uppenkamp und partner

Sachverständige für Immissionsschutz

Immissionsschutz-Gutachten

Schallimmissionsgutachten zum B-Planverfahren Nr. 6.03 „Westlich Grüner Markenweg"

Auftraggeber	Stadt Warendorf Freckenhorster Straße 43 48231 Warendorf
Schallimmissionsprognose	Nr. I05 0575 19 vom 22. Jul. 2019
Projektleiter	B.Sc. Alexander Bertram
Umfang	Textteil 27 Seiten Anhang 18 Seiten
Ausfertigung	PDF-Dokument

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung der uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21203-01-00

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Ermittlung von Emissionen/ Immissionen von Geräuschen und Gerüchen sowie Immissionsprognosen nach TA Luft und GIRL

Messstelle nach § 29b BImSchG für Geräusche und Gerüche

www.uppenkamp-partner.de
info@uppenkamp-partner.de

Hauptsitz Ahaus Kapellenweg 8
Fon +49 2561 44915-0 48683 Ahaus

Niederlassung Berlin Köpenicker Str. 145
Fon +49 30 6953999-60 10997 Berlin

Niederlassung Hamburg Kampstraße 9
Fon +49 40 43910762-0 20357 Hamburg

Niederlassung Rheinland Moltkestr. 25
Fon +49 2175 89576-0 42799 Leichlingen

Inhalt Textteil

Zusammenfassung **4**

1 Grundlagen **6**

2 Veranlassung und Aufgabenstellung **8**

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen **10**
3.1 Schallschutz im Städtebau 10
3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005 10
3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung 11
3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung 12
3.2.1 Gewerbelärm 12

4 Gewerbelärmeinwirkungen **17**
4.1 Beschreibung der Emissionsansätze 17

5 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse **19**
5.1 Untersuchte Immissionspunkte zur iterativen Bestimmung des Gewerbelärms 19
5.2 Untersuchte Immissionspunkte innerhalb des Plangebietes 20
5.3 Beschreibung des Berechnungsverfahrens 21
5.4 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen 23
5.4.1 Beurteilungspegel an den „Iterations-Immissionspunkten" 23
5.4.2 Beurteilungspegel im Plangebiet 23
5.4.3 Betrachtung der Vorbelastung 25
5.4.4 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet 25

6 Angaben zur Qualität der Prognose **26**

Inhalt Anhang

A Tabellarische Emissionskataster

B Grafische Emissionskataster

C Dokumentation der Immissionsberechnungen an den „Iterations-Immissionspunkten"

D Immissionspläne

E Lagepläne

F Windstatistik

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung des Plangebietes und des östlich angrenzenden Gewerbegebietes 9
Abbildung 2: Luftbildübersicht des Plangebietes und des östlich angrenzenden Gewerbegebietes 9
Abbildung 3: Lage der angesetzten Flächenschallquellen des östlich und südöstlich an das Plangebiet angrenzenden Gewerbegebietes 18
Abbildung 4: Lage der „Iterations-Immissionspunkte" (It-IP) außerhalb des Plangebietes zur Bestimmung der anzusetzenden flächenbezogenen Schallleistungspegel der angrenzenden Gewerbegebietsflächen 19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1 10
Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV 12
Tabelle 3: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden 13
Tabelle 4: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm 13
Tabelle 5: Iterativ ermittelte Schallemissionen der jeweiligen Teilflächen des benachbarten Gewerbegebietes 17
Tabelle 6: Untersuchte Neben-Immissionsorte zur Bestimmung der anzusetzenden flächenbezogenen Schallleistungspegel der östlich an das Plangebiet angrenzenden Gewerbeflächen mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit 20
Tabelle 7: Farbwechsel Orientierungswerte für Gewerbelärm 20
Tabelle 8: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit 21
Tabelle 9: Untersuchte „Iterations-Immissionsorte" mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit 23
Tabelle 10: Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2 26

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die seitens der Stadt Warendorf im Ortsteil Einen auf einem Gebiet westlich der Straße „Grüner Markenweg" sowie nördlich der Straße „Im Esch" geplante Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 6.03 „Westlich Grüner Markenweg" zur Schaffung neuer Wohnbaufläche. Auf der angedachten Fläche soll gemäß des städtebaulichen Konzeptes der Stadt Warendorf eine Stichstraße mit beidseitiger Wohnbebauung von Einfamilien- und Doppelhäusern realisiert werden. Das Plangebiet befindet sich am nordwestlichen Rand des Ortsteiles auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche. Im Osten grenzt ein ausgewiesenes Gewerbegebiet mit nur teilweise bereits errichteten Betrieben an das Plangebiet an. Es ist vorgesehen, das Plangebiet als Allgemeines Wohngebiet (WA) auszuweisen.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, ist im Rahmen der Bauleitplanung für den B-Plan Nr. 6.03 die schalltechnische Verträglichkeit des Vorhabens in Hinblick auf das im Umfeld befindliche Gewerbegebiet zu prüfen.

Im Rahmen der Prognose wurde dabei die folgende Situation untersucht und dargestellt:

Gewerbelärm

- Beurteilung der auf das Plangebiet Wohnen einwirkenden Gewerbelärmgeräusche aus dem im Osten angrenzenden Gewerbegebiet „Grüner Markenweg/Talweg" [B-Plan 6.05]. Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten der [DIN 18005-1 Bbl. 1]. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärmminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.

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

Die schalltechnischen Untersuchungen haben in Hinblick auf die im Rahmen der Bauleitplanung anzustrebenden Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. der im Baugenehmigungsverfahren heranzuziehenden Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) Folgendes ergeben:

Ergebnisse Gewerbelärm

Im Zuge der Aufstellung des B-Plans 6.03 wird beabsichtigt, dass künftig schutzbedürftige Wohnnutzungen an das zuvor genannte Gewerbegebiet heranrücken. Da das Gewerbegebiet zum Zeitpunkt der Untersuchung nur teilweise baulich entwickelt war und sich im Nahbereich des Plangebietes bislang keine

Betriebe angesiedelt haben bzw. betriebliche Bauvorhaben genehmigt worden sind, erfolgte die schalltechnische Untersuchung der Lärmimmissionen im Plangebiet auf Grundlage einer konservativen Abschätzung der von den Gewerbeflächen möglichen Geräuschemissionen. Die schalltechnische Beurteilung kommt dabei zu dem Ergebnis, dass die geplante Errichtung von Wohnbebauung mit der Gebietseinstufung Allgemeines Wohngebiet (WA) im Bebauungsplangebiet „Westlich Grüner Markenweg" fast ausnahmslos möglich ist. Lediglich im äußeren Südosten des Plangebietes werden die Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. die Immissionsrichtwerte der [TA Lärm] geringfügig überschritten.

1 Grundlagen

[16. BImSchV]	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
[B-Plan 6.02]	Bebauungsplan Nr. 6.02 „Einen" der Stadt Warendorf vom 04.06.1973
[B-Plan 6.05]	Bebauungsplan Nr. 12 „Grüner Markenweg/Talweg" der Stadt Warendorf vom 07.09.1995
[BImSchG]	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) 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 18005-1]	Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002-07
[DIN 18005-1 Bbl. 1]	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 1987-05
[DIN 18005-2]	Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09
[IG I 7 - 501-1/2]	Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Schreiben des BMUB/Dr. Hilger an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder sowie das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und das Eisenbahn-Bundesamt. 07.07.2017
[Piorr 2001]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5

[RLS-90]	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr. 1990 (Berichtigter Nachdruck 1992)
[Schall 03 2012]	Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (BGBl. I 2014 S. 2271 – 2313).
[TA Lärm]	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017, redaktionell korrigiert durch Schreiben des BMUB vom 07.07.2017 (IG I 7 - 501-1/2)
[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 oben stehenden Grundlagenverzeichnis genannten Regelwerke durchgeführt. Die Ergebnisse sind somit – wenn nicht anders gekennzeichnet – entlang den entsprechenden Anforderungen ermittelt.

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

Deutsche Grundkarte (© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0),
Übersichtslageplan (28. Feb. 2018, DEZ. III SG 61 Bauordnung und Stadtplanung, Warendorf),
Informationen Gebietsausweisung (9. Apr. 2019, Stadt Warendorf, FB Stadtplanung Frau Dana Bach),
Windstatistik der Wetterstation Münster (2002, Meteomedia).

Ein Ortstermin wurde am 29.05.2019 von Frau Melanie Rohring durchgeführt.

Akteneinsicht erfolgte durch Frau Laura Hinderink am 03.07.2019.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die seitens der Stadt Warendorf im Ortsteil Einen auf einem Gebiet westlich der Straße „Grüner Markenweg" sowie nördlich der Straße „Im Esch" geplante Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 6.03 „Westlich Grüner Markenweg" zur Schaffung neuer Wohnbaufläche für die Deckung des ortsteileigenen Wohnbedarfes. Das Plangebiet weist eine Länge von etwa 214 m in west-südwestlicher bis ost-nordöstlicher Richtung sowie eine Breite von ca. 73 m in nord-nordwestlicher bis süd-südöstlicher Richtung auf. Auf der angedachten Fläche soll gemäß des städtebaulichen Konzeptes der Stadt Warendorf eine Stichstraße mit beidseitiger Wohnbebauung von Einfamilien- und Doppelhäusern realisiert werden. Das Plangebiet befindet sich am nordwestlichen Rand des Ortsteiles auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche. Im Osten grenzt ein ausgewiesenes Gewerbegebiet mit nur teilweise bereits errichteten Betrieben an das Plangebiet an. Es ist vorgesehen, das Plangebiet als Allgemeines Wohngebiet (WA) auszuweisen.

An das Plangebiet gliedern sich im Westen, Norden und Nordosten landwirtschaftliche Nutzflächen, im Süden ein Allgemeines Wohngebiet und im Osten sowie Südosten ein Gewerbegebiet an. Das Gewerbegebiet ([B-Plan 6.05] „Grüner Markenweg/Talweg") ist zum Zeitpunkt der schalltechnischen Untersuchung nur teilweise baulich entwickelt. Im zentralen, südlichen und östlichen Gewerbegebiet befinden sich u. a. eine Gewerbehalle zur Inspektion und Verpackung von Zubehörteilen der Textilmaschinenindustrie sowie eine Lager- und Ausstellungshalle eines Malerbetriebes. Insbesondere im Nahbereich des Plangebietes, d. h. im westlichen Gewerbegebiet sowie im nördlichen Gewerbegebiet sind bislang keine gewerblichen Nutzungen realisiert oder konkret geplant. Eine Übersicht auf das vorgesehene Plangebiet sowie das benachbarte Gewerbegebiet und die weitere Umgebung geben die Abbildungen 1 und 2 auf der folgenden Seite.

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) 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 18005-1] bzw. der [TA Lärm] in Bezug auf die angrenzende schutzbedürftige Nutzung eingehalten werden.

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

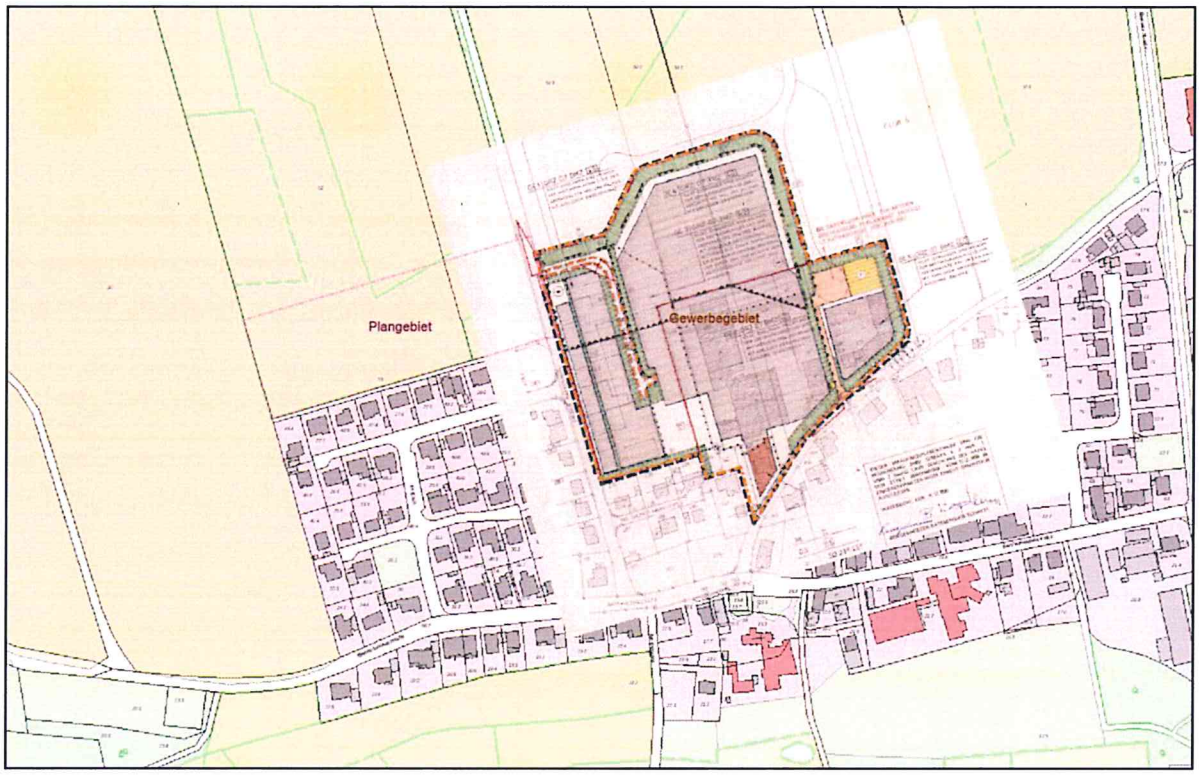


Abbildung 1: Darstellung des Plangebietes und des östlich angrenzenden Gewerbegebietes

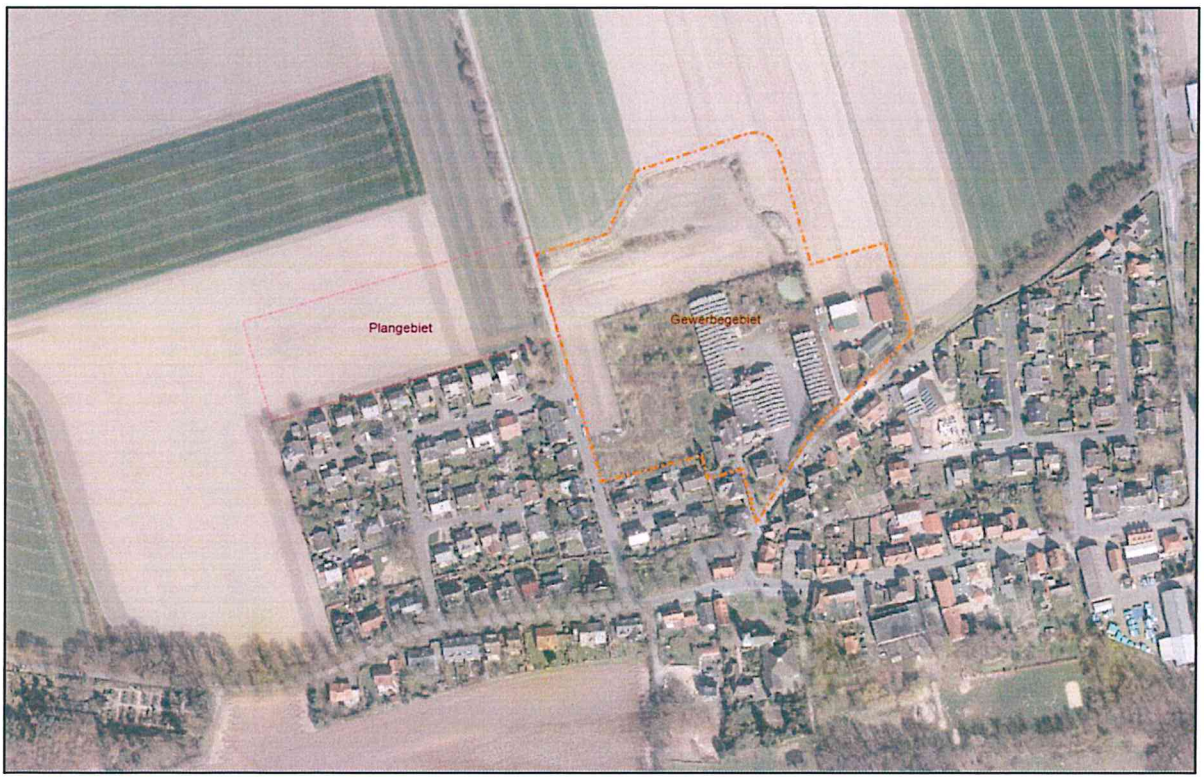


Abbildung 2: Luftbildübersicht des Plangebietes und des östlich angrenzenden Gewerbegebietes

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

3.1 Schallschutz im Städtebau

3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der [DIN 18005-1] gegeben. In [DIN 18005-1 Bbl. 1] sind für die unterschiedlichen Gebietsnutzungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Diese Orientierungswerte sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

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

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

Die [DIN 18005-1] bzw. [DIN 18005-1 Bbl. 1] enthält folgende Anmerkung und Hinweise:

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

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

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in 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 18005-1 Bbl. 1] angegebenen Orientierungswerte lassen bei ihrer Einhaltung erwarten, dass ein Baugebiet entsprechend seinem üblichen Charakter ohne Beeinträchtigungen genutzt werden kann. Die Orientierungswerte können, dies drückt bereits der Begriff „Orientierungswert" aus, zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung in einem Plangebiet im Rahmen einer gerechten Abwägung lediglich als Orientierungshilfe herangezogen werden. Über die reine immissionsschutztechnische Betrachtung hinaus sind auch andere gewichtige Belange in die bauleitplanerische Abwägung einzubeziehen.

Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV]

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die [16. BImSchV] angewendet. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden.

In der [16. BImSchV] werden folgende (Tabelle 2) einzuhaltende Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft aufgeführt:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV

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

Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle[1] liegt im Rahmen der städtebaulichen Planung in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum.

Schallschutz in Wohnungen und Büroräumen

In lärmbelasteten Gebieten ist neben der Reduzierung der Außenlärmpegel für die empfundene Wohn- und Arbeitsqualität insbesondere der Schutz von Aufenthaltsräumen in Gebäuden ein wichtiges Ziel. Durch geeignete Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile kann gemäß den Empfehlungen der [DIN 4109-1] ein gesundheitsverträgliches Wohnen und Arbeiten ermöglicht werden.

3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung

3.2.1 Gewerbelärm

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

Immissionsrichtwerte

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

[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.

getische Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, den Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 3 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	**Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)**	
	Beurteilungszeitraum Tag	**Beurteilungszeitraum Nacht**
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

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

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

In Tabelle 4 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 4: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm

Bezeichnung	**Beurteilungszeitraum**	**Beurteilungszeit**
Tag	6:00 bis 22:00 Uhr	16 Stunden
Nacht	22:00 bis 6:00 Uhr	volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel (z. B. 5:00 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 Besonderheiten[2] auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

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

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

Gemengelagen

Für das Aneinandergrenzen von gewerblich bzw. industriell genutzten Gebieten und Wohngebieten (Gemengelagen) wird gemäß Ziffer 6.7 [TA Lärm] die folgende Regelung getroffen:

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

Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärmminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des

[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.

Zwischenwertes nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

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

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

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

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

Für die aufgeführten Zeiten ist gemäß [TA Lärm] in

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

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

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

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

Die Definition gemäß der [TA Lärm] lautet folgendermaßen:

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

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

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

Verkehrsgeräusche

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

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

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

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

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

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

4 Gewerbelärmeinwirkungen

4.1 Beschreibung der Emissionsansätze

Das östlich an das Plangebiet angrenzende Gewerbegebiet „Grüner Markenweg/Talweg" ([B-Plan 6.05]) ist zum Zeitpunkt der schalltechnischen Untersuchung nur teilweise baulich entwickelt. Im zentralen, südlichen und östlichen Gewerbegebiet befinden sich u. a. eine Gewerbehalle zur Inspektion und Verpackung von Zubehörteilen der Textilmaschinenindustrie sowie eine Lager- und Ausstellungshalle eines Malerbetriebes. Insbesondere im Nahbereich des Plangebietes, d. h. im westlichen und nördlichen Gewerbegebiet sind bislang keine gewerblichen Nutzungen realisiert oder konkret geplant worden.

Da die Einsichtnahme in die Akten der im Gewerbegebiet befindlichen Betriebe keine Rückschlüsse auf die immissionsschutzrechtlichen Genehmigungen dieser Betriebe zuließ, wurde, um die schalltechnische Umsetzbarkeit der Planung im Hinblick auf die außerhalb des Plangebietes befindlichen Schallemissionen (Gewerbegebiet) zu prüfen, für die im [B-Plan 6.05] ausgewiesenen Gewerbeflächen Flächenschallquellen angesetzt (Abbildung 3), die, ausgehend von den in der [DIN 18005-1] genannten flächenbezogenen Schallleistungspegeln für Gewerbegebiete, iterativ in der Form angepasst wurden, dass die Beurteilungspegel an den südwestlich und westlich des Gewerbegebietes befindlichen Wohnnutzungen die Immissionsrichtwerte der [TA Lärm] zur Tages- und zur Nachtzeit voll ausschöpfen. Durch die rechnerische Berücksichtigung dieser von den Gewerbeflächen ausgehenden maximal möglichen Schallemissionen ist gewährleistet, dass die auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen im Sinne eines konservativen Maximalansatzes berechnet werden.

Für die Teilflächen des Gewerbegebietes „Grüner Markenweg/Talweg" wurden iterativ die folgenden Schallleistungspegel bestimmt und für die Berechnung der Schallimmissionen des Plangebietes angesetzt:

Tabelle 5: Iterativ ermittelte Schallemissionen der jeweiligen Teilflächen des benachbarten Gewerbegebietes

Fläche	Teilgebietsfläche in m²	Flächenbezogener Schallleistungspegel L_{EK} in dB(A)		Gesamtschallleistungspegel der Teilflächen L_{WA} in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Teilfläche 101	1.192	58	45	88,8	75,8
Teilfläche 102	3.504	58	45	93,5	80,5
Teilfläche 103	7.555	58	45	91,8	78,8
Teilfläche 104	2.784	58	45	92,5	79,5
Teilfläche 105	9.548	59	45	98,8	84,8
Teilfläche 106	1.901	58	45	90,8	77,8

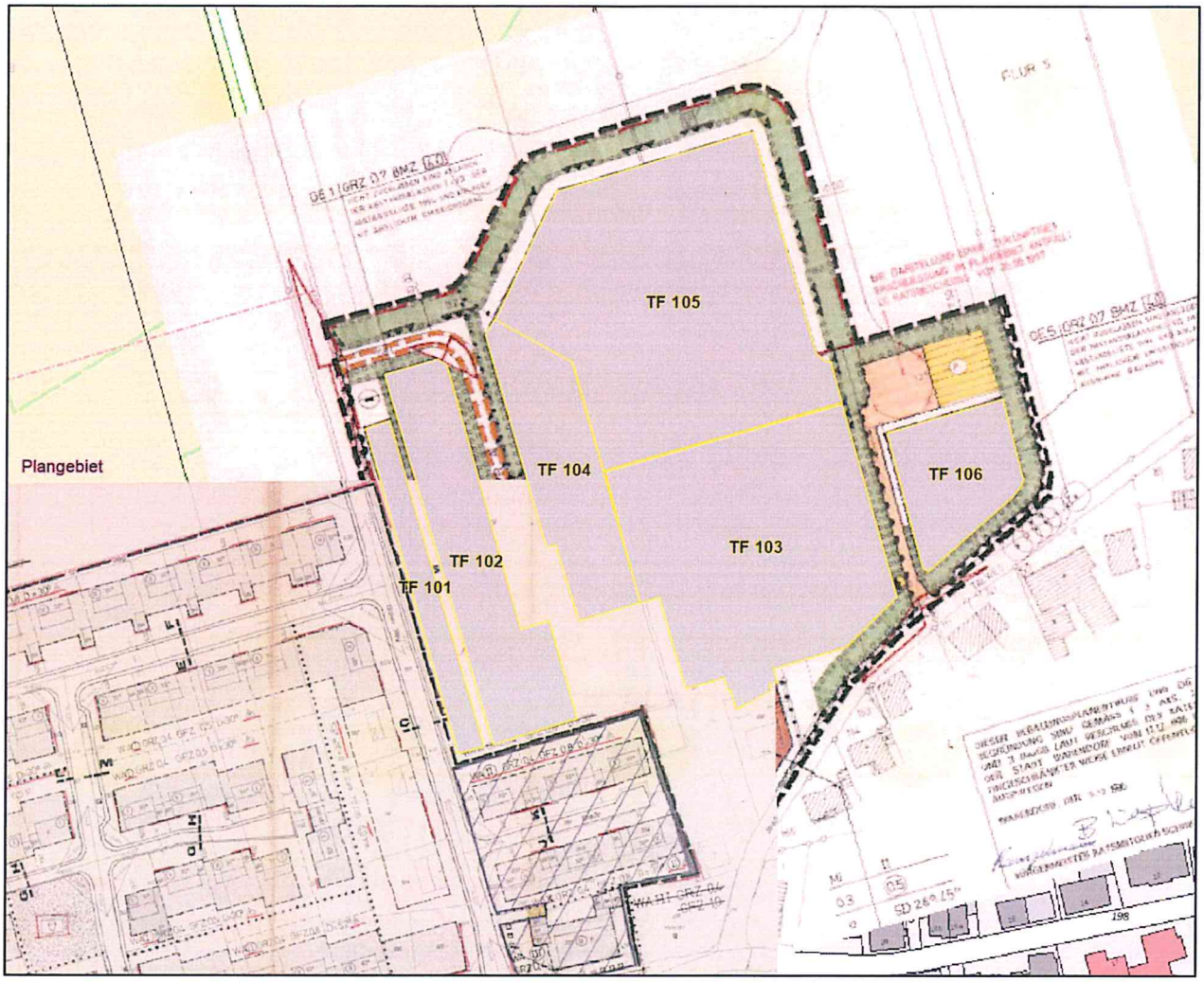


Abbildung 3: *Lage der angesetzten Flächenschallquellen des östlich und südöstlich an das Plangebiet angrenzenden Gewerbegebietes*

5 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

5.1 Untersuchte Immissionspunkte zur iterativen Bestimmung des Gewerbelärms

Um die von den an das Plangebiet östlich und südöstlich angrenzenden Gewerbeflächen maximal möglichen Schallemissionen in Anlehnung an die [DIN 18005-1] iterativ zu bestimmen, wurden für die entlang der westlich sowie südwestlich an das Gewerbegebiet angrenzenden Wohnnutzungen Immissionspunkte (It-IP) festgelegt. Im Anschluss daran wurden die flächenbezogenen Schallleistungspegel der Gewerbeflächen innerhalb des Gewerbegebietes „Grüner Markenweg/Talweg" so ausgelegt, dass die Immissionsrichtwerte der [TA Lärm] an diesen Immissionspunkten möglichst voll ausgeschöpft werden.

Es wurden dabei die in der folgenden Abbildung 4 dargestellten „Iterations-Immissionspunkte" gewählt, für welche laut [B-Plan 6.02] die Schutzbedürftigkeit eines Allgemeinen Wohngebietes zu berücksichtigen ist.

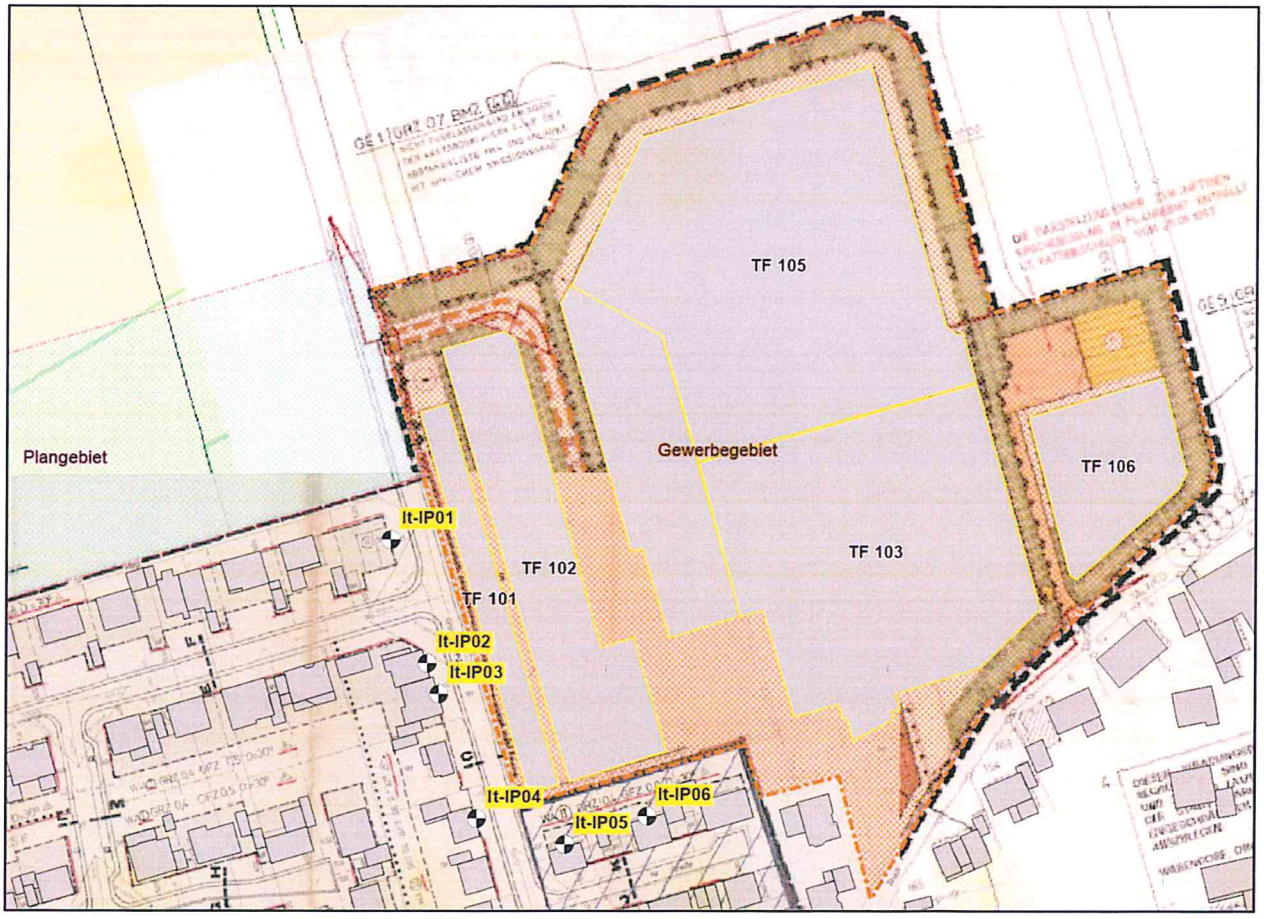


Abbildung 4: Lage der „Iterations-Immissionspunkte" (It-IP) außerhalb des Plangebietes zur Bestimmung der anzusetzenden flächenbezogenen Schallleistungspegel der angrenzenden Gewerbegebietsflächen

Hierfür gelten die in Tabelle 6 angegebenen Immissionsrichtwerte gemäß [TA Lärm] für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 6: Untersuchte Neben-Immissionsorte zur Bestimmung der anzusetzenden flächenbezogenen Schallleistungspegel der östlich an das Plangebiet angrenzenden Gewerbeflächen mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung/ Fassade/ Geschoss	Gebiets-nutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
		Tag	Nacht
It-IP01/Grüner Markenweg 39/ östl. Baugrenze/1.OG	WA	55	40
It-IP02/Grüner Markenweg 13/ OF/1.OG	WA	55	40
It-IP03/Grüner Markenweg 11/OF/1.OG	WA	55	40
It-IP04/Grüner Markenweg 5/OF/1.OG	WA	55	40
It-IP05/Grüner Markenweg 12/NF/1.OG	WA	55	40
It-IP06/Grüner Markenweg 10/NF/1.OG	WA	55	40

5.2 Untersuchte Immissionspunkte innerhalb des Plangebietes

Die Berechnung der Geräuschimmissionen im Plangebiet erfolgt in Form von Schallimmissionsplänen 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 wie folgt abgelesen werden:

Tabelle 7: Farbwechsel Orientierungswerte für Gewerbelärm

Gebietsausweisung	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete (WA)	**55 dB(A)** Farbwechsel braun/orange >50-55 dB(A) >55-60 dB(A)	**40 dB(A)** Farbwechsel hellgrün/dunkelgrün >35-40 dB(A) >40-45 dB(A)
Mischgebiete (MI)	**60 dB(A)** Farbwechsel orange/rot >55-60 dB(A) >60-65 dB(A)	**45 dB(A)** Farbwechsel dunkelgrün/gelb >40-45 dB(A) >45-50 dB(A)

Nach Angaben der Stadt Warendorf soll der Bebauungsplan Nr. 6.03 „Westlich Grüner Markenweg" ein Allgemeines Wohngebiet (WA) ausweisen.

Hierfür gelten die in Tabelle 8 angegebenen Immissionsrichtwerte gemäß [TA Lärm] für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 8: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung	Gebiets-nutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
		Tag	Nacht
Plangebiet	WA	55	40

5.3 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt gemäß [DIN ISO 9613-2]. Hierzu wird die qualitätsgesicherte Software MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in ihrer aktuellen Softwareversion (1.2.0.0) 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 Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeverformungen 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 Witterungsbedingungen[3] 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.

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

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten alternativen Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] oktavunabhängig[4] berechnet.

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

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

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt:

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

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

Hierbei ist:

h_s	die Höhe der Quelle in Meter,
h_r	die Höhe des Aufpunktes in Meter,
d_p	der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter,
C_0	ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und –richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB.

Der Faktor C_0 wird – basierend auf den Vorgaben der [DIN ISO 9613-2] – entsprechend den landesspezifischen Vorgaben [Cmet NW] berücksichtigt bzw. berechnet:

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

Hierbei ist:

γ	Mitwindwinkel für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort,
i	Laufindex der Windsektoren,
$L_i(\varepsilon)$	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 Münster entnommen. Die graphische Darstellung der AK-Statistik kann im Anhang eingesehen werden.

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

[4] Formeln (10,11) der DIN ISO 9613-2

5.4 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

5.4.1 Beurteilungspegel an den „Iterations-Immissionspunkten"

Die iterativ bestimmten Geräuscheinwirkungen der östlich an das Plangebiet angrenzenden Gewerbeflächen auf die Immissionsorte der westlich und südwestlich an das Gewerbegebiet „Grüner Markenweg/Talweg" angrenzenden Wohnnutzungen sind auf der Grundlage des in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Verfahrens sowie der genannten Emissionsansätze mit folgenden Beurteilungspegeln L_r für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht als energetische Summe der Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ aller Einzelquellen anzugeben:

Tabelle 9: Untersuchte „Iterations-Immissionsorte" mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung/Fassade/Geschoss	IRW_T in dB(A)	$L_{r,T}$ in dB(A)	IRW_N in dB(A)	$L_{r,N}$ in dB(A)
It-IP01/Grüner Markenweg 39/östl. Baugrenze/1.OG	55	55,4	40	40,4
It-IP02/Grüner Markenweg 13/OF/1.OG	55	55,4	40	40,4
It-IP03/Grüner Markenweg 11/OF/1.OG	55	55,4	40	40,4
It-IP04/Grüner Markenweg 5/OF/1.OG	55	53,1	40	38,1
It-IP05/Grüner Markenweg 12/NF/1.OG	55	53,6	40	38,6
It-IP06/Grüner Markenweg 10/NF/1.OG	55	54,4	40	39,4

Die Beurteilungspegel zeigen, dass die flächenbezogenen Schallleistungspegel der gewerblichen Flächen des an das Plangebiet angrenzenden Gewerbegebietes so angesetzt wurden, dass die geltenden Immissionsrichtwerte an der Bestandsbebauung westlich und südwestlich des Gewerbegebietes zur Tageszeit sowie zur Nachtzeit an den maßgeblichen „Iterations-Immissionsorten" (It-IP01 bis It-IP03) voll ausgeschöpft werden. Damit wird gewährleistet, dass die von den Gewerbeflächen auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen in der Untersuchung der Beurteilungspegel des Plangebietes im Sinne eines konservativen Maximalansatzes Berücksichtigung finden.

5.4.2 Beurteilungspegel im Plangebiet

Im Sinne des Gebots zur gegenseitigen Rücksichtnahme wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen ermittelt und beurteilt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind im Anhang - beispielhaft wie folgt - dokumentiert:

Geräuschimmissionen:	Gewerbelärm,
Darstellung:	Beurteilungspegel,
Beurteilungszeitraum:	Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr),
Höhe:	5,0 m über Geländeoberkante,
Minderungsmaßnahmen:	Lärmschutzwand,
Nutzungskonzept:	ohne.

Wie aus den Schallimmissionsplänen (siehe Anhang D) 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 18005-1 Bbl. 1] bzw. für die Immissionsrichtwerte der [TA Lärm] für den Gewerbelärm Folgendes:

- Die Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. die Immissionsrichtwerte der [TA Lärm] von 55 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete (WA) werden innerhalb des Plangebietes zur Tageszeit fast ausnahmslos eingehalten bzw. deutlich unterschritten. Lediglich im äußersten Südosten des Plangebietes kommt es im Nahbereich zu den Gewerbeflächen des Gewerbegebietes „Grüner Markenweg/Talweg" zu geringfügigen Überschreitungen der Orientierungs- und Immissionsrichtwerte von maximal 2 dB. Diese Überschreitungen treten allerdings überwiegend im südlichen Plangebiets-Bereich der Verkehrsfläche „Grüner Markenweg" auf und sind daher für eine bauliche Errichtung von Wohngebäuden als nicht relevant einzustufen. In einem Abstand von maximal 5 m zur Verkehrsfläche „Grüner Markenweg" ist im äußersten südöstlichen Plangebiet mit geringfügigen Überschreitungen der genannten Richtwerte um 1 dB auch abseits der derzeitigen Verkehrsflächen zu rechnen.
- Zur Nachtzeit werden die Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. die Immissionsrichtwerte der [TA Lärm] von 40 dB für Allgemeine Wohngebiete im Plangebiet ebenfalls fast flächendeckend eingehalten bzw. deutlich unterschritten. Wiederum betragen die maximalen Überschreitungen, die im Nahbereich zu den Gewerbeflächen im äußeren Südosten des Plangebietes auftreten, ca. 2 dB. Da auch der Großteil der geringfügigen Überschreitungen innerhalb des Plangebietes im Bereich der bestehenden Verkehrsfläche „Grüner Markenweg" erfolgt, und selbst im äußersten Südosten des Plangebietes die nächtlichen Richtwerte in einem Abstand von ca. 5 m zur Verkehrsfläche nur um maximal 1 dB geringfügig überschritten werden, ist auch im Hinblick auf die Geräuschsituation in der Nachtzeit mit keinen relevanten Einschränkungen bei der Errichtung von Wohngebäuden im Plangebiet zu rechnen, sofern die Baufenster einen entsprechenden Abstand zur Straße „Grüner Markenweg" aufweisen, wie diese im [B-Plan 6.02] für die südlich an das Plangebiet angrenzende Wohnbebauung festgesetzt wurden.

5.4.3 Betrachtung der Vorbelastung

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

5.4.4 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet

Dass die mit der Eigenart eines Baugebietes oder einer Baufläche verbundenen Erwartungen an den Schallschutz erfüllt sind, wird durch die Einhaltung der Orientierungswerte der [DIN 18005-1 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.

Die für Mischgebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) am Tag, welche als Schwelle für gesunde Wohnverhältnisse verstanden werden, werden im gesamten Plangebiet deutlich unterschritten. An die Errichtung von Terrassen und Balkonen sowie sonstiger Außenbereiche sind daher keine schalltechnisch begründeten Bedingungen zu stellen.

Im Falle der Errichtung von Wohngebäuden in unmittelbarer Nähe zur Straße „Grüner Markenweg" im äußersten Südosten des Plangebietes ließe sich die Errichtung von öffenbaren Fenstern mit dahinter liegenden schutzbedürftigen Räumen im Sinne der [TA Lärm] in den Bereichen des Plangebietes, in denen es zu Überschreitungen der Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. Immissionsrichtwerte nach [TA Lärm] kommt, nicht realisieren. Sollte es in diesem Bereich des Plangebietes zur Errichtung von Wohngebäuden mit schutzbedürftigen Nutzungen kommen, wird empfohlen, zumindest für zum Schlafen genutzte Räume fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes 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 10):

Tabelle 10: Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2

Mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort in m	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von 0 < d < 100 m in dB	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von 100 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.

Schallemissionspegel

Die eingesetzten Schallleistungspegel der Teilflächen des Gewerbegebietes „Grüner Markenweg/Talweg" stellen die iterativ bestimmten maximal möglichen Schallemissionen dar.

Prognosesicherheit

Die Ergebnisse der gegenständlichen Schallimmissionsprognose werden im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen mit ±0 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.

B.Sc. Alexander Bertram
Projektleiter
Berichtserstellung und Auswertung

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

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

A	Tabellarische Emissionskataster
B	Grafische Emissionskataster
C	Dokumentation der Immissionsberechnungen an den „Iterations-Immissionspunkten“
D	Immissionspläne
E	Lagepläne
F	Windstatistik

A Tabellarische Emissionskataster

Legende Emissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	**Einheit**	**Bedeutung**
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
RW Ost/HW Nord	m	Koordinatenangabe
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle Index = D → Die Quelle befindet sich über einem Dach.
DO	dB	Richtwirkungsmaß
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Lw/LmE	dB(A)	Schallleistungspegel der Emissionsquelle bzw. Mittelungspegel (RLS-90) der Emissionsquelle. Der Wert Lw/LmE beinhaltet bereits die in den Spalten „num.Add.", „Bez.Abst.", „Messfl./Anz." sowie „Anz." getätigten Angaben. Der grundlegende Schallleistungspegel der Emissionsquelle kann der Spalte „LWA Input" entnommen werden.
num.Add.	dB	Korrekturfaktor num.Add. = leer → keine numerische Addition bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Bez.Abst.	m	Messabstand zur Emissionsquelle Bez.Abst. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Messfl./Anz.	m²/-	Eintragung der Messfläche/Fläche des schallabstrahlenden Bauteils oder Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke. Messfl./Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Anz.	-	Eintragung der Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, getrennt nach Beurteilungszeiträumen. Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Einw.T	min	Einwirkzeit der Emissionsquelle
RwID	-	Bezug zum verwendeten Schalldämmspektrum RwID = leer → keine Schalldämmung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
ST	-	Statusfeld ST = 1 → Die Emissionsquelle ist eine kurzzeitige Geräuschspitze. ST = -1 → Die Emissionsquelle ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt. ST = leer → Die Emissionsquelle ist eine Standard-Emissionsquelle.
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Lw/Lp Input	dB(A)	Grundlegender Schallleistungspegel/-druckpegel der Emissionsquelle
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden.		

Gewerbelärm

Tageszeit

Nr-	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/LmE T dB(A)	Lw/LmE RZ dB(A)	num Add dB	num Add RZ dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz T	Anz RZ	MM dB	EinwT T min	EinwT RZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
TF 101	GE 1-1	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	88,8	88,8	-2,0	-2,0		1192,0			0	780,0	180,0			60,0
TF 102	GE 1-2	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	93,5	93,5	-2,0	-2,0		3504,0			0	780,0	180,0			60,0
TF 103	GE 2	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	91,8	91,8	-2,0	-2,0		7555,0			0	780,0	180,0			55,0
TF 104	GE 3	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	92,5	92,5	-2,0	-2,0		2784,0			0	780,0	180,0			60,0
TF 105	GE 4	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	98,8	98,8	-1,0	-1,0		9548,0			0	780,0	180,0			60,0
TF 106	GE 5	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	90,8	90,8	-2,0	-2,0		1901,0			0	780,0	180,0			60,0

Nachtzeit

Nr-	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/LmE N dB(A)	num Add dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz N	MM dB	EinwT N min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
TF 101	GE 1-1	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	75,8	-15,0		1192,0		0	60,0			60,0
TF 102	GE 1-2	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	80,5	-15,0		3504,0		0	60,0			60,0
TF 103	GE 2	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	78,8	-15,0		7555,0		0	60,0			55,0
TF 104	GE 3	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	79,5	-15,0		2784,0		0	60,0			60,0
TF 105	GE 4	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	84,8	-15,0		9548,0		0	60,0			60,0
TF 106	GE 5	Gewerbefläche	5,0	0	0	0,0	77,8	-15,0		1901,0		0	60,0			60,0

B Grafische Emissionskataster

Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2019) dl-de/by-2-0	**Kommentar:** Grafisches Emissionskataster Gewerbelärm	
Maßstab: keine Angabe		

C Dokumentation der Immissionsberechnungen an den „Iterations-Immissionspunkten“

Legende Immissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	**Einheit**	**Bedeutung**
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
LAT	dB(A)	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt. Je nach Berechnungsart ist LAT mit oder ohne Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen angegeben.
DC	dB	Richtwirkungskorrektur Enthält KO sowie DO. DI ist separat ausgewiesen.
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum.
+RT	dB	Zuschlag für Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
KT/KI	dB	Zuschlag für Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit
Cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor Die Größe ist abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet.
d(p)	m	Horizontaler (projizierter) Abstand der Emissionsquelle zum Immissionsort. Bei Berechnungen mit Geländeberücksichtigung gibt der Wert die Strecke zwischen Emissionsquelle und Immissionsort an. Die Berechnung erfolgt softwareintern und ist bei Linien- bzw. Flächenquellen u. U. nicht händisch überprüfbar.
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Die Dämpfung aufgrund von Abschirmung.
Adiv	dB	Die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung Die Berechnung erfolgt softwareintern und ist u. U. nicht händisch überprüfbar.
Aatm	dB	Die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption.
Agr	dB	Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts.
Refl.Ant.	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Wänden. Ist energetisch im LAT enthalten.
Lw/LmE	dB(A)	Schallleistungspegel der Emissionsquelle bzw. Mittelungspegel (RLS-90) der Emissionsquelle. Der Wert Lw/LmE beinhaltet bereits die in den Spalten „num.Add.", „Bez.Abst.", „Messfl./Anz." sowie „Anz." getätigten Angaben. Der grundlegende Schallleistungspegel der Emissionsquelle kann der Spalte „LWA Input" entnommen werden.
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden.		

Gewerbelärm

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

Immissionsort/ Bezeichnung/ Fassade/Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
It-IP01/Grüner Markenweg 39/östl. Baugrenze/1.OG	55,4	5,0
It-IP02/Grüner Markenweg 13/OF/1.OG	55,4	5,0
It-IP03/Grüner Markenweg 11/OF/1.OG	55,4	5,0
It-IP04/Grüner Markenweg 5/OF/1.OG	53,1	5,0
It-IP05/Grüner Markenweg 12/NF/1.OG	53,6	5,0
It-IP06/Grüner Markenweg 10/NF/1.OG	54,4	5,0

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

Immissionsort/ Bezeichnung/ Fassade/Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
It-IP01/Grüner Markenweg 39/östl. Baugrenze/1.OG	40,4	5,0
It-IP02/Grüner Markenweg 13/OF/1.OG	40,4	5,0
It-IP03/Grüner Markenweg 11/OF/1.OG	40,4	5,0
It-IP04/Grüner Markenweg 5/OF/1.OG	38,1	5,0
It-IP05/Grüner Markenweg 12/NF/1.OG	38,6	5,0
It-IP06/Grüner Markenweg 10/NF/1.OG	39,4	5,0

D Immissionspläne

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

Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach [DIN 4109-1]. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.

-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

Planinhalt:
Lageplan

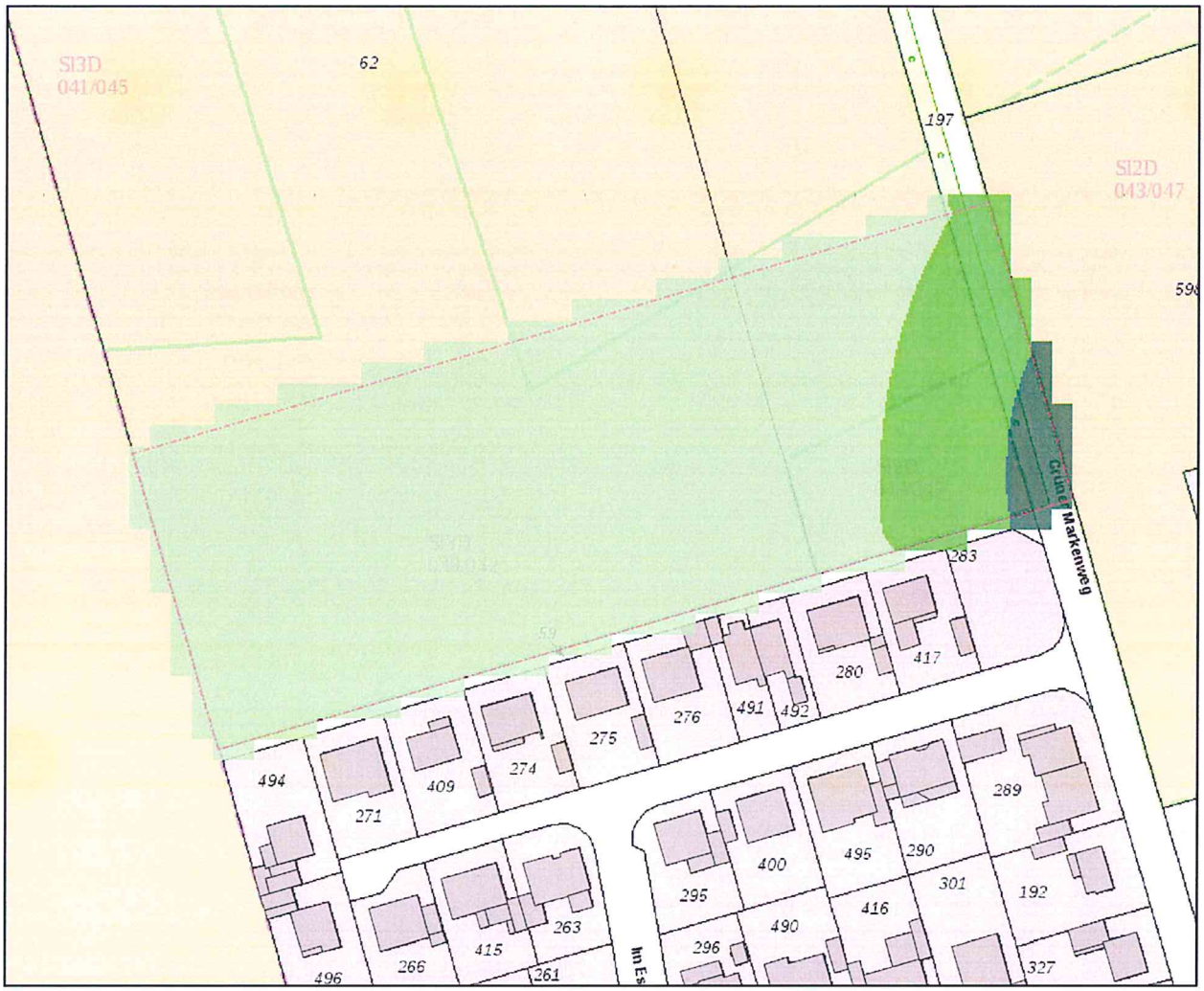
© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:

Geräuschimmissionen:	Gewerbelärm
Darstellung:	Beurteilungspegel
Beurteilungszeitraum:	Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr)
Höhe:	1. OG (Oberkante Fenster = 5,0 m)
Minderungsmaßnahmen:	keine
Nutzungskonzept:	ohne

NORDEN



-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

Planinhalt:
Lageplan

© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0

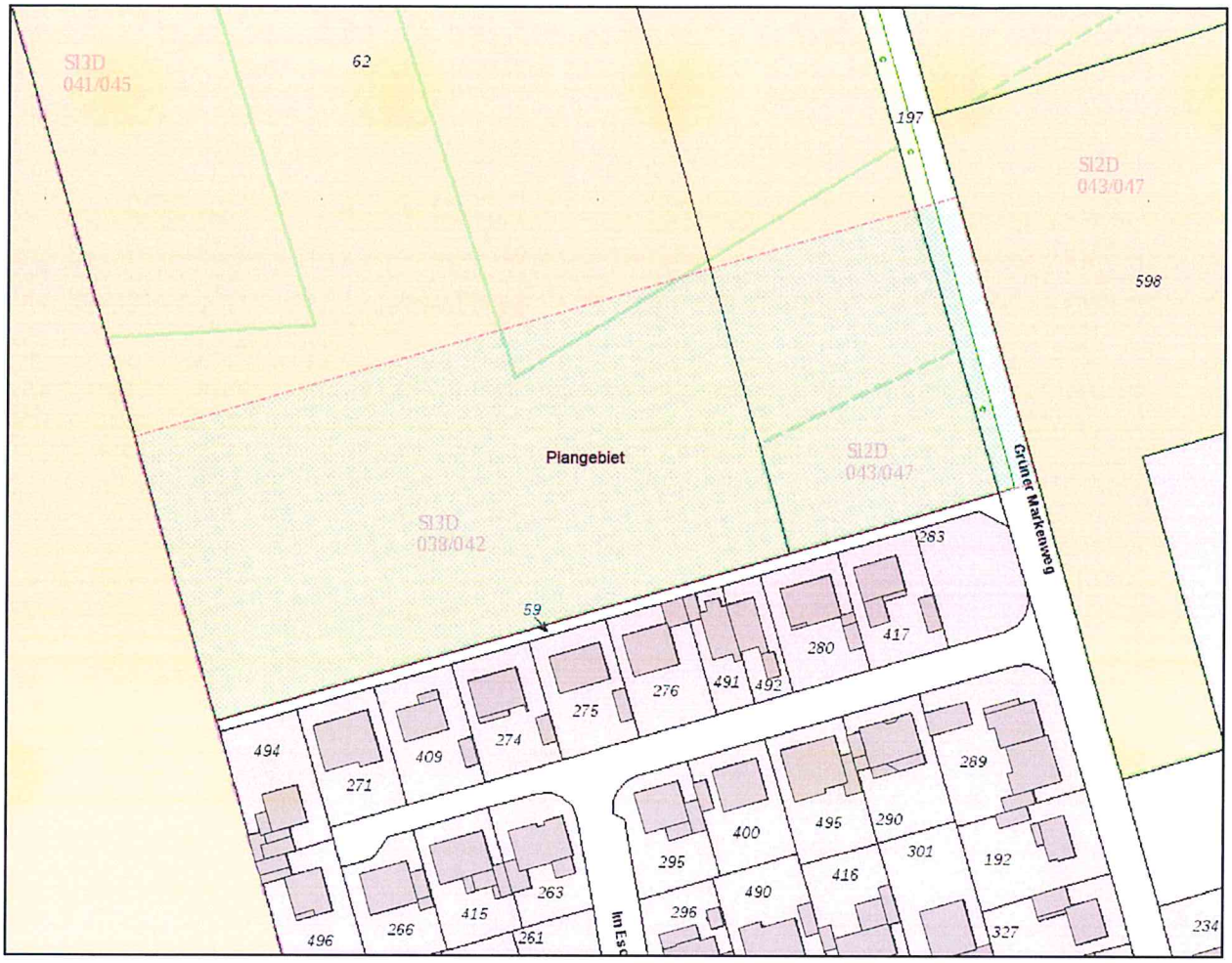
Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:

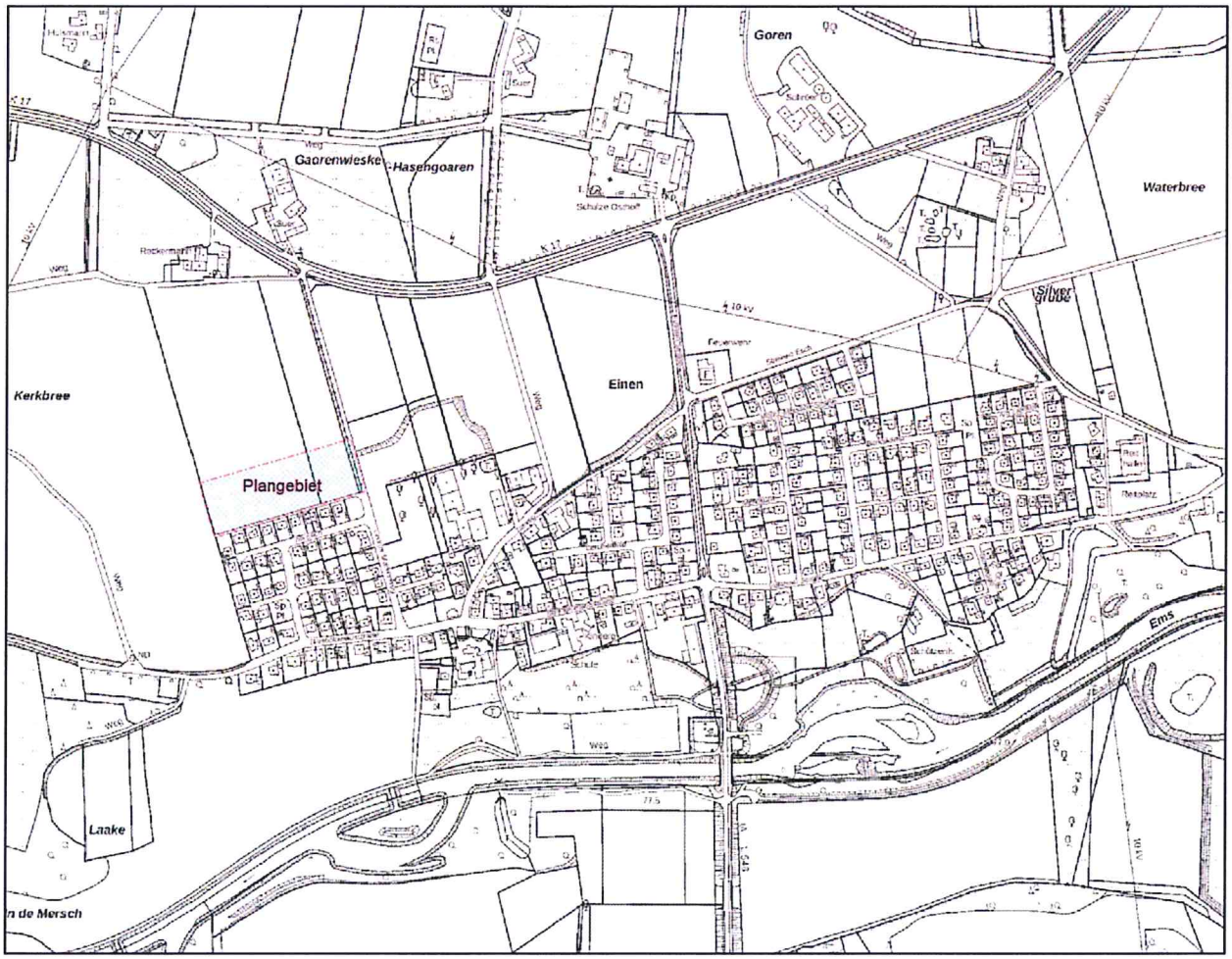
Geräuschimmissionen:	Gewerbelärm
Darstellung:	Beurteilungspegel
Beurteilungszeitraum:	Nachtzeitraum (lauteste Nachstunde)
Höhe:	1. OG (Oberkante Fenster = 5,0 m)
Minderungsmaßnahmen:	keine
Nutzungskonzept:	ohne

NORDEN

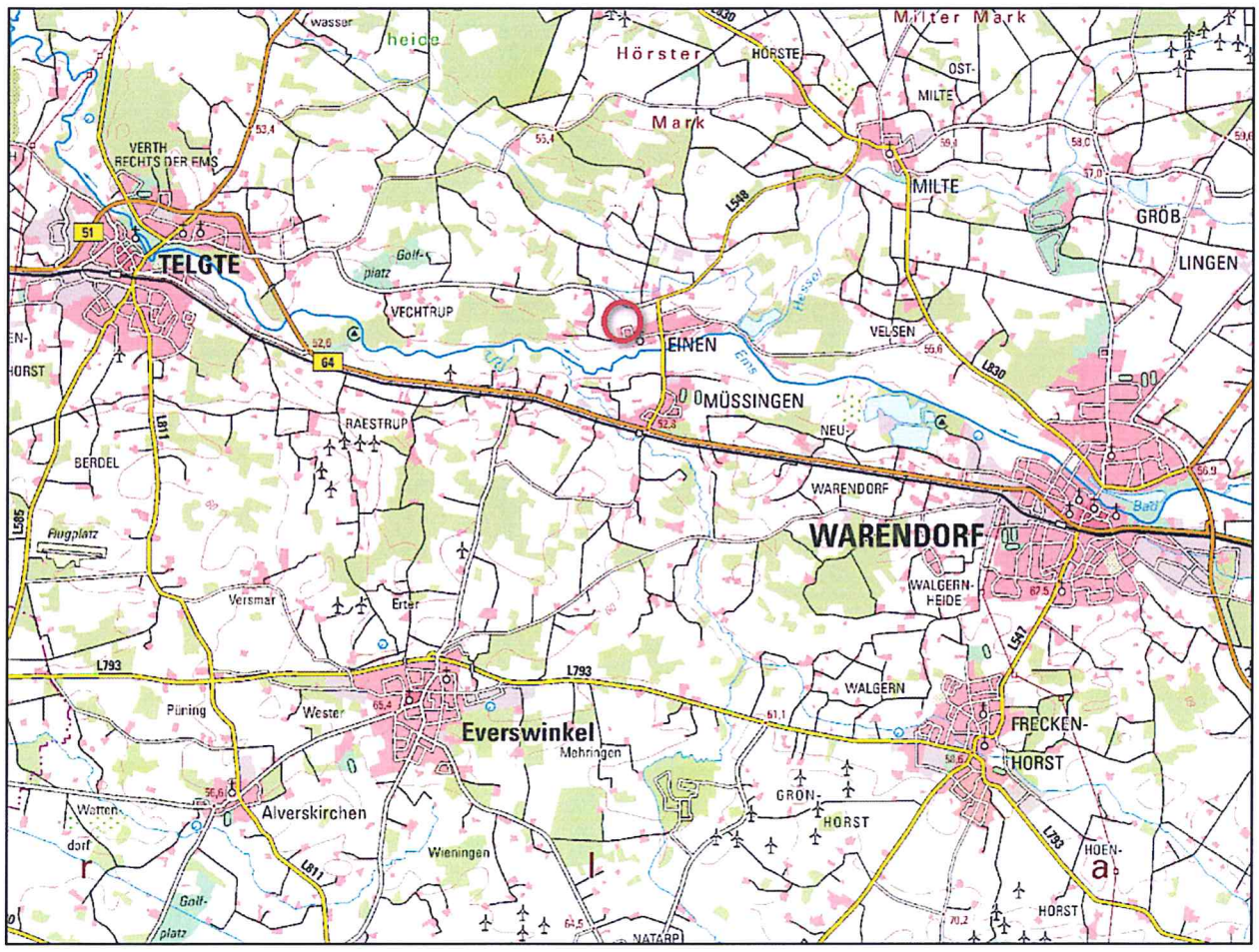
E Lagepläne



Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2019) dl-de/by-2-0	**Kommentar:** Übersichtslageplan	NORDEN
Maßstab: keine Angabe		



Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2019) dl-de/by-2-0	**Kommentar:** Übersichtslageplan	NORDEN
Maßstab: keine Angabe		



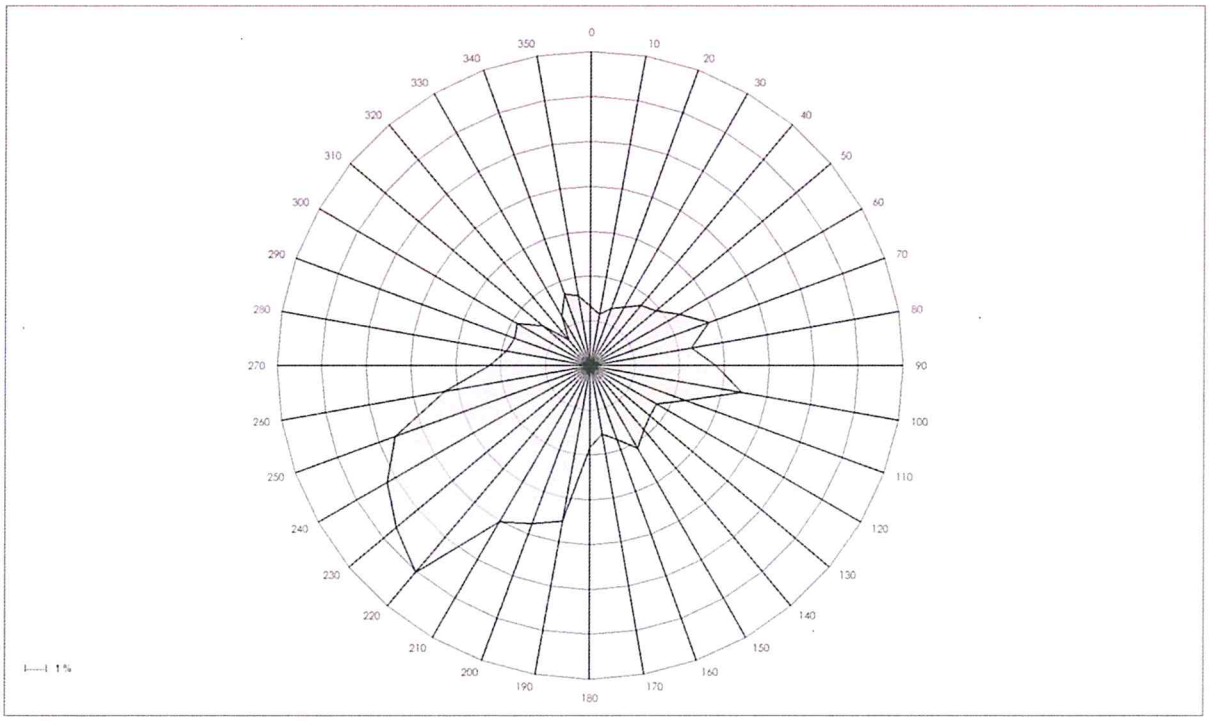
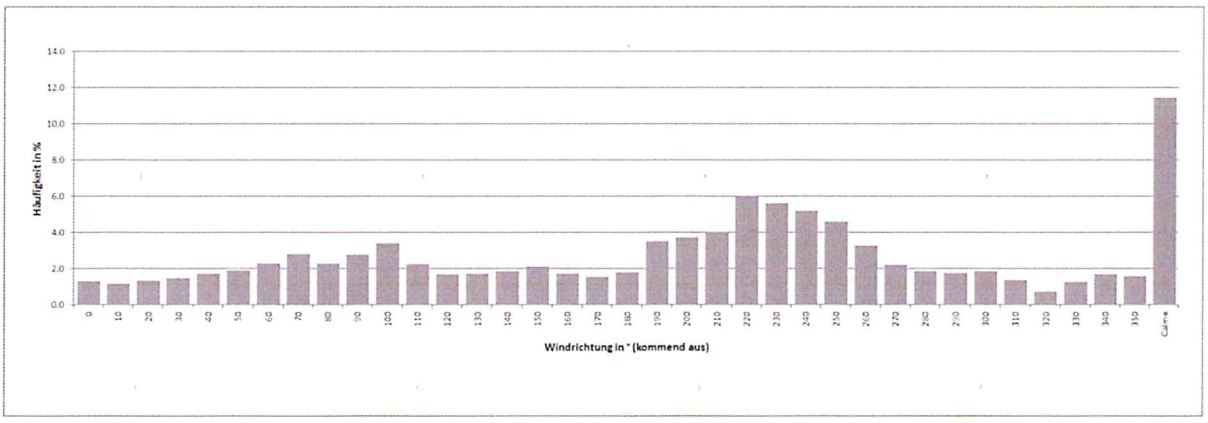
Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2019) dl-de/by-2-0	**Kommentar:** Übersichtslageplan	
Maßstab: keine Angabe		

F Windstatistik

Graphische Darstellung der Ausbreitungsklassenstatistik

Wetterstation: Münster

Wetterdienst: Meteomedia Jahr: 2002

Windrichtung [°]	**0**	10	20	30	40	50	60	70	80	**90**	100	110	120	130	140	150	160	170	**180**	190	200	210	220	230	240	250	260	**270**	280	290	300	310	320	330	340	350	**Calme**
Häufigkeit [%]	1.3	1.2	1.4	1.5	1.8	1.9	2.3	2.8	2.3	2.8	3.4	2.3	1.7	1.7	1.9	2.1	1.8	1.6	1.8	3.5	3.8	4.0	6.0	5.6	5.2	4.6	3.3	2.2	1.9	1.8	1.9	1.4	0.8	1.3	1.7	1.6	11.5

Windrichtung [°]	**0**	10	20	30	40	50	60	70	80	**90**	100	110	120	130	140	150	160	170	**180**	190	200	210	220	230	240	250	260	**270**	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme
c0 [dB]	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.2	2.0	1.9	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-