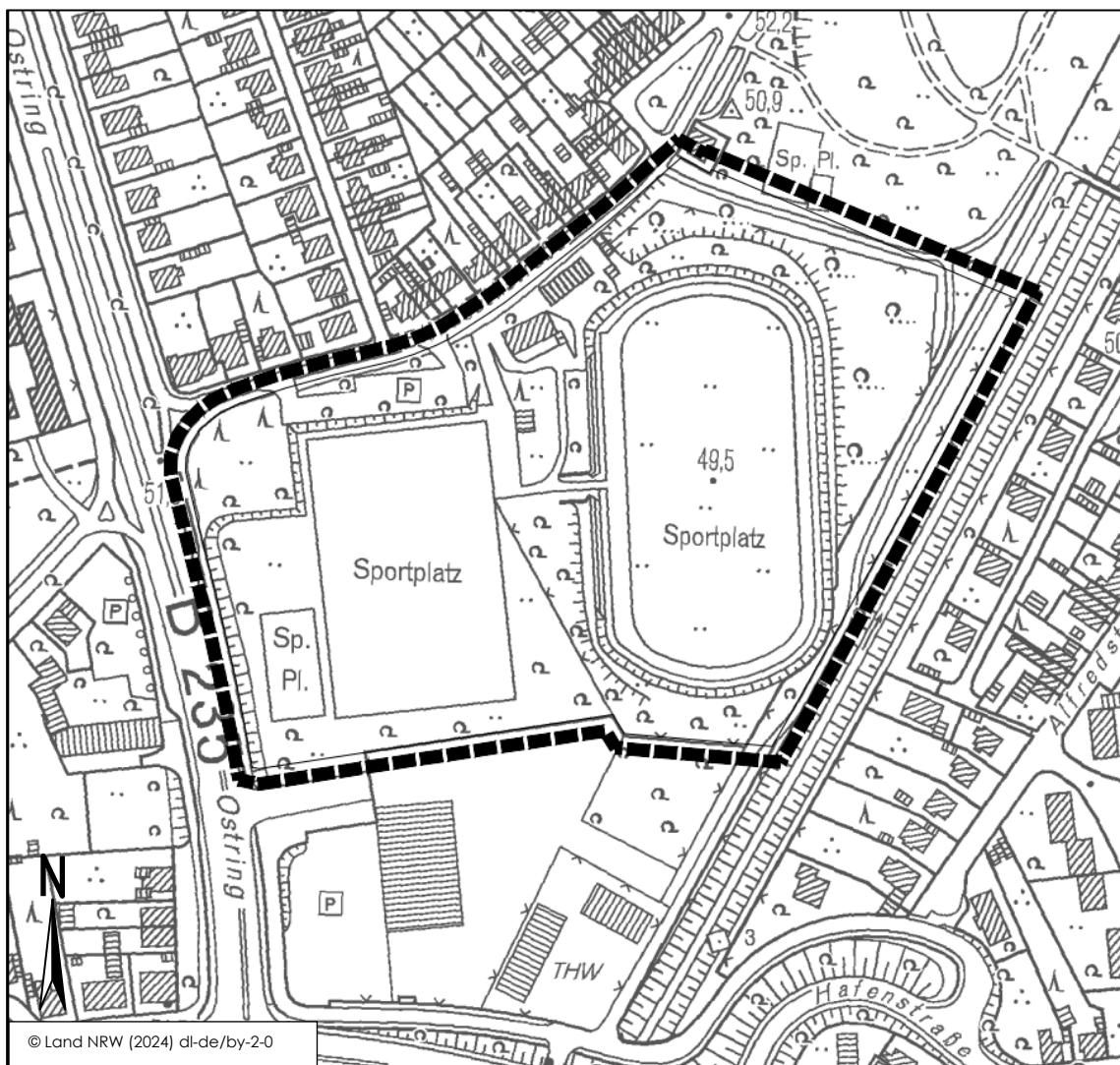


Abbildung 1: Darstellung des Plangebietes

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.

Vorliegend war hinsichtlich des zu erwartenden Gewerbelärms der Nachweis zu erbringen, dass durch die geplante Nutzung des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplans die schalltechnischen Anforderungen der [DIN 18005] bzw. der [TA Lärm] in Bezug auf die geplante schutzbedürftige Nutzung eingehalten werden. Zudem sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens festzustellen, um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen.

Kriterien zur Ermittlung der Geräuschimmissionen und zur Beurteilung, ob die mit der Eigenart des geplanten Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmelastungen erfüllt ist, sind in [DIN 18005] und [DIN 18005 Bbl. 1] definiert. Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen. Gemäß [DIN 18005] sind die Lärmarten Gewerbe/Verkehr getrennt voneinander zu beurteilen.

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

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

3.1 Schallschutz im Städtebau

3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der [DIN 18005] gegeben. In [DIN 18005 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)			
	Verkehrslärm		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie vergleichbarer Anlagen	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhaus- und Feriengebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sondergebiete (SO) sowie Fläche für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	45 - 65	35 - 65
Industriegebiete (GI)	-	-	-	-

Die [DIN 18005] bzw. [DIN 18005 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 Verkehrs wegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

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

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die [VDI 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 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. BlmSchV]

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die [16. BlmSchV] angewendet. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden. In der [16. BlmSchV] werden folgende (Tabelle 2) einzuhaltende Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft aufgeführt:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BlmSchV

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), Urbane Gebiete (MU), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle¹ liegt im Rahmen der städtebaulichen Planung in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum.

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 [BlmSchG] unterliegen, ist die [TA Lärm] heranzuziehen. Die [TA Lärm] beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen und stellt die Grundlage für die Beurteilung der Immissionen dar.

Immissionsrichtwerte

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

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.

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 Besonderheiten² 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.

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.

² 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.

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 verminder 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. BlmSchV] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der [16. BlmSchV] 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

Nach Besichtigung der Örtlichkeiten und Akteneinsichtnahme wurden die schalltechnisch relevanten Quellen der südlich an das Plangebiet grenzenden Gewerbebetriebe als schalltechnisch relevante Nutzungen berücksichtigt (Tabelle 5).

Tabelle 5: Außerhalb des Plangebietes befindliche gewerbliche Einrichtungen

Str./Haus-Nr.	Firma	Gewerbe	Beurteilungszeitraum Betriebszeitraum
Ostring 2	Netto-Marken-Discount AG & Co. KG	Nahversorgungsfachmarkt	6:00 bis 22:00 Uhr
	Bäckerei Brinker GmbH	Bäcker/Café	6:00 bis 22:00 Uhr
Am alten Stadion 1-3 (Ärztehaus)	HNO- Gemeinschaftspraxis Waltrop/Datteln	Hals-Nasen-Ohrenarzt	8:00 bis 17:00 Uhr
	Dr. Altenburger/Dr. Thermann-Zylk	Gynäkologie	8:00 bis 17:00 Uhr
	Ergo + Physio am Höttingpark	Ergotherapie und Physiotherapie	8:00 bis 19:00 Uhr
	Osteopathie in Datteln Anke Reismann	Osteopathie	n.a.
	Zahnarztpraxis Löw	Zahnarzt	8:00 bis 19:00 Uhr
	Farina Rosigkeit	Logopädie	8:00 bis 20:00 Uhr
	Schülting Hörgeräte	Hörakustiker	8:30 bis 17:30 Uhr
	Apotheke Am Höttingpark Datteln	Apotheke	8:00 bis 18:30 Uhr Notdienste nachts
	Tobias Pantförder	Orthopädie	8:00 bis 18:00 Uhr
Am alten Stadion 5	KiTa Kanello	Kindertagesstätte	7:00 bis 17:00 Uhr
Am alten Stadion 9	THW Ortsverband Datteln	Technisches Hilfswerk	7:00 bis 21:00 Uhr

Die folgende Abbildung 10 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 7. Dez. 2022,
- Akteneinsicht der Baugenehmigungsunterlagen,
- Schallimmissionsprognose des THW Standortes Hafenstraße Datteln [Schall. THW].

4.1.1 Emissionen Netto-Marken-Discount mit Bäcker/Café

Die im Folgenden dargestellten tageszeitlichen Aktivitäten des Netto-Marktes inklusive des Bäckers/Cafés (Tabelle 6, Tabelle 7, Tabelle 8) werden auf Grundlage von Erfahrungswerten von vergleichbaren Betrieben und Berücksichtigung der Verkaufsfläche berücksichtigt.

Tabelle 6: Betriebsbeschreibung Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
Fahrbewegungen (7:00 -20:00 Uhr)		
Anlieferung Netto-Markt	An- und Abfahrt inkl. Rangiervorgänge von 3 Lkw >105 kW	Fahrstrecke zur Anlieferungszone an der Nordfassade des Gebäudes
Müllfahrzeug Netto-Markt	An- und Abfahrt inkl. Rangiervorgänge von 1 Lkw >105 kW	Fahrstrecke zur Anlieferungszone an der Nordfassade des Gebäudes
Anlieferung Bäckerei	An- und Abfahrt inkl. Rangiervorgänge von 1 Lkw >105 kW	Fahrstrecke bis zum südlichen Bereich des Parkplatzes vor dem Eingangsbereich der Bäckerei
Mitarbeiter/Kunden	An- und Abfahrt von 1.945 Pkw sowie Parkvorgänge	Stellplätze westlich des Gebäudes
Fahrbewegungen (6:00 - 7:00 Uhr bzw. 20:00 - 22:00 Uhr/Ruhezeit nach [TA Lärm])		
Anlieferung Frischware Netto-Markt	An- und Abfahrt inkl. Rangiervorgänge von 1 Lkw >105 kW mit Kühlaggregat	Fahrstrecke zur Anlieferungszone an der Nordfassade des Gebäudes
Anlieferung Bäckerei	An- und Abfahrt inkl. Rangiervorgänge von 1 Lkw >105 kW	Fahrstrecke bis zum südlichen Bereich des Parkplatzes vor dem Eingangsbereich der Bäckerei
Mitarbeiter/Kunden	An- und Abfahrt von 449 Pkw sowie Parkvorgänge	Stellplätze westlich des Gebäudes
Ladegeräusche (7:00 - 20:00 Uhr)		
Anlieferung Netto-Markt	Be-/Entladung 15 Paletten pro Lkw	Anlieferung an der Nordfassade
Anlieferung Bäckerei	Be-/Entladung 5 Rollcontainer	vor dem Eingangsbereich der Bäckerei
Ladegeräusche (6:00 -7:00 Uhr bzw. 20:00 – 22:00 Uhr /Ruhezeit nach [TA Lärm])		
Anlieferung Frischware Netto-Markt	Be-/Entladung 5 Rollcontainer	Anlieferung an der Nordfassade
Anlieferung Bäckerei	Be-/Entladung 5 Rollcontainer	vor dem Eingangsbereich der Bäckerei
Anlagen und Aggregate im Freien		
EKW-Depot	Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen	Anzahl der Vorgänge in Abhängigkeit von den Pkw- Bewegungen
Kühlaggregat Netto-Markt	kontinuierlich in Betrieb	vor der Ostfassade des Gebäudes
Klimagerät Bäckerei	kontinuierlicher Betrieb	vor der Ostfassade der Bäckerei

Tabelle 7: Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
Fahrbewegungen (22:00 - 23:00 Uhr)		
Mitarbeiter/Kunden	Abfahrt von 5 Pkw	Parkplatz westlich des Gebäudes
Anlagen und Aggregate im Freien		
EKW-Depot	Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen	Anzahl der Vorgänge in Abhängigkeit von den Pkw-Bewegungen
Kühlaggregat Netto-Markt	kontinuierlich in Betrieb	vor der Ostfassade des Gebäudes
Klimagerät Bäckerei	kontinuierlicher Betrieb	vor der Ostfassade der Bäckerei

Tabelle 8: Geräuschspitzen im Tages- und Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Tageszeitraum 6:00 – 22:00 Uhr	Nachtzeitraum lauteste Nachtstunde
Kofferraumtür schlagen auf Parkplätzen	ja	ja
Druckluftbremse Lkw im Bereich der Einfahrt	ja	nein
Lkw An-/Abdocken	ja	nein
Lkw Be-/Entladen	ja	nein
Lkw Ladung Festsetzen	ja	nein

4.1.2 Emission Ärztehaus/Kita

Für die Emissionen des Ärztehauses und der Kita werden die Pkw-Parkvorgänge als maßgebliche Geräuschequellen betrachtet. Für eine konservative Abschätzung werden alle zur Verfügung stehenden Stellplätze (insgesamt 62 Stellplätze) mit drei Pkw pro Stunde in der Zeit von 7:00 bis 19:00 Uhr berücksichtigt. Die Geräuschemissionen des Parkplatzes werden gemäß Abschnitt 4.2.2 mit dem Zusammengefassten Verfahren der [PLS] berechnet.

Auf dem Dach des Ärztehauses befindet sich zudem eine Lüftungsanlage, die im kontinuierlichen Betrieb ist.

4.1.3 Emissionen THW Ortsverband Datteln

Grundlage für die Ermittlung der Immissionen durch das Technische Hilfswerk ist die vorliegende Schallimmissionsprognose [Schall. THW]. Eine Betriebsbeschreibung und die Herleitung der Emissionsansätze können dieser Prognose entnommen werden. Für die Berechnung der Schallimmissionen auf das Plangebiet

werden die gemäß [Schall. THW] ermittelten Emissionen für den Regelbetrieb sowie für seltene Ereignisse angesetzt.

6.1.2 Schallemissionen Regelbetrieb

Schallquelle	Ident	Betriebszeit		Impulszuschlag	Schalleistungspegel	
		Tag	Nacht		Tag	Nacht
Pkw-Fahrt (20 Pkw-Fahrten)		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	60,8*	0,0
Pkwparken (20 Pkw-Fahrten)		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	80	0,0
Abfahrt Lkw		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	90,6	0,0
Rangieren Lkw		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	91,2	0,0
Fahrweg Lkw		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	67,8*	0,0
Abfahrt Transporter		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	71,8	0,0
Stromaggregat 8 kVA		9-10 Uhr	-	-	102	0,0
Stromaggregat 15 kVA		9-10 Uhr	-	-	97	0,0
Stromaggregat 50 kVA		9-10 Uhr	-	-	95	0,0
Stromaggregat Hydraulik		9-10 Uhr	-	-	92	0,0
Kettensäge		2 Min. zw. 9-10 Uhr	-	-	112	0,0
Trennschneider		2 Min. zw. 9-10 Uhr	-	-	118	0,0
Kran MAN-Lkw		9-10 Uhr	-	-	105	0,0
Personen auf Fläche		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	85	77 Lw

* Längenbezogener Schalleistungspegel in dB(A)/m

Tabelle 6-1: Emissionsansätze THW Normalbetrieb

Abbildung 3: Emissionsansätze des THW gemäß [Schall. THW] für den Regelbetrieb

6.1.3 Schallemissionen Seltene Ereignisse

Schallquelle	Ident	Betriebszeit		Impulszuschlag	Schalleistungspegel	
		Tag	Nacht		Tag	Nacht
Pkw-Fahrt (20 Pkw-Fahrten)		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	60,8*	0,0
Pkwparken (20 Pkw-Fahrten)		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	80	0,0
Pkw-Fahrt (5 Pkw-Fahrten)		22-23 Uhr	-	-	-	54,8
Pkwparken (5 Pkw-Fahrten)		22-23 Uhr	-	-	-	74
Abfahrt Lkw		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	90,6	0,0
Abfahrt Lkw		22-23 Uhr	-	-	-	86
Rangieren Lkw		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	91,2	0,0
Fahrweg Lkw		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	67,8*	63*
Abfahrt Transporter		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	71,8	0,0
Stromaggregat 8 kVA		9-10 Uhr	-	-	102	0,0
Stromaggregat 15 kVA		9-10 Uhr	-	-	97	0,0
Stromaggregat 50 kVA		9-10 Uhr	-	-	95	0,0
Stromaggregat Hydraulik		9-10 Uhr	-	-	92	0,0
Kettensäge		9-10 Uhr	-	-	112	0,0
Trennschneider		9-10 Uhr	-	-	118	0,0
Kran MAN-Lkw		9-10 Uhr	-	-	105	0,0
Personen auf Fläche		7-8 Uhr, 20-21 Uhr	-	-	85	77 Lw

* Längenbezogener Schalleistungspegel in dB(A)/m

Tabelle 6-2: Emissionsansätze THW seltene Ereignisse

Abbildung 4: Emissionsansätze des THW gemäß [Schall. THW] für seltene Ereignisse

4.2 Beschreibung der Emissionsansätze

Die im Folgenden dargestellten Emissionsansätze gelten für die in Abschnitt 4.1.1 und 4.1.2 beschriebenen Gewerbe und beinhalten somit nicht die Emissionsansätze des THW.

4.2.1 Geräusche von Lkw

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

4.2.1.1 Fahrvorgänge

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

Tabelle 9: Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw

Geräuschquelle	Längen- und zeitbezogener Schallleistungspegel	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahrvorgänge Lkw	$L_{WA}^{'},1h = 63 \text{ dB(A) } ^3$	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A) } ^3$	$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A) } ^4$

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.

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

Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

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

³ 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 Schallleistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von 15 km/h.

⁴ siehe Absatz „Kurzzeitige Geräuschspitzen“

4.2.1.2 Weitere Lkw-Geräusche

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

Leerlauf- und Rangiergeräusche

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

Tabelle 10: Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Leerlaufgeräusch Lkw Rangieren eines Lkws	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$ $L_{WA,1h} = 84 \text{ dB(A)}^5$	$L_{WAm\text{ax}} = 108 \text{ dB(A)}$

Lkw-Parkvorgang

Für einen Parkvorgang eines Lkws (das Ein-/Ausparken entspricht zwei Bewegungen) berechnen sich folgende Schallleistungspegel, bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum und auf die ungünstigste Nachtstunde⁶:

Tabelle 11: Emissionsparameter Parkvorgang Lkw

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

⁵ Der Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ für einen Rangievorgang je Stunde ergibt sich bei einer mittleren Rangierdauer von zwei Minuten pro Vorgang.

⁶ Berechnungsansatz: Korrektur für die Parkplatzart $K_{PA} = 14 \text{ dB}$, Korrektur für die Impulshaltigkeit der Geräusche $K_I = 3 \text{ dB}$, Korrektur für die Fahrbahnoberfläche $K_{Stro} = 0 \text{ dB}$ nach dem getrennten Verfahren gemäß PLS

Fahrzeuggebundene Kühlaggregate

Während der Ladevorgänge ist im Bereich der Laderampe mit Betriebsgeräuschen von fahrzeuggebundenen Kühl aggregaten zu rechnen. Die Schallabstrahlung von Kühl aggregaten mit Otto- bzw. Diesel-motoren erzeugt gemäß [PLS] folgenden mittleren Schallleistungspegel:

Tabelle 12: Emissionsparameter fahrzeuggebundene Kühlaggregate

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

In diesem Fall wird angenommen, dass während der Anlieferung im Zeitraum von 6:00 bis 7:00 Uhr bei einem Kühl-Lkw ein Kühl aggregat über eine Zeitspanne von 15 Minuten betrieben wird.

4.2.1.3 Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone

Die Anlieferungszone des Lebensmittel-Discounters befindet sich an der Nordseite des Gebäudekomplexes. Während der Anlieferung erfolgen Abstell- und Startvorgänge von Lkw sowie Be- und Entladevorgänge von Paletten und Rollcontainern. Die Ermittlung der Geräuschemissionen von Lkw-Geräuschen und Ladevorgängen erfolgt auf der Grundlage des [HfU Heft 192] und der [PLS].

Lkw-Geräusche an Verladerampen

Die Geräuschemissionen bei Andockvorgängen an Laderampen setzen sich aus verschiedenen Einzelvorgängen zusammen. Für das An- oder Abdocken bzw. für den gesamten Vorgang werden folgende Schallleistungspegel angesetzt [HfU Heft 192]:

Tabelle 13: Emissionsparameter Lkw an Verladerampen

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

Ladevorgänge in der Anlieferungszone

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

Tabelle 14: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone Netto-Markt

Verladesituation		Vorgänge	L _{WAT,1h} in dB(A)	L _{WAMax} in dB(A)	
Beschreibung	Anlieferung Typ 1	Beladung	---	---	
	Außenrampe		---	---	
	ohne Abdichtung		---	---	
Rampenart	Überladebrücke	Entladung	---	---	
	Holz mit Plane		Paletten mit Hubwagen	85,9	
Torrand			---	113	
			---	---	
			Festsetzen der Ladung	79,5	
Überladeart				102	
Ladefläche					

Tabelle 15: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone Netto-Markt

Verladesituation		Vorgänge	L _{WAT,1h} in dB(A)	L _{WAMax} in dB(A)	
Beschreibung	Anlieferung Typ 2	Beladung	---	---	
	Außenrampe		---	---	
	ohne Abdichtung		---	---	
Rampenart	Überladebrücke	Entladung	---	---	
	Kühl-Lkw mit Riffelblech		Rollcontainer (RC)	72,4	
Torrand			---	111	
			---	---	
			Festsetzen der Ladung	79,5	
Überladeart				102	
Ladefläche					

Tabelle 16: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone Bäckerei

Verladesituation		Vorgänge		L_{WA,T,1h} in dB(A)	L_{WA,max} in dB(A)
Beschreibung Anlieferung Typ 3		Beladung	---	---	---
			---	---	
			---	---	
		Entladung	---	---	111
			Rollcontainer (RC)	78,7	
			---	---	
		Festsetzen der Ladung		79,5	102

Die Schallleistungspegel 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 17: Berücksichtigte Anzahlen an Vorgängen in der Schallimmissionsprognose (Tageszeitraum)

Vorgang	Verladesituation	Tageszeitraum 7:00-20:00 Uhr			Ruhezeitraum 6:00-7:00 Uhr/ 20:00-22:00 Uhr		
		Anzahl Lkw	Paletten je Lkw	RC je Lkw	Anzahl Lkw	Paletten je Lkw	RC je Lkw
Anlieferung Frischware	Anlieferung Typ 2	---	---	---	1	---	5
Anlieferung Hauptfuhré	Anlieferung Typ 1	3	15	---	---	---	---
Anlieferung Bäckerei	Anlieferung Typ 3	1	---	5	1	---	5

4.2.2 Parkplatzgeräusche

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

Beschreibung des Berechnungsverfahrens

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

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

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

mit

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

Hierbei ist:

- L_{W0}**= 63 dB(A) der Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde,
- K_{PA}** der Zuschlag für Parkplatzart,
- K_I** der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,
- K_D** der Zuschlag zur Berücksichtigung der durchfahrenden Kfz ⁷,
- K_{Stro}** der Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach Kapitel 8.2.1 der Studie⁸,
- N** die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde),
- B** die Bezugsgröße (hier: Nettoverkaufsfläche in m²),
- f** die Anzahl der Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße.

Die Anzahl **f** der Stellplätze je Bezugsgröße ist in der Parkplatzlärmstudie für die jeweilige Parkplatzart vorgegeben. Im vorliegenden Fall eines Lebensmitteldiscounters ist der Wert für **f** mit 0,11 Stellplätzen/m²-Netto-Verkaufsfläche anzusetzen.

⁷ 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.

⁸ 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.

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

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

Frequentierung des Parkplatzes

Die im Rahmen der Prognose angesetzte Frequentierung des Netto-Markt-Parkplatzes durch Mitarbeiter und Kunden basiert für den Tageszeitraum auf den in [PLS] aufgeführten Anhaltswerten für die im vorliegenden Fall betrachtete Parkplatzart. In der Nachtzeit wird die Frequentierung auf Grundlage von Erfahrungswerten gewählt. Für die Parkplätze des Ärztehauses und der Kita werden für jeden der 62 Stellplätze drei Pkw pro Stunde in der Zeit von 7:00 bis 19:00 Uhr angesetzt. Folgende Ansätze werden gewählt:

Tabelle 18: Frequentierung des Parkplatzes nach den Anhaltswerten der PLS

Parkplatzart	Einheit B_0 der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/(B ₀ ·h)		ungünstigste Nachtstunde
		Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht	
Parkplätze an Discountern und Getränkemarkten	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,17		0,006

Schallemission des Parkplatzes

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

Tabelle 19: Schallemission des Parkplatzes

Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m ² bzw. Anzahl	N	N	K _{PA}	K _I	K _D	K _{StrO}	L _{WATm} Tag	L _{WATm} Nacht
			Tag h ⁻¹	Nacht h ⁻¹	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
PNetto-Markt	Netto-Verkaufsfläche	880	0,17	0,01	3	4	4,859	0	96,6	82,8
PÄrzte/Kita	Anzahl der Stellplätze	62	3	---	0	4	4,311	0	94,0	---

Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

4.2.3 Geräusche von Einkaufswagen-Depots

Auf Betriebsgrundstücken von Discountern entstehen beim Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen Geräusche im Bereich der Sammelboxen. Anhaltswerte für die Schallemissionen dieser Vorgänge werden in [HLUG Heft 3] genannt. Hiernach ist für ein Ereignis pro Stunde folgender Schallleistungspegel bei Verwendung des Takt-Maximal-Pegelverfahrens anzusetzen:

Tabelle 20: Emissionsparameter Geräusche von Einkaufswagen-Depots

Geräuschquelle	Schallleistungs-pegel je Vorgang	Anzahl der Vorgänge	Gesamtschallleistungspegel	Geräuschspitzen
Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen mit Metallkörben (Tageszeit)	$L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$	2.394 über einen Zeitraum von 16 h/d oder 150 je Stunde	$L_{WAT,1h} = 93,8 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 106 \text{ dB(A)}$
Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen mit Metallkörben (Tageszeit)	$L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$	5 über einen Zeitraum von 1 h/d oder 5 je Stunde	$L_{WAT,1h} = 79,0 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 106 \text{ dB(A)}$

4.2.4 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen

In der derzeitigen Ausführung sind technische Anlagen vorhanden, die im Freien betrieben werden, deren Schallemissionspegel auf Grundlage von Erfahrungswerten konservativ angesetzt werden. Die immissionsschutztechnisch relevanten Anlagen und Aggregate sind in Tabelle 21 angegeben.

Tabelle 21: Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Schallleistungspegel L _{WA} in dB(A)	
		Tag	Nacht
Kühlaggregat Netto-Markt	vor der Ostfassade des Gebäudes	77	77
Klimagerät Bäckerei	vor der Ostfassade der Bäckerei	70	70
Lüftungsanlage Ärztehaus	auf dem Dach des Ärztehauses	80	80

4.3 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

4.3.1 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

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

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel mit einer Schwerpunktfrquenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformungen 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 Witterungsbedingungen⁹ berechnet:

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

Hierbei ist:

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

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten allgemeinen Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] oktavabhängig¹⁰ 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.

⁹ Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.

¹⁰ Formeln (9) der DIN ISO 9613-2

Diese Witterungsbedingungen werden gemäß [DIN ISO 9613-2] durch die meteorologische Korrektur \mathbf{C}_{met} berücksichtigt:

$$\mathbf{L}_{\text{AT}}(\text{LT}) = \mathbf{L}_{\text{AT}}(\text{DW}) - \mathbf{C}_{\text{met}} \quad \text{in dB(A).}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt:

$$\begin{aligned} \mathbf{C}_{\text{met}} &= \mathbf{C}_0 \left\{ 1 - 10 \cdot \frac{(\mathbf{h}_s + \mathbf{h}_r)}{\mathbf{d}_p} \right\} && \text{wenn } \mathbf{d}_p > 10 \cdot (\mathbf{h}_s + \mathbf{h}_r), \\ \mathbf{C}_{\text{met}} &= 0 && \text{wenn } \mathbf{d}_p \leq 10 \cdot (\mathbf{h}_s + \mathbf{h}_r). \end{aligned}$$

Hierbei ist:

- \mathbf{h}_s die Höhe der Quelle in Meter,
- \mathbf{h}_r die Höhe des Aufpunktes in Meter,
- \mathbf{d}_p der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter,
- \mathbf{C}_0 ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB.

Der Faktor \mathbf{C}_0 wird – basierend auf den Vorgaben der [DIN ISO 9613-2] – entsprechend den landespezifischen Vorgaben [Cmet NW] berücksichtigt bzw. berechnet:

$$\mathbf{C}_0(\gamma) = -10 \cdot \log \sum_i 10^{-0,1 \cdot \Delta L_i(\epsilon)} \cdot \frac{h_i(\alpha)}{100}.$$

Hierbei ist:

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

Die Windrichtungsverteilung wird hierzu den Daten der Wetterstation Castrop-Rauxel 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.

4.3.2 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen für das Plangebiet

4.3.2.1 Ergebnisse freie Schallausbreitung

Die Berechnungsergebnisse für die freie Schallausbreitung im Plangebiet werden für das Erdgeschoss sowie die drei geplanten Obergeschosse angegeben.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt in Form von Rasterlärmkarten gemäß [DIN 18005-2] flächenmäßig in einem festgelegten Raster, wobei für jede Rasterfläche im Untersuchungsgebiet ein Immissionspunkt gesetzt wird. In den Schallimmissionsplänen können die Orientierungswerte anhand der dargestellten gestrichelten Linie abgelesen werden.

Bei den Orientierungswerten handelt es sich nicht um Grenzwerte. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist jedoch wünschenswert, um die mit der Eigenart des betroffenen Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

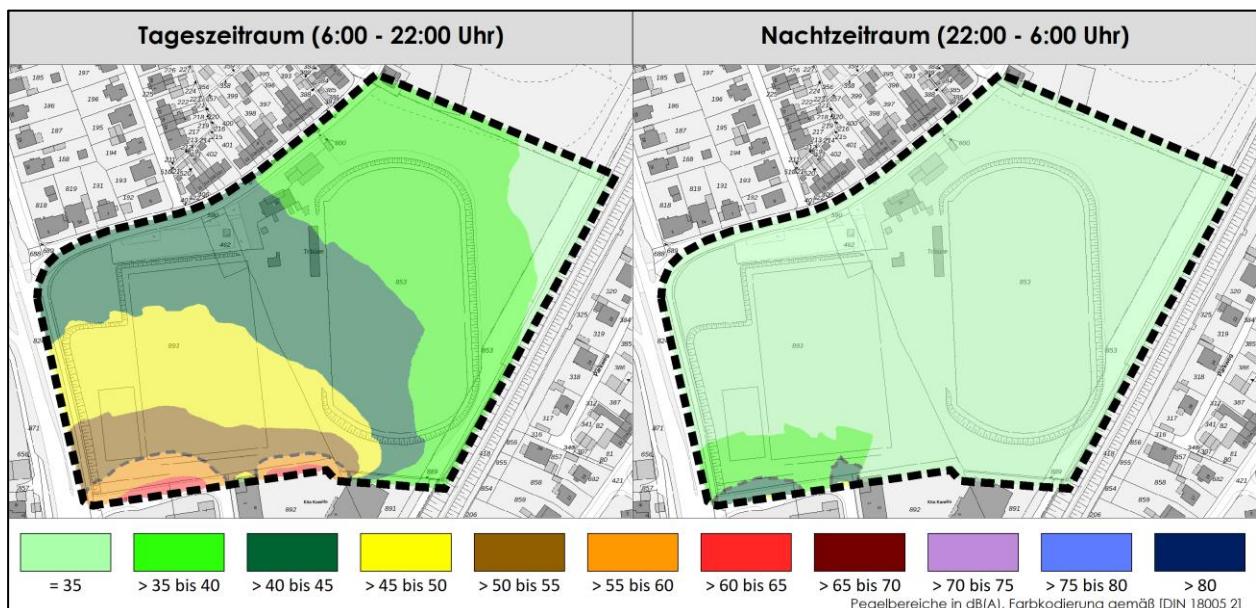


Abbildung 5: Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im Erdgeschoss

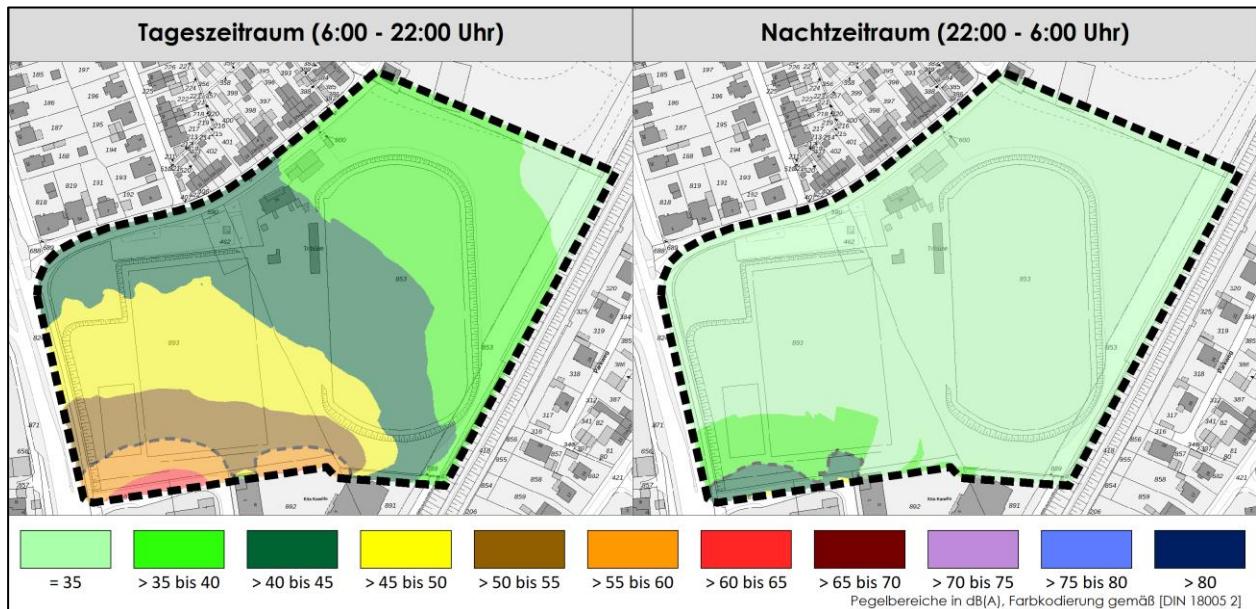


Abbildung 6: Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 1. Obergeschoss

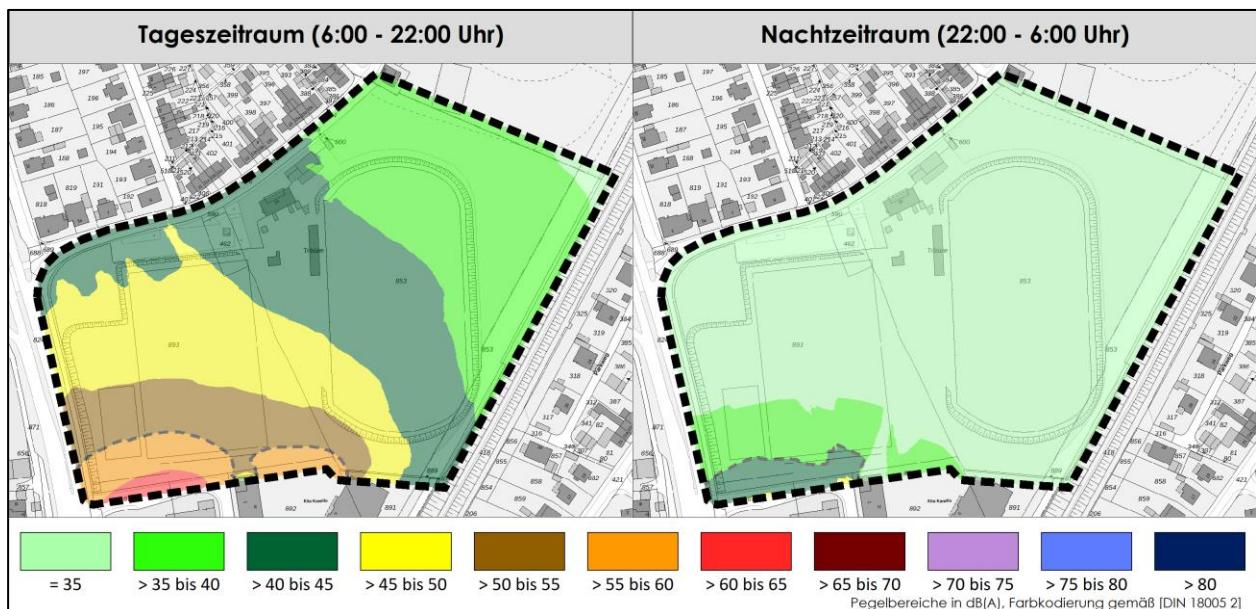


Abbildung 7: Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 2. Obergeschoss

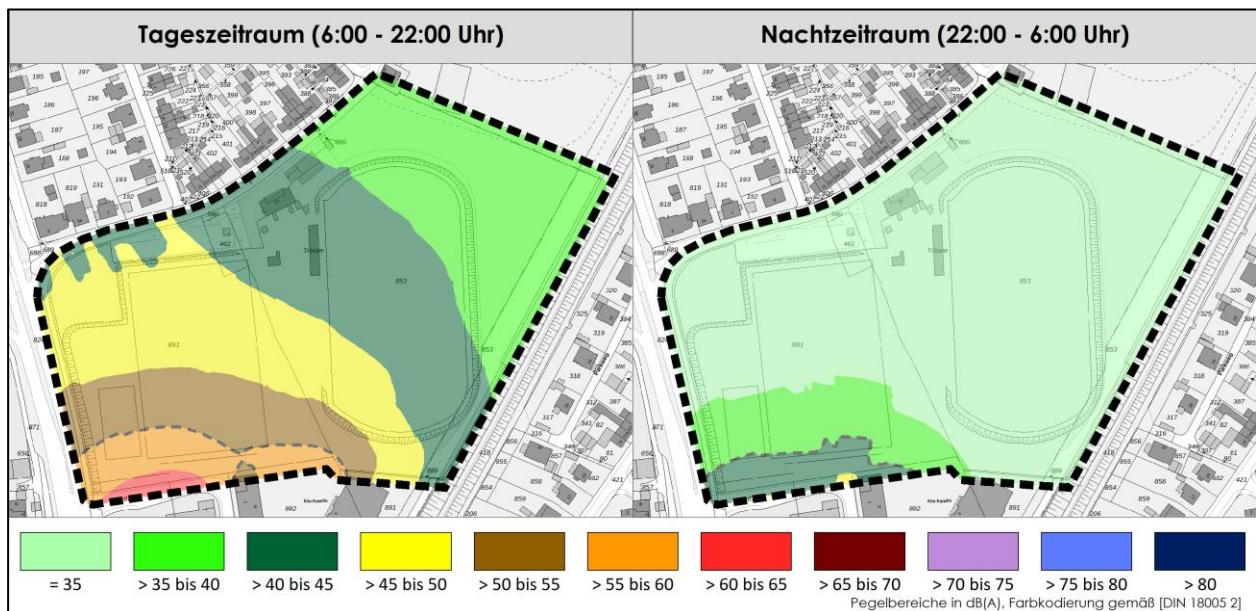


Abbildung 8: Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 3. Obergeschoss

Aus den Rasterlärmkarten ist ersichtlich, dass die für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) zur Tageszeit und von 40 dB(A) zur Nachtzeit im Großteil des Plangebietes eingehalten werden. Die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte beschränken sich im Tageszeitraum auf den Nahbereich zum Netto-Markt und zu den Stellplätzen für das Ärztehaus und der Kita. Sollte eine Bebauung innerhalb der betroffenen Bereiche erfolgen, sind in Hinblick auf das Verursacherprinzip Lärminderungsmaßnahmen innerhalb des Plangebietes erforderlich. Folgende Maßnahmen sind dabei für sich oder in Kombination zielführend:

- Abstand halten,
- Errichtung einer Lärmschutzwand in Hinblick auf die zulässige Geschossshöhe,
- Verzicht auf Immissionsorte im Sinne der [TA Lärm]. Das ist durch eine geeignete Grundrissgestaltung oder eine Festverglasung vor schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN4109 sicherzustellen.

4.3.2.2 Seltene Ereignisse

Durch das THW südlich des Plangebietes ist in seltenen Fällen mit einer höheren Lärmbelastung zu rechnen. Die in Abbildung 4 auf Grundlage der vorliegenden Schallimmissionsprognose [Schall. THW] angesetzten Schallemissionen für seltene Ereignisse wurden zusammen mit den Geräuschemissionen durch den Netto-Markt und des Ärztehauses sowie der Kita angesetzt.

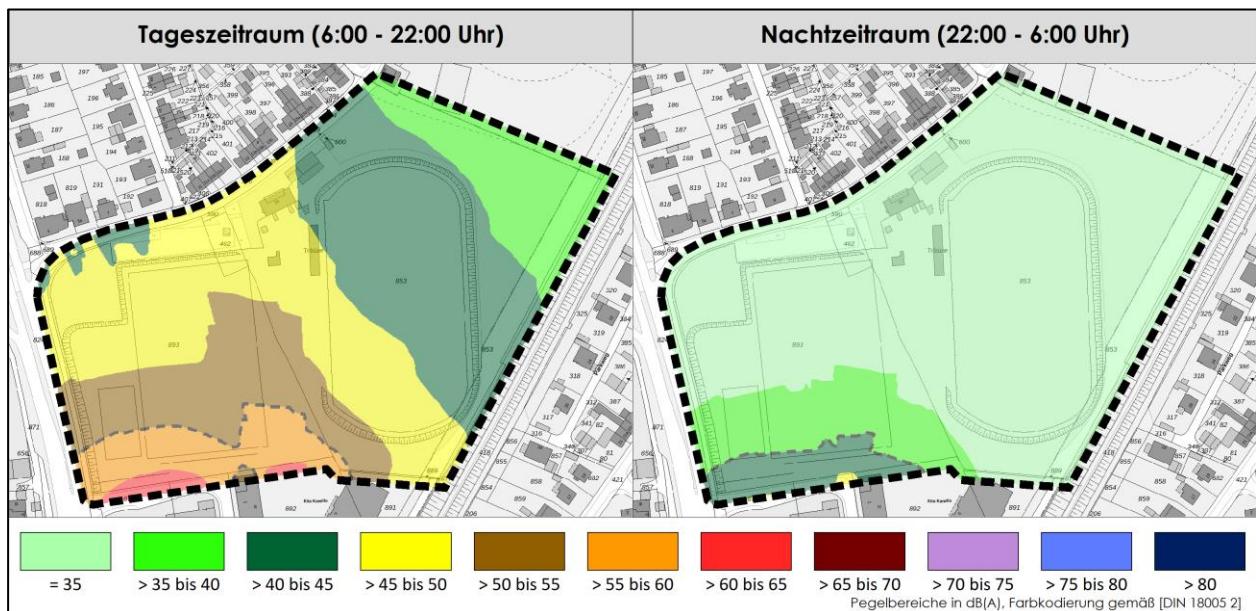


Abbildung 9: Beurteilungspegel des Gewerbelärms durch bestehende Betriebe im 3. Obergeschoss – seltene Ereignisse

Die Berechnungen für das ungünstigste 3. Obergeschoss zeigt, dass die geltenden Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse von tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A) im gesamten Plangebiet deutlich unterschritten werden.

5 Verkehrslärmeinwirkungen

5.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms

Um die Wohnqualität innerhalb des geplanten Bebauungsplangebietes bzw. den dortigen Bauvorhaben sicherzustellen, werden die aus den angrenzenden Verkehrswegen einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßenverkehr) wie in Abbildung 10 ermittelt.



Abbildung 10: Übersicht der betrachteten Straßenführungen (schwarz/gelb)

Das Rechenverfahren für die Ermittlung von Lärmpegeln an Straßenwegen wird durch die [DIN 18005] vorgegeben und in der [16. BlmSchV] bzw. den [RLS-19] 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}** Schallleistungspegel 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. BlmSchV] 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 SoundPLANnoise der SoundPLAN GmbH, Backnang, in seiner aktuellen Softwareversion (9.0) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Schallpegeln mit einer Schwerpunktfrquenz von 500 Hz durchgeführt. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformungen 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 der B235, der L609 und der Hafenstraße sind die seitens Straßen NRW zur Verfügung gestellten Verkehrsstärken und Anteile des Schwerverkehrs aus der

durchgeföhrten landesweiten Verkehrszählung aus dem Jahr 2019. In Hinblick auf einen ausreichenden Prognosehorizont werden die Zähldaten mit einem angenommenen jährlichen Anstieg von 0,5 % auf das Jahr 2030 hochgerechnet.

Die Abschätzung des Verkehrsaufkommens auf der Elisabethstraße durch die vorhandenen Wohnbebauungen nördlich des Plangebiets erfolgt mit dem Programm Ver_Bau „Abschätzung der Verkehrserzeugung“ des Büros Bosserhoff mit den folgenden Eingabewerten. Die Anzahl der Wohneinheiten, die zum Verkehr beitragen, wird dabei konservativ abgeschätzt.

Ergebnis Programm Ver_Bau	WA
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	Elisabethstraße WE 250
Einwohnerverkehr	
Kennwert für Einwohner	qm Bruttogeschoßfläche je Einwohner
Anzahl Einwohner	750
Wegehäufigkeit	4.0
Wege der Einwohner	3 000
Einwohnerwege außerhalb Gebiet in %	20
Wege der Einwohner im Gebiet	2 400
MIV-Anteil in %	70
Pkw-Besetzungsgrad	1.5
Pkw-Fahrten/Werktag	1 120
Besucherverkehr durch Wohnnutzung	
Kennwert für Besucher	11 Anteil des Besucherverkehrs in %
Wege der Kunden/Besucher	330
MIV-Anteil in %	60
Pkw-Besetzungsgrad	1.5
Pkw-Fahrten/Werktag	132
Beschäftigtenverkehr	
Kennwert für Beschäftigte	10 Anteil Beschäftigte an Einwohnern in %
Anzahl Beschäftigte	75
Anwesenheit in %	80
Wegehäufigkeit	3.3
Wege der Beschäftigten	198
MIV-Anteil in %	63
Pkw-Besetzungsgrad	1.1
Pkw-Fahrten/Werktag	113

Kundenverkehr durch gewerbliche Nutzung	
Kennwert für Kunden/Besucher	3.30 Wege je Beschäftigtem
Wege der Kunden/Besucher	248
MIV-Anteil in %	60
Pkw-Besetzungsgrad	1.5
Pkw-Fahrten/Werktag	99
Güterverkehr	
Kennwert für Güterverkehr	0.10 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem
Lkw-Fahrten durch Gewerbenutzung	8
Lkw-Fahrten je Einwohner	0.05
Lkw-Fahrten durch Wohnnutzung	38
Lkw-Fahrten/Werktag	46
Gesamtverkehr	
Pkw- und Lkw-Fahrten je Werktag	1 510
Binnenverkehr je Werktag	6
Quell- bzw. Zielverkehr je Werktag	752

Tabelle 22: Hochrechnung der Verkehrsstärken auf das Prognosejahr 2030

Straßennummer	Straßenbezeichnung	Verkehrsstärken 2019/2022		Verkehrsstärken 2030	
		DTV _{Kfz}	DTV _{SV (p)}	DTV _{Kfz}	DTV _{SV (p)}
Str_1	B235	14.810	671 (4,5 %)	16.040	727 (4,5 %)
Str_2	L609	9.340	416 (4,5 %)	10.116	451 (4,5 %)
Str_3	Hafenstraße	3.108	137 (4,4 %)	3.366	148 (4,4 %)
Str_4	Elisabethstraße	1.510	46 (3,0 %)	1.571	48 (3,0 %)

Da keine genaueren Zählergebnisse vorliegen, werden der Lkw-Anteil sowie die prozentuale Aufteilung des Verkehrs auf den Tages- und den Nachtzeitraum nach den [RLS-19] aus Erfahrungswerten in Abhängigkeit von der Straßengattung festgelegt.

Die Eingangsdaten für die Emissionsberechnungen und die hieraus berechneten Schallleistungspegel **Lw'** für den Tages- und Nachtzeitraum sind in der Tabelle 23 zusammengefasst. Die Verkehrszahlen wurden dabei für jede Straße jeweils zur Hälfte auf zwei Emissionsbänder (ein Emissionsband je Fahrtrichtung) aufgeteilt.

Im vorliegenden Fall wird für die B235, die L609 und die Hafenstraße die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und für die Elisabethstraße die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h berücksichtigt. Für alle

Straßenabschnitte wird von einer Fahrbahndeckschicht aus nicht geriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastix ausgegangen, für den kein Korrekturwert zu berücksichtigen ist.

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

Für die durch Lichtzeichen geregelten Kreuzungen der B235/Elisabethstraße, B235/Am Alten Stadion und B235/L609 wurde entsprechend der [RLS-19] programmintern ein Zuschlag für die erhöhte Störwirkung berücksichtigt.

Tabelle 23: Straßenverkehr, bezogen auf den Prognosehorizont 2030

Straßennr., -bezeichnung und Fahrtrichtung	DTV Kfz/24h	V _{max} km/h	M Kfz/h	Tag			Nacht			
				p1 %	p2 %	L _{w'} dB(A)	M Kfz/h	p1 %	p2 %	L _{w'} dB(A)
Str_1, B235, FR Nord	8020	50	461	1,2	2,9	80,8	80	2,9	6,9	74,0
Str_1, B235, FR Süd	8020	50	461	1,2	2,9	80,8	80	2,9	6,9	74,0
Str_2, L609, FR West	5.058	50	291	1,6	2,7	78,9	51	2,8	3,3	71,6
Str_2, L609, FR Ost	5.058	50	291	1,6	2,7	79,0	51	2,8	3,3	71,7
Str_3, Hafenstraße, FR West	1.683	50	97	1,8	2,4	74,3	17	2,8	3,8	67,1
Str_3, Hafenstraße, FR Ost	1.683	50	97	1,8	2,4	74,3	17	2,8	3,8	67,1
Str_4, Elisabethstraße, FR West	785	30	45	1,3	1,7	67,3	8	1,3	1,8	59,8
Str_4, Elisabethstraße, FR Ost	785	30	45	1,3	1,7	67,3	8	1,3	1,8	59,8

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 Schallleistungspegel.

5.3 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

5.3.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet

Um die Wohnqualität innerhalb des Geltungsbereiches sicherzustellen, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen ermittelt.

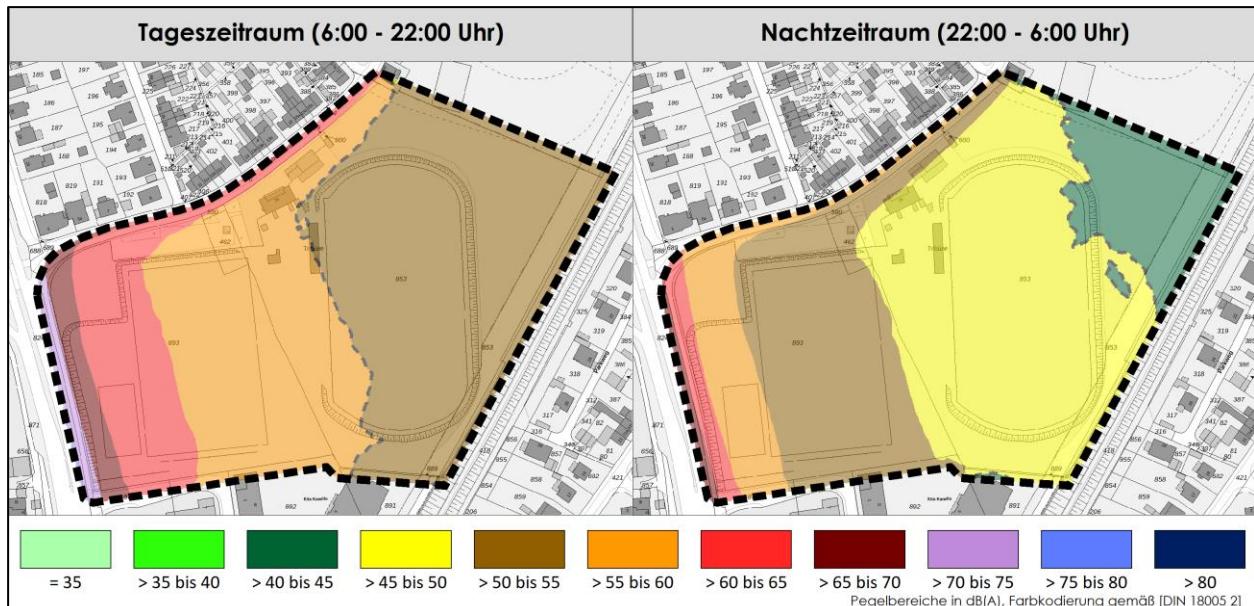


Abbildung 11: Rasterlärmkarte Straßenverkehr, EG ohne Bebauung Plangebiet

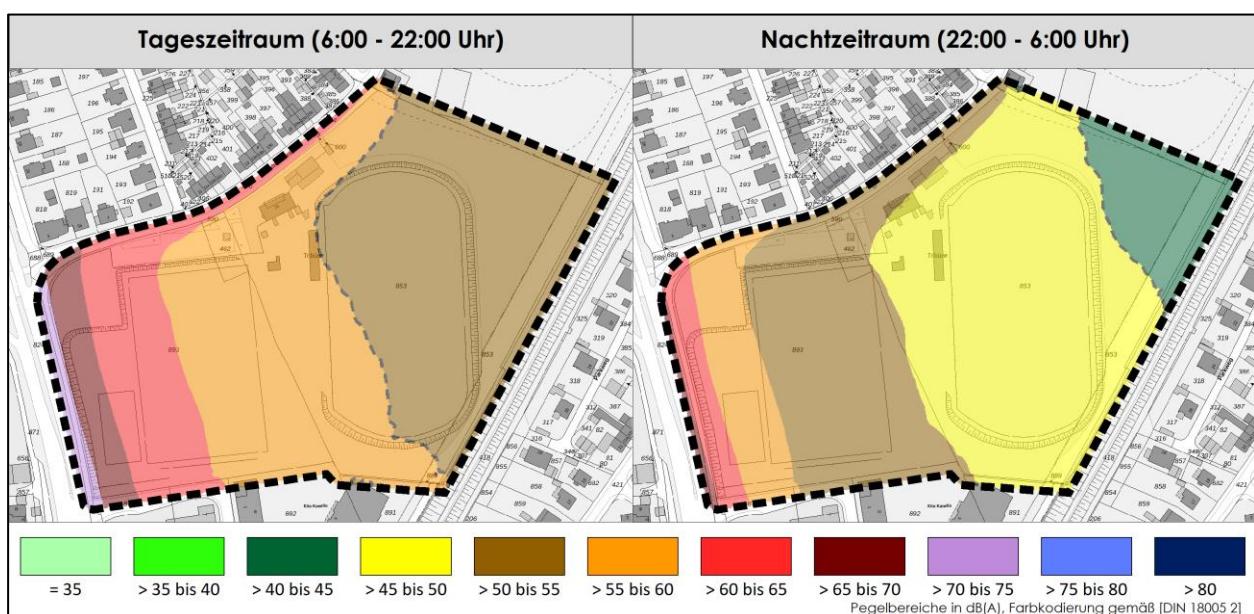


Abbildung 12: Rasterlärmkarte Straßenverkehr, 1. OG ohne Bebauung Plangebiet

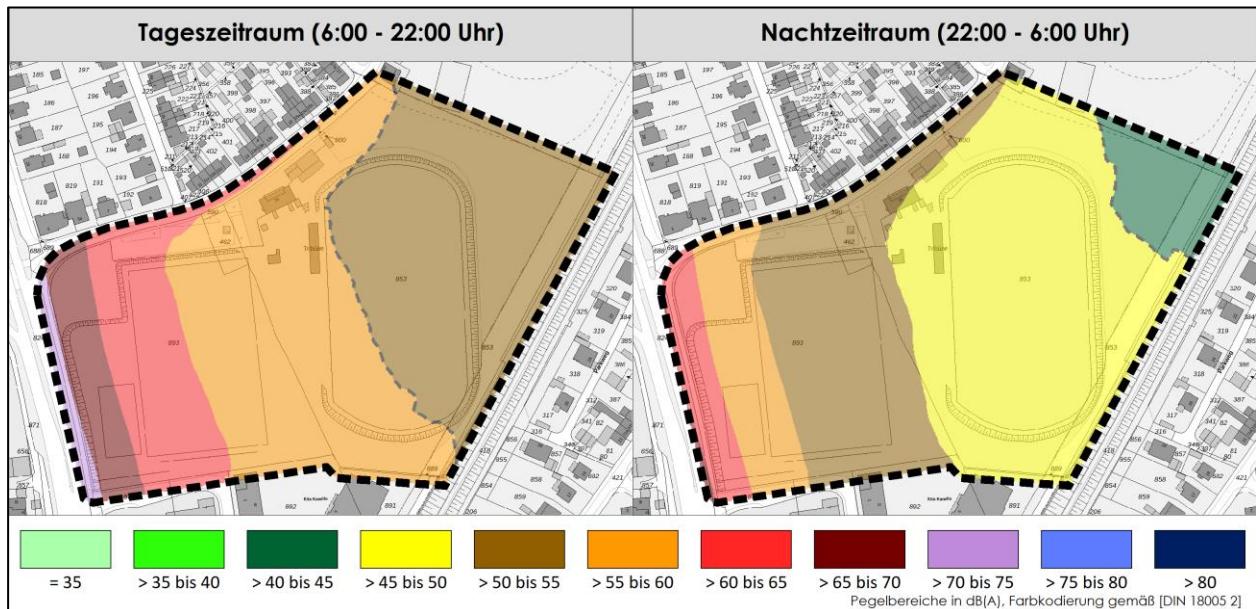


Abbildung 13: Rasterlärmkarte Straßenverkehr, 2.OG ohne Bebauung Plangebiet

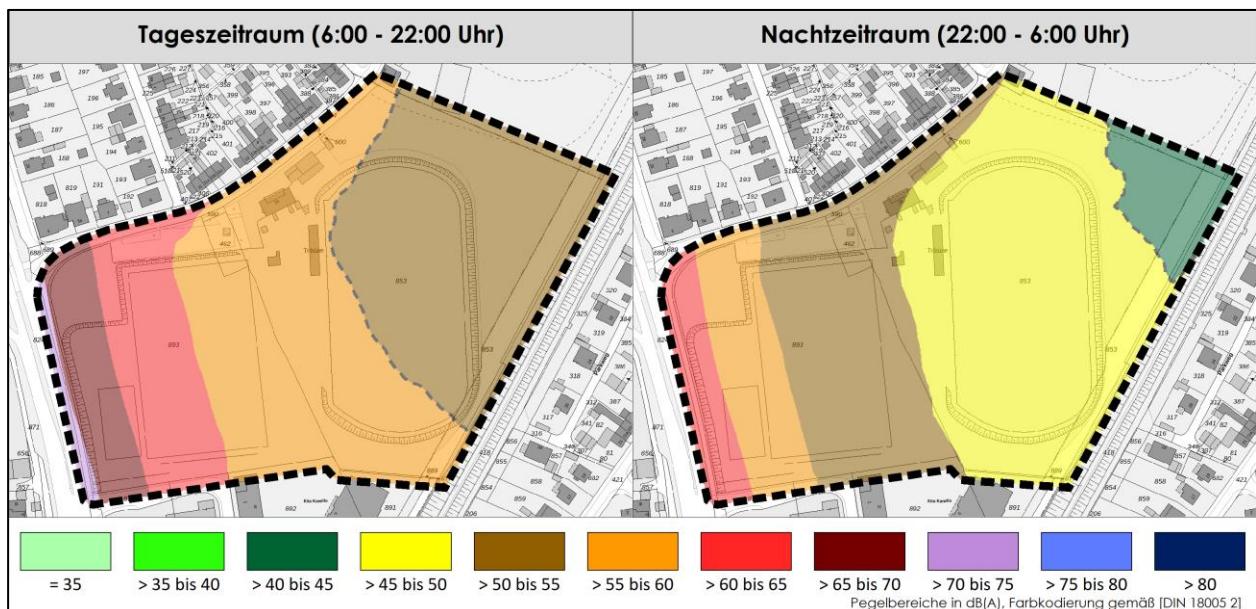


Abbildung 14: Rasterlärmkarte Straßenverkehr, 3. OG ohne Bebauung Plangebiet

Wie aus den Schallimmissionsplänen (siehe Abbildung 11 bis Abbildung 14) zu ersehen ist, ergibt sich für das Plangebiet bei freier Schallausbreitung, d. h. ohne geplante Nutzung, in Bezug auf die gebietsspezifischen schalltechnischen Orientierungswerte der [DIN 18005 Bbl. 1] für den Straßenverkehr Folgendes:

- Im Plangebiet werden im Tageszeitraum Beurteilungspegel von 50 bis 72 dB(A) und im Nachtzeitraum von 43 bis 66 dB(A) erreicht. Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) werden dabei zur Tages- und insbesondere in der Nachtzeit in den überwiegenden Teilen des Plangebiets überschritten.
- Zur Tageszeit ist der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) innerhalb des Plangebiets bis zu einer Entfernung von ca. 200 m von der westlichen Plangebietsgrenze überschritten.
- Zur Nachtzeit ist der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) innerhalb des Plangebiets fast im gesamten Plangebiet überschritten und nur etwa 60 m von der östlichen Plangebietsgrenze eingehalten.
- Die sog. Zumutbarkeitsschwelle von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) wird im Großteil des Plangebiets eingehalten und nur im Westen entlang der B 235 (Ostring) überschritten.

Aufgrund der gegebenen Geräuscheinwirkungen sind somit zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse sowohl im Inneren der Gebäude als auch in den Außenwohnbereichen (Balkon/Terrasse) Lärmminderungsmaßnahmen erforderlich.

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 Bbl. 1] ausgedrückt. In vorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bei bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

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

5.3.2.2 Außenbereiche

Bei den Orientierungswerten handelt es sich nicht um Grenzwerte. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist jedoch wünschenswert, um die mit der Eigenart des betroffenen Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmelastungen zu erfüllen. Es gelten für reine und allgemeine Wohngebiete sowie Mischgebiete jeweils unterschiedliche Orientierungswerte, wobei nach der etablierten Rechtsprechung die Mischgebietswerte die Schwelle zur Unzuträglichkeit markieren. Höhere

Lärmbelastungen erfordern daher regelmäßig aktive und/oder passive Schallschutzvorkehrungen zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse.

In Anlehnung an die [AzBwgWS 2017] ist somit der Schutz für Außenwohnbereiche (Terrassen/Balkone) bei Einhaltung der tageszeitlichen Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) gegeben.

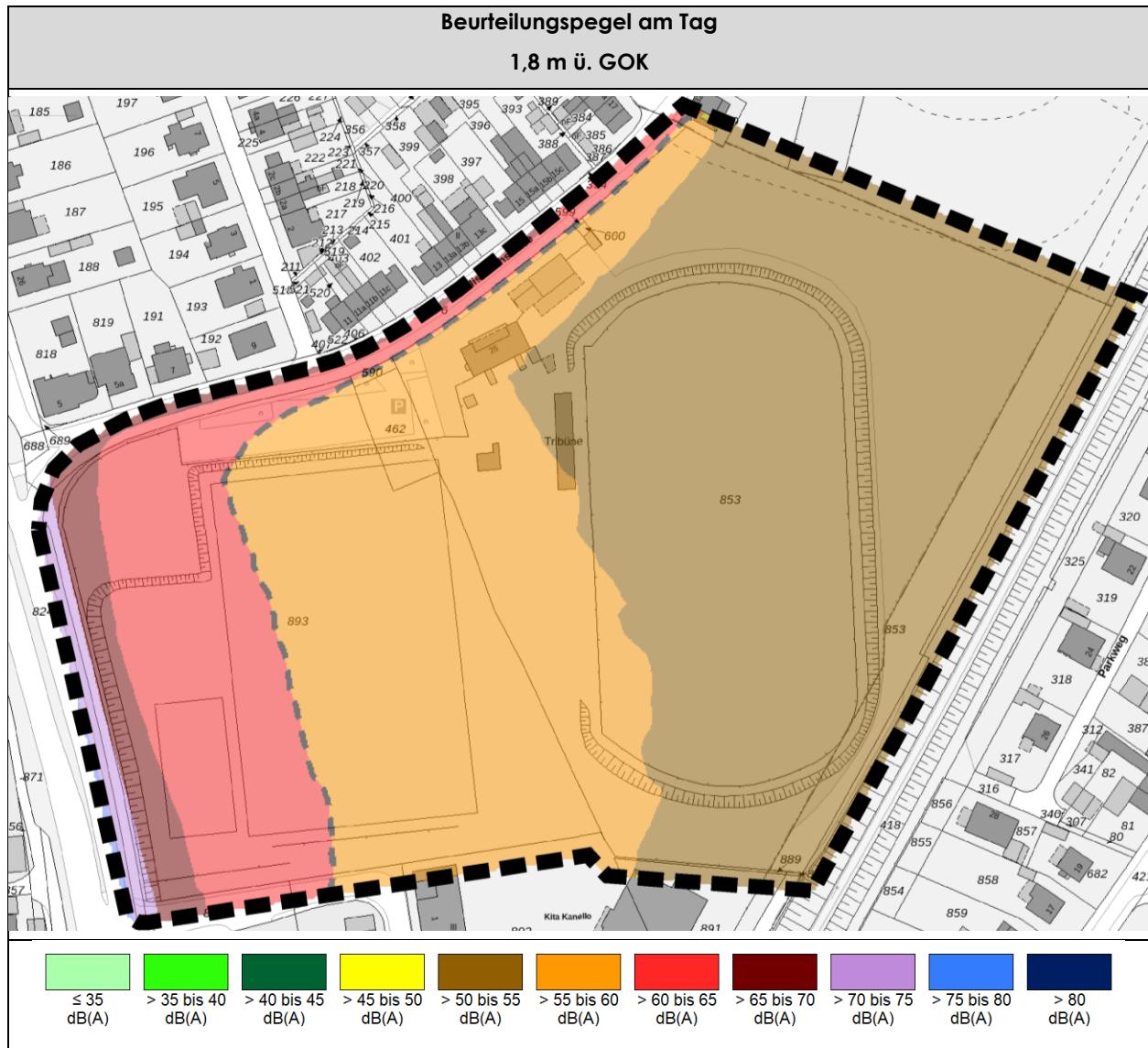


Abbildung 15: Rasterlärmkarte Verkehrslärm, Außenwohnbereiche (1,8 m ü. GOK)

Im Tageszeitraum bedeutet das, dass innerhalb der ersten 75 m in Ausrichtung zur B 235 (Ostring) und unmittelbar nördlich an die Elisabethstraße angrenzend keine Terrassen/Balkone vorzusehen sind. Im übrigen Plangebiet werden die Mischgebietswerte eingehalten.

5.3.2.3 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.

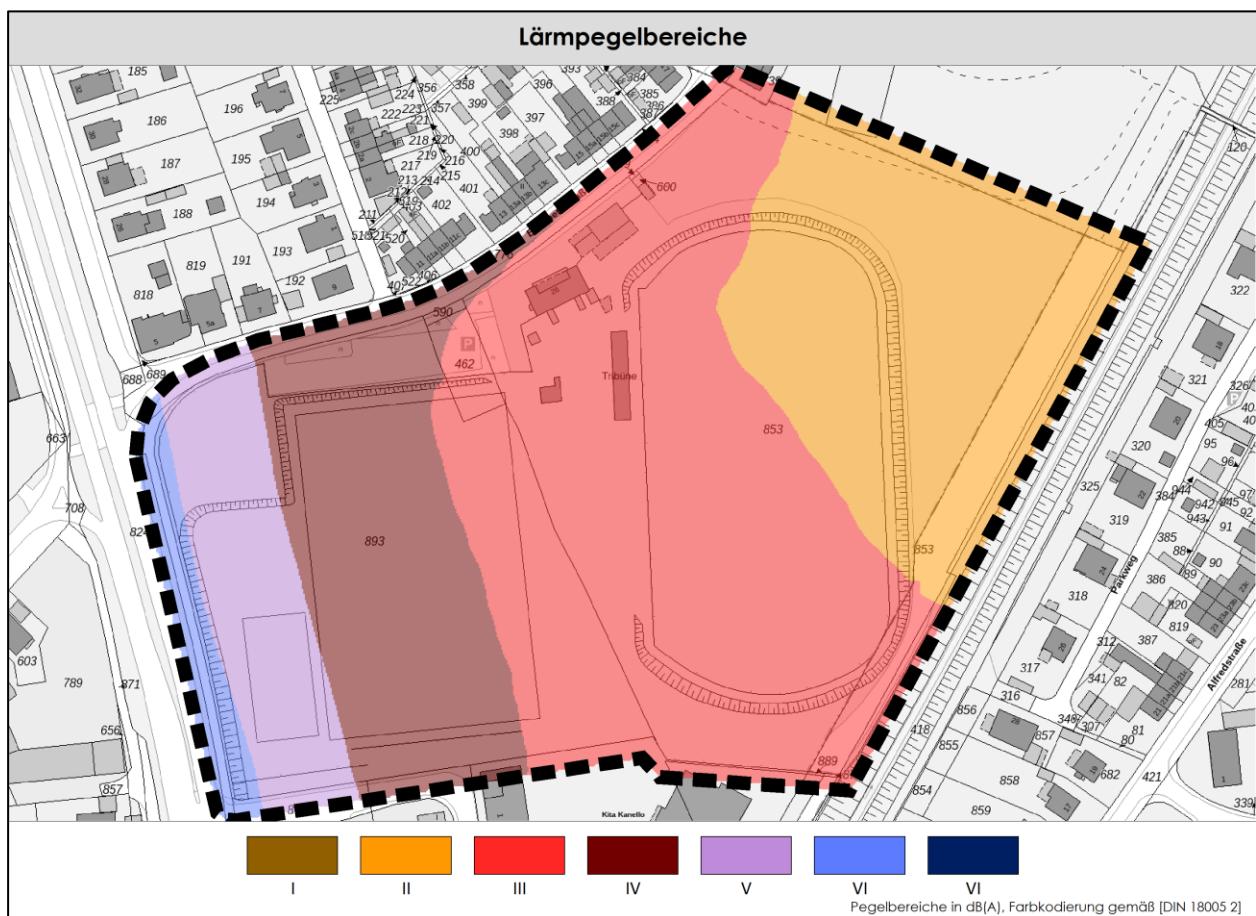


Abbildung 16: Lärmpegelbereiche mit maßgeblichem Außenlärmpegel für das Plangebiet

Die folgende Tabelle 24 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 Planungsprozess heranzuziehen sind.

Tabelle 24: 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.

Schalldämmlüfter

In der [DIN 18005 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.

Es wird empfohlen, zumindest für zum Schlafen genutzte Räume fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen in die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan aufzunehmen.

6 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 25):

Tabelle 25: Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren¹¹ 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 das Prognoseverfahren der [RLS-19] 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.

¹¹ Anmerkung aus DIN ISO 9613-2: Diese Schätzungen basieren auf Situationen, wo weder Reflexionen noch Abschirmung auftreten.

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen (Gewerbelärm) basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur, insbesondere Studien und Berichten unterschiedlicher Landesbehörden oder basieren auf eigenen konservativen Erfahrungswerten. Die Emissionsansätze beziehen sich dabei in der Regel im Rahmen eines konservativen Maximalansatzes auf den schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustand.

Die eingesetzten Schallemissionspegel der Straßen basieren auf den Berechnungsvorschriften der [16. BlmSchV] bzw. der [RLS-19] 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 basieren auf Erfahrungswerten aus vergleichbaren Gewerbebetrieben. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden die Fahrzeugbewegungen, die Maschinenlaufzeiten und die Betriebsauslastungen der oberen Erwartungsgrenze entsprechend angesetzt.

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 erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

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



M.Sc. Pasquale Czeckay
Projektleiter
Berichtserstellung und Auswertung



Dipl.-Umweltwiss. Melanie Rohring
Fachkundige Mitarbeiterin
Prüfung und Freigabe

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

- A Tabellarische Emissionskataster**
- B Grafische Emissionskataster**
- C Lagepläne**

A Tabellarische Emissionskataster

Legende

Nr.		Objektnummer
Name		Quellname
Gruppe		Name der Quellgruppe
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Z	m	Z-Koordinate
Länge/Strecke	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
Cd	dB	Diffusitätskonstante
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
DO	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände
Tagesgang		Name des Tagesgangs
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
Lw Max	dB(A)	Maximalpegel

Gewerbelärm

Nr.	Name	Gruppe	Quelltyp	Z m	Länge/Strecke m,m²	Li dB(A)	Cd dB	R'w dB(A)	L'w dB(A)	KI dB	KT dB	DO dB	Tagesgang	Lw dB(A)	Lw Max dB(A)
101	Kühlaggregat Netto	Netto-Markt	Punkt	54	---	---	---	---	77	---	---	---	100%/24h	76,9	---
102	Klimagerät Bäckerei	Netto-Markt	Punkt	54	---	---	---	---	70	---	---	---	100%/24h	70	---
111	EKW Depot	Netto-Markt	Punkt	52	---	---	---	---	72	---	---	---	EKW Depot	72	106
112	Parkplatz	Netto-Markt	Fläche	52	2844	---	---	---	62,1	---	---	---	Parkplatz, Netto-Markt	96,5	99,4
121	Lkw Netto Fahren	Netto-Markt	Linie	52	93	---	---	---	63,2	---	---	---	Anlieferung Netto Lkw	82,8	107,9
122	Lkw Netto Rangieren	Netto-Markt	Fläche	52	183	---	---	---	61,6	---	---	---	Anlieferung Netto Lkw	84,1	108
123	Lkw Netto An-/Abdocken	Netto-Markt	Fläche	52	83	---	---	---	67,8	---	---	---	Anlieferung Netto Lkw	87	108
124	Lkw Netto Paletten	Netto-Markt	Fläche	52	51	---	---	---	68,8	---	---	---	Anlieferung Netto Paletten	85,9	113
125	Lkw Netto Rollcontainer	Netto-Markt	Fläche	52	51	---	---	---	55,3	---	---	---	Anlieferung Netto Rollcontainer	72,4	111
126	Lkw Netto Ladung Festsetzen	Netto-Markt	Fläche	52	51	---	---	---	62,4	---	---	---	Anlieferung Netto Lkw	79,5	102
127	Kühlaggregat	Netto-Markt	Punkt	54	---	---	---	---	97	---	---	---	Anlieferung Netto Kühlaggregat	96,9	---
131	Lkw Bäckerei Fahren	Netto-Markt	Linie	52	182	---	---	---	21,4	---	---	---	Anlieferung Bäckerei Lkw	44	108
132	Lkw Bäckerei Parkvorgang	Netto-Markt	Fläche	52	42	---	---	---	54,7	---	---	---	Anlieferung Bäckerei Lkw	70,9	108
133	Lkw Bäckerei Rollcontainer	Netto-Markt	Fläche	52	93	---	---	---	59	---	---	---	Anlieferung Bäckerei Rollcontainer	78,6	111
134	Lkw Bäckerei Rollcontainer	Netto-Markt	Fläche	52	93	---	---	---	59,8	---	---	---	Anlieferung Bäckerei Lkw	79,5	102
201	Pkw fahren Tag	THW	Linie	50	42	---	---	---	60,8	---	---	---	THW Fahrbewegungen Tag	77	---
202	Pkw Parken Tag	THW	Fläche	51	140	---	---	---	58,5	---	---	---	THW Fahrbewegungen Tag	80	99,4
231	Abfahrt Lkw Tag	THW	Fläche	50	86	---	---	---	71,2	---	---	---	THW Fahrbewegungen Tag	90,5	107,9
232	Lkw fahren Tag	THW	Linie	51	36	---	---	---	67,8	---	---	---	THW Fahrbewegungen Tag	83,3	---
233	Lkw Rangieren	THW	Fläche	51	450	---	---	---	64,7	---	---	---	THW Fahrbewegungen Tag	91,1	108
234	Abfahrt Transporter	THW	Fläche	51	16	---	---	---	59,7	---	---	---	THW Fahrbewegungen Tag	71,8	107,9
251	Personen auf Fläche Tag	THW	Fläche	52	993	---	---	---	55	---	---	---	THW Fahrbewegungen Tag	85	---
252	Personen auf Fläche Nacht	THW	Fläche	52	993	---	---	---	47	---	---	---	THW Fahrbewegungen Nacht	77	---
261	Stromaggregat 8kVA	THW	Punkt	51	---	---	---	---	102	---	---	---	THW Tag	102	---
262	Stromaggregat 15kVA	THW	Punkt	51	---	---	---	---	97	---	---	---	THW Tag	97	---
263	Stromaggregat 50kVA	THW	Punkt	51	---	---	---	---	95	---	---	---	THW Tag	95	---
264	Stromaggregat Hydraulik	THW	Punkt	51	---	---	---	---	92	---	---	---	THW Tag	92	---
267	Kran MAN-Lkw	THW	Punkt	51	---	---	---	---	105	---	---	---	THW Tag	105	---
301	Parkplatz Ärztehaus/Kita	Ärztehaus/Kita	Fläche	51	1962	---	---	---	-32,9	---	---	---	Parkplatz Ärztehaus/Kita	---	99,5
302	Lüftungsanlage Ärztehaus	Ärztehaus/Kita	Punkt	62	---	---	---	---	80	---	---	---	100%/24h	80	---

Gewerbelärm - seltene Ereignisse

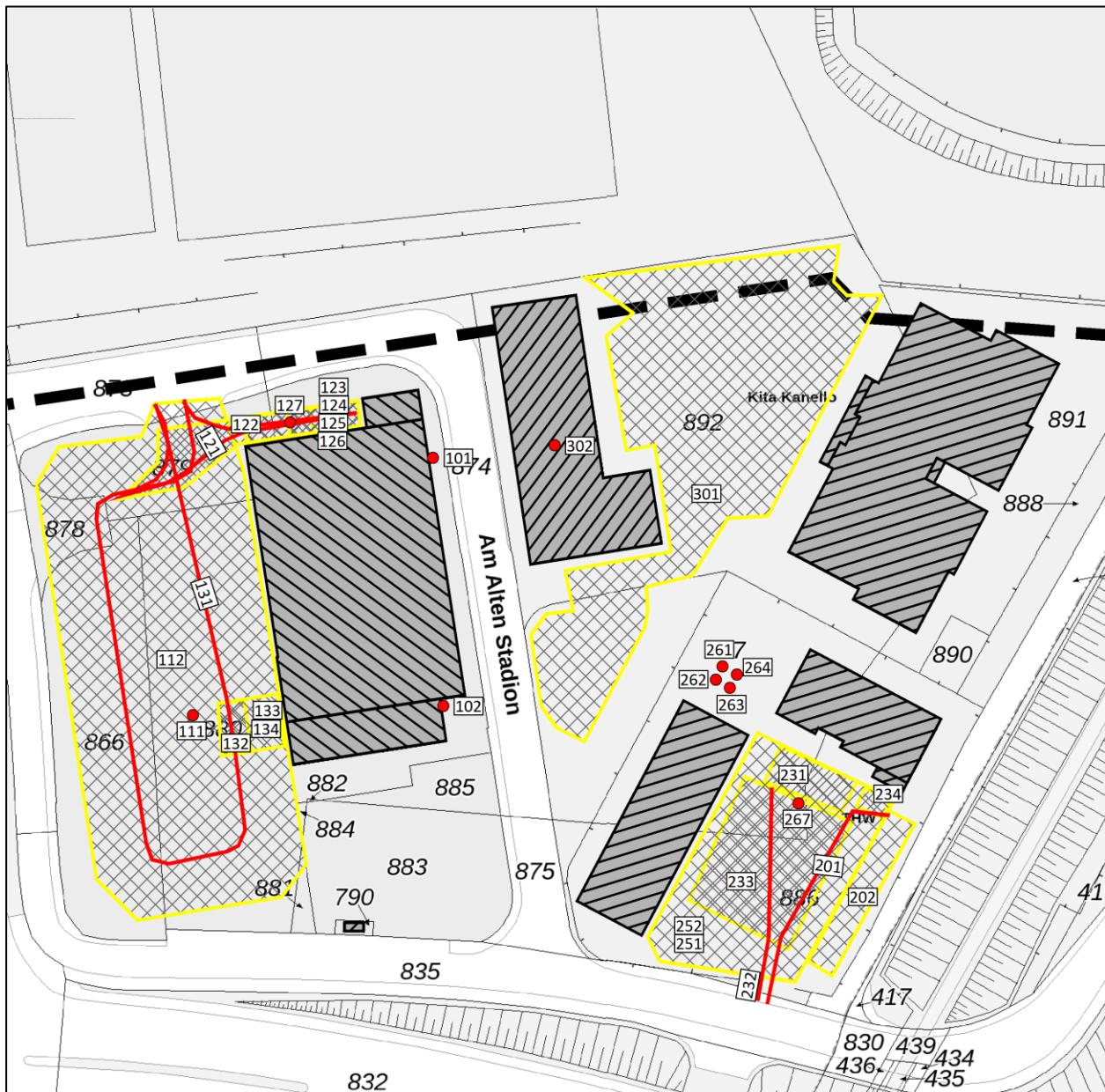
Nr.	Name	Gruppe	Quelltyp	Z m	Länge/Str ecke m,m ²	Li dB(A)	Cd dB	R'w dB	L'w dB(A)	KI dB	KT dB	DO dB	Tagesgang	Lw dB(A)	Lw Max dB(A)
101	Kühlaggregat Netto	Netto- Markt	Punkt	54	---	---	---	---	77	---	---	---	100%/24h	76,9	---
102	Klimagerät Bäckerei	Netto- Markt	Punkt	54	---	---	---	---	70	---	---	---	100%/24h	70	---
111	EKW Depot	Netto- Markt	Punkt	52	---	---	---	---	72	---	---	---	EKW Depot	72	106
112	Parkplatz	Netto- Markt	Fläche	52	2844	---	---	---	62,1	---	---	---	Parkplatz, Netto- Markt	96,5	99,4
121	Lkw Netto Fahren	Netto- Markt	Linie	52	93	---	---	---	63,2	---	---	---	Anlieferung Netto Lkw	82,8	107,9
122	Lkw Netto Rangieren	Netto- Markt	Fläche	52	183	---	---	---	61,6	---	---	---	Anlieferung Netto Lkw	84,1	108
123	Lkw Netto An- /Abdocken	Netto- Markt	Fläche	52	83	---	---	---	67,8	---	---	---	Anlieferung Netto Lkw	87	108
124	Lkw Netto Paletten	Netto- Markt	Fläche	52	51	---	---	---	68,8	---	---	---	Anlieferung Netto Paletten	85,9	113
125	Lkw Netto Rollcontainer	Netto- Markt	Fläche	52	51	---	---	---	55,3	---	---	---	Anlieferung Netto Rollcontainer	72,4	111
126	Lkw Netto Ladung Festsetzen	Netto- Markt	Fläche	52	51	---	---	---	62,4	---	---	---	Anlieferung Netto Lkw	79,5	102
127	Kühlaggregat	Netto- Markt	Punkt	54	---	---	---	---	97	---	---	---	Anlieferung Netto Kühlaggregat	96,9	---
131	Lkw Bäckerei Fahren	Netto- Markt	Linie	52	182	---	---	---	21,4	---	---	---	Anlieferung Bäckerei Lkw	44	108
132	Lkw Bäckerei Parkvorgang	Netto- Markt	Fläche	52	42	---	---	---	54,7	---	---	---	Anlieferung Bäckerei Lkw	70,9	108
133	Lkw Bäckerei Rollcontainer	Netto- Markt	Fläche	52	93	---	---	---	59	---	---	---	Anlieferung Bäckerei Rollcontainer	78,6	111
134	Lkw Bäckerei Rollcontainer	Netto- Markt	Fläche	52	93	---	---	---	59,8	---	---	---	Anlieferung Bäckerei Lkw	79,5	102
201	Pkw fahren Tag	THW	Linie	50	42	---	---	---	60,8	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Tag	77	---
202	Pkw Parken Tag	THW	Fläche	51	140	---	---	---	58,5	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Tag	80	99,4
211	Pkw fahren Nacht	THW	Linie	50	42	---	---	---	54,8	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Nacht	71	---
212	Pkw Parken Nacht	THW	Fläche	51	140	---	---	---	52,5	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Nacht	74	99,4
231	Abfahrt Lkw Tag	THW	Fläche	50	86	---	---	---	71,2	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Tag	90,5	107,9
232	Lkw fahren Tag	THW	Linie	51	36	---	---	---	67,8	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Tag	83,3	---
233	Lkw Rangieren	THW	Fläche	51	450	---	---	---	64,7	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Tag	91,1	108
234	Abfahrt Transporter	THW	Fläche	51	16	---	---	---	59,7	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Tag	71,8	107,9
241	Abfahrt Lkw Nacht	THW	Fläche	50	86	---	---	---	66,6	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Nacht	86	107,9
242	Lkw fahren Nacht	THW	Linie	51	36	---	---	---	63	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Nacht	78,5	---
251	Personen auf Fläche Tag	THW	Fläche	52	993	---	---	---	55	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Tag	85	---
252	Personen auf Fläche Nacht	THW	Fläche	52	993	---	---	---	47	---	---	---	THW Fahr- bewegungen Nacht	77	---
261	Stromaggregat 8kVA	THW	Punkt	51	---	---	---	---	102	---	---	---	THW Tag	102	---
262	Stromaggregat 15kVA	THW	Punkt	51	---	---	---	---	97	---	---	---	THW Tag	97	---
263	Stromaggregat 50kVA	THW	Punkt	51	---	---	---	---	95	---	---	---	THW Tag	95	---
264	Stromaggregat Hydraulik	THW	Punkt	51	---	---	---	---	92	---	---	---	THW Tag	92	---
265	Kettensäge	THW	Punkt	51	---	---	---	---	112	---	---	---	THW Tag	112	---
266	Trennschneider	THW	Punkt	50	---	---	---	---	118	---	---	---	THW Tag	118	---
267	Kran MAN-Lkw	THW	Punkt	51	---	---	---	---	105	---	---	---	THW Tag	105	---
301	Parkplatz Ärztehaus/Kita	Ärztehaus/ Kita	Fläche	51	1962	---	---	---	-32,9	---	---	---	Parkplatz Ärztehaus/Kita	--	99,5
302	Lüftungsanlage Ärztehaus	Ärztehaus/ Kita	Punkt	62	---	---	---	---	80	---	---	---	100%/24h	80	---

Tagessgang	00-01 Uhr	01-02 Uhr	02-03 Uhr	03-04 Uhr	04-05 Uhr	05-06 Uhr	06-07 Uhr	07-08 Uhr	08-09 Uhr	09-10 Uhr	10-11 Uhr	11-12 Uhr	12-13 Uhr	13-14 Uhr	14-15 Uhr	15-16 Uhr	16-17 Uhr	17-18 Uhr	18-19 Uhr	19-20 Uhr	20-21 Uhr	21-22 Uhr	22-23 Uhr	23-24 Uhr	Einheit
EKW Depot	---	---	---	---	---	---	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	5	---	E/h
Parkplatz, Netto-Markt	-13.8	-13.8	-13.8	-13.8	-13.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13.8	-13.8	dB
THW Fahrbewegungen Tag	---	---	---	---	---	---	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	---	---	---	---	---	%
THW Fahrbewegungen Nacht	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	---	%
THW Tag	---	---	---	---	---	---	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	%
Anlieferung Netto LKW	---	---	---	---	---	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	E/h
Anlieferung Bäckerei LKW	---	---	---	---	---	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	E/h
Anlieferung Netto Paletten	---	---	---	---	---	---	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	E/h
Anlieferung Netto Rollcontainer	---	---	---	---	---	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	E/h
Anlieferung Netto Kühlaggregat	---	---	---	---	---	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	min/h
Anlieferung Bäckerei Rollcontainer	---	---	---	---	---	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	E/h
Parkplatz Ärztehaus/Kita	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	---	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	dB

Verkehrslärm

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindig- keit	Straßenoberfläche		Knotenpunkt Typ	Abstand m	Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel Lw(T) dB(A)	Lw(N) dB(A)
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h							
L609 - Fahrtrichtung Ost Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	5064	Pkw	278.5	47.9	95.7	93.9	50	50	Nicht geriffelter Gussasph		-	-	2.0 - 3.6	78.8 - 79.1	71.5 - 71.
		Lkw1	4.7	1.4	1.6	2.8	50	50							
		Lkw2	7.9	1.7	2.7	3.3	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
L609 - Fahrtrichtung West Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	5064	Pkw	278.5	47.9	95.7	93.9	50	50	Nicht geriffelter Gussasph		-	-	-3.0 - -1.3	78.8 - 78.9	71.5 - 71.
		Lkw1	4.7	1.4	1.6	2.8	50	50							
		Lkw2	7.9	1.7	2.7	3.3	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
B235 - Fahrtrichtung Süd Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	8016	Pkw	442.1	72.2	95.9	90.2	50	50	Nicht geriffelter Gussasph		-	-	0.1	80.8	74.0
		Lkw1	5.5	2.3	1.2	2.9	50	50							
		Lkw2	13.4	5.5	2.9	6.9	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+188	8016	Pkw	442.1	72.2	95.9	90.2	50	50	Nicht geriffelter Gussasph	Lichtzeichengere	0 - 120	-	-0.5 - 0.2	80.8 - 83.1	74.0 - 77.
		Lkw1	5.5	2.3	1.2	2.9	50	50							
		Lkw2	13.4	5.5	2.9	6.9	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+653	8016	Pkw	442.1	72.2	95.9	90.2	50	50	Nicht geriffelter Gussasph		-	-	0.4	80.8	74.0
		Lkw1	5.5	2.3	1.2	2.9	50	50							
		Lkw2	13.4	5.5	2.9	6.9	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
B235 - Fahrtrichtung Nord Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	8016	Pkw	442.1	72.2	95.9	90.2	50	50	Nicht geriffelter Gussasph		-	-	0.0	80.8	74.0
		Lkw1	5.5	2.3	1.2	2.9	50	50							
		Lkw2	13.4	5.5	2.9	6.9	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+132	8016	Pkw	442.1	72.2	95.9	90.2	50	50	Nicht geriffelter Gussasph	Lichtzeichengere	0 - 120	-	-0.4 - 0.4	80.8 - 83.1	74.0 - 76.
		Lkw1	5.5	2.3	1.2	2.9	50	50							
		Lkw2	13.4	5.5	2.9	6.9	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+653	8016	Pkw	442.1	72.2	95.9	90.2	50	50	Nicht geriffelter Gussasph		-	-	-0.2	80.8	74.0
		Lkw1	5.5	2.3	1.2	2.9	50	50							
		Lkw2	13.4	5.5	2.9	6.9	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
Elisabethstraße - Fahrtrichtung Ost Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	784	Pkw	43.7	7.8	97.0	96.9	30	30	Nicht geriffelter Gussasph		-	-	-0.4	67.3	59.8
		Lkw1	0.6	0.1	1.3	1.3	30	30							
		Lkw2	0.8	0.1	1.7	1.8	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
Elisabethstraße - Fahrtrichtung West Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	784	Pkw	43.7	7.8	97.0	96.9	30	30	Nicht geriffelter Gussasph		-	-	-0.1	67.3	59.8
		Lkw1	0.6	0.1	1.3	1.3	30	30							
		Lkw2	0.8	0.1	1.7	1.8	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
Hafenstraße - Fahrtrichtung Ost Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	1688	Pkw	92.9	15.9	95.8	93.4	50	50	Nicht geriffelter Gussasph		-	-	-4.3 - 4.1	74.0 - 74.3	66.8 - 67.
		Lkw1	1.7	0.5	1.8	2.8	50	50							
		Lkw2	2.3	0.6	2.4	3.8	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
Hafenstraße - Fahrtrichtung West Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	1688	Pkw	92.9	15.9	95.8	93.4	50	50	Nicht geriffelter Gussasph		-	-	-3.8 - 4.3	74.0 - 74.3	66.8 - 67.
		Lkw1	1.7	0.5	1.8	2.8	50	50							
		Lkw2	2.3	0.6	2.4	3.8	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							

B Grafische Emissionskataster

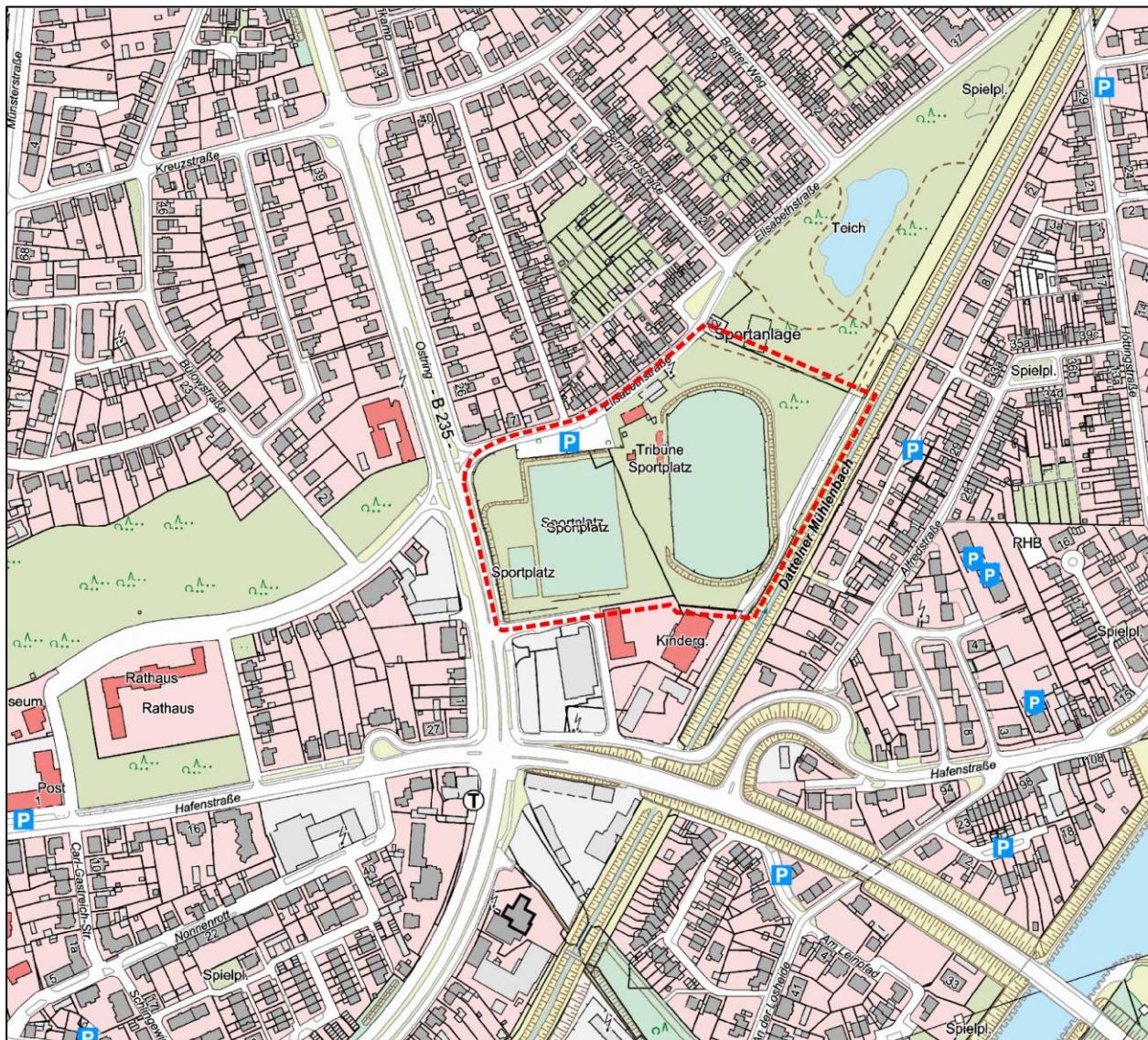


Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Grafisches Emissionskataster Gewerbelärm	
© Land NRW (2024) cc-by-2-0		

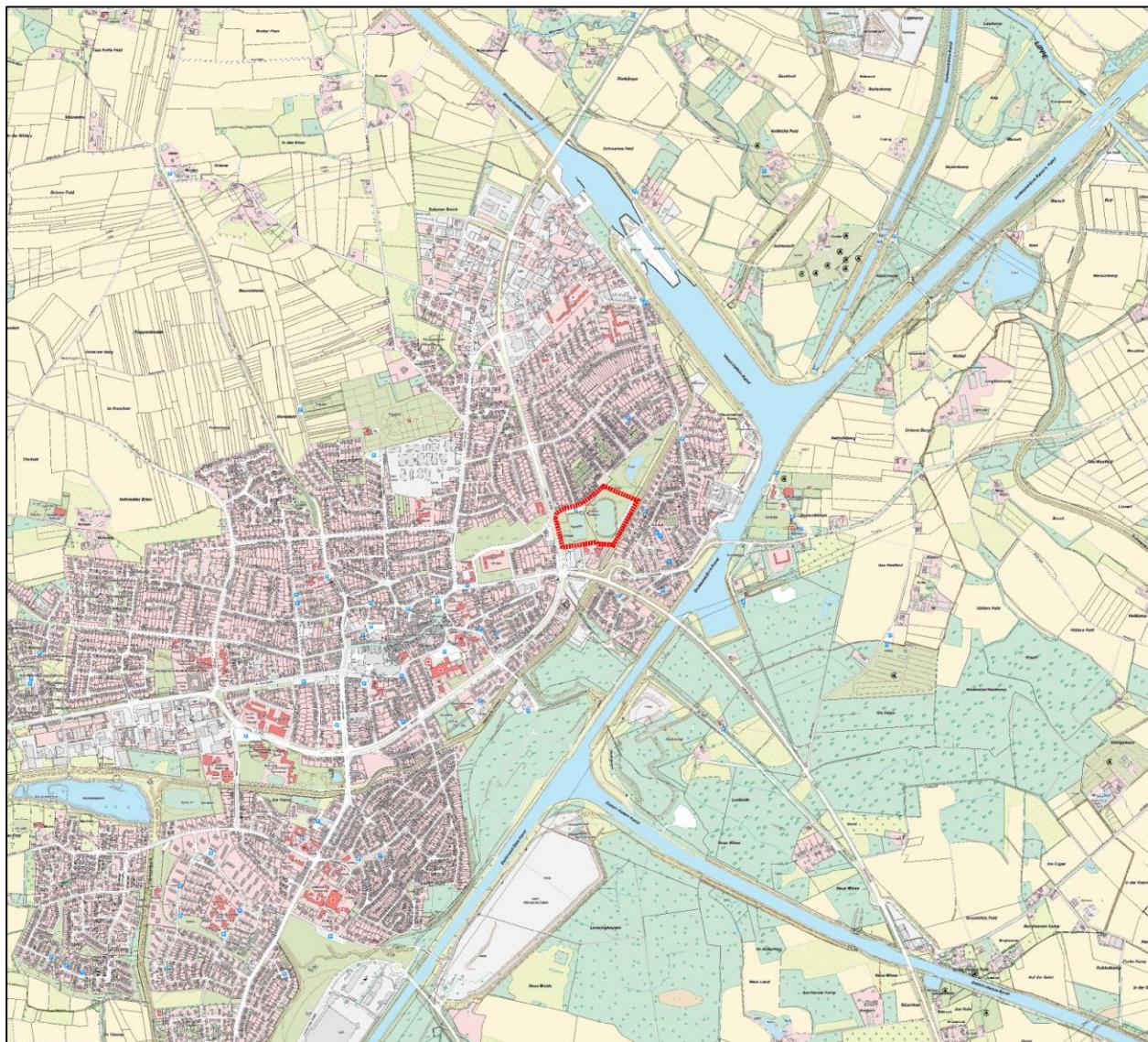


Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Grafisches Emissionskataster Verkehrslärm	 NORDEN
© Land NRW (2024) cc-by-2-0	Maßstab: keine Angabe	

C Lagepläne



Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Übersichtslageplan nah	
© Land NRW (2024) dl-de/by-2-0		



Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Übersichtslageplan fern	 NORDEN
© Land NRW (2024) dl-de/by-2-0		
Maßstab: keine Angabe		