

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 32 „Vennhof“ in Roetgen

Planstand: 18.01.2021

Bericht FF 6617-4 vom 26.01.2021

Bericht-Nr.: FF 6617-4
Datum: 26.01.2021
Ansprechpartner/in: Frau Königs

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 82 Seiten,
davon 46 Seiten Text, 33 Seiten Anlagen und 3 Seiten Datenanhang.



Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-20140-01-00 festgelegten Umfang der Module Geräusche und Erschütterungen. Messstelle nach § 29b BImSchG

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19
40598 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Borussiastraße 112
44149 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 6
10623 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21
90443 Nürnberg
Tel. +49 911 477 576 60
Fax +49 911 477 576 70
nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. Ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSDEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	5
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	7
3	Beurteilungsgrundlagen.....	10
3.1	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm).....	10
3.2	Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm.....	10
4	Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß DIN 18005.....	13
4.1	Allgemeines.....	13
4.2	Berechnung der Straßenverkehrslärmemissionen.....	14
4.3	Vorgehensweise bei den Immissionsberechnungen.....	14
4.4	Ergebnis der Verkehrslärberechnung.....	15
4.4.1	Immissionsberechnungen "Verkehrslärm - freie Schallausbreitung".....	15
4.4.2	Immissionsberechnungen "Verkehrslärm - Berücksichtigung der maximal zulässigen Gebäudehöhen".....	16
5	Untersuchung der Gewerbelärmimmissionen gemäß TA Lärm.....	17
5.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	17
5.2	Nutzungen und Immissionsorte im Bestand.....	18
5.3	Nutzungsansätze der Gewerbebetriebe.....	19
5.4	Schallemissionsgrößen Gewerbelärm.....	21
5.4.1	Pkw-Parkplatz.....	21
5.4.2	Fahrtbewegungen Pkw, Kleintransporter und Lkw.....	22
5.4.3	Abstellvorgang Lkw und Kleintransporter.....	22
5.4.4	Verladevorgänge.....	23
5.4.5	Außenterrasse Bäckerei.....	24
5.4.6	Haustechnik.....	25
5.5	Ergebnis der Gewerbelärmimmissionsberechnungen.....	26
5.5.1	Immissionsberechnungen "Gewerbelärm – Immissionsorte (Bestand) im Umfeld des Plangebietes".....	26
5.5.2	Immissionsberechnungen "Gewerbelärm – Immissionsorte (Planung) im Umfeld des Plangebietes".....	27
5.5.3	Immissionsberechnungen "Gewerbelärm – Immissionsorte (Bestand MI 1) innerhalb des Plangebietes".....	27
5.5.4	Immissionsberechnungen "Gewerbelärm – Immissionsorte (Planung MI 1) innerhalb des Plangebietes".....	28
5.5.5	Immissionsberechnungen "Gewerbelärm – Immissionsorte (Erweiterung MI1-Gebiet und Planung MI2-Gebiet) innerhalb des Plangebietes".....	28

5.6	Kurzzeitig zulässige Geräuschspitze.....	29
5.7	Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit.....	29
5.8	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	30
6	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....	33
7	Schallschutzmaßnahmen.....	35
7.1	Allgemeines.....	35
7.2	Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Gewerbelärm im Plangebiet.....	35
7.3	Aktive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm im Plangebiet.....	36
7.4	Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm.....	36
8	Zusammenfassung.....	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1.....10

Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm..... 11

Tabelle 4.1: Emissionspegel Straße (beide Fahrrichtungen), Prognose-Planfall..... 14

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Aachen..... 18

Tabelle 5.2: Nutzungsansätze tags und nachts – M11- Gebiet (Bestand).....20

Tabelle 5.3: Nutzungsansätze tags und nachts – Erweiterung M11-Gebiet und M12-Gebiet (Planung)..... 21

Tabelle 5.4: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang 23

Tabelle 5.5: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Kleintransporters für einen Abstellvorgang..... 23

Tabelle 5.6: Mittlere Schalleistungspegel für Verladegeräusche.....24

Tabelle 5.7: Standardabweichung σ_{Prog} des Prognosemodells.....31

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten.....38

Tabelle 7.2: Abgeschätzte Schalldämmwerte der Außenbauteile nach DIN 4109 für Wohnräume, max. 40 % Fensterfläche..... 39

1 Situation und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 32 „Vennhof“ in Roetgen ist der Umbau bzw. die Erweiterung der Dienstleistungs- und Handelsimmobilien an der Kreuzung Faulenbruchstraße / B 258 in Roetgen vorgesehen. Bereits heute existiert auf dem Plangebiet eine Dienstleistungs- und Handelsimmobilie mit u.a. einer Bäckerei, einem Blumenladen, einer Parfümerie sowie diverser Büronutzungen und Pkw-Stellplätze. Im Obergeschoss befinden sich des Weiteren bereits im Bestand Wohnnutzungen. Zukünftig sollen weitere Verkaufs-, Büro- und Wohnflächen entstehen.

Einen Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes (Stand 18.01.2021) zeigt die Anlage 1.

Innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zu o.g. Bebauungsplanverfahren sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßenverkehrslärmimmissionen) sowie die vom Plangebiet auf die schutzwürdige Nachbarschaft einwirkenden Gewerbelärmimmissionen zu ermitteln und zu bewerten.

Bei den, an das Plangebiet angrenzenden, innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten, Verkehrswegen und -flächen handelt es sich um folgende:

- Faulenbruchstraße, östlich zum Plangebiet und
- Bundesstraße B 258 südlich zum Plangebiet.

Innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zu o.g. Bebauungsplanverfahren sind im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die vom Plangebiet auf die schutzwürdige Nachbarschaft einwirkenden Gewerbelärmimmissionen neu zu ermitteln und zu bewerten. Hierzu erfolgt ergänzend zu den vorherigen schalltechnischen Untersuchungen eine detaillierte Bauaktenrecherche.

Bei den zu berücksichtigenden innerhalb des Plangebietes gelegenen Gewerbenutzungen handelt es sich um den bereits bestehenden Teil im MI1-Gebiet mit div. Nutzungen und geplanter geringfügiger Erweiterungen sowie die geplanten Erweiterungen im MI2-Gebiet.

Es sind daher die auf die umliegenden Immissionsorte im Bestand sowie auf die Immissionsorte im Plangebiet (Bestand und Planung) einwirkenden Gewerbelärmimmissionen der nachfolgend aufgeführten gewerblichen Nutzungen zu bewerten:

- MI1-Gebiet (Bestand und geringfügiger Erweiterung) mit div. Einzelhandelsnutzungen sowie Wohn- und Büronutzung und
- MI2-Gebiet (Erweiterung) mit Wohn- und Büronutzung/ Gastronomie.

Die auf das Bebauungsplangebiet sowie die umliegenden Immissionsorte im Bestand einwirkenden Gewerbelärmimmissionen der oben aufgeführten gewerblichen Nutzungen sind gemäß den Vorgaben der TA Lärm [2] in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 zu ermitteln.

Innerhalb der Mischgebiete ist gemäß der textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans eine Wohnnutzung im Erdgeschoss sowie im Untergeschoss nicht zulässig.

Im Falle einer Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte sind dann die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen für die geplante Bebauung zu dimensionieren.

Da zu der geplanten Erweiterung im MI1- und MI2-Gebiet noch kein konkretes Nutzungskonzept vorliegt, werden für die Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm standardisierte Nutzungs- und Emissionsansätze getroffen, die aus Sicht des Schallschutzes eine Umsetzung der Planung ermöglichen. Eine detaillierte schalltechnische Untersuchung zur Prüfung, ob die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden, erfolgt im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens.

Nördlich an das in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zu betrachtende Bebauungsplangebiet grenzt ein weiteres Bebauungsplangebiet (Bebauungsplan Nr. 34 „Faulenbruchstraße“) an, das sich ebenfalls derzeit in Aufstellung befindet. Im Rahmen der vorliegenden Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm wird die dort geplante Wohnnutzung entsprechend berücksichtigt und die ggf. gegenseitigen Auswirkungen auf den jeweiligen Bebauungsplan aufgezeigt.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1] BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2] TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[3] TA Lärm	Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm	VV	07.07.2017
[4] DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N	Januar 2018
[5] BauO NRW Landesbauordnung Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen	In der Fassung der Bekanntmachung vom 04.08.2018 (GV.NRW. 2018 S. 421)	V	04.08.18
[6] DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[7] DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2002
[8] DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987
[9] DIN EN 12 354, Teil 4	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	N	April 2001
[10] DIN 45 680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft	N	März 1997

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[11] DIN 45 680, Beiblatt 1	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997
[12] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen; <i>Verweis in der TA Lärm auf Entwurf Januar 1992</i>	N	Entwurf November 2002, <i>Entwurf Januar 1992</i>
[13] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen	N	März 2005
[14] DIN 45 681, Berichtigung 2	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[15] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit.	2007
[16] RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL	1990
[17] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit.	2007
[18] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[19] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit.	1995

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[20]	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: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit. 2005
[21]	VDI 3770	Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen	RIL September 2012
[22]	ZTV-Lsw 06 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL 2006
[23]	Bebauungsplanentwurf Nr. 32 „Vennhof“	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P Stand 18.01.2021
[24]	Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 32 „Vennhof“ in Roetgen	Ingenieurgruppe IVV	P Mai 2020/ Januar 2021
[25]	Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren Nr. 34 „Faulenbruchstraße“ der Gemeinde Roetgen	Peutz Consult GmbH Bericht F 8720-1.1	Lit. 17.06.2019
[26]	Bauakten „Vennhof“	Zur Verfügung gestellt durch die Gemeinde Roetgen	P Juli/August 2020

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Berichtigung
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm)

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005 [7].

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 [8] aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben:

Tabelle 3.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

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

Urbane Gebiete (MU) sind bislang nicht in die DIN 18005 aufgenommen worden, daher findet auch für urbane Gebiete (MU) eine Berücksichtigung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete (MI) statt.

3.2 Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [2] sind die Immissionsrichtwerte aus den Geräuschen gewerblicher Anlagen einzuhalten. Gewerbelärmimmissionen sind zu messen bzw. zu berechnen in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der nächstgelegenen Wohn- und Aufenthaltsräume.

Gemäß TA Lärm sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Immissionsrichtwerte einzuhalten.

Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind durch die jeweiligen Gewerbebetriebe Maßnahmen erforderlich, die eine Einhaltung ermöglichen. Die o.g. Immissionsrichtwerte sind zusätzlich aus der Summe aller Gewerbenutzungen im Umfeld einzuhalten. Im Falle einer neuen Wohnbebauung im Bereich gewerblicher Nutzungen hat sich diese vor ggf. vorliegenden Gewerbebelärimmissionen selbst zu schützen. Dieser "Selbstschutz" kann z.B. bedeuten, dass keine Immissionsorte, d.h. zu öffnende Fenster zu Aufenthaltsräumen geschaffen werden, an denen die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden. Der alleinige Einbau schalldämmender Fenster führt nicht zu einer Einhaltung der Anforderungen, da die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm außen an den Fassaden 0,5 m vor der Mitte der geöffneten Fenster zu Aufenthaltsräumen einzuhalten sind.

Innerhalb der Mischgebiete ist gemäß der textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans eine Wohnnutzung im Erdgeschoss sowie im Untergeschoss nicht zulässig.

Geräuschspitzen

Einzelne Impulsspitzen dürfen den Immissionsrichtwert zum Zeitraum des Tages um nicht mehr als 30 dB(A) und zum Zeitraum der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Ruhezeiten

Bei, reinen Wohngebieten (WR), allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kurgebieten ist den in die Ruhezeiten werktags von 06:00 bis 07:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr sowie sonntags und feiertags von 06:00 bis 09:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr fallenden anteiligen Schallimmissionen ein Zuschlag von 6 dB(A) zuzurechnen.

Bei Industriegebieten (GI), Gewerbegebieten (GE), urbanen Gebieten (MU) und Mischgebieten (MI) sind bei einer Beurteilung des Tageszeitraumes gemäß TA-Lärm 1998 keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

Seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Kern- und Wohngebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Verkehrsgeräusche

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind soweit wie möglich zu vermindern, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche 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.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 – (RLS-90) .

4 Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß DIN 18005

4.1 Allgemeines

Die Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der umliegenden Straßenverkehrswege mit einem digitalen Simulationsmodell.

Ausgehend von der Fahrzeugdichte der Geschwindigkeit und weiteren Parametern wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die sogenannte

Emission

gemäß RLS-90 für den Straßenverkehr berechnet.

Der Emissionspegel ist eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen. Der Emissionspegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m vom jeweiligen Fahrstreifen.

Ausgehend von den so berechneten Emissionspegeln wird dann die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels an Immissionsorten berechnet.

Für die Verkehrslärmberechnung innerhalb des Plangebietes sind die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm mit den schalltechnischen Orientierungswerten des Beiblattes 1 der DIN 18005 zu vergleichen.

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

In Anlage 3 ist das digitale Simulationsmodell zum Verkehrslärm mit den berücksichtigten Verkehrswegen, dem Bebauungsplangebiet und der Immissionsorte dargestellt.

4.2 Berechnung der Straßenverkehrslärmemissionen

Die Ermittlung der Emissionen aus Straßenverkehr erfolgt auf Grundlage der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Fehler: Referenz nicht gefunden gemäß den Vorgaben der RLS-90.

Die Berechnung der Emissionspegel ausgehend von der Fahrzeugdichte sowie der Geschwindigkeit und weiteren Parametern ist in Anlage 2 detailliert dokumentiert. Die zugrunde gelegten Verkehrsmengen und Emissionspegel sind zur Übersicht in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Emissionspegel Straße (beide Fahrrichtungen), Prognose-Planfall

Straße	Abschnitt	DTV [Kfz/24h]	V _{zul} [km/h]	Lkw-Anteil [%]		Emissionspegel [dB(A)]	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
B 258 (beide Fahrrichtungen)	West	18.779	50	5,1	5,1	64,5	57,1
B 258 (beide Fahrrichtungen)	Ost	19.021	50	5,0	5,0	64,5	57,1
Faulenbruchstr. (beide Fahrrichtungen)			50	3,5	3,5	55,6	48,3

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m von der jeweiligen Fahrspur und dient als Ausgangsgröße für die Berechnungen.

Als Straßenkategorie wird gemäß RLS-90 die Kategorie "Asphaltbeton, Splittmatrixasphalt, nicht geriffelter Gussasphalt" mit einem Zuschlag von $D_{str0} = 0$ dB auf allen Straßenabschnitten berücksichtigt.

Die Neigung der Fahrbahn ist ab einer Steigung bzw. einem Gefälle von mehr als 5% durch den Zuschlag D_{stg} gemäß Formel 9 der RLS 90 zu berücksichtigen. Dies liegt im vorliegenden Fall bei den berücksichtigten Straßenabschnitten keine Zuschläge für Steigungen / Gefälle nicht vor, die Zuschläge betragen demnach $D_{stg} = 0$ dB.

4.3 Vorgehensweise bei den Immissionsberechnungen

Für eine Aussage der zu erwartenden Schallimmissionen hervorgerufen durch den Straßenverkehr im Bereich des Plangebietes werden die in der Anlage 2 aufgeführten Emissionspegel für den Straßenverkehr zugrunde gelegt.

Für die in Anlage 3 dargestellten Baugrenzen werden die Schallimmissionen für die dargestellten 10 Immissionsorte getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum berechnet.

Bei den Immissionsberechnungen werden zum Einen Berechnungen unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung im Plangebiet, also ohne die schallabschirmende bzw. reflektierende Wirkung der geplanten Baukörper, durchgeführt. Zum anderen werden die jeweiligen Baukörper entsprechend der geplanten Bauhöhen als Schallschirme berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgen sowohl als Einzelpunktberechnung geschossweise entlang der Baugrenzen (mit Berücksichtigung der Fassadenorientierung) sowie als flächenhafte Isophonenberechnungen für eine Berechnungshöhe von $H = 2,5$ m über Gelände (Erdgeschoss / Freiflächen) und $H = 10$ m über Gelände (3. Obergeschoss).

Auf Grundlage der bereits vorliegenden Verkehrsbelastungszahlen werden zunächst die Emissionspegel der angrenzenden Straßen gemäß der RLS 90 ermittelt.

Ausgehend von den ermittelten Emissionspegeln werden die Immissionen, d.h. die Geräuschbelastungen innerhalb des Plangebietes mit dem Programm SoundPLAN V 7.4 auf Basis eines digitalen Simulationsmodells errechnet. Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt gemäß der RLS 90.

Das Ergebnis ist der sogenannte Beurteilungspegel, d.h. der mit Zu- und Abschlägen versehene physikalische Zahlenwert des energieäquivalenten A-bewerteten Dauerschallpegels.

4.4 Ergebnis der Verkehrslärberechnung

4.4.1 Immissionsberechnungen "Verkehrslärm - freie Schallausbreitung"

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung (mit Berücksichtigung der Fassadenorientierung entlang der Baugrenzen) sind in Anlage 4.1 dargestellt. Die Ergebnisse der flächenhaften Isophonenberechnung (Rechenhöhe $H = 2,5$ m über Gelände) sind für den Tageszeitraum und für den Nachtzeitraum in Anlage 4.2 wiedergegeben. In Anlage 4.3 sind die Ergebnisse der isophonenberechnungen für eine Rechenhöhe $H = 10$ m über Gelände dargestellt.

Wie die in der Anlage 4 dargestellten Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm bei freier Schallausbreitung im Plangebiet zeigen, wird im Bereich der parallel zur B 258 nächstgelegenen Baugrenzen der zum Tageszeitraum in einem Mischgebiet (MI) zulässige schalltechnische Orientierungswert von 60 dB(A) im Bereich der Immissionsorte 3 und 6 bei Beurteilungspegeln von bis zu 66 dB(A) um 6 dB(A) überschritten.

Im Bereich der Straßen abgewandten bzw. weiter hiervon entfernten Baugrenzen wird der schalltechnische Orientierungswert tags eingehalten.

Der zum Nachtzeitraum zulässige schalltechnische Orientierungswert für Mischgebiete von 50 dB(A) wird an den zur B 258 nächstgelegenen Baugrenzen bei Beurteilungspegeln von bis zu rund 59 dB(A) um 9 dB(A) überschritten.

Im Bereich der Straßen abgewandten bzw. weiter hiervon entfernten Baugrenzen wird der schalltechnische Orientierungswert nachts eingehalten.

4.4.2 Immissionsberechnungen "Verkehrslärm - Berücksichtigung der maximal zulässigen Gebäudehöhen"

In einem zweiten Untersuchungsschritt zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet erfolgten Immissionsberechnungen unter Berücksichtigung der lt. Bebauungsplannentwurf maximal zulässigen Gebäudehöhen.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung sind in Anlage 5.1 dargestellt. Die Ergebnisse der flächenhaften Isophonenberechnung (Rechenhöhe H = 2,5 m über Gelände) sind für den Tageszeitraum und für den Nachtzeitraum in Anlage 5.2 wiedergegeben. In Anlage 5.3 sind die Ergebnisse der Isophonenberechnungen für eine Rechenhöhe H= 10 m über Gelände dargestellt.

Im Bereich der zur B 258 nächstgelegenen Immissionsorte 3 und 6 ergeben sich nahezu identische Beurteilungspegel mit den daraus resultierenden Überschreitungen der Orientierungswerte wie im Fall der Betrachtung ohne Bebauungsdämpfung.

Wie die in der Anlage 5 dargestellten Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm unter Berücksichtigung der zulässigen geplanten Gebäudehöhen im Plangebiet zeigen, werden die in einem Mischgebiet zum Tages- und Nachtzeitraum zulässigen schalltechnischen Orientierungswerte im Bereich der von den Straßen abgewandten bzw. weiter hiervon entfernten Baugrenzen eingehalten.

Für Außenwohnbereiche städtebaulich anzustreben ist mindestens eine Einhaltung des Orientierungswertes der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A), da im Mischgebiet im Gegensatz zum Gewerbegebiet noch regelmäßig gewohnt werden kann.

Die Rechtsprechung geht aber davon aus, dass eine angemessene Nutzung der Freibereiche sogar gewährleistet ist, „[...] wenn sie keinem Dauerschallpegel ausgesetzt sind, der 62 dB (A) überschreitet, denn dieser Wert markiert die Schwelle, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten sind.“ (OVG NRW vom 13.03.2008, Az.: 7 D 34/07.NE).

Im vorliegenden Fall ist dies im nördlichen bzw. nordwestlichen Bereich des Plangebietes gegeben.

5 Untersuchung der Gewerbelärmimmissionen gemäß TA Lärm

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt rechnerisch getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum auf Grundlage vorhandener Messdaten / Literaturdaten sowie unter Berücksichtigung der Planunterlagen mit dem Rechenprogramm SoundPLAN.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen werden in diesen Simulationsmodellen in Form von Ersatzlinien-, Ersatzpunkt- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage in der Anlage 6.1 und Anlage 6.2 dargestellt ist, berücksichtigt.

Es sind die auf das Plangebiet und die umliegenden Immissionsorte im Bestand sowie im Bereich der direkt nördlich geplanten Wohngebäude im Plangebiet an der Faulenbruchstraße einwirkenden Gewerbelärmimmissionen der nachfolgend aufgeführten gewerblichen Nutzungen zu bewerten:

- MI1-Gebiet (Bestand und geringfügiger Erweiterung) mit div. Einzelhandelsnutzungen sowie Wohn- und Büronutzung und
- MI2-Gebiet (Erweiterung) mit Wohn- und Büronutzung/ Gastronomie.

Da zu der geplanten Erweiterung im MI1- und MI2-Gebiet noch kein konkretes Nutzungskonzept vorliegt, werden für die Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm standardisierte Nutzungs- und Emissionsansätze getroffen, die aus Sicht des Schallschutzes eine Umsetzung der Planung ermöglichen. Eine detaillierte schalltechnische Untersuchung zur Prüfung, ob die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden, erfolgt im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens.

Ausgehend von den Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 auf Grundlage von Einzelpunktberechnungen entlang der Baugrenzen des Plangebietes sowie für die maßgebenden Immissionsorte im Umfeld des Bebauungsplangebietes die Bestimmung der hier vorliegenden Gewerbelärmimmissionen.

Innerhalb der Mischgebiete ist gemäß der textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans eine Wohnnutzung im Erdgeschoss sowie im Untergeschoss nicht zulässig.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Aachen.

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Aachen

Station	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort C_0 [dB]											
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Aachen	2,8	3,4	3,5	3,0	2,3	1,8	1,5	1,3	1,3	1,3	1,5	2,1

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des Mittelungspegels L_{AFTeq} für Schallquellen im Freien unter Berücksichtigung eventueller Impulzusschläge. Die Impulzusschläge sind in den Emissionsansätzen bereits enthalten.

Analog zur Vorgehensweise bei der Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, erfolgten auch für den Gewerbelärm Immissionsberechnungen ohne und mit Berücksichtigung der schallabschirmenden bzw. reflektierenden Wirkung der geplanten Bebauung.

Die innerhalb der vorliegenden Untersuchung zugrunde gelegten Nutzungsansätze "Gewerbelärm" und deren Frequentierungen sind zusammenfassend im Datenanhang aufgeführt.

5.2 Nutzungen und Immissionsorte im Bestand

Nachfolgend werden, als Ergebnis der Bauaktenrecherche, die bereits im Bestand innerhalb des MI1-Gebietes vorhandenen Nutzungen aufgeführt:

- Erdgeschoss:
 - Parfümerie (Betriebszeiten 09:30 – 18:30 Uhr)
 - Schuhhaus (Betriebszeiten 09:00 – 20:00 Uhr)
 - Bäckerei mit Außenbereich (Betriebszeiten 06:00 – 18:30 Uhr)
 - Zahnarztpraxis (Betriebszeiten 07:30 – 19:00 Uhr)
 - Steuerberater (Betriebszeiten 08:00 – 17:00 Uhr)
- Obergeschoss:
 - Fitnesscenter (Betriebszeiten 08:00 – 21:00 Uhr)
 - Medizinisches Versorgungszentrum (Betriebszeiten 00:00 – 24:00 Uhr)
- Untergeschoss:
 - Montage/ Vertrieb von Spezialfahrzeugen und Fahrrädern (Betriebszeiten 07:00 – 18:00 Uhr)
 - Billardcafe (Betriebszeiten 10:00 – 22:00 Uhr)
 - Spielhalle (Betriebszeiten 06:00 – 22:00 Uhr)
 - Räume der Volkshochschule (Betriebszeiten 10:00 – 22:00 Uhr)

Im Obergeschoss des Gebäudes im Bestand befinden sich zudem Wohnnutzungen (insgesamt 8 Wohneinheiten). An den Fassadenbereichen mit Immissionsorten im Sinne der TA

Lärm werden im Rahmen der weiteren Immissionsberechnungen Immissionsorte berücksichtigt (Immissionsorte 01 – 04 und 11 – 14, vgl. Anlage 6.2). An den Fassadenbereichen mit rein gewerblichen Nutzungen bzw. Nutzungen ohne Schutzanspruch im Sinne der TA Lärm im Bestand werden jedoch auch Immissionsorte berücksichtigt, da hier bei einer Umnutzung auch Immissionsorte entstehen können (Immissionsorte 15 – 17, vgl. Anlage 6.2).

5.3 Nutzungsansätze der Gewerbebetriebe

Nachfolgend werden die im Rahmen der Immissionsberechnungen berücksichtigten Nutzungsansätze für die zu betrachtenden gewerblichen Nutzungen kurz erläutert. Diese beruhen zum einen auf den Nutzungsansätzen aus der schalltechnischen Untersuchung aus 2010 bzw. 2017 für das MI1-Gebiet („Vennhof 1“, Bestand) und zum anderen auf den Ergebnissen der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan.

Es sind neben Einzelhandelsnutzungen auch Wohnnutzungen und Büronutzungen im Bebauungsplangebiet vorgesehen bzw. vorhanden.

Gemäß der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan ergeben sich 432 Pkw-Bewegungen pro Tag (Ziel- und Quellverkehr) durch Bewohner und Beschäftigte sowie 1.064 Pkw-Bewegungen pro Tag (Ziel- und Quellverkehr) durch Besucher und Kunden. Davon werden in Anlehnung an die Bayerische Parkplatzlärmstudie 12 Pkw-Bewegungen innerhalb der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

In der Verkehrsuntersuchung wird noch die vormals angedachte Einzelhandelserweiterung im Osten des Plangebietes berücksichtigt. Diese wird in dieser Intensität nun nicht mehr verfolgt. Daher werden die Flächen für die vormals geplante Einzelhandelsnutzungen nun mit einer anderen gewerblicher Nutzung (Büro, Dienstleistung, Praxen) eingeplant. Da die Einzelhandelsnutzungen die höchsten Verkehrsaufkommen (bezogen auf die Fläche) induzieren, wird bei einer Änderung der Nutzung das prognostizierte Verkehrsaufkommen geringer sein. Im Sinne eines worst-case-Ansatzes werden bei der Verkehrsuntersuchung und der schalltechnischen Untersuchung die höheren Verkehrsbelastungen, welche aus der vormals geplanten Einzelhandelsnutzung resultieren, berücksichtigt.

Durch den Wirtschaftsverkehr entstehen 54 Kfz-Bewegungen pro Tag gemäß Verkehrsuntersuchung. Der Wirtschaftsverkehr erfolgt ausschließlich zum Tageszeitraum. Eine Ausnahme stellt hier jedoch die Warenanlieferung für die Bäckerei dar. Entgegen der bisherigen Annahmen erfolgte diese jedoch gemäß Betriebsbeschreibung zum Bauantrag [20] über die Bundesstraße und nicht über die Faulenbruchstraße. Die Verladetätigkeiten erfolgen somit vor der Fassade in Richtung Bundesstraße und nicht an der rückwärtigen Fassade des Gebäudes.

Es sind sowohl oberirdische Pkw-Stellplätze, als Erweiterung der bereits bestehenden Stellplatzanlage sowie Stellplätze in einer neu geplanten Tiefgarage im Plangebiet vorgesehen. Die Pkw der Bewohner und Beschäftigte werden in der geplanten Tiefgarage abgestellt, die Besucher und Kunden nutzen die oberirdischen Pkw-Stellplätze. Die Einfahrt zur Tiefgarage erfolgt über die Faulenbruchstraße entlang der nördlichen Plangebietsgrenze, die Ausfahrt der Tiefgarage erfolgt in Richtung Süden auf die B 258.

Es wird angesetzt, dass im Bereich der Zufahrt ggf. erforderliche Entwässerungsrinnen und das Rolltor entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik ausgebildet werden und somit von keinem relevanten Beitrag (Schallimpulse) zu den Schallimmissionen auszugehen ist.

Die für den Wirtschaftsverkehr zugrunde gelegten Nutzungsansätze sind in den nachfolgenden Tabellen 5.2 und 5.3 detailliert aufgeführt.

Tabelle 5.2: Nutzungsansätze tags und nachts – M11- Gebiet (Bestand)

Nutzung	Geräuschart	Frequenzierung zum	
		Tageszeitraum (6 – 22 Uhr)	Nachzeitraum (lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr)
Anlieferung über Faulenbruch- straße	Fahrtbewegungen Lkw	2 Lkw	Kein Betrieb nachts
	Rangiervorgänge Lkw	2 Lkw	
	Abstellvorgänge Lkw	2 Lkw	
	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladeboardwand 10 Verladevorgänge je Lkw {L _{WA,T,1h} = 88,0 dB(A)}	2 Lkw	
Anlieferung über Bundesstraße	Fahrtbewegungen Kleintransporter	3 Kleintransporter	1 Kleintransporter
	Abstellvorgänge Kleintransporter	3 Kleintransporter	1 Kleintransporter
	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand 6 Verladevorgänge je Kleintransporter {L _{WA,T,1h} = 78,0 dB(A)}	3 Kleintransporter	-
	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand 3 Verladevorgänge je Kleintransporter {L _{WA,T,1h} = 78,0 dB(A)}	-	1 Kleintransporter
Außenterrasse Bäckerei	30 Personen mit L _{WA} = 70 dB(A) für lauterer Sprechen (Spre- chen gehoben)	06:00 – 18:30 Uhr	Kein Betrieb nachts
Haustechnik		Betriebszeiten und Schalleistungspegel s. Kapitel 5.4.6	

Tabelle 5.3: Nutzungsansätze tags und nachts – Erweiterung MI1-Gebiet und MI2-Gebiet (Planung)

Nutzung	Geräuschart	Frequentierung zum	
		Tageszeitraum (6 – 22 Uhr)	Nachtzeitraum (lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr)
Anlieferung	Fahrtbewegungen Lkw	2 Lkw	Kein Betrieb nachts
	Rangiervorgänge Lkw	2 Lkw	
	Abstellvorgänge Lkw	2 Lkw	
	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladeboardwand 10 Verladevorgänge je Lkw [$L_{WA,1h} = 88,0 \text{ dB(A)}$]	2 Lkw	Kein Betrieb nachts
	Fahrtbewegungen Kleintransporter	3 Kleintransporter	
	Abstellvorgänge Kleintransporter	3 Kleintransporter	
	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand 10 Verladevorgänge je Kleintransporter [$L_{WA,1h} = 78,0 \text{ dB(A)}$]	3 Kleintransporter	
Fahrtbewegungen und Abstellvorgänge Pkw	7 Pkw	Kein Betrieb nachts	
Haustechnik	Betriebszeiten und Schalleistungspegel s. Kapitel 5.4.6		

5.4 Schallemissionsgrößen Gewerbelärm

5.4.1 Pkw-Parkplatz

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie gemäß folgender Formel für das sog. zusammengefasste Verfahren ermittelt:

$$L_{WA,r} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \log(B \cdot N) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA,r}$ = Schalleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)];
- L_{W0} = 63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz [dB(A)];
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart [dB],
hier: $K_{PA} = 5 \text{ dB}$ für Parkplätze an einem Einkaufsmarkt mit Standard-Einkaufswagen auf Pflaster;
 $K_{PA} = 0 \text{ dB}$ für Parkplätze an Wohnanlagen
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB],

- hier: $K_1 = 4$ dB für Parkplätze an einem Einkaufsmarkt mit Standard-Einkaufswagen auf Pflaster;
 $K_1 = 4$ dB für Parkplätze an Wohnanlagen
- K_D = Zuschlag für den Durchfahrts- und Parksuchverkehr [dB]
 $K_D = 2,5 \log(f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
 f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
 hier: $f = 1,0$ für Parkplätze an Wohnanlagen
 $f = 0,7$ für für Parkplätze an einem Einkaufsmarkt
- K_{Stro} = Zuschlag für Fahrbahnoberfläche [dB],
 hier: $K_{Stro} = 0,0$ dB(A) asphaltierte Fahrwege
- $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche;
 T = Bezugszeit = 1h;
 T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde;

5.4.2 Fahrtbewegungen Pkw, Kleintransporter und Lkw

Die Fahrtbewegungen von Pkw und Lkw lassen sich bei langsamen Fahrten auf Betriebsgeländen nach mittels folgender Formel berechnen:

$$L'_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin bedeuten:

- $L_{WA,r}$ = auf Beurteilungszeit bez. Schalleistungspegel pro Meter Fahrstrecke [dB(A)/m]
- $L_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Fz/h und 1 m;
 hier: $L_{WA,1h} = 63$ dB(A) für Lkw, $L_{WA,1h} = 69$ dB(A) für Lkw-Rangierfahrt,
 $L_{WA,1h} = 56$ dB(A) für Kleintransporter und $L_{WA,1h} = 48$ dB(A) für Pkw
- n = Anzahl der Lkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r
- T_r = Beurteilungszeit in Stunden

Den Emissionsansätzen für die Pkw- und Lkw-Fahrtbewegungen liegt eine Geschwindigkeit von $v = 30$ km/h zugrunde.

5.4.3 Abstellvorgang Lkw und Kleintransporter

Aus dem im Folgenden für verschiedene Einzelgeräusche bestimmten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel $L_{WA(T),1h}$ für einen Vorgang pro Stunde, können mithilfe der aufgeführten Formel die Beurteilungsschalleistungspegel bestimmt werden.

$$L_{WA\{T\}r} = L_{WA\{T\},1h} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

$L_{WA\{T\}r}$ = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]

$L_{WA\{T\},1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]

n = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit T_r

T = Bezugszeit: 1h

T_r = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Die angesetzten Schalleistungen für den Abstellvorgang eines Lkw bzw. eines Kleintransporters sind in der folgenden Tabelle 5.4 bzw. Tabelle 5.5 zusammenfassend aufgeführt:

Tabelle 5.4: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang

Geräuschart	L_{WA} (arith. Mittel) [dB(A)]	Einwirkzeit			$L_{WA\{T\},1h}$ [dB(A)]
		[min]	[s]	5-s-T.	
Entspannungsgeräusche des Bremsluftsystems	108		5	1	79,4
Türenschiagen	100		10	2	74,4
Motorstart	100		5	1	71,4
Leerlaufgeräusch	94		15	3	70,2
Summe					81,5

Tabelle 5.5: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Kleintransporters für einen Abstellvorgang

Geräuschart	L_{WA} (arith. Mittel) [dB(A)]	Einwirkzeit			$L_{WA\{T\},1h}$ [dB(A)]
		[min]	[s]	5-s-T.	
Türenschiagen	100		10	2	74,4
Motorstart	100		5	1	71,4
Leerlaufgeräusch	94		15	3	70,2
Summe					77,2

5.4.4 Verladevorgänge

Für die Verladegeräusche wird der Emissionsansatz gemäß verwendet:

$$L_{WA\{T\}r} = L_{WA\{T\},1h} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

$L_{WA\{T\}r}$ = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]

$L_{WA\{T\},1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]

- n = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit T_r
 T = Bezugszeit: 1h
 T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Die zeitlich gemittelten Schalleistungspegel $L_{WA(T),1h}$ für die Verladevorgänge sind in Tabelle 5.6 aufgeführt.

Tabelle 5.6: Mittlere Schalleistungspegel für Verladegeräusche

Geräusch	Be- und Entladung $L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]	
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85,0	80,0
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0	-
Rollcontainer über Überladebrücke	-	64,0
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0	-
Kleinstapler über Überladebrücke	74,0	70,0
Rollgeräusche, Wagenboden	75,0	75,0

5.4.5 Außenterrasse Bäckerei

Die Bäckerei im bestehenden Teilbereich des Bebauungsplanverfahrens Nr. 32 (MI1) verfügt über eine Außenterrasse. Die immissionsrelevanten Geräuschquellen, im vorliegenden Fall handelt es sich um Sprachäußerungen der Gäste, werden in diesem Simulationsmodell in Form von einer Flächenschallquelle der Höhe $h = 1,2$ m über Boden, deren Lage in Anlage 6 dargestellt ist, berücksichtigt.

Die Öffnungszeit der Außengastronomie an Werktagen (montags – samstags) wird in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung von 06.00 Uhr bis 18.30 Uhr angesetzt.

Für die Außengastronomie werden im Mittel 40 Personen in der Zeit von 06:00 bis 18:30 Uhr auf der Außengastronomiefläche als Maximalansatz berücksichtigt.

Die Ermittlung der aus der Nutzung der Außengastronomie resultierenden Geräuschemissionen erfolgt auf Grundlage der VDI 3770.

Hiernach wird den Betrachtungen generell ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 70$ dB(A) für lauterer Sprechen (Sprechen gehoben) angesetzt. Die Impulshaltigkeit wird gemäß der nachfolgenden Formelbeziehung berücksichtigt:

$$\Delta L_1 = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(n) \quad \text{mit } \Delta L_1 \geq 0 \text{ dB(A)}$$

mit: n = Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen, hier $n = 20$

Es wird davon ausgegangen, dass jede zweite Person mit gehobener Sprache dauerhaft spricht. Im vorliegenden Fall ergibt sich dann ein Gesamt-Schalleistungspegel von $L_{WA} = 86,6 \text{ dB(A)}$ je Stunde.

Zusätzlich wird noch ein Zuschlag von 3 dB(A) für die Informationshaltigkeit gemäß Ziffer A 2.5.2 der TA Lärm berücksichtigt.

5.4.6 Haustechnik

Für die haustechnischen Anlagen auf der Dachfläche werden folgende Schalleistungspegel tags und nachts für die in Anlage 1 dargestellten Aufstellungsorte im Bestand angesetzt:

- 2 Lüftungsgeräte mit Schalleistungspegel jew. $L_{WA} = 58 \text{ dB(A)}$ tags und nachts
- 4 Klimageräte mit Schalleistungspegel jew. $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ tags und nachts

Für die haustechnischen Anlagen auf der Dachfläche werden folgende Schalleistungspegel tags und nachts für die in Anlage 6.1 bzw. 6.2 dargestellten Aufstellungsorte in der Planung angesetzt:

Tag: jew. $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$
Nacht: jew. $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$

Eine detaillierte schalltechnische Untersuchung zur Prüfung, ob die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden, erfolgt im Rahmen der Baugenehmigung.

Weiterhin sind die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen einzuhalten:

- Die lüftungstechnischen Außenaggregate sind einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 / der TA Lärm auszuführen;
- Die anteiligen Geräuschimmissionen der lüftungstechnischen Außenaggregate dürfen zu keiner Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 45680 in den nächstgelegenen schutzwürdigen Raumnutzungen in der Nachbarschaft führen.

Diese Anforderungen sind nach Inbetriebnahme zu überprüfen bzw. durch den Hersteller zu bescheinigen.

5.5 Ergebnis der Gewerbelärmimmissionsberechnungen

5.5.1 Immissionsberechnungen "Gewerbelärm – Immissionsorte (Bestand) im Umfeld des Plangebietes"

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung für die in der Anlage 1.1 dargestellten Immissionsorte im Umfeld des Plangebietes sind in der Anlage 2 dargestellt.

Im Bereich der zu den Gewerbelärmquellen nächstgelegenen Immissionsorte 01 – 05 und 13 südlich bzw. westlich des Bebauungsplangebietes mit einem Schutzanspruch entsprechend eines Mischgebietes (MI) ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 50 dB(A) tags und 39 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts eingehalten bzw. um mindestens 10 dB(A) tags und 6 dB(A) nachts unterschritten.

Im Bereich der östlich bzw. nördlich gelegenen Immissionsorte 06 – 12 und 14 mit einem Schutzanspruch entsprechend eines allgemeinen Wohngebietes (WA) ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 53 dB(A) tags und 32 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts eingehalten bzw. ausgeschöpft.

In der vorliegenden Untersuchung wird aufgrund der sehr geringen bestehenden gewerblichen Nutzung im Umfeld des Plangebietes (Einzelhandel) ein tags z.T. geminderter anteiliger Immissionsrichtwert für die Immissionsorte an der umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen angesetzt. Gewerbliche Nutzungen nachts liegen nicht vor, so dass eine mögliche Ausschöpfung der Richtwerte nachts zu Grunde gelegt werden kann. Für die Immissionsorte 01 - 05 mit MI-Ausweisung können vorhandene Gewerbelärmimmissionen vorliegen. Dies wird durch einen anteiligen Richtwert von 57 dB(A) für die geplante Nutzung berücksichtigt. Bei der hier relevanten WA-Bebauung wird unter Berücksichtigung der zu anderen Nutzungen jeweils deutlich näher gelegenen sonstigen Wohnbebauung durch die vorhandenen Nutzungen der Richtwert deutlich unterschritten. Hier kann der Richtwert von 55 dB(A) durch die geplante Nutzung ausgeschöpft werden.

Auch unter Berücksichtigung einer ggf. vorhandenen Gewerbelärmvorbelastung werden die Anforderungen der TA an den Immissionsorten im Umfeld unter Berücksichtigung der aufgeführten Nutzungen und der Emissionsansätze eingehalten.

Da zum erweiterten MI1-Gebiet und zum geplanten MI2-Gebiet noch kein konkretes Nutzungskonzept vorliegt, wurden für die Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm standardisierte Nutzungs- und Emissionsansätze getroffen, die aus Sicht des Schallschutzes eine Umsetzung der Planung ermöglichen. Eine detaillierte schalltechnische Untersuchung zur

Prüfung, ob die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden, erfolgt im Rahmen der Baugenehmigung.

5.5.2 Immissionsberechnungen "Gewerbelärm – Immissionsorte (Planung) im Umfeld des Plangebietes"

Nördlich an das in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zu betrachtende Bebauungsplangebiet grenzt ein weiteres Bebauungsplangebiet (Bebauungsplang Nr. 34 „Faulenbruchstraße“) an, das sich ebenfalls derzeit in Aufstellung befindet. Im Rahmen der vorliegenden Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm wird die dort geplante Wohnnutzung entsprechend berücksichtigt und die gegenseitigen Auswirkungen auf den jeweiligen Bebauungsplan aufgezeigt.

Im Bereich der nördlich geplanten Wohnbebauung innerhalb des Bebauungsplangebietes Nr. 34 „Faulenbruchstraße“ (Immissionsorte 100 – 103) mit einem Schutzanspruch entsprechend eines allgemeinen Wohngebietes (WA) ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A) tags und 33 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts in diesem Bereich eingehalten bzw. ausgeschöpft.

5.5.3 Immissionsberechnungen "Gewerbelärm – Immissionsorte (Bestand MI 1) innerhalb des Plangebietes"

Im Obergeschoss des Gebäudes im Bestand befinden sich zudem Wohnnutzungen (insgesamt 8 Wohneinheiten). An den Fassadenbereichen mit Immissionsorten im Sinne der TA Lärm werden im Rahmen der Immissionsberechnungen Immissionsorte berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung für die in der Anlage 1.2 dargestellten Immissionsorte 01 – 04 und 11 – 14 innerhalb des Plangebietes selbst entlang der Baugrenze MI1 sind in der Anlage 3 dargestellt. Die Immissionsberechnungen erfolgten unter Berücksichtigung der jeweils maximal zulässigen Gebäudehöhen.

Für die Immissionsorte innerhalb des Plangebietes ist ein Schutzanspruch entsprechend eines Mischgebietes mit Immissionsrichtwerten von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts anzusetzen.

Es ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) tags und 43 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet (MI) in Bereich der Baugrenzen eingehalten. Es sind keine Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm erforderlich. Die vorhandenen sowie die geplanten gewerblichen Nutzungen im Bebauungsplangebiet sind mit den Immissionsorten im Bestand aus schalltechnischer Sicht als verträglich einzustufen.

5.5.4 Immissionsberechnungen "Gewerbelärm – Immissionsorte (Planung MI 1) innerhalb des Plangebietes"

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung für die in der Anlage 1.2 dargestellten potentiellen Immissionsorte entlang der Baugrenze MI1 (Immissionsorte 15 und 16) sind in der Anlage 3 dargestellt. Die Immissionsberechnungen erfolgten unter Berücksichtigung der jeweils maximal zulässigen Gebäudehöhen.

Für die Immissionsorte innerhalb des Plangebietes ist ein Schutzanspruch entsprechend eines Mischgebietes mit Immissionsrichtwerten von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts anzusetzen.

Es ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags und 63 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet (MI) in diesem Bereich um bis zu 4 dB(A) tags und 18 dB(A) nachts überschritten.

Innerhalb der Mischgebiete ist gemäß der textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans eine Wohnnutzung im Erdgeschoss sowie im Untergeschoss nicht zulässig.

Aufgrund dieser Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen gegenüber den Gewerbelärmimmissionen erforderlich.

5.5.5 Immissionsberechnungen "Gewerbelärm – Immissionsorte (Erweiterung MI1-Gebiet und Planung MI2-Gebiet) innerhalb des Plangebietes"

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung für die in der Anlage 1.2 dargestellten Immissionsorte 05 – 10 und 17 innerhalb des Plangebietes selbst entlang der Baugrenzen sind in der Anlage 3 dargestellt. Die Immissionsberechnungen erfolgten unter Berücksichtigung der jeweils maximal zulässigen Gebäudehöhen.

Für die Immissionsorte innerhalb des Plangebietes ist ein Schutzanspruch entsprechend eines Mischgebietes mit Immissionsrichtwerten von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts anzusetzen.

Es ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) tags und 42 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet (MI) in Bereich der Baugrenzen eingehalten. Es sind keine Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm oder Festsetzungen im Bebauungsplan erforderlich.

Innerhalb der Mischgebiete ist gemäß der textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans eine Wohnnutzung im Erdgeschoss sowie im Untergeschoss nicht zulässig.

5.6 Kurzzeitig zulässige Geräuschspitze

Gemäß der Forderung der TA Lärm dürfen die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte hervorgerufen durch einzelne Impulsspitzen tags um nicht mehr als 30 dB(A), und nachts um nicht mehr als 20 dB(A), überschritten werden.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen untersucht.

Legt man als maximale Schallereignisse tags bzw. nachts

- beschleunigte Pkw-Abfahrt mit $L_{WA,max} = 93$ dB(A);
- das Geräusch beim Entlüften der Lkw-Betriebsbremse mit $L_{WA,max} = 108$ dB(A) und
- das Zuschlagen des Kofferraumdeckels eines Pkws mit $L_{WA,max} = 100$ dB(A)

zugrunde, so ergeben sich die in der Anlage 2 (Immissionsorte im Umfeld des Plangebietes) und Anlage 3 (Immissionsorte innerhalb des Plangebietes) aufgeführten Maximalpegel.

Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige zulässige Geräuschspitzen wird sowohl innerhalb des Tageszeitraumes als auch des Nachtzeitraumes im Umfeld sowie innerhalb des Plangebietes eingehalten.

Einzige Ausnahme ist der Immissionsort 16 (Baugrenze MI1, Planung), hier liegt nachts eine deutliche Überschreitung vor. Aufgrund dieser Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen gegenüber den Gewerbelärmimmissionen erforderlich.

5.7 Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit

Gemäß Nummer 7.3 "Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche" der TA Lärm ist bei Geräuschen mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) zu beurteilen, ob hiervon schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen können. Hier heißt es:

"Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche) ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ den Wert 20 dB überschreitet."

Unter Nummer A.1.5 "Hinweise zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche" des Anhangs der TA Lärm heißt es weiter:

"Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält DIN 45680, Ausgabe März 1997, und das zugehörige Beiblatt 1. Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden."

Als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 gilt die Pegeldifferenz $L_{Oeq} - L_{Aeq}$ innerhalb des schutzbedürftigen Raumes.

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm einen Zuschlag K_T für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor. Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB(A) betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 bestimmt werden. Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von $K_T = 3$ dB(A) bzw. 6 dB(A), je nach Auffälligkeit, vorgesehen.

Eine eventuelle Tonhaltigkeit des Lkw-Rückfahrtsignals ist auf Grundlage vorhandener Messergebnisse mit einem Tonhaltigkeitszuschlag $K_T = 3$ dB innerhalb des Emissionsansatzes für die Rangiertätigkeiten der Lkw berücksichtigt worden.

Zusätzlich wird noch ein Zuschlag von 3 dB(A) für die Informationshaltigkeit gemäß Ziffer A 2.5.2 der TA Lärm für die Außenterrasse der Bäckerei berücksichtigt.

5.8 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

Die TA Lärm sieht unter Punkt A.2.6 Angaben zur Qualität der Aussage vor. Die Qualität der Aussage ist dabei abhängig von folgenden Faktoren:

- Die Unsicherheit der Emission (Eingangsdaten zur Prognose)
- Die Unsicherheit der Transmission (Berechnungsmodell der Prognose)
- Die Unsicherheit der Immission (bei Messung von Geräuschimmissionen)

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus den folgenden Teilunsicherheiten bestimmen:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_I^2 + \sigma_{prog}^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_I = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

Darin sind:

- σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage
- σ_p = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
- σ_R = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen
- σ_i = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
- σ_{prog} = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme einer Normalverteilung der auftretenden Immissionspegel, d.h. Gaußsche Normalverteilung. Die Glockenkurve wird dabei vom Beurteilungspegel L_r (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion σ_{ges} (Breite der Glocke) bestimmt. Die Gesamtstandardabweichung σ_i nimmt häufig Werte zwischen 1,3 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und 3,5 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2) an. Sie beschreibt lediglich die Ungenauigkeiten der Schalleistung der Maschine.

Für die vorliegende Untersuchung wurde eine Standardabweichung von ca. 1,5 dB abgeschätzt.

Bezüglich der Schallausbreitungsberechnung gibt die DIN ISO 9613-2 in ihrer Tabelle 5 geschätzte Abweichungen für unter nahezu freier Schallausbreitung berechnete Immissionspegel an. Dies ist allerdings kein Maß für die Standardabweichung σ_{prog} im Sinne von oben genannter Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 5.7: Standardabweichung σ_{prog} des Prognosemodells

Mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1.000 m
0 – 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5 \text{ dB}$	$\sigma_{prog} = 1,5 \text{ dB}$
5 – 30 m	$\sigma_{prog} = 0,5 \text{ dB}$	$\sigma_{prog} = 1,5 \text{ dB}$

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung nach oben von:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{1,5^2 + 1,5^2} = 2,12 \text{ dB}$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mithilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Angegeben wird typischerweise die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich mit der jeweiligen Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissionspegel befinden werden.

Bei Einhaltung der angesetzten Schallquellenarten und den Frequentierungen liegen alle Immissionspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% unterhalb:

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} = L_m + 2,72 \text{ dB}$$

darin sind:

- L_0 = Obere Vertrauensgrenze
- L_m = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel L_r)
- σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

Im vorliegenden Fall wurden grundsätzlich Ansätze mit Berücksichtigung der Taktmaximalpegel gewählt, wodurch man bei Überlagerung der entsprechenden Geräuschkomponenten sicherlich die sichere Seite abbildet. Somit ist insgesamt, aufgrund der sehr konservativen, auf der sicheren Seite liegenden Emissionsansätze, eher von einer Überschätzung der prognostizierten Beurteilungspegel auszugehen, so dass mit den berechneten Beurteilungspegeln eher die obere Vertrauensgrenze abgebildet wird.

Die Qualität der Prognose und der damit verbundene Sicherheitszuschlag ist bei Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm somit nicht erforderlich, da die vorliegenden Berechnungen unter Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-Mittelungspegels L_{AFTeq} für die Emissionsansätze) durchgeführt wurden („worst-case“-Ansatz). Dies wird u.a. durch die Urteile des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (IIBf 90-07, Juris 102) und des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff) bestätigt.

6 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Dies resultiert aus dem zusätzlichen Straßenverkehr auf dem Plangebiet selbst und in der Umgebung.

Gemäß Rechtsprechung des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr in die Abwägung einzubeziehen. Nach der Rechtsprechung kann bei Pegelwerten von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht von einer Gesundheitsgefährdung der Betroffenen durch den Verkehrslärm ausgegangen werden.

Zwar ist die Lärmsanierung nach wie vor nicht abschließend gesetzlich geregelt, die Rechtsprechung sieht jedoch für die Bauleitplanung ein Verschlechterungsverbot vor. Wenn es durch eine Planung an Straßen in der Umgebung zu Erhöhungen des Verkehrslärms kommt, und dadurch Pegelwerte von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht überschritten werden, ist hier ein Lärmschutzkonzept zu erarbeiten, auch dann, wenn die Pegelerhöhungen weniger als 3 dB(A) betragen (vgl. insb. OVG Koblenz, Urteil vom 25.03.1999, Az: 1 C 11636/98).

Die Verkehrsuntersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass durch das Bebauungsplangebiet ein Zusatzverkehr in Höhe von 1.550 Kfz/Tag, davon 1.064 Pkw/Tag bzw. 54 Lkw/Tag.

Für die Bundesstraße B 258 ergibt sich nur eine geringfügige Erhöhung des Emissionspegels von 0,2 dB tags und 0,1 dB nachts im Bereich westlich der Faulenbruchstraße im Vergleich zum Prognose-Nullfall. Für den Abschnitt östlich der Faulenbruchstraße ergibt sich eine Pegelerhöhung von 0,4 dB tags/ 0,5 dB nachts im Vergleich zum Prognose-Nullfall. Für die Faulenbruchstraße ergibt sich im Prognose-Planfall eine Pegelerhöhung von 1,6 dB tags und 1,5 dB nachts im Vergleich zum Prognose-Nullfall.

Im vorliegenden Fall werden zur Bewertung der Auswirkungen der Planung auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld, die Verkehrsbelastungszahlen gemäß der Verkehrsuntersuchung folgender Untersuchungsfälle miteinander verglichen:

- Prognose "Ohne-Fall", ohne Entwicklung Plangebiet (vergleiche Anlage 13, Plan oben)
- Prognose "Mit-Fall", mit Entwicklung Plangebiet (vergleiche Anlage 13, Plan unten)

Beim Prognose-Mit-Fall wurden zusätzlich die auf dem Plangebiet geplanten Baukörper mit ihrer schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung berücksichtigt.

Beim Prognose-Ohne-Fall werden die sich auf dem überplanten Grundstück ggf. zuvor vorhandenen schallmindernden beziehungsweise reflektierenden Baukörper berücksichtigt.

Die Verkehrsbelastungszahlen und die hieraus resultierenden Emissionspegel sind für beide Belastungsfälle der Anlage 2 zu entnehmen.

Die Berechnungen erfolgten für die 14 in der Anlage 13 dargestellten Immissionsorte im Umfeld des Plangebietes. Die Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 14 aufgeführt.

Wie die in der Anlage 13 dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, werden die Grenzwerte für Lärmsanierungsmaßnahmen von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht bei beiden Belastungsfällen bereits heute und auch nach Umsetzung der Planung nicht erreicht und/ oder überschritten.

Die Pegelerhöhungen nach Umsetzung der Planung betragen im Bereich der Immissionsorte entlang der Bundesstraße (IO 01 – 05 und 13) maximal 0,6 dB tags und 0,5 dB nachts und sind als marginal zu bezeichnen. Im Bereich der Immissionsorte 06 – 12 entlang der Faulenbruchstraße ergeben sich Pegelerhöhungen von bis zu 1,5 dB tags und nachts. Für die nördlich des Bebauungsplangebietes gelegenen Immissionsorte 12 und 14 (Faulenbruchstr. 6 bzw. Wohnpark Greppstraße III) ergeben sich durch die schallabschirmende Wirkung der neu geplanten Gebäude Pegelminderungen zwischen 1,8 und 3,0 dB tags bzw. nachts.

Da Erhöhungen des Verkehrslärms um 1 bis 2 dB für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind, kann eine entsprechende planbedingte Erhöhung des Verkehrslärms auch in dem besagten lärmkritischen Bereich oberhalb von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts unter Abwägungsgesichtspunkten aber hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Die Beurteilungspegel liegen im Prognose-Mit-Fall bei bis zu 67 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts (Immissionsort 01, Pegelerhöhung hier 0,4 bzw. 0,3 dB tags/nachts).

Im hier betrachteten innerstädtischen Bereich ist eine Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte bereits im Prognose-Ohne-Fall zum Teil nicht gegeben.

Daher liegen bezüglich der Verkehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft keine immissionsschutzrechtlichen Bedenken gegen die Aufstellung des Bebauungsplanes vor.

7 Schallschutzmaßnahmen

7.1 Allgemeines

Zum Schutz gegen Lärm ist grundsätzlich eine Vielzahl von Maßnahmen möglich. Diese können sich sowohl auf die eigentliche Schallquelle, auf den Übertragungsweg zwischen Schallquelle und Empfänger als auch auf den Bereich des eigentlichen Empfängers beziehen.

Bei Lärmschutzmaßnahmen wird zwischen aktiven und passiven Maßnahmen unterschieden, wobei sich aktive Maßnahmen auf die eigentliche Schallquelle bzw. den Schallausbreitungsweg beziehen und passive Maßnahmen auf den Bereich des Empfängers beschränkt sind.

7.2 Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Gewerbelärm im Plangebiet

Ergebnis der in Kapitel 5 durchgeführten Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm gemäß TA Lärm ist, dass sich im Plangebiet selbst Überschreitungen der jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte tags und/ oder nachts an Immissionsorten entlang der Baugrenze des MI1 in der Planung ergeben. Es sind daher Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm erforderlich.

Aufgrund der prognostizierten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet (MI) tags und nachts innerhalb des Plangebietes selbst sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Die betroffenen Fassadenbereiche sind in Anlage 6.3 gekennzeichnet. Nur in diesem Bereich liegen Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete vor. Folglich sind in diesen Bereichen zu öffnende Fenster von zum Nachtzeitraum schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen auszuschließen, so dass dort kein Immissionsort im Sinne der TA Lärm vorliegen.

Es sind nicht alle Geschosse betroffen, die genaue Abgrenzung der Fassadenbereiche und die betroffenen Geschosse können Anlage 8 entnommen werden.

Innerhalb der Mischgebiete ist gemäß der textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans eine Wohnnutzung im Erdgeschoss sowie im Untergeschoss nicht zulässig.

Im Bereich der Immissionsorte im Bestand entlang der Baugrenze des MI1 sowie der Immissionsorte in der Planung entlang der Baugrenzen des erweiterten MI1-Gebietes und

des geplanten M12-Gebietes werden die Anforderungen der TA Lärm tags und nachts eingehalten.

7.3 Aktive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm im Plan- gebiet

Wie den Ergebnisdarstellungen in Anlage 4 und Anlage 5 entnommen werden kann, liegen an allen Baugrenzen zwar hohe Verkehrslärmimmissionen vor, die die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) um 6 dB(A)/ 9 dB(A) überschreiten.

Eine aktive Schallschutzmaßnahme würde der Bau einer Lärmschutzwand entlang der umgebenden Straßen bedeuten.

Ein effektiver aktiver Schallschutz für alle geplanten bzw. bestehenden Geschosse müsste aber in einer der zu schützenden Bebauung ähnlichen Höhe errichtet werden. Eine solche, fast vollständige Einfassung der Plangebäude mit Schallschutzwänden erscheint aus städtebaulichen Aspekten jedoch fragwürdig.

7.4 Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Empfängerseite vor erhöhten Schallimmissionen aus Verkehrslärm sind verschiedene passive Schallschutzmaßnahmen möglich. Dies sind z.B.:

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude (Gebäudestellung / Riegelbebauung)
- Akustisch günstige Orientierung der Räume (Schlafräume, Aufenthaltsräume an lärmarmen Seite, etc.)
- Einbau schalldämmender Fenster
- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade
- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung der Freibereiche (Terrassen, Balkone)
- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen

Eine Vielzahl der vorgenannten Maßnahmen bezieht sich auf den eigentlichen Planzustand der zu errichtenden Gebäude und obliegt dem Bauträger bzw. dem zukünftigen Nutzer der entsprechenden Gebäude.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Kennzeichnung von maßgeblichen Außenlärmpegeln zum passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 an den Fassaden.

- Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 sind die so genannten "maßgeblichen Außenlärmpegel" heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel von den berechneten Beurteilungspegeln *zum Zeitraum des Tages* durch einen Zuschlag von 3 dB(A).

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel *für die Nacht* und einem Zuschlag von 10 dB(A) zuzüglich des Zuschlages von 3 dB(A).

Für alle Räume, die prinzipiell regelmäßig zum Schlafen genutzt werden könnten, ist die Schalldämmung der Außenbauteile auf den jeweils höheren Wert des maßgeblichen Außenlärmpegels (Tageszeitraum / Nachtzeitraum) zu dimensionieren; dies ist in der Regel der maßgebliche Außenlärmpegel für den Nachtzeitraum.

Grundsätzlich gehen alle Lärmarten (Verkehrslärm, Gewerbelärm, ...) in die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels ein.

Der Gewerbelärm wird hierbei berücksichtigt, indem der nach TA Lärm jeweilig anzusetzende Immissionsrichtwert (zzgl. Aufschlag von 3 dB(A) tags bzw. 13 dB(A) nachts) hinzuaddiert wird. An den Fassaden, an denen der Immissionsrichtwert der TA Lärm überschritten wird, werden die tatsächlich berechneten Beurteilungspegel für den Gewerbelärm herangezogen.

Die DIN 4109 sieht vor, bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Schienenverkehr generell einen Abschlag von 5 dB anzusetzen. Für das vorliegende Vorhaben wird der berechnete maßgebliche Außenlärmpegel für den Schienenverkehrslärm nicht um den o.a. Abschlag von 5 dB gemindert.

Ausgehend von den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln sieht die DIN 4109 eine dB-scharfe Berechnung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile wie folgt vor:

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

Nach der DIN 4109 Kap. 7 berechnet sich die Anforderung an das gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile abhängig von der Nutzungsart des zu schützenden Raumes aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit:

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen; Übernachtungsräume; Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume und Ähnliches
K_{Raumart} [dB]	25	30	35

So ergibt sich bspw. nach der DIN 4109:2018 bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) ein $R'_{w,ges} = 36$ dB(A) und bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 70 dB(A) ein $R'_{w,ges} = 40$ dB(A) für Aufenthaltsräume von Wohnungen.

Mindestens einzuhalten ist dabei $R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume und $R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen und Büros.

Das nach o.a. Gleichung berechnete gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ bezieht sich auf ein Verhältnis von Gesamfläche des Außenbauteiles (Fassade) S_G zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes S_B von 0,8. Für andere Verhältnisse ist $R'_{w,ges}$ um den Faktor K_{AL}

$$K_{AL} = 10 \log \left(\frac{S_G}{0,8 S_B} \right)$$

bei der Detailauslegung der zu korrigieren.

- Anforderungen an Wände / Fenster

Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand/Fenster und der tatsächlichen Dämmung der Außenwand sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann ausgehend von dem o.a. gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ im späteren bauaufsichtlichen Verfahren das erforderliche Schalldämmmaß des Fensters berechnet werden. Durch dieses Verfahren kann eine Überdimensionierung der Fenster etc. vermieden werden, indem den individuellen Gegebenheiten der Gebäudekonstruktion Rechnung getragen wird.

Geht man von üblichen Flächenverhältnissen von maximal 40 % Fenster zu 60 % Wandfläche und einem Verhältnis von Fassadenfläche zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes von 0,8 aus, so können die Schutzklassen der Fenster abgeschätzt werden. Hiernach ergeben sich die in Tabelle 7.2 genannten Schalldämmwerte jeweils für die Wand und für das Fenster.

Für Wohnräume:

Tabelle 7.2: Abgeschätzte Schalldämmwerte der Außenbauteile nach DIN 4109 für Wohnräume, max. 40 % Fensterfläche.

Maßgebli. Außenlärmpegel [dB(A)]	erf. $R'_{w,RES}$	erf. R'_{wyWand}	erf. $R'_{wyFenster}$	Schallschutz- klasse der Fenster
60	30 dB	35 dB	25 dB	1
65	35 dB	40 dB	30 dB	2
70	40 dB	45 dB	35 dB	3
75	45 dB	50 dB	40 dB	4

- Anforderungen an das Plangebiet

In Anlage 9 und Anlage 10 sind die sich aus den Verkehrs- und Gewerbelärberechnungen ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß DIN 4109 tabellarisch dargestellt. In Anlage 11 und Anlage 12 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel grafisch entlang der Fassaden der geplanten Baukörper dargestellt.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen 73 dB(A), woraus sich ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von $R'_{w,RES} = 43$ dB(A) ergibt.

An allen anderen Fassaden liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor.

- Schallschutzmaßnahmen: Grundrissoptimierung

Grundsätzlich ist für die stark lärmbelasteten Bereiche eine Grundrissoptimierung vorzusehen, bei der Fenster zu Aufenthaltsräumen und Freibereiche (Balkone, Loggien) zur lärmabgewandten Seite orientiert werden.

Im vorliegenden Fall ist daher bei der Grundrissgestaltung der Wohnungen darauf zu achten, dass jede Wohnung auch Aufenthaltsräume z.B. zum geschützten Innenhof / zur straßenabgewandten Fassade aufweist.

Zudem sind die Vorgaben hinsichtlich dem Ausschluss öffentlicher Fenster zu schutzbedürftigen Nutzungen gemäß Kapitel 7.2 bzw. Anlage 6.3 zu berücksichtigen.

- Schallschutzmaßnahmen: Lüftungseinrichtungen

Ein wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit Schallschutzmaßnahmen bei hohen Verkehrs-lärmbelastungen sind schallgedämpfte Lüftungen. Aufgrund der heute vorhandenen aus energetischen Gesichtspunkten notwendigen Luftdichtheit der Fenster, ist bei geschlossenen Fenstern kein ausreichender Luftaustausch mehr gegeben. Grundsätzlich kann für Aufenthaltsräume tags unter schalltechnischen Gesichtspunkten eine Querlüftung, d.h. kurzzeitiges komplettes Öffnen der Fenster und anschließendes Verschließen durchgeführt werden. Damit ist der Schallschutz bei geschlossenen Fenstern gegeben, nur kurzzeitig werden Fenster zum Lüften geöffnet.

Für Schlafräume nachts kann aber keine Stoß- bzw. Querlüftung erfolgen. Hier ist bei einem Beurteilungspegel von $> 45 \text{ dB(A)}$ nachts keine natürliche Fensterlüftung ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen möglich, da der Innenpegel sonst $> 30 \text{ dB(A)}$ betragen würde. Dies betrifft de facto alle Fenster (vgl. Anlage 10). Hier sind geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen, vorzusehen.

8 Zusammenfassung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 32 „Vennhof“ in Roetgen war für den geplanten Umbau bzw. die geplante Erweiterung der Dienstleistungs- und Handelsimmobilie an der Kreuzung Faulenbruchstraße/ B 258 in Roetgen eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Verkehrslärm im Plangebiet (ohne Berücksichtigung der Bebauungsdämpfung):

Wie die Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm bei freier Schallausbreitung im Plangebiet zeigen, wird im Bereich der parallel zur B 258 nächstgelegenen Fassaden der zum Tageszeitraum in einem Mischgebiet (MI) zulässige schalltechnische Orientierungswert von 60 dB(A) im Bereich der Immissionsorte 3 und 6 bei Beurteilungspegeln von bis zu 66 dB(A) um 6 dB(A) überschritten. Im Bereich der Straßen abgewandten bzw. weiter hiervon entfernten Baugrenzen wird der schalltechnische Orientierungswert tags eingehalten.

Der zum Nachtzeitraum zulässige schalltechnische Orientierungswert für Mischgebiete von 50 dB(A) wird an den zur B 258 nächstgelegenen Baugrenzen bei Beurteilungspegeln von bis zu rund 59 dB(A) um 9 dB(A) überschritten. Im Bereich der Straßen abgewandten bzw. weiter hiervon entfernten Baugrenzen wird der schalltechnische Orientierungswert nachts eingehalten.

Für Außenwohnbereiche städtebaulich anzustreben ist mindestens eine Einhaltung des Orientierungswertes der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A), da im Mischgebiet im Gegensatz zum Gewerbegebiet noch regelmäßig gewohnt werden kann.

Die Rechtsprechung geht aber davon aus, dass eine angemessene Nutzung der Freibereiche sogar gewährleistet ist, „[...] wenn sie keinem Dauerschallpegel ausgesetzt sind, der 62 dB (A) überschreitet, denn dieser Wert markiert die Schwelle, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten sind.“ (OVG NRW vom 13.03.2008, Az.: 7 D 34/07.NE).

Im vorliegenden Fall ist dies im nördlichen bzw. nordwestlichen Bereich des Plangebietes gegeben.

Gewerbelärm im Umfeld des Plangebietes:

Im Bereich der zu den Gewerbelärmquellen nächstgelegenen Immissionsorte 01 – 05 und 13 südlich bzw. westlich des Bebauungsplangebietes mit einem Schutzanspruch entsprechend eines Mischgebietes (MI) ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 50 dB(A) tags und 39 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet von 60 dB(A)

tags und 45 dB(A) nachts eingehalten bzw. um mindestens 10 dB(A) tags und 6 dB(A) nachts unterschritten.

Im Bereich der östlich bzw. nördlich gelegenen Immissionsorte 06 – 12 und 14 mit einem Schutzanspruch entsprechend eines allgemeinen Wohngebietes (WA) ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 53 dB(A) tags und 33 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts eingehalten.

Auch unter Berücksichtigung einer ggf. vorhandenen Gewerbelärmvorbelastung werden die Anforderungen der TA an den Immissionsorten im Umfeld unter Berücksichtigung der aufgeführten Nutzungen und der Emissionsansätze eingehalten.

Im Bereich der nördlich geplanten Wohnbebauung „Faulenbruchstraße“ (Immissionsorte 100 – 103) mit einem Schutzanspruch entsprechend eines allgemeinen Wohngebietes (WA) ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A) tags und 33 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts in diesem Bereich eingehalten bzw. ausgeschöpft.

Gewerbelärm innerhalb des Plangebietes:

Es ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) tags und 43 dB(A) nachts für die Immissionsorte im Bestand entlang der Baugrenze des MI1. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet (MI) in Bereich der Baugrenzen eingehalten. Es sind keine Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm erforderlich. Die vorhandenen sowie die geplanten gewerblichen Nutzungen im Bebauungsplangebiet sind mit den Immissionsorten im Bestand aus schalltechnischer Sicht als verträglich einzustufen.

Es ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags und 63 dB(A) nachts für die Immissionsorte in der Planung entlang der Baugrenzen im MI1. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet (MI) in diesem Bereich um bis zu 4 dB(A) tags und 18 dB(A) nachts überschritten. Aufgrund dieser Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen gegenüber den Gewerbelärmimmissionen erforderlich.

Es ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) tags und 42 dB(A) nachts für die Baugrenzen MI2. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet (MI) in Bereich der Baugrenzen eingehalten. Es sind keine Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm oder Festsetzungen im Bebauungsplan erforderlich.

Innerhalb der Mischgebiete ist gemäß der textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans eine Wohnnutzung im Erdgeschoss sowie im Untergeschoss nicht zulässig.

Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Gewerbelärm:

Ergebnis der in Kapitel 5 durchgeführten Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm gemäß TA Lärm ist, dass sich im Plangebiet selbst Überschreitungen der jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte tags und/ oder nachts an Immissionsorten entlang der Baugrenze des MI1 in der Planung (Immissionsorte 15 und 16) ergeben. Es sind daher Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm erforderlich.

Die betroffenen Fassadenbereiche sind in Anlage 6.3 gekennzeichnet. Nur in diesem Bereich liegen Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete vor. Folglich sind in diesen Bereichen zu öffnende Fenster von zum Nachtzeitraum schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen auszuschließen, so dass dort kein Immissionsort im Sinne der TA Lärm vorliegen. Es sind nicht alle Geschosse betroffen, die genaue Abgrenzung der Fassadenbereiche und die betroffenen Geschosse können Anlage 8 entnommen werden.

Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld:

Mit Umsetzung des Vorhabens sind grundsätzlich auch Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Diese können zum einen aus der Erhöhung oder auch Verringerung der Verkehrsmengen auf den umliegenden Straßen, zum anderen aus zusätzlichen Schallreflexionen durch Gebäude nahe den Straßen resultieren.

Die Verkehrsuntersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass durch das Bebauungsplangebiet ein Zusatzverkehr in Höhe von 1.550 Kfz/Tag, davon 1.064 Pkw/Tag bzw. 54 Lkw/Tag.

Für die Bundesstraße B 258 ergibt sich nur eine geringfügige Erhöhung des Emissionspegels von 0,2 dB tags und 0,1 dB nachts im Bereich westlich der Faulenbruchstraße im Vergleich zum Prognose-Nullfall. Für den Abschnitt östlich der Faulenbruchstraße ergibt sich eine Pegelerhöhung von 0,4 dB tags/ 0,5 dB nachts im Vergleich zum Prognose-Nullfall. Für die Faulenbruchstraße ergibt sich im Prognose-Planfall eine Pegelerhöhung von 1,6 dB tags und 1,5 dB nachts im Vergleich zum Prognose-Nullfall.

Da Erhöhungen des Verkehrslärms um 1 bis 2 dB für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind, kann eine entsprechende planbedingte Erhöhung des Verkehrslärms auch in dem besagten lärmkritischen Bereich oberhalb von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts unter Abwägungsgesichtspunkten aber hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Im vorliegenden Fall wurden zur Bewertung der Auswirkungen der Planung auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld, der Prognose "Ohne-Fall" (ohne Entwicklung Plangebiet) und der

Prognose "Mit-Fall" (mit Entwicklung Plangebiet) im Rahmen von Immissionsberechnungen im Umfeld miteinander verglichen.

Die Grenzwerte für Lärmsanierungsmaßnahmen von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht werden bei beiden Belastungsfällen bereits heute und auch nach Umsetzung der Planung nicht erreicht und/ oder überschritten.

Die Pegelerhöhungen nach Umsetzung der Planung betragen im Bereich der Immissionsorte entlang der Bundesstraße (IO 01 – 05 und 13) maximal 0,6 dB tags und 0,5 dB nachts. Im Bereich der Immissionsorte 06 – 12 entlang der Faulenbruchstraße ergeben sich Pegelerhöhungen von bis zu 1,5 dB tags und nachts. Für die nördlich des Bebauungsplangebietes gelegenen Immissionsorte 12 und 14 (Faulenbruchstr. 6 bzw. Wohnpark Greppstraße III) ergeben sich durch die schallabschirmende Wirkung der neu geplanten Gebäude Pegelminderungen zwischen 1,8 und 3,0 dB tags bzw. nachts.

Die Beurteilungspegel liegen im Prognose-Mit-Fall bei bis zu 67 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts (Immissionsort 01, Pegelerhöhung hier 0,4 bzw. 0,3 dB tags/nachts). Im hier betrachteten innerstädtischen Bereich ist eine Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte bereits im Prognose-Ohne-Fall zum Teil nicht gegeben.

Daher liegen bezüglich der Verkehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft keine immissionsschutzrechtlichen Bedenken gegen die Aufstellung des Bebauungsplanes vor.

Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:

Die sich aus den Verkehrs- und Gewerbelärberechnungen ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile wurden gemäß DIN 4109 ermittelt.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen 73 dB(A), woraus sich ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von $R_{w,res}^i = 43$ dB(A) ergibt. An allen anderen Fassaden liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor.

Peutz Consult GmbH



i.V. Dipl.-Ing. Michael Wirtz
(Messstellenleitung)



i.A. Dipl.-Ing. Anika Königs
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

FF 6617-4
26.01.2021

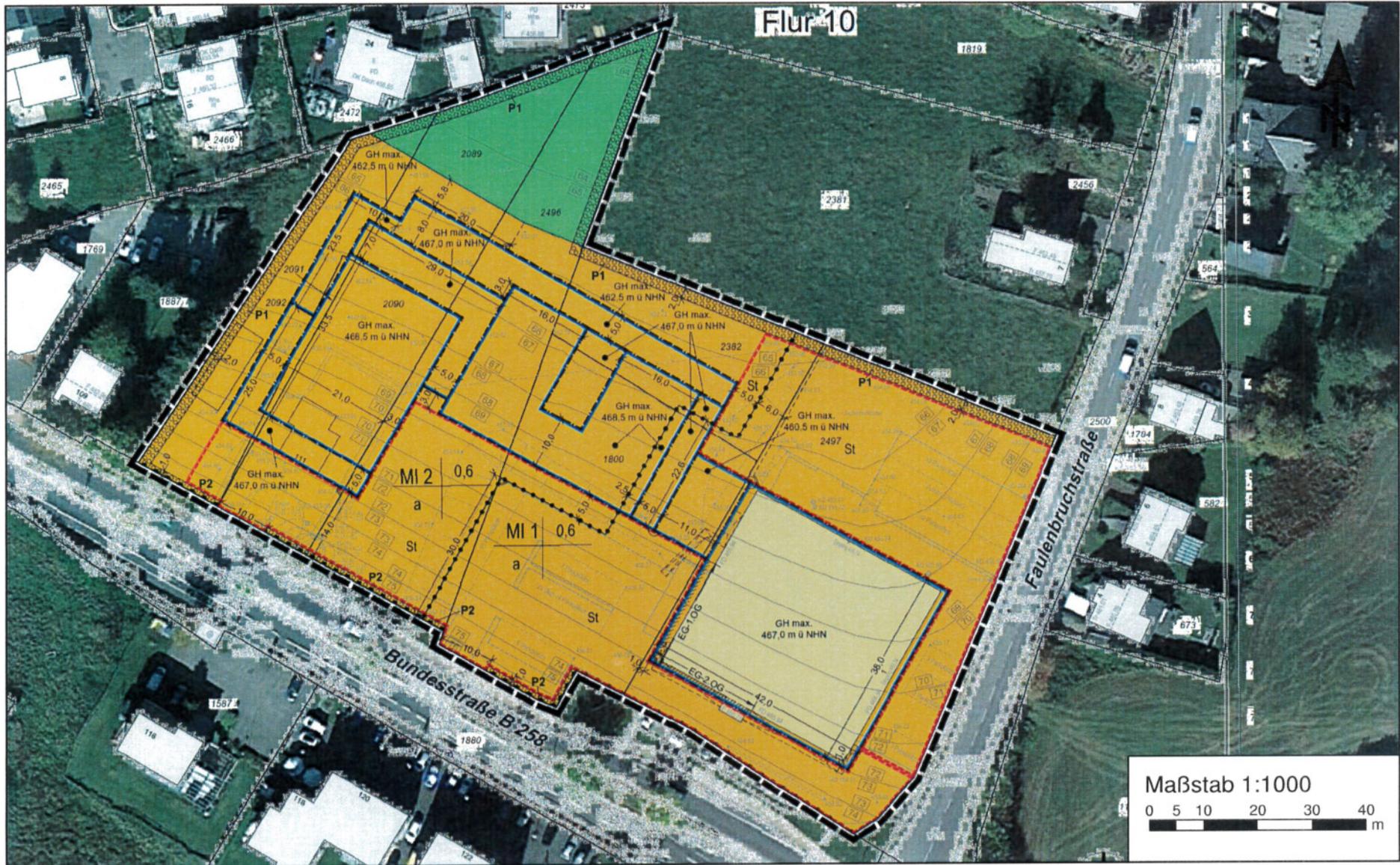
Seite 44 von 46

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten und Darstellung des Bebauungsplangebietes
- Anlage 2 Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS-90
- Anlage 3 Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm im Plangebiet"
- Anlage 4.1 Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 – Verkehrslärm im Plangebiet ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude - Einzelpunkte
- Anlage 4.2 Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 – Verkehrslärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude - Isophonen
- Anlage 5.1 Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 – Verkehrslärm im Plangebiet mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude - Einzelpunkte
- Anlage 5.2 Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 – Verkehrslärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude - Isophonen
- Anlage 6.1 Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm - Immissionsorte im Umfeld des Plangebietes"
- Anlage 6.2 Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm - Immissionsorte innerhalb des Plangebietes"
- Anlage 6.3 Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm" Darstellung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm innerhalb des Plangebietes
- Anlage 6.4 Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm" Darstellung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm außerhalb des Plangebietes
- Anlage 7 Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm Gewerbelärmimmissionen des Plangebietes im Umfeld
- Anlage 8 Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm Gewerbelärmimmissionen des Plangebietes im Umfeld
- Anlage 9 Ergebnis der Immissionsberechnungen – Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude

- Anlage 10 Ergebnis der Immissionsberechnungen – Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude
- Anlage 11 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm (ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung) für das maßgebende Geschoss
- Anlage 12 Darstellung der Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm (mit Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung) für das maßgebende Geschoss
- Anlage 13 Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Auswirkungen des Plangebietes auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld"
- Anlage 14 Ergebnis der Immissionsberechnungen
Auswirkungen auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld

Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten und Darstellung des Bebauungsplangebietes



Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS 90 - Prognose-Nullfall

Straßenbezeichnung:	B 258 West				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Bundesstraße	DTV-Wert (Kfz/24h):	18137		Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag: 1088	Nacht:	200			
LKW-Anteil [%]:	Tag: 5,1	Nacht: 5,1		L_m^{25}	69,2	61,8
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{St:O}$	0,0	0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW: 50	LKW: 50		D_v	-4,8	-4,8
Steigung/Gefälle:	0,0%			D_{Stg}	0,0	0,0
				$L_{m,E}$ [dB(A)]	64,3	57,0

Straßenbezeichnung:	B 258 Ost				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Bundesstraße	DTV-Wert (Kfz/24h):	17122		Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag: 1027	Nacht: 188				
LKW-Anteil [%]:	Tag: 5,0	Nacht: 5,0		L_m^{25}	68,9	61,5
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{St:O}$	0,0	0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW: 50	LKW: 50		D_v	-4,9	-4,9
Steigung/Gefälle:	0,0%			D_{Stg}	0,0	0,0
				$L_{m,E}$ [dB(A)]	64,1	56,7

Straßenbezeichnung:	Faulenbruchstraße				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße	DTV-Wert (Kfz/24h):	2021		Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag: 121	Nacht: 22				
LKW-Anteil [%]:	Tag: 3,5	Nacht: 3,5		L_m^{25}	59,2	51,9
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{St:O}$	0,0	0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW: 50	LKW: 50		D_v	-5,2	-5,2
Steigung/Gefälle:	0,0%			D_{Stg}	0,0	0,0
				$L_{m,E}$ [dB(A)]	54,0	46,7

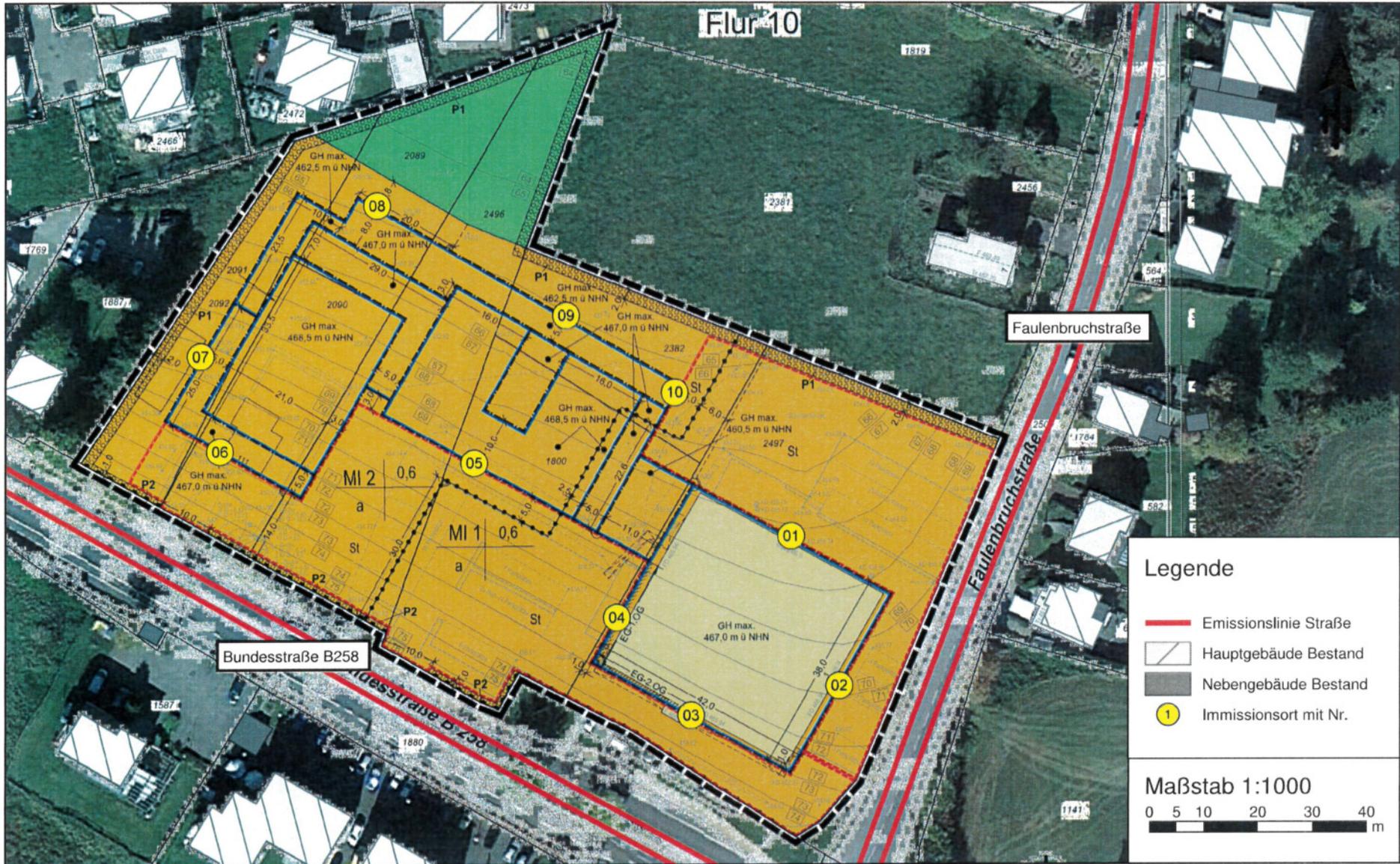
Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS 90 - Prognose-Planfall

Straßenbezeichnung:	B 258 West			Emissionspegel:	
Straßengattung:	Bundesstraße	DTV-Wert (Kfz/24h):	18779	Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag: 1127	Nacht:	207		
LKW-Anteil [%]:	Tag: 5,1	Nacht: 5,1		L_m^{25}	69,3 62,0
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW: 50	LKW: 50		D_v	-4,8 -4,8
Steigung/Gefälle:	0,0%			D_{Stg}	0,0 0,0
				$L_{m,E}$ [dB(A)]	64,5 57,1

Straßenbezeichnung:	B 258 Ost			Emissionspegel:	
Straßengattung:	Bundesstraße	DTV-Wert (Kfz/24h):	19021	Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag: 1141	Nacht:	209		
LKW-Anteil [%]:	Tag: 5,0	Nacht: 5,0		L_m^{25}	69,4 62,0
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW: 50	LKW: 50		D_v	-4,9 -4,9
Steigung/Gefälle:	0,0%			D_{Stg}	0,0 0,0
				$L_{m,E}$ [dB(A)]	64,5 57,1

Straßenbezeichnung:	Faulenbruchstraße			Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße	DTV-Wert (Kfz/24h):	2916	Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag: 175	Nacht:	32		
LKW-Anteil [%]:	Tag: 3,5	Nacht: 3,5		L_m^{25}	60,8 53,5
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW: 50	LKW: 50		D_v	-5,2 -5,2
Steigung/Gefälle:	0,0%			D_{Stg}	0,0 0,0
				$L_{m,E}$ [dB(A)]	55,6 48,3

Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm im Plangebiet"



Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005

Verkehrslärm im Plangebiet

ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Bauhöhe



IO Nr.	Immissionspunkt Name	Fassaden- orientierung	Geschoss	Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	Baugrenze MI1	NO	EG	MI	60	50	52,3	45,0	-	-
		NO	1.OG	MI	60	50	52,9	45,6	-	-
		NO	2.OG	MI	60	50	53,1	45,8	-	-
		NO	3.OG	MI	60	50	53,1	45,8	-	-
02	Baugrenze MI1	SO	EG	MI	60	50	60,3	52,9	0,3	2,9
		SO	1.OG	MI	60	50	61,0	53,7	1,0	3,7
		SO	2.OG	MI	60	50	61,5	54,1	1,5	4,1
		SO	3.OG	MI	60	50	61,4	54,1	1,4	4,1
03	Baugrenze MI1	SW	EG	MI	60	50	64,4	57,0	4,4	7,0
		SW	1.OG	MI	60	50	65,7	58,3	5,7	8,3
		SW	2.OG	MI	60	50	65,9	58,5	5,9	8,5
		SW	3.OG	MI	60	50	65,9	58,5	5,9	8,5
04	Baugrenze MI1	NW	EG	MI	60	50	60,0	52,6	-	2,6
		NW	1.OG	MI	60	50	61,3	53,9	1,3	3,9
		NW	2.OG	MI	60	50	61,6	54,2	1,6	4,2
		NW	3.OG	MI	60	50	61,8	54,4	1,8	4,4
05	Baugrenze MI2	SW	EG	MI	60	50	60,2	52,8	0,2	2,8
		SW	1.OG	MI	60	50	61,4	54,0	1,4	4,0
		SW	2.OG	MI	60	50	62,4	55,0	2,4	5,0
		SW	3.OG	MI	60	50	62,8	55,4	2,8	5,4
		SW	4.OG	MI	60	50	63,0	55,6	3,0	5,6
		SW	5.OG	MI	60	50	63,1	55,7	3,1	5,7
06	Baugrenze MI2	SW	EG	MI	60	50	64,4	57,0	4,4	7,0
		SW	1.OG	MI	60	50	65,7	58,3	5,7	8,3
		SW	2.OG	MI	60	50	66,0	58,6	6,0	8,6
		SW	3.OG	MI	60	50	66,0	58,6	6,0	8,6
		SW	4.OG	MI	60	50	65,8	58,4	5,8	8,4
07	Baugrenze MI2	NW	EG	MI	60	50	58,2	50,8	-	0,8
		NW	1.OG	MI	60	50	59,6	52,2	-	2,2
		NW	2.OG	MI	60	50	60,1	52,7	0,1	2,7

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005

Verkehrslärm im Plangebiet

ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Bauhöhe



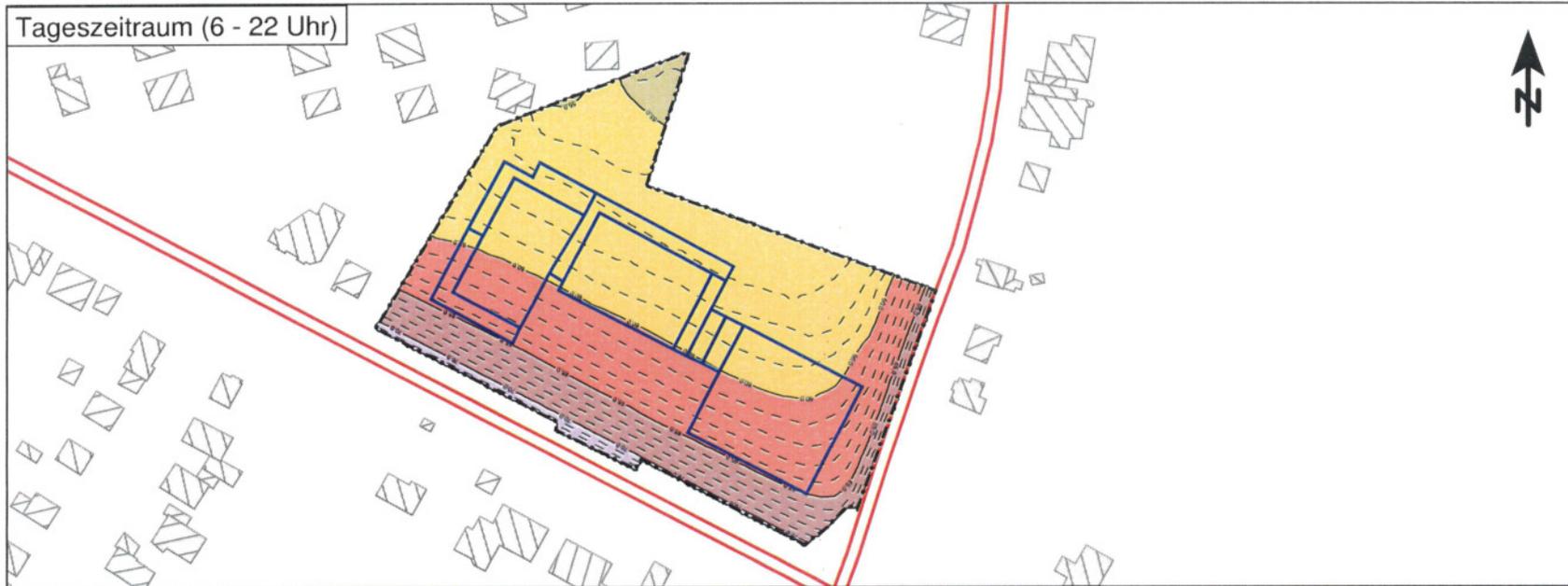
IO Nr.	Immissionspunkt		Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		
	Name	Fassaden- orientierung		Geschoss	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
07	Baugrenze MI2	NW	3.OG	MI	60	50	60,1	52,7	0,1	2,7
		NW	4.OG	MI	60	50	60,1	52,7	0,1	2,7
08	Baugrenze MI2	NO	EG	MI	60	50	48,9	41,5	-	-
		NO	1.OG	MI	60	50	49,2	41,8	-	-
		NO	2.OG	MI	60	50	45,0	37,7	-	-
		NO	3.OG	MI	60	50	44,7	37,4	-	-
09	Baugrenze MI2	NO	EG	MI	60	50	47,5	40,2	-	-
		NO	1.OG	MI	60	50	48,2	40,9	-	-
		NO	2.OG	MI	60	50	47,0	39,7	-	-
		NO	3.OG	MI	60	50	47,2	39,9	-	-
10	Baugrenze MI2	SO	EG	MI	60	50	54,0	46,6	-	-
		SO	1.OG	MI	60	50	55,5	48,1	-	-
		SO	2.OG	MI	60	50	56,1	48,8	-	-
		SO	3.OG	MI	60	50	56,9	49,5	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005

Verkehrslärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum für eine Rechenhöhe $h = 2,5$ m ü.G. (Erdgeschoss/ Freiflächen) ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude

PEUTZ

Tageszeitraum (6 - 22 Uhr)



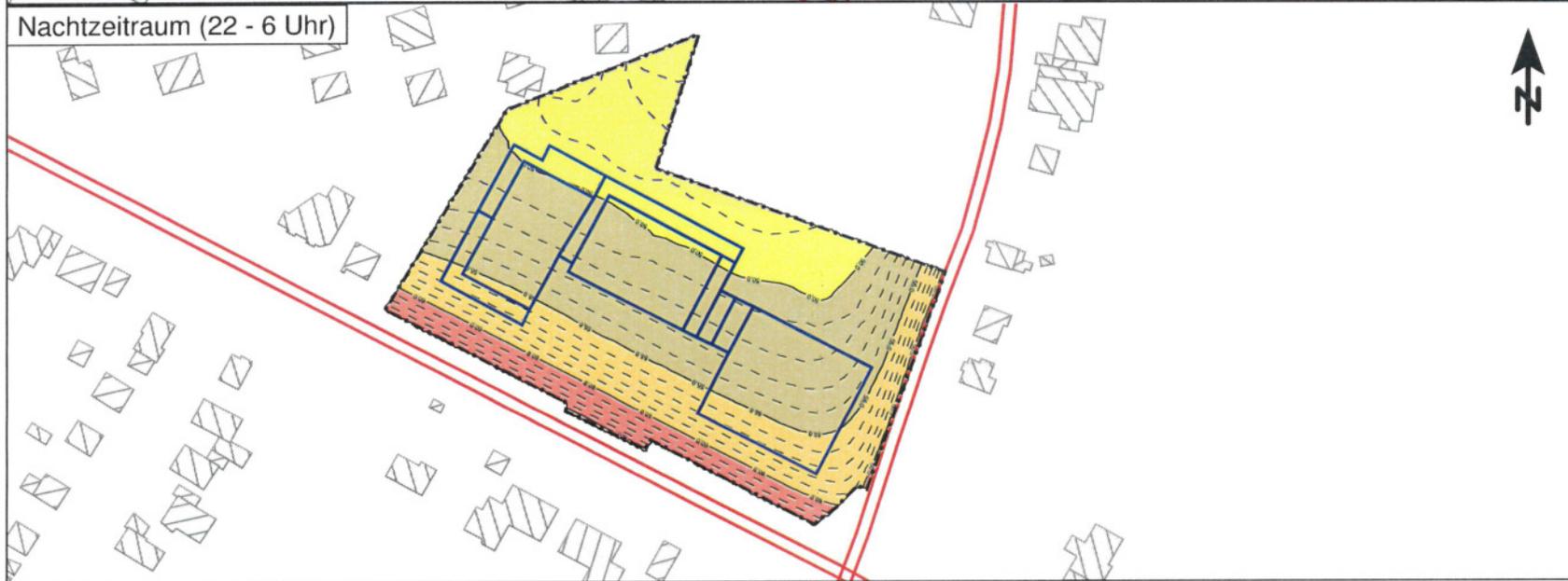
Beurteilungspegel
in dB(A)

< 35	< 35
35 <	< 40
40 <	< 45
45 <	< 50
50 <	< 55
55 <	< 60
60 <	< 65
65 <	< 70
70 <	< 75
75 <	< 80
80 <	< 80

Legende

- Emissionslinie Straße
- ▨ Gebäude Bestand
- ▭ Baugrenze
- - - Plangebietsgrenze

Nachtzeitraum (22 - 6 Uhr)



Maßstab 1:1500

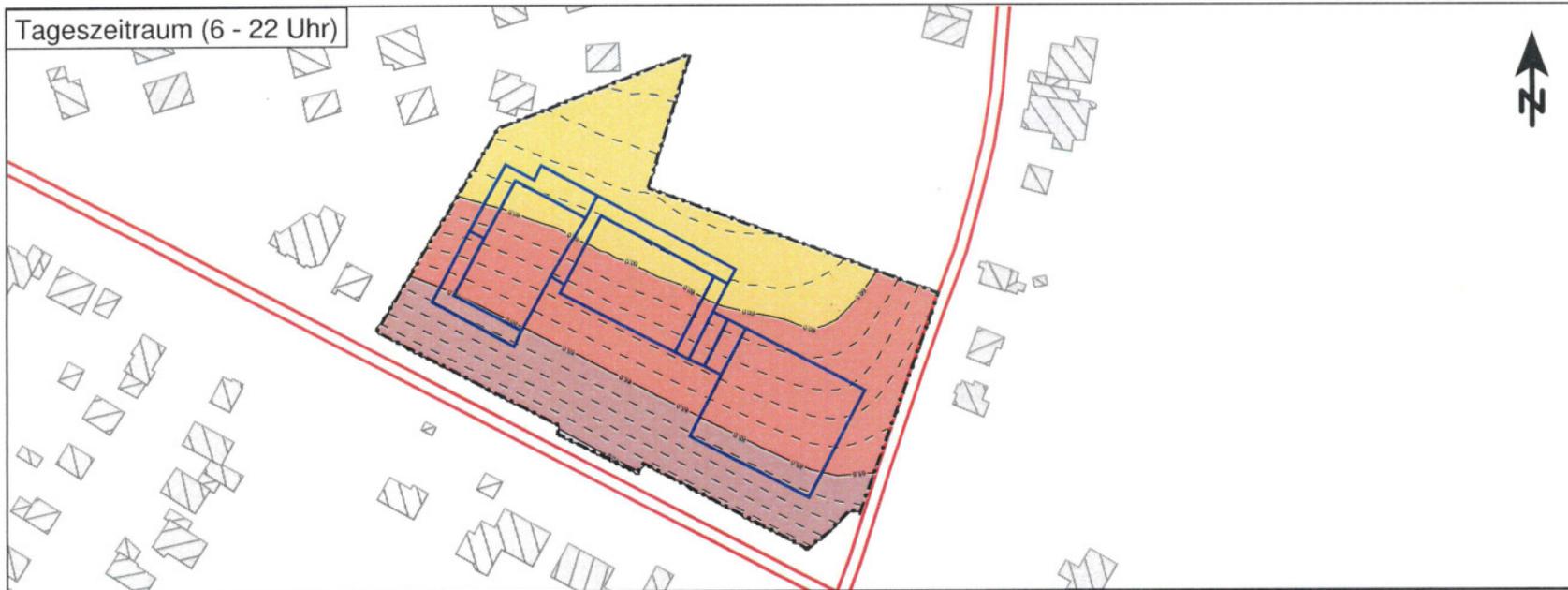


Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005

Verkehrslärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum für eine Rechenhöhe h= 10 m ü.G. (3. Obergeschoss)
ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude

PEUTZ

Tageszeitraum (6 - 22 Uhr)



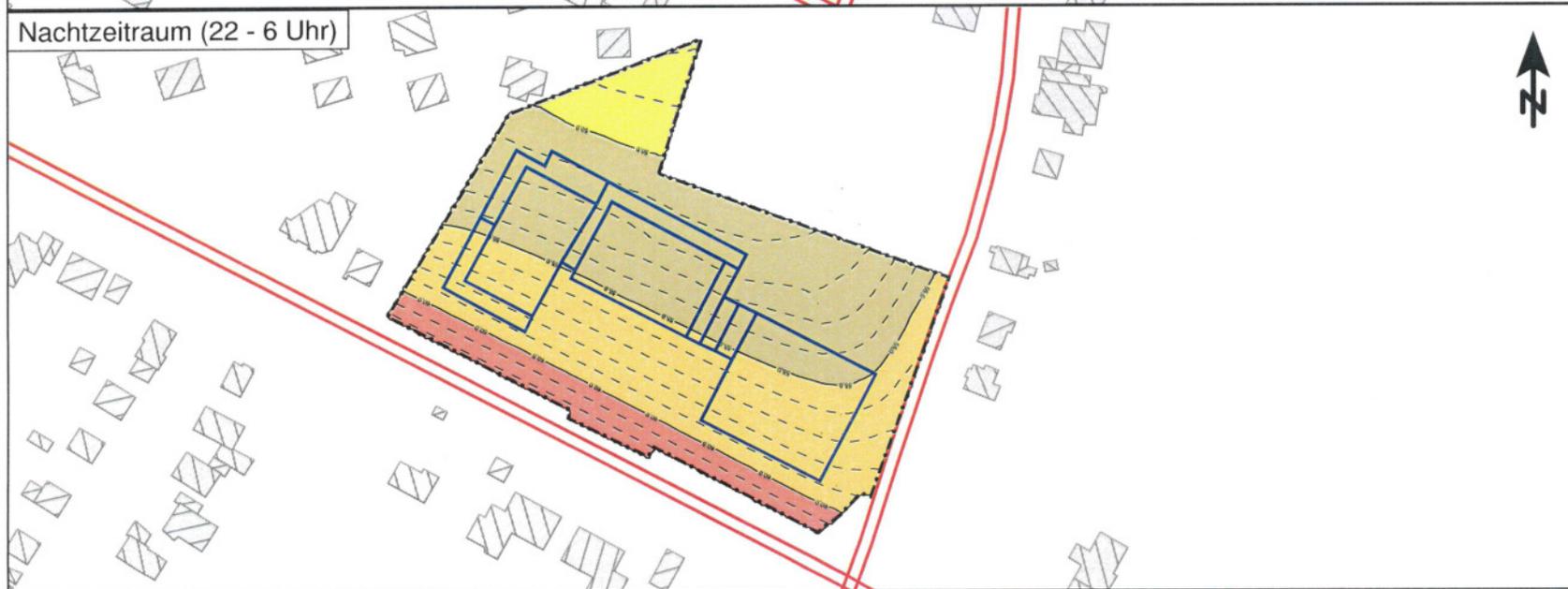
Beurteilungspegel
in dB(A)

<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <

Legende

- Emissionslinie Straße
- ▨ Gebäude Bestand
- ▭ Baugrenze
- - - - - Plangebietsgrenze

Nachtzeitraum (22 - 6 Uhr)



Maßstab 1:1500



Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005

Verkehrslärm im Plangebiet

mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Bauhöhe



IO. Nr.	Immissionspunkt Name	Fassaden- orientierung	Geschoss	Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	Baugrenze MI1	NO	EG	MI	60	50	52,2	44,9	-	-
		NO	1.OG	MI	60	50	53,0	45,7	-	-
		NO	2.OG	MI	60	50	53,2	45,9	-	-
		NO	3.OG	MI	60	50	53,3	46,0	-	-
02	Baugrenze MI1	SO	EG	MI	60	50	60,3	52,9	0,3	2,9
		SO	1.OG	MI	60	50	61,0	53,7	1,0	3,7
		SO	2.OG	MI	60	50	61,5	54,1	1,5	4,1
		SO	3.OG	MI	60	50	61,4	54,1	1,4	4,1
03	Baugrenze MI1	SW	EG	MI	60	50	64,6	57,2	4,6	7,2
		SW	1.OG	MI	60	50	65,8	58,4	5,8	8,4
		SW	2.OG	MI	60	50	66,0	58,6	6,0	8,6
		SW	3.OG	MI	60	50	66,0	58,6	6,0	8,6
04	Baugrenze MI1	NW	EG	MI	60	50	61,3	53,9	1,3	3,9
		NW	1.OG	MI	60	50	61,7	54,3	1,7	4,3
		NW	2.OG	MI	60	50	62,1	54,7	2,1	4,7
		NW	3.OG	MI	60	50	62,3	54,9	2,3	4,9
05	Baugrenze MI2	SW	EG	MI	60	50	60,2	52,8	0,2	2,8
		SW	1.OG	MI	60	50	61,5	54,1	1,5	4,1
		SW	2.OG	MI	60	50	62,5	55,1	2,5	5,1
		SW	3.OG	MI	60	50	62,8	55,4	2,8	5,4
		SW	4.OG	MI	60	50	63,0	55,6	3,0	5,6
		SW	5.OG	MI	60	50	63,1	55,7	3,1	5,7
06	Baugrenze MI2	SW	EG	MI	60	50	64,4	57,0	4,4	7,0
		SW	1.OG	MI	60	50	65,8	58,4	5,8	8,4
		SW	2.OG	MI	60	50	66,0	58,6	6,0	8,6
		SW	3.OG	MI	60	50	66,0	58,6	6,0	8,6
		SW	4.OG	MI	60	50	65,9	58,5	5,9	8,5
07	Baugrenze MI2	NW	EG	MI	60	50	57,9	50,5	-	0,5
		NW	1.OG	MI	60	50	59,4	52,0	-	2,0
		NW	2.OG	MI	60	50	60,0	52,6	-	2,6

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005

Verkehrslärm im Plangebiet

mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Bauhöhe

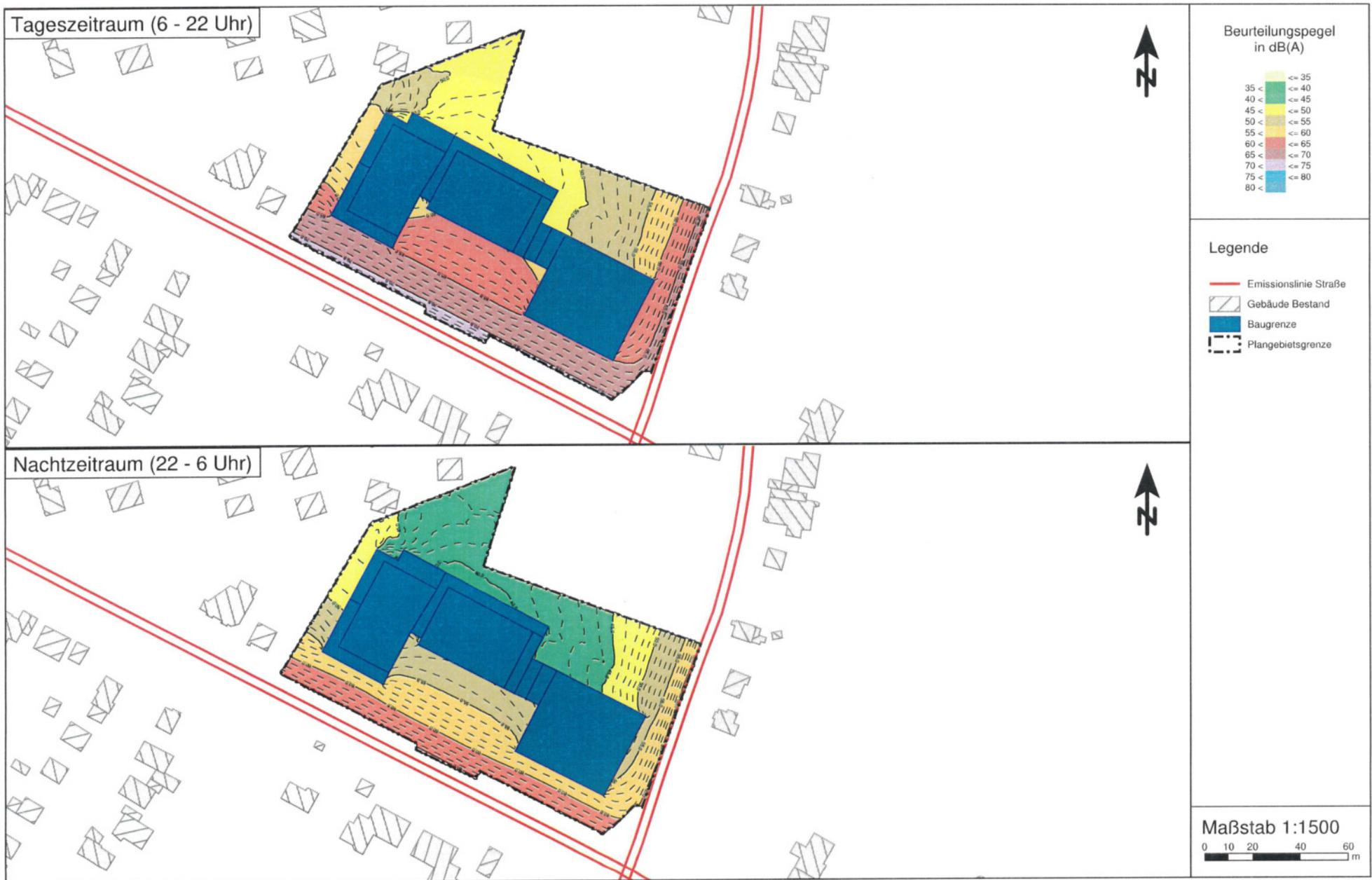


IO Nr.	Immissionspunkt Name	Fassaden- orientierung	Geschoss	Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
07	Baugrenze MI2	NW	3.OG	MI	60	50	60,1	52,7	0,1	2,7
		NW	4.OG	MI	60	50	60,1	52,7	0,1	2,7
08	Baugrenze MI2	NO	EG	MI	60	50	47,3	39,9	-	-
		NO	1.OG	MI	60	50	48,3	40,9	-	-
		NO	2.OG	MI	60	50	45,0	37,7	-	-
		NO	3.OG	MI	60	50	44,7	37,4	-	-
09	Baugrenze MI2	NO	EG	MI	60	50	46,0	38,7	-	-
		NO	1.OG	MI	60	50	46,9	39,6	-	-
		NO	2.OG	MI	60	50	47,0	39,7	-	-
		NO	3.OG	MI	60	50	47,2	39,9	-	-
10	Baugrenze MI2	SO	EG	MI	60	50	49,9	42,6	-	-
		SO	1.OG	MI	60	50	52,4	45,0	-	-
		SO	2.OG	MI	60	50	55,1	47,8	-	-
		SO	3.OG	MI	60	50	55,9	48,5	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005

Verkehrslärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum für eine Rechenhöhe $h = 2,5$ m ü.G. (Erdgeschoss/ Freiflächen) ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude

PEUTZ

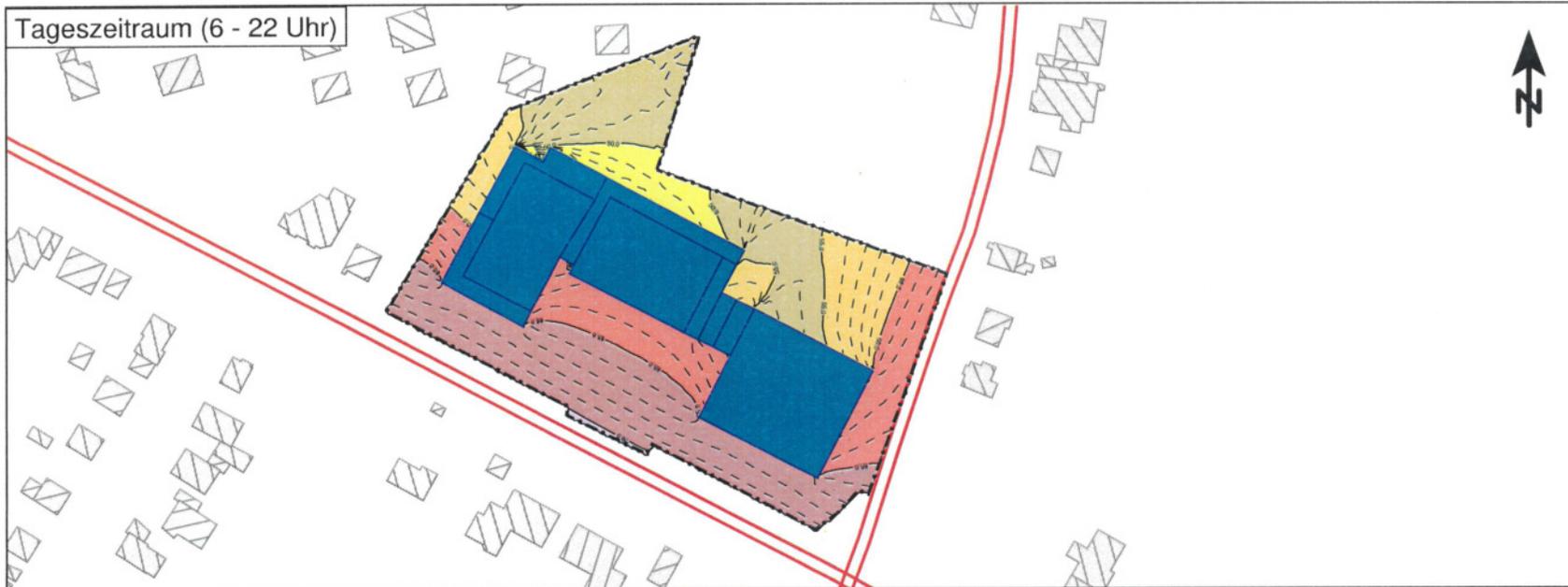


Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005

Verkehrslärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum für eine Rechenhöhe h= 10 m ü.G. (3. Obergeschoss)
ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude

PEUTZ

Tageszeitraum (6 - 22 Uhr)



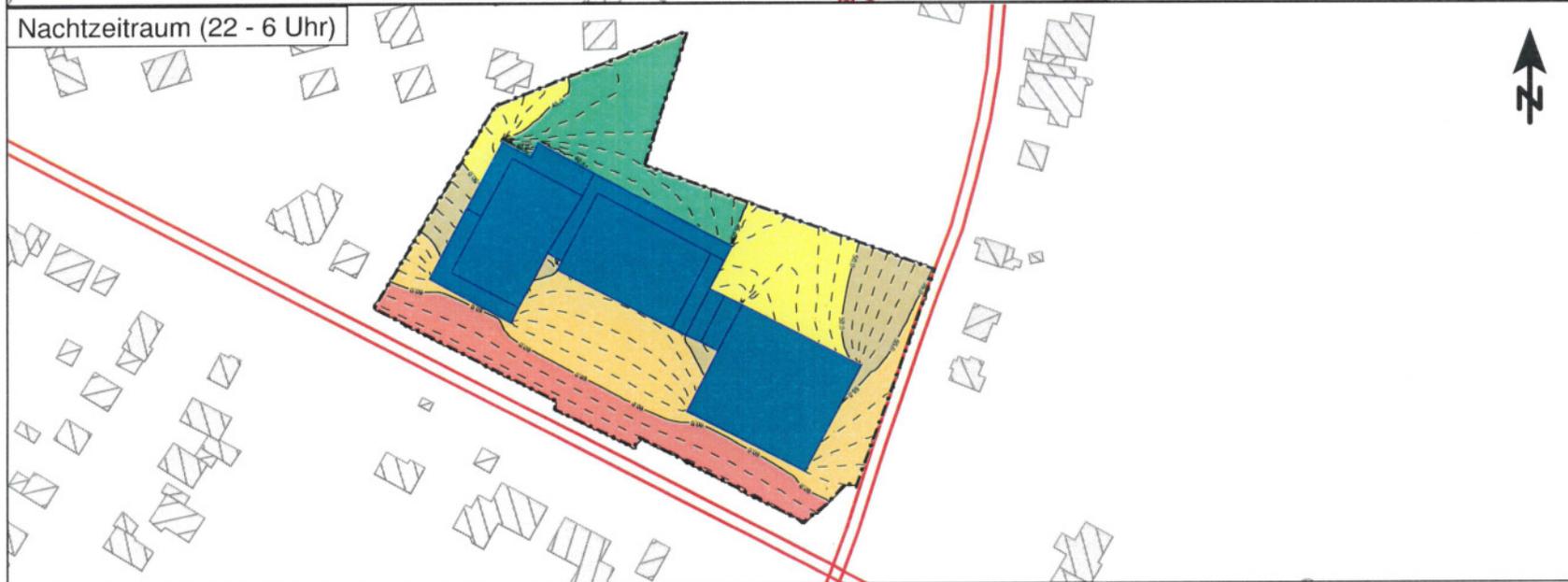
Beurteilungspegel
in dB(A)

<= 35	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 80

Legende

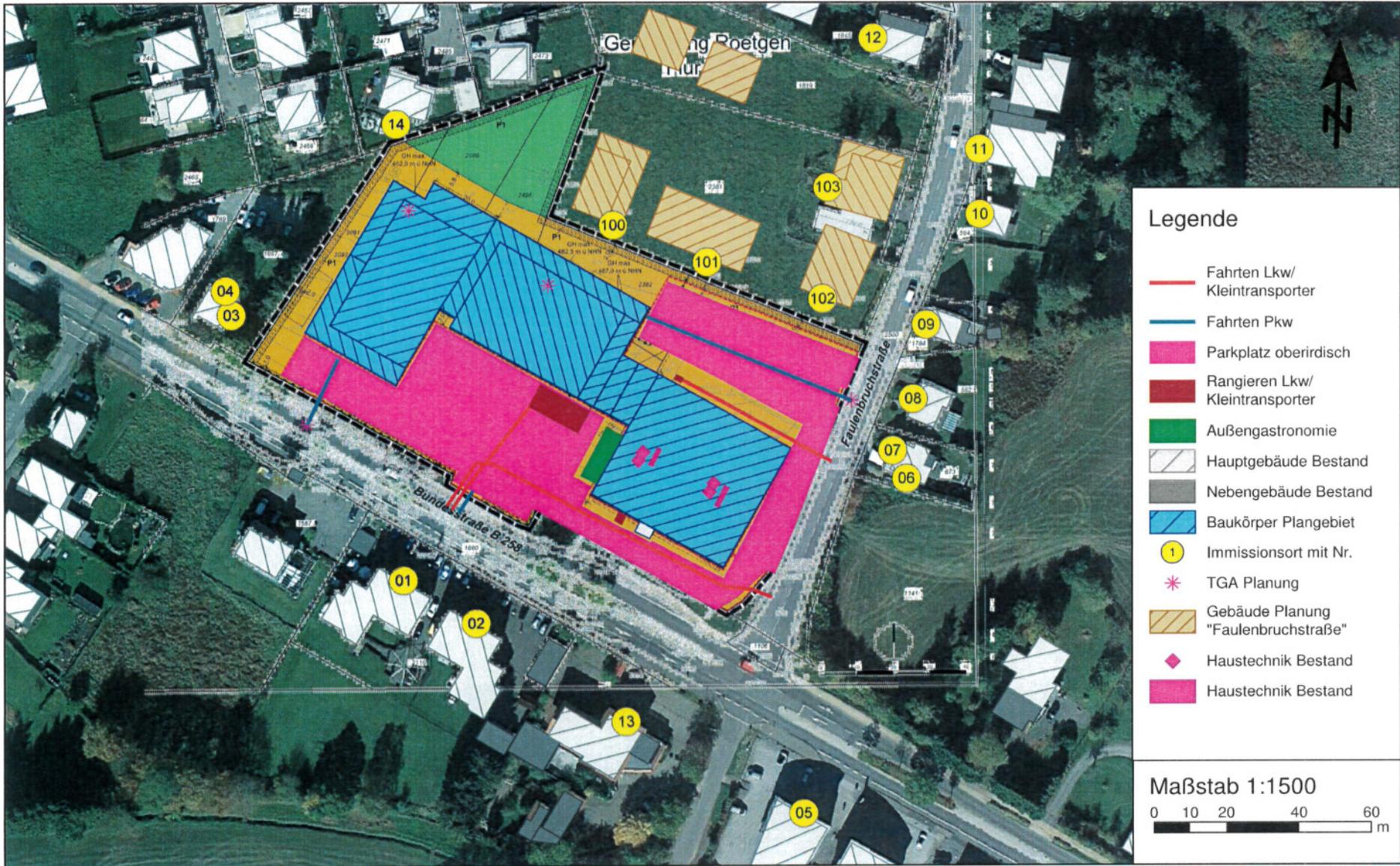
- Emissionslinie Straße
- ▨ Gebäude Bestand
- Baugrenze
- - - Plangebietsgrenze

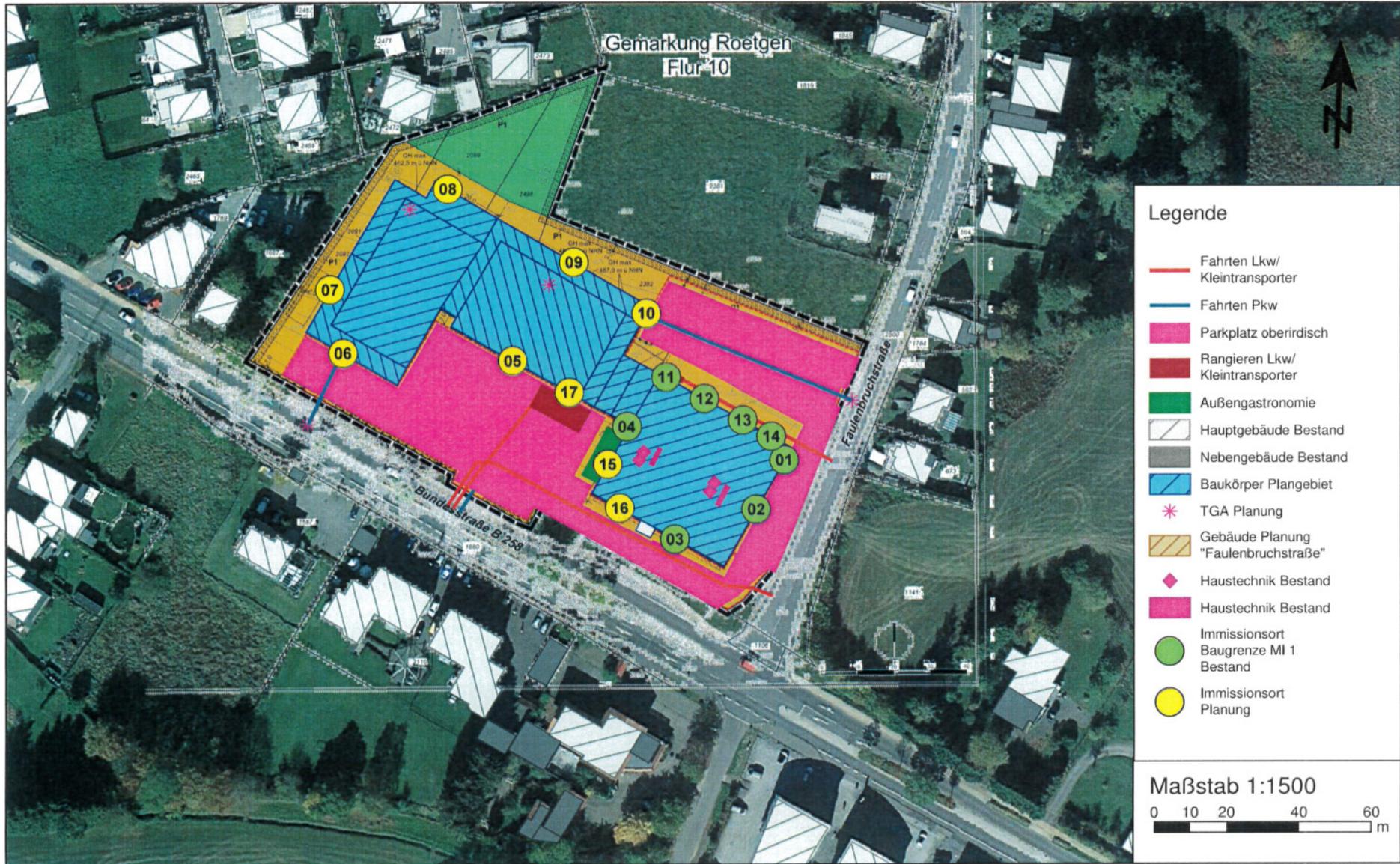
Nachtzeitraum (22 - 6 Uhr)



Maßstab 1:1500







Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm"
 Darstellung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm im Plangebiet
 für die Immissionsorte Planung



Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärmimmissionen des Plangebietes im Umfeld



IO Nr.	Immissionsort		Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Bundesstr. 1	EG	MI	60	45	47	36	-	-	90	65	68	53	-	-
		1.OG		60	45	50	38	-	-	90	65	68	53	-	-
		2.OG		60	45	50	39	-	-	90	65	68	54	-	-
02	Bundesstr. 2	EG	MI	60	45	47	38	-	-	90	65	64	54	-	-
		1.OG		60	45	49	39	-	-	90	65	65	56	-	-
		2.OG		60	45	50	39	-	-	90	65	65	56	-	-
03	Bundesstr. 109	EG	MI	60	45	46	31	-	-	90	65	59	48	-	-
		1.OG		60	45	46	32	-	-	90	65	60	49	-	-
		2.OG		60	45	47	32	-	-	90	65	60	49	-	-
04	Bundesstr. 109	EG	MI	60	45	42	31	-	-	90	65	58	46	-	-
		1.OG		60	45	43	31	-	-	90	65	58	46	-	-
		2.OG		60	45	43	32	-	-	90	65	58	47	-	-
05	Bundesstr.	EG	MI	60	45	40	30	-	-	90	65	54	45	-	-
		1.OG		60	45	41	31	-	-	90	65	56	46	-	-
		2.OG		60	45	42	32	-	-	90	65	57	47	-	-
06	Faulenbruchstr. 1	EG	WA	55	40	49	25	-	-	85	60	69	46	-	-
		1.OG		55	40	50	28	-	-	85	60	69	47	-	-
07	Faulenbruchstr. 1	EG	WA	55	40	53	30	-	-	85	60	71	55	-	-
		1.OG		55	40	53	32	-	-	85	60	71	55	-	-
08	Faulenbruchstr. 2	EG	WA	55	40	52	30	-	-	85	60	67	56	-	-
		1.OG		55	40	53	31	-	-	85	60	67	56	-	-
09	Faulenbruchstr. 3	EG	WA	55	40	50	28	-	-	85	60	65	52	-	-
		1.OG		55	40	51	30	-	-	85	60	66	52	-	-
10	Faulenbruchstr. 4	EG	WA	55	40	44	23	-	-	85	60	58	42	-	-
		1.OG		55	40	46	25	-	-	85	60	58	43	-	-
11	Faulenbruchstr. 5	EG	WA	55	40	42	22	-	-	85	60	56	39	-	-
		1.OG		55	40	44	23	-	-	85	60	57	40	-	-
12	Faulenbruchstr. 6	EG	WA	55	40	41	21	-	-	85	60	56	30	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärmimmissionen des Plangebietes im Umfeld



IO Nr.	Immissionsort		Immissions- richtwert IRW Tag Nacht dB(A)	Beurteilungs- pegel Lr Tag Nacht dB(A)		Überschreitung IRW Tag Nacht dB(A)		zulässiger Maximalpegel Tag Nacht dB(A)		berechneter Maximalpegel Tag Nacht dB(A)		Überschreitung Maximalpegel Tag Nacht dB(A)			
	Beschreibung	Stock- werk		Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
															dB(A)
13	Pilgerbornstr. 1	EG	MI	60	45	43	36	-	-	90	65	57	52	-	-
		1.OG		60	45	45	38	-	-	90	65	59	54	-	-
		2.OG		60	45	46	39	-	-	90	65	59	54	-	-
14	Wohnpark Greppstraße III	EG	WA	55	40	37	23	-	-	85	60	46	29	-	-
		1.OG		55	40	40	25	-	-	85	60	47	33	-	-
		2.OG		55	40	41	26	-	-	85	60	48	33	-	-
100	Gebäude Planung Faulenbruchstr	EG	WA	55	40	49	28	-	-	85	60	63	40	-	-
		1.OG		55	40	50	29	-	-	85	60	64	41	-	-
101	Gebäude Planung Faulenbruchstr	EG	WA	55	40	54	32	-	-	85	60	68	43	-	-
		1.OG		55	40	55	33	-	-	85	60	69	45	-	-
		2.OG		55	40	55	33	-	-	85	60	69	46	-	-
102	Gebäude Planung Faulenbruchstr	EG	WA	55	40	54	32	-	-	85	60	65	49	-	-
		1.OG		55	40	55	33	-	-	85	60	67	51	-	-
103	Gebäude Planung Faulenbruchstr	EG	WA	55	40	48	26	-	-	85	60	61	41	-	-
		1.OG		55	40	49	28	-	-	85	60	62	43	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärmimmissionen innerhalb des Plangebietes



IO Nr.	Immissionsort		Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
01	Baugrenze MI1 (IO Bestand)	1.OG	MI	60	45	55	28	-	-	90	65	78	52	-	-
		2.OG		60	45	53	28	-	-	90	65	76	52	-	-
02	Baugrenze MI1 (IO Bestand)	1.OG	MI	60	45	55	29	-	-	90	65	71	54	-	-
		2.OG		60	45	53	29	-	-	90	65	69	54	-	-
03	Baugrenze MI1 (IO Bestand)	1.OG	MI	60	45	54	43	-	-	90	65	70	65	-	-
		2.OG		60	45	53	43	-	-	90	65	68	64	-	-
04	Baugrenze MI1 (IO Bestand)	1.OG	MI	60	45	58	31	-	-	90	65	76	52	-	-
		2.OG		60	45	57	31	-	-	90	65	75	52	-	-
05	Baugrenze MI2	EG	MI	60	45	59	34	-	-	90	65	78	52	-	-
		1.OG		60	45	58	35	-	-	90	65	78	52	-	-
		2.OG		60	45	57	36	-	-	90	65	77	52	-	-
		3.OG		60	45	57	36	-	-	90	65	75	52	-	-
		4.OG		60	45	56	36	-	-	90	65	74	52	-	-
06	Baugrenze MI2	EG	MI	60	45	58	42	-	-	90	65	75	54	-	-
		1.OG		60	45	56	39	-	-	90	65	71	54	-	-
		2.OG		60	45	54	38	-	-	90	65	68	53	-	-
		3.OG		60	45	53	37	-	-	90	65	66	53	-	-
		4.OG		60	45	52	36	-	-	90	65	64	53	-	-
07	Baugrenze MI2	EG	MI	60	45	31	13	-	-	90	65	50	35	-	-
		1.OG		60	45	31	14	-	-	90	65	51	36	-	-
		2.OG		60	45	31	14	-	-	90	65	51	36	-	-
		3.OG		60	45	30	12	-	-	90	65	44	26	-	-
08	Baugrenze MI2	EG	MI	60	45	36	17	-	-	90	65	50	35	-	-
		1.OG		60	45	37	17	-	-	90	65	51	36	-	-
		2.OG		60	45	37	18	-	-	90	65	49	36	-	-
		3.OG		60	45	37	18	-	-	90	65	48	37	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärmimmissionen innerhalb des Plangebietes



IO Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel			
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
09	Baugrenze MI2	EG	MI	60	45	43	22	-	-	90	65	57	39	-	-		
		1.OG		60	45	43	22	-	-	90	65	57	40	-	-		
		2.OG		60	45	43	23	-	-	90	65	57	40	-	-		
		3.OG		60	45	43	23	-	-	90	65	57	40	-	-		
10	Baugrenze MI2	EG	MI	60	45	58	40	-	-	90	65	76	44	-	-		
		1.OG		60	45	57	38	-	-	90	65	74	45	-	-		
		2.OG		60	45	57	37	-	-	90	65	74	45	-	-		
		3.OG		60	45	56	36	-	-	90	65	74	48	-	-		
11	Baugrenze MI1 (IO Bestand)	1.OG	MI	60	45	60	35	-	-	90	65	82	46	-	-		
		2.OG		60	45	59	34	-	-	90	65	79	46	-	-		
12	Baugrenze MI1 (IO Bestand)	1.OG	MI	60	45	59	35	-	-	90	65	80	48	-	-		
		2.OG		60	45	57	34	-	-	90	65	77	48	-	-		
13	Baugrenze MI1 (IO Bestand)	1.OG	MI	60	45	56	34	-	-	90	65	80	50	-	-		
		2.OG		60	45	55	34	-	-	90	65	77	50	-	-		
14	Baugrenze MI1 (IO Bestand)	1.OG	MI	60	45	55	33	-	-	90	65	81	52	-	-		
		2.OG		60	45	55	33	-	-	90	65	77	52	-	-		
15	Baugrenze MI1	EG	MI	60	45	64	35	4	-	90	65	77	58	-	-		
		1.OG		60	45	62	35	2	-	90	65	76	57	-	-		
		2.OG		60	45	60	34	-	-	90	65	76	57	-	-		
16	Baugrenze MI1	EG	MI	60	45	60	63	-	18	90	65	83	83	-	18		
		1.OG		60	45	57	59	-	14	90	65	76	76	-	11		
		2.OG		60	45	55	55	-	10	90	65	72	72	-	7		
17	Baugrenze MI2	EG	MI	60	45	60	34	-	-	90	65	90	53	-	-		
		1.OG		60	45	60	35	-	-	90	65	85	53	-	-		
		2.OG		60	45	59	36	-	-	90	65	81	53	-	-		
		3.OG		60	45	58	38	-	-	90	65	78	53	-	-		
		4.OG		60	45	57	38	-	-	90	65	76	53	-	-		
		5.OG		60	45	56	37	-	-	90	65	75	52	-	-		

Ergebnis der Immissionsberechnungen
 Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet
 ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung
 der Baugrenzen



Nr.	Immissionspunkt Adresse	Richt.	Stock- werk	Nutz.	Beurteilungspegel Lr						Außenlärmpegel La nach DIN 4109			
					Straße		Gewerbe		Summe Gesamt		1989		2019-01	
					Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	La	LPB	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
1	Baugrenze MI1	SW	EG	MI	65	57	60,0	45,0	66,2	57,3	69	IV	70	71
			1.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
			2.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
			3.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
2	Baugrenze MI1	NW	EG	MI	60	53	60,0	45,0	63,0	53,6	65	III	66	67
			1.OG	MI	62	54	60,0	45,0	64,1	54,5	67	IV	68	68
			2.OG	MI	62	55	60,0	45,0	64,1	55,4	67	IV	68	69
			3.OG	MI	62	55	60,0	45,0	64,1	55,4	67	IV	68	69
3	Baugrenze MI1	NO	EG	MI	53	45	60,0	45,0	60,8	48,0	62	III	64	61
			1.OG	MI	53	46	60,0	45,0	60,8	48,5	62	III	64	62
			2.OG	MI	54	46	60,0	45,0	61,0	48,5	62	III	64	62
			3.OG	MI	54	46	60,0	45,0	61,0	48,5	62	III	64	62
4	Baugrenze MI1	SO	EG	MI	61	53	60,0	45,0	63,5	53,6	66	IV	67	67
			1.OG	MI	61	54	60,0	45,0	63,5	54,5	66	IV	67	68
			2.OG	MI	62	55	60,0	45,0	64,1	55,4	67	IV	68	69
			3.OG	MI	62	55	60,0	45,0	64,1	55,4	67	IV	68	69
5	Baugrenze MI2	NO	EG	MI	48	41	60,0	45,0	60,3	46,5	61	III	64	60
			1.OG	MI	49	41	60,0	45,0	60,3	46,5	61	III	64	60
			2.OG	MI	47	40	60,0	45,0	60,2	46,2	61	III	64	60
			3.OG	MI	48	40	60,0	45,0	60,3	46,2	61	III	64	60
6	Baugrenze MI2	SO	EG	MI	54	47	60,0	45,0	61,0	49,1	62	III	64	63
			1.OG	MI	56	49	60,0	45,0	61,5	50,5	63	III	65	64
			2.OG	MI	57	49	60,0	45,0	61,8	50,5	63	III	65	64
			3.OG	MI	57	50	60,0	45,0	61,8	51,2	63	III	65	65
7	Baugrenze MI2	SW	EG	MI	61	53	60,0	45,0	63,5	53,6	66	IV	67	67
			1.OG	MI	62	54	60,0	45,0	64,1	54,5	67	IV	68	68
			2.OG	MI	63	55	60,0	45,0	64,8	55,4	67	IV	68	69
			3.OG	MI	63	56	60,0	45,0	64,8	56,3	67	IV	68	70
			4.OG	MI	63	56	60,0	45,0	64,8	56,3	67	IV	68	70
			5.OG	MI	64	56	60,0	45,0	65,5	56,3	68	IV	69	70
8	Baugrenze MI2	SW	EG	MI	65	57	60,0	45,0	66,2	57,3	69	IV	70	71
			1.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73

Ergebnis der Immissionsberechnungen
 Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet
 ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung
 der Baugrenzen



Nr.	Immissionspunkt Adresse	Richt.	Stock- werk	Nütz.	Beurteilungspegel Lr						Außenlämpegel		La nach DIN 4109	
					Straße		Gewerbe		Summe Gesamt		1989	LPB	2018-01	
					Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	La [dB(A)]		Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
8	Baugrenze MI2	SW	2.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
			3.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
			4.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
9	Baugrenze MI2	NW	EG	MI	59	51	60,0	45,0	62,5	52,0	65	III	66	65
			1.OG	MI	60	53	60,0	45,0	63,0	53,6	65	III	66	67
			2.OG	MI	61	53	60,0	45,0	63,5	53,6	66	IV	67	67
			3.OG	MI	61	53	60,0	45,0	63,5	53,6	66	IV	67	67
			4.OG	MI	61	53	60,0	45,0	63,5	53,6	66	IV	67	67
10	Baugrenze MI2	NO	EG	MI	49	42	60,0	45,0	60,3	46,8	61	III	64	60
			1.OG	MI	50	42	60,0	45,0	60,4	46,8	61	III	64	60
			2.OG	MI	45	38	60,0	45,0	60,1	45,8	61	III	64	59
			3.OG	MI	45	38	60,0	45,0	60,1	45,8	61	III	64	59

Ergebnis der Immissionsberechnungen
 Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet
 mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der
 Baugrenzen



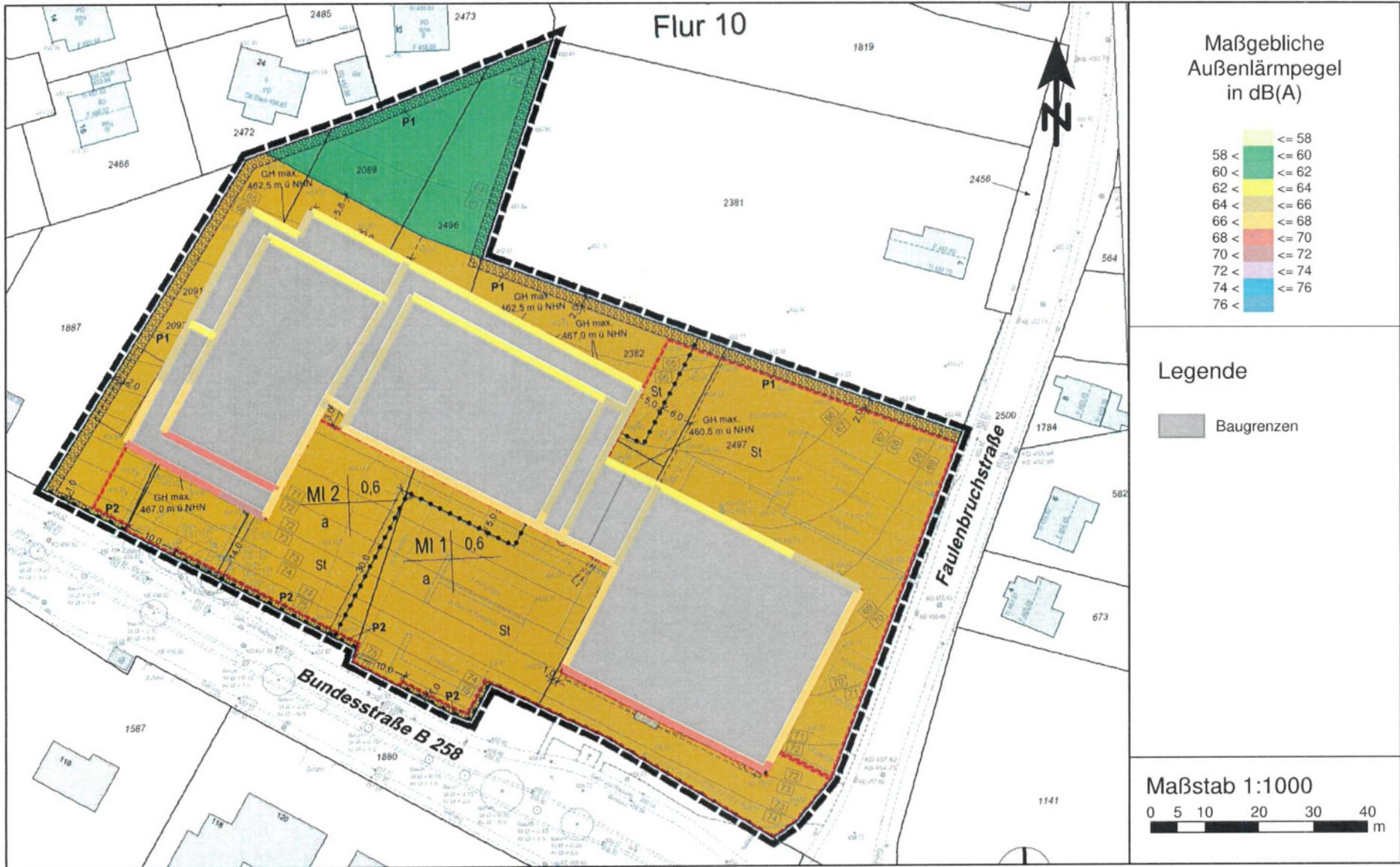
Nr.	Immissionspunkt Adresse	Richt.	Stock- werk	Nutz.	Beurteilungspegel Lr						Außenlämppegel La nach DIN 4109			
					Straße		Gewerbe		Summe Gesamt		1989		2018-01	
					Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	La	LPB	La	Nacht [dB(A)]
1	Baugrenze MI1	SW	EG	MI	65	58	60,0	45,0	66,2	58,2	69	IV	70	72
			1.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
			2.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
			3.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
2	Baugrenze MI1	NW	EG	MI	62	54	60,0	45,0	64,1	54,5	67	IV	68	68
			1.OG	MI	62	55	60,0	45,0	64,1	55,4	67	IV	68	69
			2.OG	MI	63	55	60,0	45,0	64,8	55,4	67	IV	68	69
			3.OG	MI	63	55	60,0	45,0	64,8	55,4	67	IV	68	69
3	Baugrenze MI1	NO	EG	MI	53	45	60,0	45,0	60,8	48,0	62	III	64	61
			1.OG	MI	53	46	60,0	45,0	60,8	48,5	62	III	64	62
			2.OG	MI	54	46	60,0	45,0	61,0	48,5	62	III	64	62
			3.OG	MI	54	46	60,0	45,0	61,0	48,5	62	III	64	62
4	Baugrenze MI1	SO	EG	MI	61	53	60,0	45,0	63,5	53,6	66	IV	67	67
			1.OG	MI	61	54	60,0	45,0	63,5	54,5	66	IV	67	68
			2.OG	MI	62	55	60,0	45,0	64,1	55,4	67	IV	68	69
			3.OG	MI	62	55	60,0	45,0	64,1	55,4	67	IV	68	69
5	Baugrenze MI2	NO	EG	MI	46	39	60,0	45,0	60,2	46,0	61	III	64	59
			1.OG	MI	47	40	60,0	45,0	60,2	46,2	61	III	64	60
			2.OG	MI	47	40	60,0	45,0	60,2	46,2	61	III	64	60
			3.OG	MI	48	40	60,0	45,0	60,3	46,2	61	III	64	60
6	Baugrenze MI2	SO	EG	MI	50	43	60,0	45,0	60,4	47,1	61	III	64	61
			1.OG	MI	53	45	60,0	45,0	60,8	48,0	62	III	64	61
			2.OG	MI	56	48	60,0	45,0	61,5	49,8	63	III	65	63
			3.OG	MI	56	49	60,0	45,0	61,5	50,5	63	III	65	64
7	Baugrenze MI2	SW	EG	MI	61	53	60,0	45,0	63,5	53,6	66	IV	67	67
			1.OG	MI	62	55	60,0	45,0	64,1	55,4	67	IV	68	69
			2.OG	MI	63	56	60,0	45,0	64,8	56,3	67	IV	68	70
			3.OG	MI	63	56	60,0	45,0	64,8	56,3	67	IV	68	70
			4.OG	MI	63	56	60,0	45,0	64,8	56,3	67	IV	68	70
			5.OG	MI	64	56	60,0	45,0	65,5	56,3	68	IV	69	70
8	Baugrenze MI2	SW	EG	MI	65	57	60,0	45,0	66,2	57,3	69	IV	70	71
			1.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73

Ergebnis der Immissionsberechnungen
 Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet
 mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der
 Baugrenzen

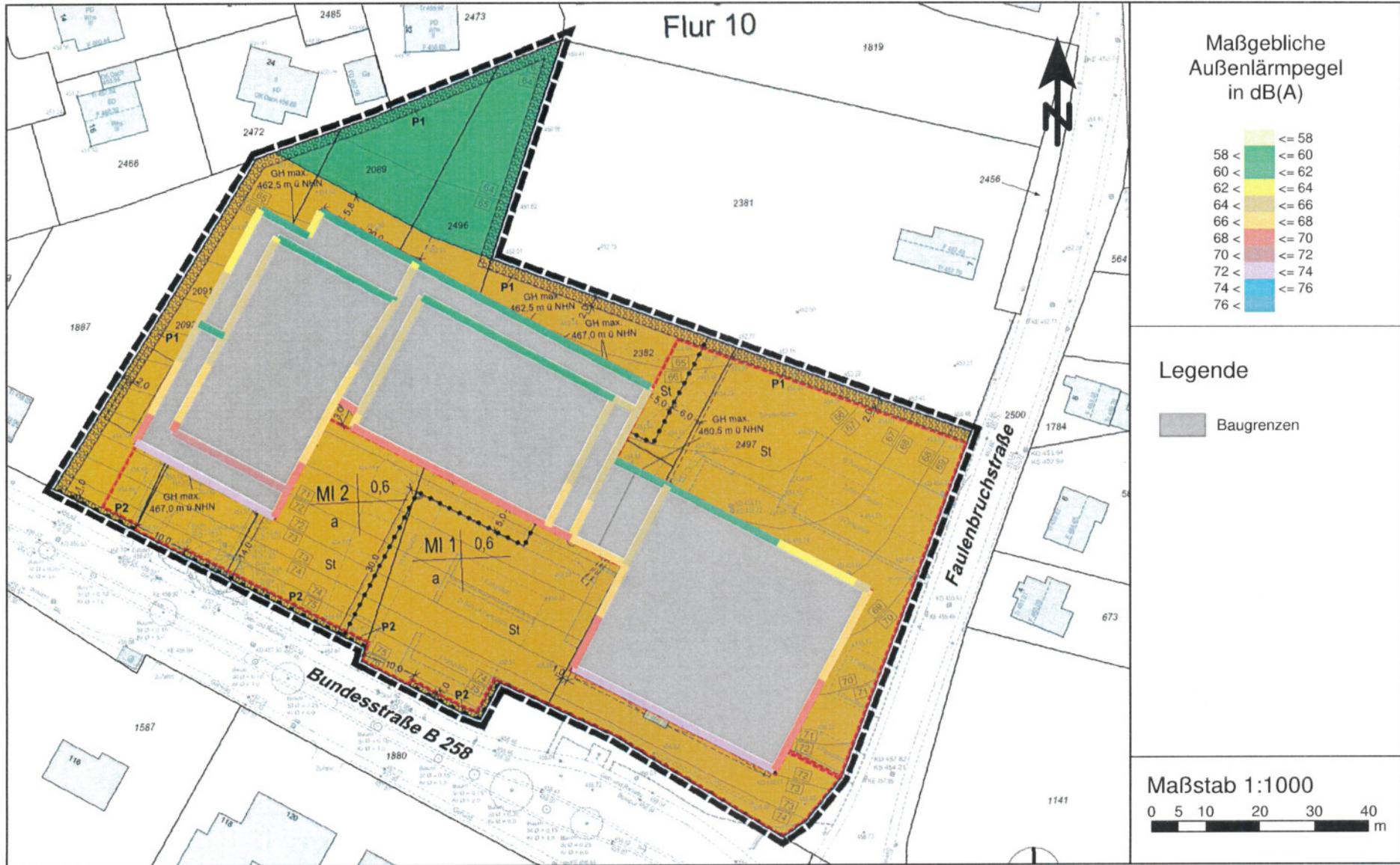


Nr.	Immissionspunkt Adresse	Richt.	Stock- werk	Nütz.	Beurteilungspegel Lr						Außenlämpiegel La nach DIN 4109			
					Straße		Gewerbe		Summe Gesamt		1989		2018-01	
					Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	La	LPB	La	Nacht [dB(A)]
8	Baugrenze MI2	SW	2.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
			3.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
			4.OG	MI	66	59	60,0	45,0	67,0	59,2	70	IV	70	73
9	Baugrenze MI2	NW	EG	MI	58	51	60,0	45,0	62,1	52,0	64	III	66	65
			1.OG	MI	60	52	60,0	45,0	63,0	52,8	65	III	66	66
			2.OG	MI	60	53	60,0	45,0	63,0	53,6	65	III	66	67
			3.OG	MI	61	53	60,0	45,0	63,5	53,6	66	IV	67	67
			4.OG	MI	61	53	60,0	45,0	63,5	53,6	66	IV	67	67
10	Baugrenze MI2	NO	EG	MI	48	40	60,3	45,0	60,3	46,2	61	III	64	60
			1.OG	MI	49	41	60,0	45,0	60,3	46,5	61	III	64	60
			2.OG	MI	45	38	60,0	45,0	60,1	45,8	61	III	64	59
			3.OG	MI	45	38	60,0	45,0	60,1	45,8	61	III	64	59

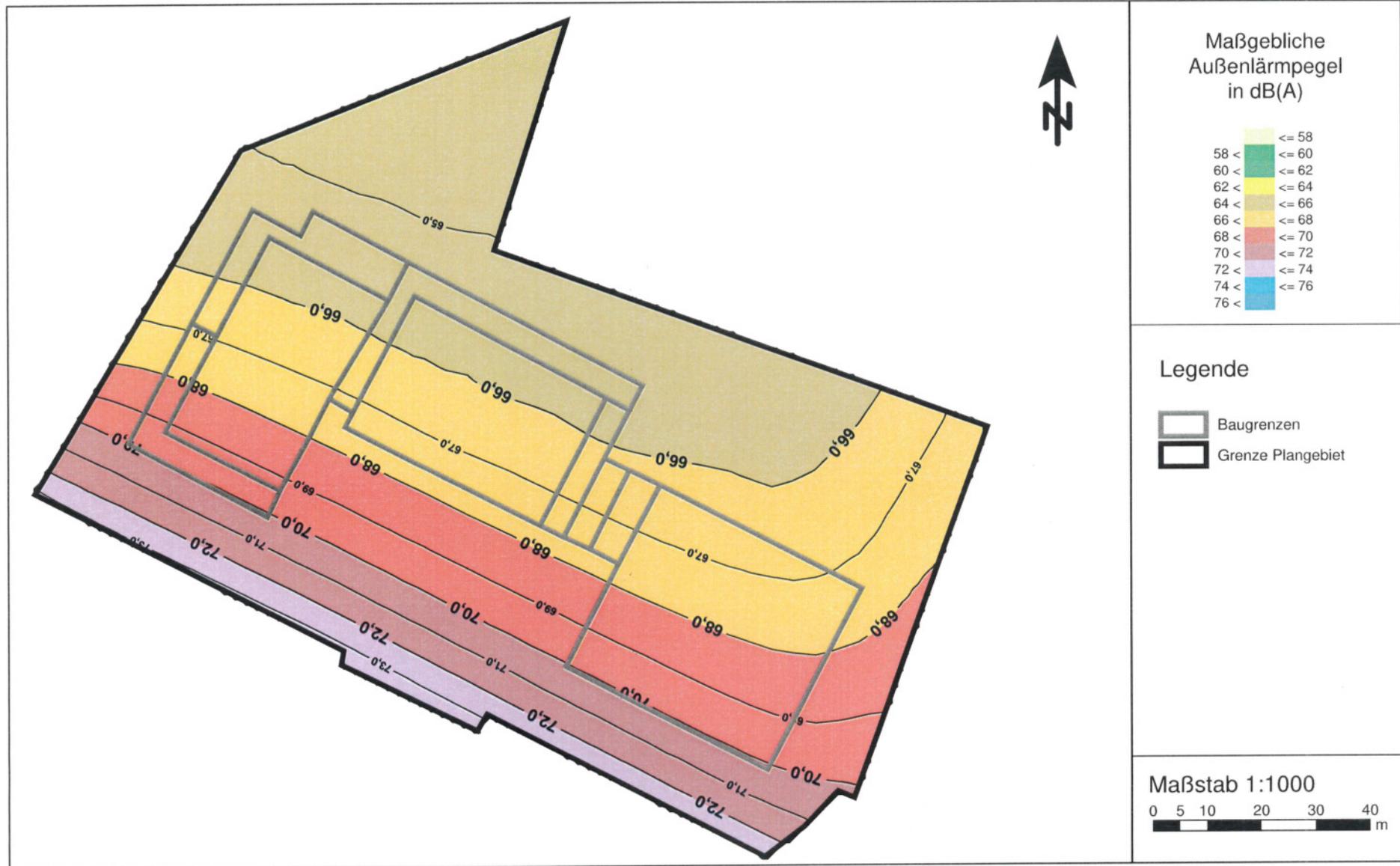
Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018
 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm entlang der Baugrenzen zum Tageszeitraum
 ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung
 für das maßgebende Geschoss



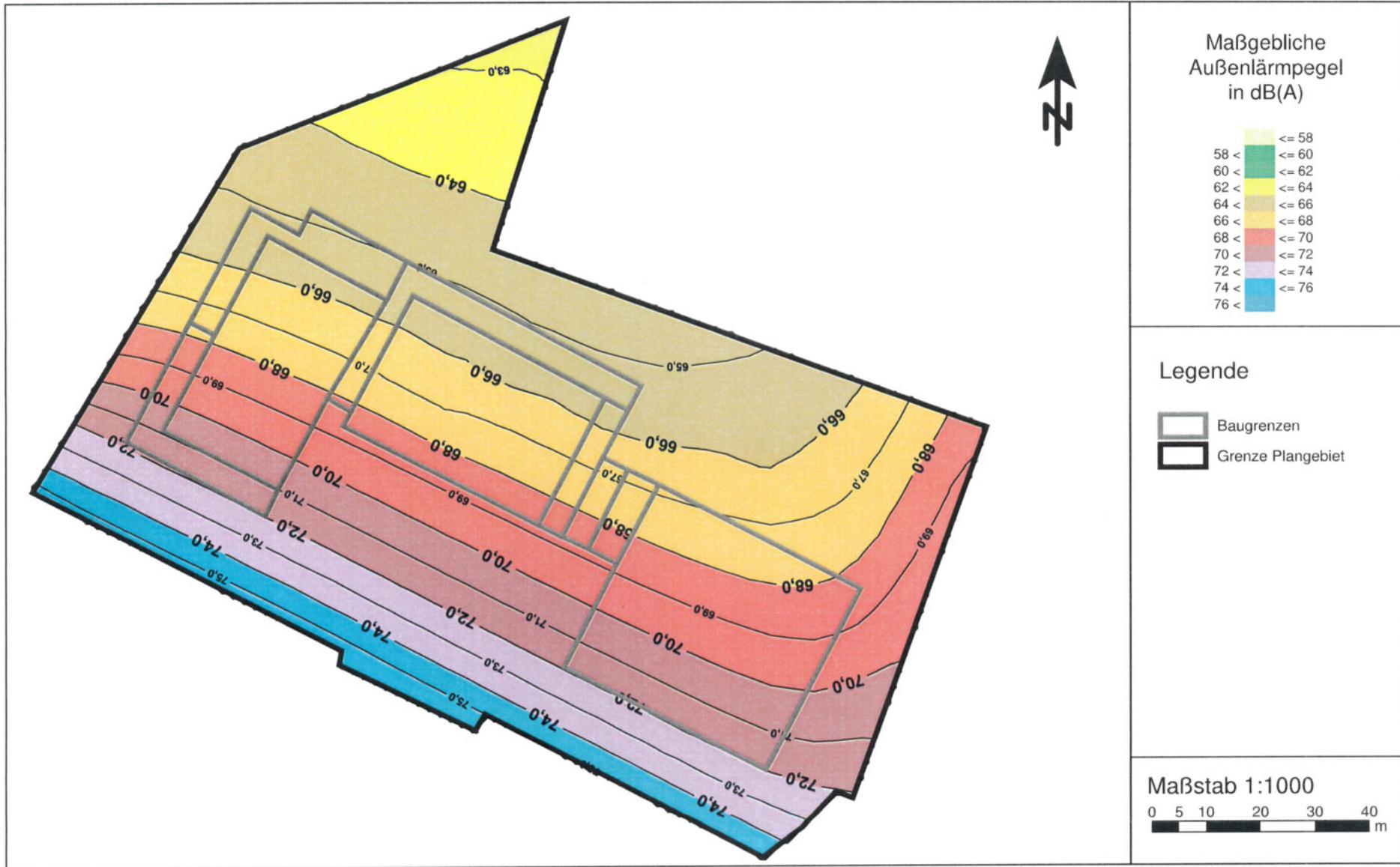
Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018
 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm entlang der Baugrenzen zum Nachtzeitraum
 ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung
 für das maßgebende Geschoss



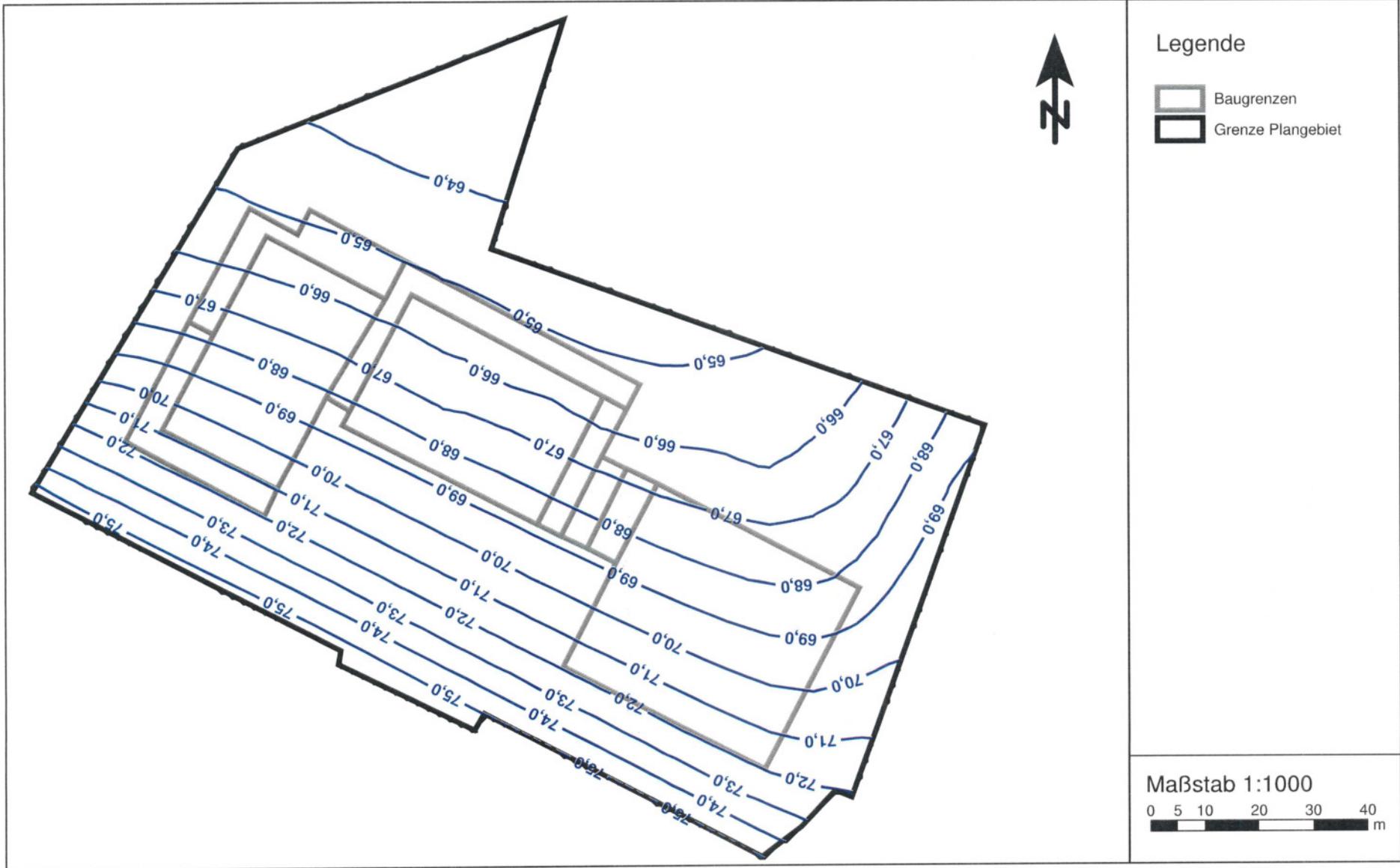
Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018
 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm flächenhaft im Plangebiet zum Tageszeitraum
 ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung für das maßgebende Geschoss



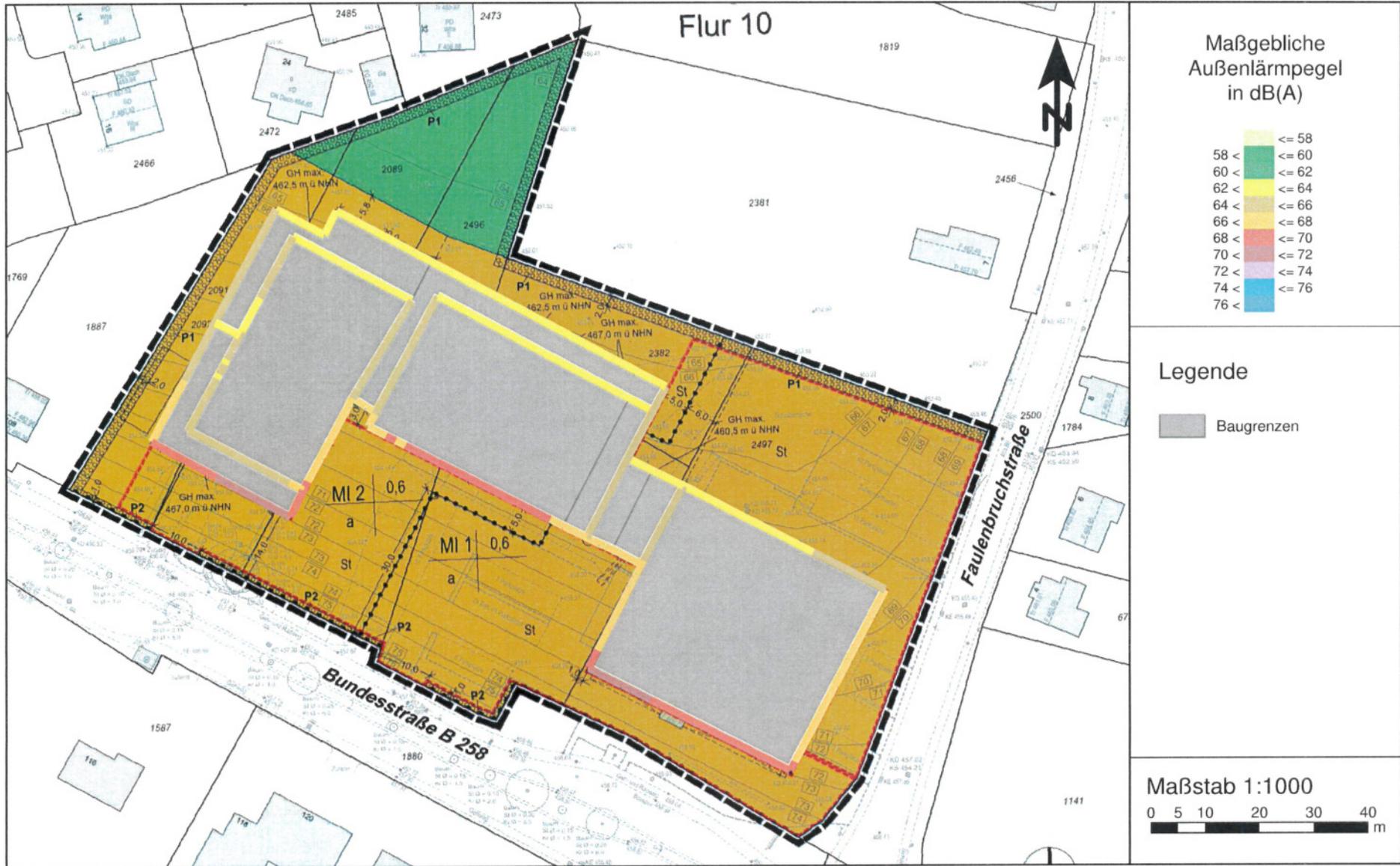
Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018
 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm flächenhaft im Plangebiet zum Nachtzeitraum
 ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung für das maßgebende Geschoss



Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018
aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm flächenhaft im Plangebiet
ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung für das maßgebende Geschoss



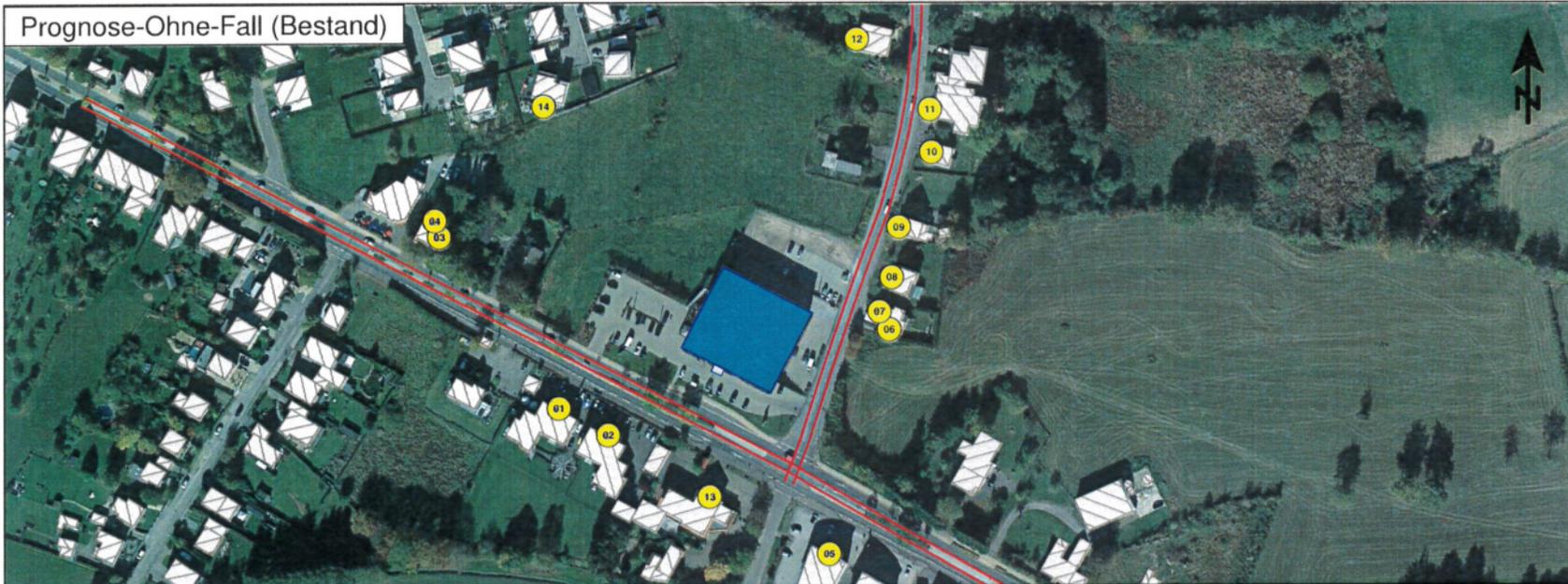
Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018
 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm entlang der Baugrenzen zum Tageszeitraum
 mit Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung
 für das maßgebende Geschoss



Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018
 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm entlang der Baugrenzen zum Nachtzeitraum
 mit Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung
 für das maßgebende Geschoss



Prognose-Ohne-Fall (Bestand)



Beurteilungspegel
in dB(A)

< 35	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 80

Legende

- Emissionslinie Straße
- Gebäude Bestand
- Baugrenze
- Immissionsort

Prognose-Mit-Fall (Planung)



Maßstab 1:2000



Ergebnis der Immissionsberechnungen Auswirkungen auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld



IP	Immissionspunkt			Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Pegeldifferenz	
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss	Prognose-Ohne-Fall		Prognose-Mit-Fall		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01	Bundesstr. 1	NO	EG	64	57	65	57	0,6	0,5
		NO	1.OG	66	58	66	59	0,5	0,4
		NO	2.OG	66	59	67	59	0,4	0,3
02	Bundesstr. 2	NO	EG	64	57	65	57	0,5	0,4
		NO	1.OG	66	59	66	59	0,4	0,3
		NO	2.OG	66	59	67	59	0,4	0,3
03	Bundesstr. 109	SO	EG	64	56	64	57	0,3	0,2
		SO	1.OG	65	58	65	58	0,2	0,1
		SO	2.OG	65	58	65	58	0,3	0,2
04	Bundesstr. 109	NO	EG	49	42	49	42	0,0	-0,1
		NO	1.OG	50	43	50	43	0,1	0,0
		NO	2.OG	50	43	51	44	0,5	0,5
05	Bundesstr.	NO	EG	62	55	62	55	0,4	0,3
		NO	1.OG	63	56	64	56	0,4	0,4
		NO	2.OG	64	57	64	57	0,4	0,3
06	Faulenbruchstr. 1	S	EG	56	49	57	50	0,8	0,8
		S	1.OG	58	51	59	51	0,9	0,9
07	Faulenbruchstr. 1	W	EG	60	52	61	54	1,3	1,3
		W	1.OG	60	53	61	54	1,3	1,2
08	Faulenbruchstr. 2	W	EG	59	52	61	53	1,4	1,3
		W	1.OG	60	52	61	54	1,4	1,3
09	Faulenbruchstr. 3	W	EG	61	54	62	55	1,4	1,4
		W	1.OG	61	54	62	55	1,4	1,3
10	Faulenbruchstr. 4	W	EG	59	51	60	53	1,3	1,3
		W	1.OG	59	52	60	53	1,3	1,3
11	Faulenbruchstr. 5	W	EG	61	53	62	55	1,5	1,5
		W	1.OG	61	53	62	55	1,5	1,4
12	Faulenbruchstr. 6	W	EG	49	42	46	38	-3,0	-3,1
13	Pilgerbornstr. 1	NO	EG	63	56	63	56	0,4	0,3

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Auswirkungen auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld



IP	Immissionspunkt		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Pegeldifferenz		
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss	Prognose-Ohne-Fall		Prognose-Mit-Fall		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Pilgerbornstr. 1	NO	1.OG	65	57	65	58	0,4	0,3
		NO	2.OG	65	58	66	58	0,4	0,3
14	Wohnpark Grepstraße III	S	EG	55	47	53	46	-1,8	-1,9
		S	1.OG	56	48	54	46	-2,0	-2,1
		S	2.OG	57	49	55	47	-2,0	-2,0

Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Objekt Nr.	Quellebeschreibung	Gruppe	Quelle Typ	Länge Fläche m ²	L _w dB(A)	L _w dB(A)/m ²	K _T dB	K _o dB(A)	K _f dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
02	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt Wohnen	Parkplatz	Linie	61	62,9	45,0			0	47,8	51,8	53,8	55,8	57,8	55,8	60,8	42,8
03	Pkw Stellplätze Gewerbenutzung	Parkplatz	Fläche	4360	75,1	38,7			0	59,3	66,3	65,3	67,3	69,3	67,3	65,3	59,3
04	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt Wohnen	Parkplatz	Linie	20	58,1	45,0			0	43,0	47,0	49,0	51,0	53,0	51,0	46,0	38,0
05	Pkw Parkplatz Gewerbe Zu-/Ausfahrt	Parkplatz	Linie	9	52,6	43,2			0	37,5	41,5	43,5	45,5	47,5	45,5	40,5	32,5
06	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt Gewerbe	Parkplatz	Linie	7	51,9	43,2			0	36,8	40,8	42,8	44,8	46,8	44,8	39,8	31,8
07	Lkw Fahrten Anlieferung Vennhof Bestand	Anlieferung Vennhof Bestand	Linie	47	79,7	63,0			0	60,1	63,1	69,1	72,1	76,1	73,1	67,1	59,1
08	Lkw Rangieren	Anlieferung Vennhof Bestand	Linie	47	85,7	69,0	3		0	66,1	69,1	75,1	78,1	82,1	79,1	73,1	65,1
09	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt	Anlieferung Vennhof Bestand	Linie	4	49,2	43,2			0	34,1	38,1	40,1	42,1	44,1	42,1	37,1	29,1
10	Kleintransporter Fahrten	Anlieferung Vennhof Bestand	Linie	105	76,2	56,0			0	56,6	59,6	65,6	68,6	72,6	69,6	63,6	55,6
11	Kleintransporter Abstellen	Anlieferung Vennhof Bestand	Fläche	7	77,2	68,7			0	61,4	68,4	67,4	69,4	71,4	69,4	67,4	61,4
12	Verladevorgänge Kleintransporter	Anlieferung Vennhof Bestand	Fläche	7	78,0	69,5			0	62,2	69,2	68,2	70,2	72,2	70,2	68,2	62,2
13	Verladevorgänge Lkw	Anlieferung Vennhof Bestand	Fläche	4	98,0	91,6			0	82,2	89,2	88,2	90,2	92,2	90,2	88,2	82,2
14	Außengastro	Anlieferung Vennhof Bestand	Fläche	75	83,0	64,2	3	4	67,2	74,2	73,2	75,2	77,2	75,2	73,2	67,2	
15	Lkw Abstellen	Anlieferung Vennhof Bestand	Fläche	4	81,5	75,1			0	65,7	72,7	71,7	73,7	75,7	73,7	71,7	65,7
16	Lkw Rangieren	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Linie	38	84,8	69,0	3		0	65,2	68,2	74,2	77,2	81,2	78,2	72,2	64,2
17	Kleintransporter Fahrten	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Linie	38	76,8	61,0			0	57,2	60,2	66,2	69,2	73,2	70,2	64,2	56,2
18	Kleintransporter Abstellen	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Fläche	111	77,2	56,7			0	61,4	68,4	67,4	69,4	71,4	69,4	67,4	61,4
19	Verladevorgänge Kleintransporter	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Fläche	111	88,0	67,5			0	72,2	79,2	78,2	80,2	82,2	80,2	78,2	72,2
20	Verladevorgänge Lkw	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Fläche	111	88,0	67,5			0	72,2	79,2	78,2	80,2	82,2	80,2	78,2	72,2
21	Lkw Fahrten	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Linie	38	78,8	63,0			0	59,2	62,2	68,2	71,2	75,2	72,2	66,2	58,2
22	Lkw Abstellen	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Fläche	111	81,5	61,0			0	66,7	72,7	71,7	73,7	75,7	73,7	71,7	65,7
24	Haustechnik M13	Haustechnik	Punkt		80,0	80,0			0	47,5	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
26	Haustechnik M12	Haustechnik	Punkt		80,0	80,0			0	47,5	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
27	Lüftungsgerät 01 Bestand	Haustechnik	Fläche	7	58,0	49,7			0	25,5	43,1	52,1	51,5	49,7	50,9	48,2	44,6
28	Lüftungsgerät 02 Bestand	Haustechnik	Fläche	9	58,0	48,5			0	25,5	43,1	52,1	51,5	49,7	50,9	48,2	44,6
29	Klimagerät 01 Bestand	Haustechnik	Punkt		70,0	70,0			0	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
30	Klimagerät 02 Bestand	Haustechnik	Punkt		70,0	70,0			0	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
31	Klimagerät 03 Bestand	Haustechnik	Punkt		70,0	70,0			0	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
32	Maximalpegel Pkw beschleunigte Abfahrt	Parkplatz	Punkt		0,0	0,0			0	-15,1	-11,1	-9,1	-7,1	-5,1	-7,1	-12,1	-20,1
33	Maximalpegel Pkw beschleunigte Abfahrt	Parkplatz	Punkt		0,0	0,0			0	-15,1	-11,1	-9,1	-7,1	-5,1	-7,1	-12,1	-20,1
34	Klimagerät 04 Bestand	Haustechnik	Punkt		70,0	70,0			0	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6

Legende

Objekt- Nr.		Objektnummer
Quellbeschreibung		Name der Schallquelle
Gruppe		Zugehörigkeit zur Gruppe
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Länge, Fläche	m, m ²	geom. Abmessung der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Quelle
L'w	dB(A)/m, m ²	geometrisch bezogener Schallleistungspegel pro m oder m ² , entsprechend des Typs der Quelle
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB(A)	
Kl	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave

Ganglinie der Gewerbelärmquellen Schalleistungspegel der Einzelquellen in Abhängigkeit von der jeweiligen Tageszeit



Nr.	Quellebeschreibung	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	14-15	13-14	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	
		Uhr dB(A)																								
02	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt Wohnen	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	73,7	73,7	
03	Pkw Stellplätze Gewerbenutzung							97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4		
04	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt Wohnen	68,9	68,9	68,9	68,9	68,9	68,9	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	68,9	68,9	
05	Pkw Parkplatz Gewerbe Zu-/Ausfahrt							75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0		
06	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt Gewerbe							74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2		
07	Lkw Fahrten Anlieferung Vennhof Bestand							79,7	79,7																	
08	Lkw Rangieren							85,7	85,7																	
09	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt							71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5		
10	Kleintransporter Fahrten	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2														76,2	76,2	
11	Kleintransporter Abstellen	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2														77,2	77,2	
12	Verladevorgänge Kleintransporter	82,8	82,8	82,8	82,8	82,8	82,8	85,8	85,8	85,8														82,8	82,8	
13	Verladevorgänge Lkw							98,0	98,0																	
14	Außengastro							83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	80,0						
15	Lkw Abstellen							81,5	81,5																	
16	Lkw Rangieren							87,8																		
17	Kleintransporter Fahrten							81,6																		
18	Kleintransporter Abstellen							82,0																		
19	Verladevorgänge Kleintransporter							92,8																		
20	Verladevorgänge Lkw							91,0																		
21	Lkw Fahrten							81,8																		
22	Lkw Abstellen							84,5																		
24	Haustechnik MI9	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	70,0	70,0	
26	Haustechnik MI2	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	70,0	70,0	
27	Lüftungsgerät 01 Bestand	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0
28	Lüftungsgerät 02 Bestand	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0
29	Klimagerät 01 Bestand	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
30	Klimagerät 02 Bestand	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
31	Klimagerät 03 Bestand	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
32	Maximalpegel Pkw beschleunigte Abfahrt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
33	Maximalpegel Pkw beschleunigte Abfahrt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	Klimagerät 04 Bestand	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0