

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungs- planverfahren BU Nr. 370 „Seniorenheim Kranken- hausstraße“ der Stadt Kerpen, Stadtteil Buir

Bericht VL 7872-1 vom 23.07.2018

Auftraggeber: ISR – Innovative Stadt- und Raumplanung GmbH
Zur Pumpstation 1
42781 Haan

Bericht-Nr.: VL 7872-1

Datum: 23.07.2018

Ansprechpartner/in: Herr Pelzer / Frau Sparwasser



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
40599 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 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 310 172 16
Fax +49 30 310 172 40
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: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

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

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	6
3	Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzung.....	8
4	Beurteilungsgrundlagen.....	10
4.1	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm).....	10
4.2	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....	10
4.3	Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm.....	11
5	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet.....	13
5.1	Methodik.....	13
5.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....	13
5.3	Durchführung der Immissionsberechnungen.....	14
5.3.1	Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen	14
5.4	Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm und Beurteilung	15
5.4.1	Immissionsberechnungen „Verkehrslärm – freie Schallausbreitung“	15
5.4.2	Immissionsberechnung „Verkehrslärm – mit Berücksichtigung der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung des Plangebäudes“	15
6	Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen.....	17
6.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	17
6.2	Allgemeine Schallemissionsgrößen.....	18
6.2.1	Pkw-Parkplatz.....	18
6.2.2	Fahrbewegungen Pkw und Lkw.....	18
6.3	Berechnung der Gewerbelärmemissionen.....	19
6.3.1	Stellplätze.....	19
6.3.2	Haustechnik Plangebäude.....	19
6.4	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche.....	20
6.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	21
6.6	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	21
6.7	Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung.....	23
7	Schallschutzmaßnahmen.....	24
7.1	Allgemeine Erläuterungen.....	24
7.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	24

7.3	Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm.....	24
8	Zusammenfassung.....	29

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant in Kerpen-Buir an der Krankenhausstraße das bestehende 4-geschossige Pflegeheim mit 117 Betten zurückzubauen und ein bis zu 3-geschossiges Pflegeheim mit 80 Betten neu zu errichten. Hierzu ist die Aufstellung des Bebauungsplanes BU Nr. 370 „Seniorenheim Krankenhausstraße“ vorgesehen.

Zur Krankenhausstraße und zur Bahnstraße soll jeweils eine Stellplatzanlage mit 18 bzw. 14 Stellplätzen erschlossen werden. Die Anlieferung nördlich des Plangebäudes soll über die Krankenhausstraße abgewickelt werden.

Das aktuelle städtebauliche Konzept ist im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung schalltechnisch zu bewerten. Die im Bebauungsplan auszuweisenden Baugrenzen sollen sich eng an dem städtebaulichen Konzept orientieren. Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten und des städtebaulichen Entwurfs ist in der Anlage 1.1 und 1.2 dargestellt.

Im Rahmen der Bebauungsplanverfahrens sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten. Vom Plangebiet ausgehende Verkehrslärmimmissionen werden nicht betrachtet, da durch die Reduzierung der Betten mit im Vergleich zur bestehenden Situation geringeren Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung zu rechnen ist.

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sind gemäß den Vorgaben der RLS-90 zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgt geschossweise, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 und mittels einer Ausweisung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 an den Fassaden im Plangebiet.

Im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte sind prinzipielle Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, die eine Umsetzung der Planung ermöglichen können.

Die Schallimmissionen der geplanten Stellplatzanlage sind für den Bereich der hierzu nächstgelegenen bestehenden Bebauung mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 zu ermitteln und nach TA Lärm zu bewerten. Um die Vorbelastung durch bestehende gewerbliche Betriebe zu berücksichtigen, wird auf die Einhaltung der um 6 dB(A) reduzierten anteiligen Immissionsrichtwerte geprüft.

Die Anlieferung wird innerhalb der vorliegenden Untersuchung nicht schalltechnisch bewertet, da sich ihre Lage im Hinblick auf die vorherige Situation nicht wesentlich ändert und

davon ausgegangen werden kann, dass sich eine Anlieferung eines Pflegeheimes prinzipiell verträglich mit der umliegenden Wohnnutzung gestalten lässt. Der Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm ist dann bei genauer Kenntnis der geplanten Ausgestaltung der Anlieferung im Bauantragsverfahren zu erbringen.

Ebenso werden die gewerblichen Anlagen außerhalb des Plangebietes schalltechnisch nicht betrachtet, da diese die geltenden Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm am bestehenden Pflegeheim ebenfalls einhalten müssen.

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]	16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V	12.06.1990 geändert am 18.12.2014
[3]	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
[4]	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
[5]	DIN 4109, Fassung von 1989	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N	November 1989
[6]	DIN 4109, Fassung von 2018	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N	Januar 2018
[7]	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 Oktober1999 (Entwurf Sept. 1997)
[8]	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
[9]	DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2002

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10]	DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schall- technische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987
[11]	RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	RIL	1990
[12]	Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Park- plätzen, Autohöfen und Omnibus- bahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Lit.	2007
[13]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	Lit.	26.09.2012
[14]	Technischer Bericht zur Untersu- chung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzen- tren, Auslieferungslagern und Spe- ditionen	Lit.	1995
[15]	Technischer Bericht zur Untersu- chung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebs- geländen von Frachtzentren, Aus- lieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weite- rer typischer Geräusche insbeson- dere von Verbrauchermärkten	Lit.	2005
[16]	Bebauungsplan BU 1 der Stadt Kerpen	P	20.07.2018
[17]	Städtebauliche Planung zum Bau- vorhaben	P	07.13.2018
[18]	Verkehrszahlen	P	Abgerufen am 29.09.2018
[19]	Planfeststellung zum 6-streifigen Ausbau der A4 zwischen An- schlussstelle Düren und An- schlussstelle Kerpen	P	30.03.2005

Kategorien:

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

3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzung

Das Plangebiet befindet sich im Stadtteil Buir in Kerpen. Das Plangebiet wird im Nordosten durch die Krankenhausstraße begrenzt. Südöstlich des Plangebiets verläuft die Eichemstraße und südlich die Bahnstraße. Weiter Richtung Nordwesten verläuft die A4 und parallel dazu eine Zugstrecke, auf der Güterzüge verkehren sowie die S-Bahnen S12, S13 und S 19 Richtung Troisdorf und Düren. Einzelne gewerblich genutzte Gebäude befinden sich westlich und südlich des Plangebietes (Imbiss, Apotheke, Landschaftsbetrieb).

Einen Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung der Lage des Bebauungsplangebietes zeigt die Anlage 1.1.

Das Planvorhaben sieht einen Gebäudekomplex aus einem dreigeschossigen und einem eingeschossigen Gebäudeteil vor. Die Stellplatzanlage für Mitarbeiter soll im nördlichen Grundstücksbereich entstehen und über die Krankenhausstraße erschlossen werden, während Besucher die Stellplätze im südlichen Grundstücksbereich benutzen, welche über die Bahnstraße erschlossen werden.

Die südliche Zufahrt existiert bereits in der Bestandssituation.

Bei den, an das Plangebiet nächstgelegenen, innerhalb der vorliegenden Untersuchungen berücksichtigten, Verkehrswegen handelt es sich um folgende:

- die Bahnstraße, westlich des Plangebietes;
- die Eichemstraße, südlich des Plangebietes;
- die Krankenhausstraße, östlich des Plangebietes;

Für die Berücksichtigung der von der Autobahn A4 sowie der verkehrenden Güterzüge und S-Bahnen ausgehenden Verkehrslärmimmissionen wird auf Berechnungsergebnisse der Planfeststellung zum Ausbau der A4 [19], zurückgegriffen.

Es ist vorgesehen, das Plangebiet als Gemeindebedarfsfläche auszuweisen. Der umliegende Bebauung liegt bis auf den nordwestlichen Bereich (Immissionsorte 5 und 6 in Anlage 7.1) kein rechtskräftiger Bebauungsplan zugrunde. In Absprache mit der Stadt Kerpen wird für die umliegende Bebauung die Schutzbedürftigkeit gemäß eines Mischgebiets berücksichtigt. Für die Immissionsorte 5 und 6 in Anlage 7.1 wird gemäß des Bebauungsplanes BU 1 der Stadt Kerpen die Schutzbedürftigkeit entsprechend eines allgemeinen Wohngebiets (Immissionsort 5) bzw. eines Dorfgebietes (Immissionsort 6) berücksichtigt.

Bezüglich Gewerbelärm wird für das Plangebiet in Absprache mit dem Auftraggeber die Schutzbedürftigkeit eines Kurgebietes berücksichtigt. Für die Beurteilung des Verkehrslärms nach DIN 18005 werden, analog zur Differenz von reinen Wohngebieten und Kurgebieten nach TA Lärm, für die Beurteilung gemäß DIN 18005 Orientierungswerte von 45 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts angesetzt.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm)

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005 [9].

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 [10] aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben:

Tabelle 4.1: 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.“

4.2 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch immer Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Dies resultiert zum einen aus den Zusatzbelastungen im Straßenverkehr auf dem Plangebiet selbst und in der Umgebung. Hierzu existieren keine verbindlichen rechtlichen Vorgaben in Form von Richtwerten / Grenzwerten. Nachteilige Auswirkungen sind aber zu ermitteln, zu beurteilen und ggf. in die Abwägung einzustellen.

Im vorliegenden Fall soll das geplante Pflegeheim nur noch 80 statt den bestehenden 117 Betten beherbergen. Somit ist nicht mit einer Erhöhung der Verkehrsbelastung durch das Planvorhaben zu rechnen. Eine Betrachtung der Verkehrslärmsituation in der Umgebung ist demzufolge nicht erforderlich.

4.3 Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [3] 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 4.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SOK)	45	35
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

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 Wohngebieten ist den auftretenden anteiligen Schallimmissionen während der Ruhezeiten (Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit: werktags von 06:00 bis 07:00 Uhr und von 20:00 bis 22:00 Uhr) ein Zuschlag von 6 dB(A) zuzurechnen.

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) [11].

Anmerkung:

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) [3] heißt es:

(Zitat Anfang)

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

(Zitat Ende)

Hier handelt es sich nach unserer Auffassung, die durch die Stellungnahme [4] bestätigt wurde, um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier nach unserem Verständnis die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [3].

Wir gehen daher davon aus, dass die sog. Ruhezeitenzuschläge bei Kurgebieten, Krankenhäusern und Pflegeanstalten (Buchstabe g) anzuwenden sind.

Bei Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (Buchstabe d) gehen wir davon aus, dass hier weiterhin keine Ruhezeitenzuschläge anzuwenden sind.

5 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet

5.1 Methodik

Die Ermittlung der Geräuschbelastung aus Verkehrslärm erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der zu betrachtenden Emittenten.

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

Emission

gemäß RLS-90 [11] für den Straßenverkehr berechnet.

Berechnet wird hierbei nach RLS-90 [11] der Emissionsschallpegel, der dem Schallpegel des Verkehrsweges in 25 m Abstand von der jeweiligen Fahrspur entspricht.

Die berechnete Emission ist dabei nur eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen.

Ausgehend von dem so berechneten Emissionspegel wird dann die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels an Immissionsorten (Gebäuden) berechnet.

5.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr

Zur Berechnung der Schallemissionen durch den Straßenverkehr auf den direkt an das Plangebiet angrenzenden Straßen werden die im Rahmen des Verkehrsgutachtens ermittelten Verkehrsbelastungszahlen [18] herangezogen.

Das prognostizierte Verkehrsaufkommen für die Bahnstraße wurde NWSIB [18] entnommen, die Verkehrszahlen für die Krankenhausstraße und die Eichemstraße wurden abgeschätzt. Die sich daraus ergebenden Schallimmissionspegel sind in Anlage 2 dargestellt.

Für die Berücksichtigung der von der Autobahn A4 und der verkehrenden Güterzüge sowie S-Bahnen ausgehenden Verkehrslärmimmissionen werden Berechnungsergebnisse der Planfeststellung zum Ausbau der A4 [19] berücksichtigt. Hiernach betragen die maximalen Beurteilungspegel ausgehend von der A4 am Immissionsort „Krankenhausstraße 5“

52 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts [19]. Um zusätzlich die Verkehrslärmimmissionen durch die verkehrenden S-Bahnen und Güterzüge zu berücksichtigen, werden für die Hintergrundbelastung 3 dB(A) höhere Beurteilungspegel von 55 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts berücksichtigt.

5.3 Durchführung der Immissionsberechnungen

5.3.1 Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen

Ausgehend von den berechneten Emissionspegeln werden die Immissionen, d.h. die individuellen Geräuschbelastungen für die jeweiligen Immissionsorte an den Fassaden der geplanten Bebauung mit dem Programm Soundplan 7.4 errechnet.

Die Berechnungen der Immissionsschallpegel wurden für den Straßenverkehr nach der RLS-90 durchgeführt.

Im einzelnen wurden Berechnungen der Immissionspegel, d.h. der jeweils zu erwartenden Schallpegel entlang der geplanten Bebauung, wie folgt durchgeführt:

- freie Schallausbreitung im Plangebiet, d.h. ohne die schallabschirmende bzw. reflektierende Wirkung der geplanten und Bestandsgebäude im Plangebiet (Anlagen 3.1 bis 3.3);
- Berücksichtigung des Baukörpers entsprechend der geplanten Höhe als Schallschirme (Anlagen 4.1 bis 4.3);

Die Berechnungen erfolgen sowohl als Einzelpunktberechnungen geschossweise entlang der Fassaden sowie als flächenhafte Isophonenberechnungen für Berechnungshöhen von $h=2$ m (EG) und $h=8$ m (2. OG) über Gelände.

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.

5.4 Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm und Beurteilung

5.4.1 Immissionsberechnungen „Verkehrslärm – freie Schallausbreitung“

Um Aussagen zu der jeweils schallabschirmenden Wirkung vorgelagerter Baukörper für den Bereich der dahinter liegenden rückwärtig geplanten Gebäude treffen zu können, erfolgten in einem ersten Untersuchungsschritt Immissionsberechnungen für die freie Schallausbreitung im Plangebiet. Für die Immissionsorte wurde eine Suchstrahlorientierung von 180° vor der Baugrenze berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung sind in Anlage 3.1 dargestellt. Die Ergebnisse der flächenhaften Isophonenberechnung (Rechenhöhe $h = 2\text{ m}$ und $h = 8\text{ m}$ über dem Gelände) sind für den Tageszeitraum und für den Nachtzeitraum in Anlage 3.2 und 3.3 dargestellt.

Wie die in der Anlage 3.1 dargestellten Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm bei freier Schallausbreitung im Plangebiet zeigen, ergeben sich innerhalb des Plangebietes tags Beurteilungspegel zwischen 55,5 dB(A) und 60,4 dB(A) und nachts Beurteilungspegel zwischen 50,2 dB(A) und 52,5 dB(A). Die höchsten Verkehrslärmimmissionen treten an den zur Straße orientierten Fassaden (IO 1 und 8) mit 60,4 dB(A) und 58,6 dB(A) tags bzw. 52,5 dB(A) und 51,9 dB(A) nachts auf.

Der zum Tageszeitraum innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigte Orientierungswert von 45 dB(A) wird somit um maximal 15,4 dB(A) überschritten. Der zum Nachtzeitraum berücksichtigte schalltechnische Orientierungswert von 40 dB(A) wird um maximal 12,5 dB(A) überschritten.

5.4.2 Immissionsberechnung „Verkehrslärm – mit Berücksichtigung der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung des Plangebäudes“

In einem zweiten Untersuchungsschritt zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet wurden Immissionsberechnungen unter Berücksichtigung des Plangebäudes mit der vorgesehenen Höhe durchgeführt.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen sind in Anlage 4.1 dargestellt. Die Ergebnisse der flächenhaften Isophonenberechnung (Rechenhöhe $h = 2\text{ m}$ und $h = 8\text{ m}$ über dem Gelände) sind für den Tageszeitraum und für den Nachtzeitraum in Anlage 4.2 und 4.3 dargestellt.

Wie die in der Anlage 4.1 dargestellten Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm bei freier Schallausbreitung im Plangebiet zeigen, ergeben sich innerhalb des Plangebietes tags Beurteilungspegel zwischen 55,5 dB(A) und 60,4 dB(A) und nachts Beurteilungspegel zwischen 50,2 dB(A) und 52,4 dB(A).

Genau wie bei freier Schallausbreitung ergeben sich die höchsten Beurteilungspegel an den straßenzugewandten Fassaden (IO 1 und 8). Die abschirmende Wirkung des Plangebäudes führt nur zu geringen Minderungen der Verkehrslärmimmissionen. Die größte Minderung um 0,3 dB(A) ergibt sich am Immissionsort 3, da dieser von der vergleichsweise lauten Bahnstraße durch die Berücksichtigung des Plangebäudes abgeschirmt wird.

Der zum Tageszeitraum innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigte Orientierungswert von 45 dB(A) wird somit weiterhin um bis zu 15,4 dB(A) überschritten. Der zum Nachtzeitraum berücksichtigte schalltechnische Orientierungswert von 40 dB(A) wird um bis zu 12,4 dB(A) überschritten.

Auch in den rückwärtigen Teilen des Plangebietes wird der schalltechnische Orientierungswert überschritten, da bereits die angesetzte Hintergrundbelastung (Verkehrslärm aus Autobahn und Bahntrasse) mit 55 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts den berücksichtigten Orientierungswert für Kurgebiete um jeweils 10 dB überschreitet.

Bei Beurteilungspegel von weniger als 60 dB(A) im Tageszeitraum kann von einer ungestörten Kommunikation auf Außenwohnbereichen ausgegangen werden; dies gilt für alle Fassaden der Plangebäude außer der straßenzugewandten Fassade im Bereich des Immissionsortes 1 (Anlage 3.1 und 4.1). Generell sind Außenwohnbereiche an den nicht direkt an der Straße liegenden Fassaden lärmtechnisch zu bevorzugen.

Anmerkung: Die graphische Darstellung unter der Berücksichtigung der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung des Plangebäudes (Anlage 4.2 und 4.3) führt teils zu höheren Beurteilungspegel als die Einzelpunktberechnung (Anlage 4.1), da in den Rasterlärmkarten zusätzlich die Reflektion an den Fassade des Plangebäudes berücksichtigt wird. Diese soll der graphischen Darstellung dienen. Zur Beurteilung ist die Einzelpunktberechnung hinzuziehen.

6 Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen

6.1 Allgemeine Vorgehensweise

Im vorliegenden Fall waren ausschließlich die von der Nutzung der im Bebauungsplan auszuweisenden Stellplatzfläche und der entsprechenden Zuwegung ausgehenden Gewerbelärmimmissionen zu ermitteln und gemäß den Vorgaben der TA Lärm zu bewerten.

Eine Bewertung der Anlieferung erfolgt nicht, da deren genaue Ausgestaltung zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht klar ist und aufgrund der an ähnlicher Position bereits im Bestand vorliegenden Anlieferung davon ausgegangen werden kann, dass eine mit der benachbarten Wohnnutzung verträgliche Gestaltung prinzipiell möglich ist.

Die Ermittlung der von den Parkplätzen und den Zuwegungen ausgehenden Gewerbelärmimmissionen erfolgt rechnerisch auf Grundlage von Literaturdaten und unter Berücksichtigung der Nutzungsangaben des im Datenanhang näher beschriebenen, digitalen Simulationsmodells.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in der Anlage 7.1 dargestellt ist, berücksichtigt. Anlage 7.1 ist die Lage der berücksichtigten Immissionsorte 1 bis 11 im Plangebiet und in der Umgebung zu entnehmen.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 die Bestimmung der im Bereich des Plangebietes vorliegenden Schallimmissionen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [13] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 6.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Köln-Wahn.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Düsseldorf Köln-Wahn

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°
Köln-Wahn	2,8	2,4	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,5	1,9	2,4	2,8	3

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des 5-Sekunden-Taktmaximalpegels L_{AFTeq} . Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist damit berücksichtigt.

6.2 Allgemeine Schallemissionsgrößen

6.2.1 Pkw-Parkplatz

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie [12] gemäß folgender Formel für das sog. getrennte Verfahren ermittelt:

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

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: $K_{PA} = 0$ für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB], hier: $K_I = 4$ für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
$B \cdot N$	alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche
T	Bezugszeit = 1h
T_r	die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

Der Schalleistungspegel wird innerhalb des digitalen Berechnungsmodells 0,5 m oberhalb der Geländeoberfläche gleichmäßig auf die Ersatzflächenschallquelle verteilt.

6.2.2 Fahrbewegungen Pkw und Lkw

Aufgrund von Luftbildern und des Lageplans wurden die Fahrwege für die Pkw auf den Parkplätzen digitalisiert. Gemäß [14] / [15] können die Fahrgeräusche von Pkw wie folgt berechnet werden:

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

Darin sind:

$L'_{WA,r}$	= Längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
$L_{WA,1h}$	= Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Meter, hier: $L_{WA,1h} = 48$ dB(A) für die Pkw
K_{StrO}	= Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [12]; hier 0 dB(A) für Asphalt

- n = Anzahl der Pkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r
 T = Bezugszeit = 1h
 T_r = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde)

6.3 Berechnung der Gewerbelärmemissionen

6.3.1 Stellplätze

Für den Mitarbeiterstellplatz mit 16 Stellplätzen werden pro Stellplatz 4 Bewegungen tags berücksichtigt. Bei den Besucherstellplätzen wird angenommen, dass ein Besucher durchschnittlich 2 Stunden bleibt, daraus ergibt sich eine Bewegung pro Stellplatz und Stunde.

Die berücksichtigte Frequentierung ist in der nachfolgenden Tabelle 6.2 zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 6.2: Frequentierung der Pkw auf dem Besucher- und Mitarbeiterstellplatz

Nutzung	Tageszeitraum 6 bis 22 Uhr	Nachtzeitraum Lauteste Nachtstunde zwischen 22 und 6 Uhr
Mitarbeiterstellplatz	64 Bewegungen	-
Besucherstellplatz	224 Bewegungen	-

6.3.2 Haustechnik Plangebäude

Für die möglichen geplanten klima- und lüftungstechnischen Anlagen liegen derzeit noch keine Detailplanungen vor.

Die geplanten klima- und lüftungstechnischen Anlagen sind so auszulegen, dass die Summe der Geräuschemissionen dieser Anlagen den um 15 dB(A) reduzierten anteiligen Immissionsrichtwert an den umliegenden Immissionsorten nicht überschreitet und die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen eingehalten werden.

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.

6.4 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche

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 $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ innerhalb des schutzbedürftigen Raumes.

Aufgrund der zu erwartenden Tätigkeiten ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen. Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgeräusche der Pkw etc.) besitzen zwar eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Bei Massivbauweise der vorhandenen und geplanten Gebäude ist durch eine ausreichende Schalldämmung im tieffrequenten Bereich jedoch nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm auszugehen.

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 $K_T = 3$ bzw. 6 dB(A), je nach Auffälligkeit, vorgesehen.

Aufgrund der vorliegenden Geräuschcharakteristik (Fahrgeräusche) ist nicht von einer Ton- bzw. Informationshaltigkeit der Geräuschimmissionen im Sinne der TA Lärm auszugehen.

Die Impulshaltigkeit der angesetzten Schallquellen wurde durch die Verwendung von auf Taktmaximalpegeln beruhenden Ansätzen berücksichtigt.

6.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der zum Tages- und Nachtzeitraum zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen untersucht.

Als maximales Schallereignis wird das Geräusch beim Zuschlagen des Kofferraums eines Pkw mit einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 98$ dB(A). Für die sogenannte beschleunigte Abfahrt wird auf den Fahrwegen der Pkw ein Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 93$ dB(A) berücksichtigt.

Die sich ergebenden Maximalpegel wurden ebenfalls mit dem angefertigten digitalen Simulationsmodell berechnet. Hierbei wird für jeden Immissionsort die schalltechnisch ungünstigste (d.h. mit den höchsten Immissionen verbundene) Position für das Auftreten des Maximalpegels der jeweiligen Quelle automatisch berücksichtigt. Die sich aus den Berechnungen ergebenden vorliegenden Maximalpegel für alle Geschosse sind in der Anlage 7.2 aufgeführt.

6.6 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:

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

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_t = 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_t 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 Schallleistung 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 6.3: 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 mit Hilfe 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

6.7 Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung

Es erfolgten Immissionsberechnungen für die in Anlage 7.1 dargestellten Immissionsorte im Plangebiet entlang der Baugrenzen.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung sind tabellarisch in Anlage 7.2 aufgeführt.

Die jeweils einzuhaltenden anteiligen Immissionsrichtwerte werden an allen außerhalb des Plangebietes liegenden Immissionsorten eingehalten. Nur am Plangebäude werden die anteiligen Immissionsrichtwerte von 39 dB(A) tags um bis zu 7,9 dB(A) überschritten. Hier gilt es gemäß TA Lärm, sich selbst vor dem eigenen Lärm zu schützen.

Im Nachtzeitraum treten keine Überschreitungen der anteiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm auf, da die beiden Stellplatzanlagen nachts nicht genutzt werden.

7 Schallschutzmaßnahmen

7.1 Allgemeine Erläuterungen

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 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Wie den Ergebnisdarstellungen in Anlage 4.1 entnommen werden kann, liegen an den zur Krankenhaus- und zur Bahnstraße orientierten Fassaden des geplanten Gebäudekomplexes Verkehrslärmimmissionen vor, die die innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Orientierungswerte der DIN 18005 um bis zu 14,5 dB(A) überschreiten.

Eine aktive Schallschutzmaßnahme würde der Bau einer Lärmschutzwand entlang der Krankenhaus- und der Bahnstraße bedeuten.

Ein effektiver aktiver Schallschutz für alle geplanten Geschosse müsste aber in einer der zu schützenden Bebauung ähnlichen Höhe (mehrere 10 m) errichtet werden. Die Errichtung einer solch massiven Schallschutzwand erscheint aus städtebaulichen Aspekten jedoch fragwürdig.

Außerdem werden die zur Beurteilung herangezogenen abgeleiteten Orientierungswerte von 45 dB(A) im Tages- und 40 dB(A) im Nachtzeitraum der in [19] dokumentierten Messkampagne zufolge bereits allein durch den von der Autobahn und der Bahntrasse ausgehenden Verkehrslärm überschritten.

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

In den Fällen, in denen die errechneten Geräuschbelastungen oberhalb der schalltechnischen Orientierungswerte liegen, werden vom Aufsteller des Bebauungsplanes so genannte „Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen“ in Form einer Kennzeichnung von Lärmpegelbereichen zum passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 an den Fassaden getroffen.

- Erläuterungen zu Außenlärmpegeln und Lärmpegelbereichen

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 in der Fassung von 1989 [5] sind die so genannten "maßgeblichen Außenlärmpegel", bezogen auf den Zeitraum des Tages (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr), heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Verkehrslärm von den berechneten Beurteilungspegeln zum Zeitraum des Tages durch einen Zuschlag von 3 dB(A). Der Gewerbelärm wird berücksichtigt, indem der nach TA Lärm jeweilig anzusetzende Immissionsrichtwert hinzuaddiert wird.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden nach DIN 4109:1989 Lärmpegelbereichen mit einer Bereichsbreite von 5 dB zugeordnet. In Abhängigkeit von diesen Lärmpegelbereichen ergeben sich dann die individuellen Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile.

Seit Januar 2018 gibt es eine neue Version der DIN 4109 [6], welche jedoch noch nicht formell baurechtlich eingeführt ist. Im Gegensatz zur Fassung von 1989 wird hierbei neben dem Tageszeitraum auch der Nachtzeitraum betrachtet. Für alle Räume, die prinzipiell regelmäßig zum Schlafen genutzt werden könnten, ist die Schalldämmung der Außenbauteile auf den maßgeblichen Außenlärmpegel für den Nachtzeitraum zu dimensionieren.

Wie in der Fassung von 1989 unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Verkehrslärm (Schiene / Straße) und Gewerbelärm 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 3dB(A). Bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist für den Schienenverkehr generell ein um 5 dB reduzierter Zuschlag anzusetzen.

Die Version von 2018 sieht zudem vor, die Einteilung in Lärmpegelbereiche zugunsten einer dB-scharfen Berechnung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile aufzugeben. Wird bspw. in der Fassung von 1989 allen Fassaden mit einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 – 70 dB(A) der Lärmpegelbereich IV zugeordnet, aus dem sich eine Anforderung an das erforderliche Schalldämmmaß der Außenbauteile bei bspw. einer Wohnnutzung von $R'_{w,res} = 40$ dB(A) ergibt, so fordert die Fassung von 2018 bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) ein $R'_{w,res} = 36$ dB(A) und bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 70 dB(A) ein $R'_{w,res} = 40$ dB(A).

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

In der Tabelle 8 der DIN 4109:1989 ist eine Staffelung der schalltechnischen Anforderung an die Dämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Abhängigkeit vom Außenpegel bzw. dem Lärmpegelbereich wiedergegeben.

Hinweis: Diese Zuordnung gilt für ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade) zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes von 0,8. Bei anderen baulichen Gegebenheiten ergeben sich etwas abweichende Verhältnisse.

Diese Tabellen 8 und 9 der DIN 4109:1989 sind in Anlage 8 dargestellt. Nach der DIN 4109:2018 [6] 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

In der tabellarischen und grafischen Darstellung der Berechnungsergebnisse in Anlagen 5.1 bis 5.3 (freie Schallausbreitung) und 6.1 bis 6.3 (Berücksichtigung des Plangebäudes mit der entsprechenden Höhe) sind die sich nach den zwei genannten Fassungen der DIN 4109 er-

gebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden zugehörigen Lärmpegelbereiche dargestellt.

- Anforderungen im Plangebiet

Für die geplanten Gebäude ergeben sich bei freier Schallausbreitung maximale Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend des Lärmpegelbereichs IV (DIN 4109:1989) an der zur Krakenhausstraße orientierten Fassade (Anlage 5.1). Aus dem Lärmpegelbereich IV ergibt sich ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile $R'_{w,res}$ von 40 dB(A) für Aufenthaltsräume in Wohnungen bzw. $R'_{w,res}$ von 45 dB(A) für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien. Bei Realisierung des Plangebäudes ergeben sich nur noch maximale Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend des Lärmpegelbereichs III (vgl. Anlage 6.1 und 6.2). Im rückwärtigen Bereich des Plangebietes liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor (vgl. Anlage 6.1 und 6.2).

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel bei freier Schallausbreitung betragen gemäß der Fassung von 2018 67 dB(A) (vgl. Anlage 5.2) an der zur Krankenhaus- und zu Bahnstraße zugewandten Fassade, woraus sich ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile von $R'_{w,res} = 37$ dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen bzw. 42 dB(A) für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien ergibt. Bei Realisierung des Plangebäudes ergeben sich an den zur Krankenhaus- und Bahnstraße zugewandten Fassaden maßgebliche Außenlärmpegel von 66 dB(A) (vgl. Anlage 6.1). An allen anderen Fassaden liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor.

Dabei ist zu beachten, dass die Anforderung bis einschließlich des Lärmpegelbereiches II bei Wohnnutzungen (d.h. bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von weniger als 60 dB(A)) keine "echten" Anforderungen an die Fassadendämmung darstellen, da diese Anforderung bereits von den heute aus Wärmeschutzgründen erforderlichen Isolierglasfenstern bei ansonsten üblicher Massivbauweise und entsprechendem Flächenverhältnis von Außenwand zu Fenster in der Regel erfüllt wird.

- Anforderungen an Wände / Fenster

In den Spalten 3 bis 5 der o.g. Tabelle 8 der DIN 4109:1989 (Anlage 8) wird die resultierende Schalldämmung des Gesamtaußenbauteiles (Wand einschließlich Fenster etc.) eingeführt. Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand/Fenster und der tatsächlichen Dämmung der Außenwand sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann dann 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.

- 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. Hier sind geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen, vorzusehen. Dies betrifft aufgrund der vorherrschenden Umgebungsgeräusche alle Fenster.

8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant in Kerpen-Buir an der Krankenhausstraße das bestehende 4-geschossige Pflegeheim mit 117 Betten zurückzubauen und ein bis zu 3-geschossiges Pflegeheim mit 80 Betten neu zu errichten. Hierzu ist die Aufstellung des Bebauungsplanes BU Nr. 370 „Seniorenheim Krankenhausstraße“ vorgesehen.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen und die von der Stellplatzanlage des Plangebäudes ausgehenden Gewerbelärmimmissionen ermittelt und beurteilt.

Verkehrslärmimmissionen

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet werden an den straßenzugewandten Fassaden erreicht. Der berücksichtigte abgeleitete Orientierungswert nach DIN 18005 von 45 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts wird tags um bis zu 15,4 dB(A) und nachts um bis zu 12,5 dB(A) überschritten.

Bei Realisierung des Plangebäudes mit der vorgesehenen Gebäudehöhe werden die Immissionen nur gering um bis zu 0,3 dB(A) gemindert.

Auch in den rückwärtigen Teilen des Plangebietes wird der schalltechnische Orientierungswert in der vorgelegten Berechnung überschritten, da bereits die angesetzte Hintergrundbelastung (Verkehrslärm aus Autobahn und Bahntrasse) mit 55 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts den berücksichtigten Orientierungswert für Kurgelbiete um jeweils 10 dB(A) überschreitet.

Durch das Planvorhaben ist nicht mit Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung zu rechnen, da sich die Bettenanzahl im geplanten Pflegeheim im Vergleich zur bestehenden Pflegeheim verringert.

Für die geplanten Gebäude ergeben sich bei freier Schallausbreitung maximale Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend des Lärmpegelbereichs IV (DIN 4109:1989) an der zur Krankenhausstraße orientierten Fassade (vgl. Anlage 5.1). Aus dem Lärmpegelbereich IV ergibt sich ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile $R'_{w,res}$ von 40 dB(A) für Aufenthaltsräume in Wohnungen bzw. $R'_{w,res}$ von 45 dB(A) für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien. Bei Realisierung des Plangebäudes ergeben sich nur noch maximale Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend des Lärmpegelbereichs III (vgl. Anlage 6.1 und 6.2). Im rückwärtigen

Bereich des Plangebietes liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor (vgl. Anlage 6.1 und 6.2).

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel bei freier Schallausbreitung betragen gemäß der Fassung von 2018 67 dB(A) (vgl. Anlage 5.2) an der zur Krankenhaus- und zu Bahnstraße zugewandten Fassade, woraus sich ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile von $R'_{w, res} = 37$ dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen bzw. 42 dB(A) für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien ergibt. Bei Realisierung des Plangebäudes ergeben sich an den zur Krankenhaus- und Bahnstraße zugewandten Fassaden maßgebliche Außenlärmpegel von 66 dB(A) (vgl. Anlage 6.1). An allen anderen Fassaden liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor.

Für Schlafräume mit Fenstern zu Fassaden an denen Beurteilungspegel >45 dB(A) im Nachtzeitraum vorliegen, sind schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen zu empfehlen. Dies betrifft aufgrund der Hintergrundbelastung durch den Verkehrslärm von Autobahn und Bahntrasse alle Fenster.

Bei Beurteilungspegel von weniger als 60 dB(A) im Tageszeitraum kann von einer ungestörten Kommunikation auf Außenwohnbereichen ausgegangen werden; dies gilt für alle Fassaden der Plangebäude außer der straßenzugewandten Fassade im Bereich des Immissionsortes 1. Generell sind Außenwohnbereiche an den nicht direkt an der Straße liegenden Fassaden lärmtechnisch zu bevorzugen.

Gewerbelärm

Ein Besucherstellplatz mit 14 Stellplätzen und ein Mitarbeiterstellplatz mit 18 Stellplätzen soll an der Bahnstraße bzw. an der Krankenhausstraße erschlossen werden, wobei die Zufahrt von der Bahnstraße bereits im Bestand vorhanden ist. Die Schallimmissionen der geplanten Stellplatzanlagen wurden für den Bereich der hierzu nächstgelegenen bestehenden Bebauung ermittelt und bewertet. Um die Vorbelastung durch bestehende gewerbliche Betriebe zu berücksichtigen, wurde auf die Einhaltung der um 6 dB(A) reduzierten anteiligen Immissionsrichtwerte geprüft. Die Anlieferung wurde innerhalb der vorliegenden Untersuchung für das Bebauungsplanverfahren nicht schalltechnisch bewertet, da sich ihre Lage im Hinblick auf die vorherige Situation nicht wesentlich ändert und daher von einer prinzipiell möglichen verträglichen Gestaltung der Anlieferzone mit der umliegenden Wohnbebauung ausgegangen werden kann. Der entsprechende Nachweis ist bei Vorliegen der konkreten Planung im Bauantragsverfahren zu erbringen.. Ebenso wurden die gewerblichen Anlagen außerhalb des Plangebietes schalltechnisch nicht betrachtet, da diese die geltenden Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm am bestehenden Pflegeheim ebenfalls einhalten müssen.

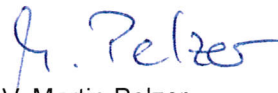
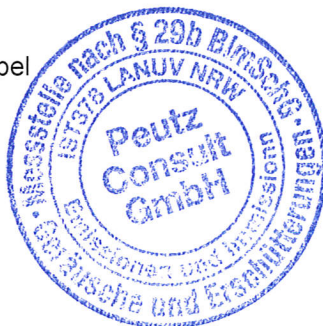
Ergebnis der Immissionsberechnung für den von den Stellplätzen ausgehenden Gewerbelärm ist, dass die anteiligen Immissionsrichtwerte außerhalb des Plangebietes tags eingehalten werden. Lediglich am eigenen Plangebäude werden die anteiligen Immissionsrichtwerte um bis zu 7,9 dB(A) überschritten. Hier gilt es gemäß TA Lärm, sich selbst vor dem eigenen Lärm zu schützen. Im Nachtzeitraum treten keine Überschreitungen der anteiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm auf, da nachts keine Nutzung für die beiden Stellplatzanlagen berücksichtigt wurde.

Dieser Bericht besteht aus 31 Seiten und 11 Anlagen.

Peutz Consult GmbH



ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel
(Messstellenleitung)



i.V. Martin Pelzer
(Projektleitung)



i.A. M. Sc. Karolina Sparwasser
(Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1	Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Darstellung des Bebauungsplangebietes
Anlage 1.2	Darstellung des städtebaulichen Entwurfs mit Darstellung des Bebauungsplangebietes
Anlage 1.3	Darstellung des städtebaulichen Entwurfs mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte
Anlage 1.4	Darstellung des digitalen Simulationsmodells für die Verkehrslärmberechnung
Anlage 2	Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS 90
Anlage 3.1	Ergebnisse der Immissionsberechnung für Verkehrslärm gemäß DIN 18005 bei freier Schallausbreitung auf dem Plangebiet
Anlage 3.2	Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels in einer Rechenhöhe 2 m ü.G. (EG) ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung des Plangebäudes
Anlage 3.3	Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels in einer Rechenhöhe von 8 m ü.G. (2. OG) ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung des Plangebäudes
Anlage 4.1	Ergebnisse der Immissionsberechnung für Verkehrslärm gemäß DIN 18005 mit Berücksichtigung der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung des Plangebäudes
Anlage 4.2	Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels in einer Rechenhöhe von 2 m ü.G. (EG) mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung des Plangebäudes

Anlage 4.3	Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels in einer Rechenhöhe von 8 m ü.G. (EG) mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung des Plangebäudes
Anlage 5.1	Flächenhafte Darstellung der Außenlärmpegel nach DIN 4109:1989 ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung des Plangebäudes
Anlage 5.2	Flächenhafte Darstellung der Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018 ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung des Plangebäudes
Anlage 5.3	Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109; freie Schallausbreitung
Anlage 6.1	Darstellung der Lärmpegelbereiche bzw. maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 in Form von Gebäudelärmkarten mit Berücksichtigung der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung des Plangebäudes
Anlage 6.2	Dreidimensionale Darstellung der Lärmpegelbereiche bzw. maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 in Form von Gebäudelärmkarten mit Berücksichtigung der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung des Plangebäudes
Anlage 6.3	Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 mit Berücksichtigung der Plangebäudehöhe
Anlage 7.1	Übersichtslageplan mit Darstellung des Bebauungsplangebietes und des digitalen Simulationsmodells für die Gewerbelärberechnung
Anlage 7.2	Ergebnisse der Immissionsberechnung nach TA Lärm sonntags
Anlage 8	Tabellen 8 und 9 der DIN 4109:1989
Anlage 9	Gwerbelärm auf dem Plangebiet; Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen
Anlage 10	Gwerbelärm auf dem Plangebiet; Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen

Anlage 11 Ergebnis der Immissionsberechnungen; Ausbreitungsparameter gemäß TA
Lärm / DIN ISO 9612-3; Immissionsorte 1, 2 und 3 (maßgebliches Ge-
schoss)

Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Darstellung des Bebauungsplan-gebietes



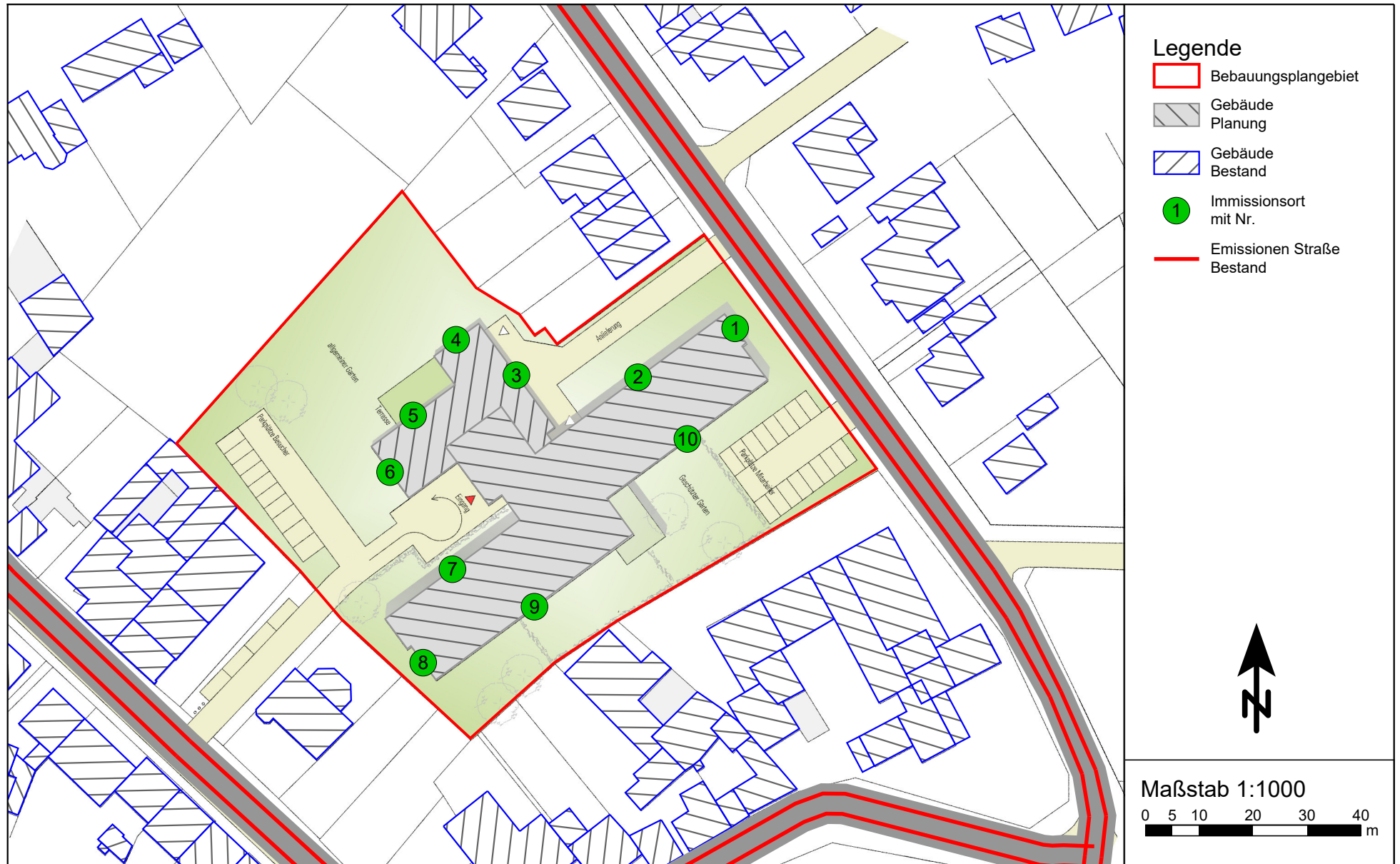
Darstellung des städtebaulichen Entwurfs mit Darstellung des Bebauungsplan-gebietes



Darstellung des städtebaulichen Entwurfs mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte



Darstellung des digitalen Simulationsmodells für die Verkehrslärberechnung



Straßenbezeichnung:	Bahnstraße					Emissionspegel:		
Straßengattung:	Landes-, Kreisstraße	DTV-Wert (Kfz/24h):	4065			Tag	Nacht	
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag: 244	Nacht: 33						
LKW-Anteil [%]:	Tag: 9,3	Nacht: 9,3			L_m^{25}	63,6	54,9	
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0	0,0	
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW: 50	LKW: 50			D_v	-4,2	-4,2	
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0	0,0	
$L_{m,E}$ [dB(A)]						59,4	50,7	

Straßenbezeichnung:	Krankenhausstraße					Emissionspegel:		
Straßengattung:	Gemeindestraße	DTV-Wert (Kfz/24h):	1000			Tag	Nacht	
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag: 60	Nacht: 11						
LKW-Anteil [%]:	Tag: 10,0	Nacht: 3,0			L_m^{25}	57,7	48,7	
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0	0,0	
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW: 50	LKW: 50			D_v	-4,1	-5,3	
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0	0,0	
$L_{m,E}$ [dB(A)]						53,5	43,3	

Straßenbezeichnung:	Eichemstraße					Emissionspegel:		
Straßengattung:	Gemeindestraße	DTV-Wert (Kfz/24h):	1500			Tag	Nacht	
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag: 90	Nacht: 17						
LKW-Anteil [%]:	Tag: 10,0	Nacht: 3,0			L_m^{25}	59,4	50,4	
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0	0,0	
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW: 50	LKW: 50			D_v	-4,1	-5,3	
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0	0,0	
$L_{m,E}$ [dB(A)]						55,3	45,1	

Ergebnisse der Immissionsberechnung für Verkehrslärm gemäß DIN 18005
bei freier Schallausbreitung auf dem Plangebiet



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Hintergrundbelastung		Summe		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	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	12	13	14	15
1	Gebäude Planung	NO	EG	Z5	45	40	59,0	48,8	55	50	60,4	52,5	15,4	12,5
		NO	1.OG	Z5	45	40	58,7	48,5	55	50	60,2	52,3	15,2	12,3
		NO	2.OG	Z5	45	40	58,2	48,0	55	50	59,9	52,1	14,9	12,1
2	Gebäude Planung	NW	EG	Z5	45	40	50,4	40,7	55	50	56,3	50,5	11,3	10,5
		NW	1.OG	Z5	45	40	51,5	41,7	55	50	56,6	50,6	11,6	10,6
		NW	2.OG	Z5	45	40	51,5	41,7	55	50	56,6	50,6	11,6	10,6
3	Gebäude Planung	NO	EG	Z5	45	40	48,4	38,5	55	50	55,9	50,3	10,9	10,3
4	Gebäude Planung	NW	EG	Z5	45	40	46,3	37,3	55	50	55,6	50,2	10,6	10,2
5	Gebäude Planung	NW	EG	Z5	45	40	45,8	36,8	55	50	55,5	50,2	10,5	10,2
6	Gebäude Planung	SW	EG	Z5	45	40	50,9	42,1	55	50	56,4	50,7	11,4	10,7
7	Gebäude Planung	NW	EG	Z5	45	40	50,4	41,6	55	50	56,3	50,6	11,3	10,6
		NW	1.OG	Z5	45	40	50,8	41,9	55	50	56,4	50,6	11,4	10,6
		NW	2.OG	Z5	45	40	50,6	41,7	55	50	56,3	50,6	11,3	10,6
8	Gebäude Planung	SW	EG	Z5	45	40	54,6	45,9	55	50	57,8	51,4	12,8	11,4
		SW	1.OG	Z5	45	40	55,4	46,7	55	50	58,2	51,7	13,2	11,7
		SW	2.OG	Z5	45	40	56,1	47,3	55	50	58,6	51,9	13,6	11,9
9	Gebäude Planung	SO	EG	Z5	45	40	50,8	41,8	55	50	56,4	50,6	11,4	10,6
		SO	1.OG	Z5	45	40	51,7	42,7	55	50	56,7	50,7	11,7	10,7
		SO	2.OG	Z5	45	40	52,3	43,3	55	50	56,9	50,8	11,9	10,8
10	Gebäude Planung	SO	EG	Z5	45	40	51,7	41,9	55	50	56,7	50,6	11,7	10,6
		SO	1.OG	Z5	45	40	52,8	43,0	55	50	57,0	50,8	12,0	10,8
		SO	2.OG	Z5	45	40	52,7	42,8	55	50	57,0	50,8	12,0	10,8

Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels in einer Rechenhöhe von 2 m ü. G. (EG)
ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden
Wirkung des Plangebäudes

PEUTZ



Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels in einer Rechenhöhe von 8 m ü. G.
(2. OG) ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden
Wirkung des Plangebäudes

PEUTZ



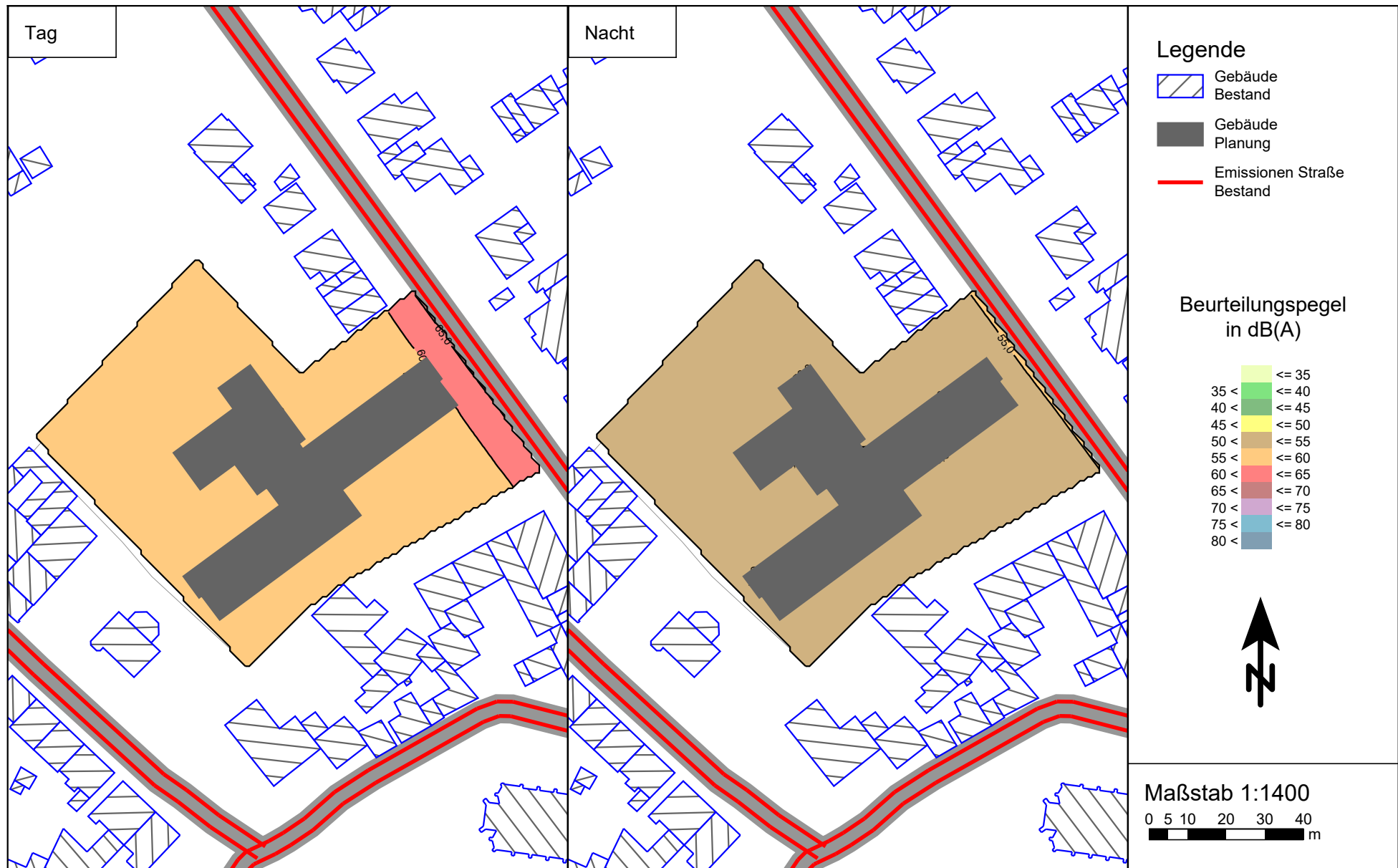
Ergebnisse der Immissionsberechnung für Verkehrslärm gemäß DIN 18005
mit Berücksichtigung der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung des Plangebäudes



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Hintergrundbelastung		Summe		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	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	12	13	14	15
1	Gebäude Planung	NO	EG	SOK	45	40	59,0	48,8	55	50	60,4	52,4	15,4	12,4
		NO	1.OG	SOK	45	40	58,7	48,5	55	50	60,2	52,3	15,2	12,3
		NO	2.OG	SOK	45	40	58,2	48,0	55	50	59,9	52,1	14,9	12,1
2	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	45	40	50,0	40,0	55	50	56,2	50,4	11,2	10,4
		NW	1.OG	SOK	45	40	51,1	41,2	55	50	56,5	50,5	11,5	10,5
		NW	2.OG	SOK	45	40	51,3	41,4	55	50	56,5	50,6	11,5	10,6
3	Gebäude Planung	NO	EG	SOK	45	40	47,0	37,1	55	50	55,6	50,2	10,6	10,2
4	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	45	40	46,4	37,4	55	50	55,6	50,2	10,6	10,2
5	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	45	40	46,0	37,1	55	50	55,5	50,2	10,5	10,2
6	Gebäude Planung	SW	EG	SOK	45	40	50,6	41,8	55	50	56,3	50,6	11,3	10,6
7	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	45	40	50,7	42,0	55	50	56,4	50,6	11,4	10,6
		NW	1.OG	SOK	45	40	51,2	42,5	55	50	56,5	50,7	11,5	10,7
		NW	2.OG	SOK	45	40	51,3	42,6	55	50	56,6	50,7	11,6	10,7
8	Gebäude Planung	SW	EG	SOK	45	40	54,7	45,9	55	50	57,9	51,4	12,9	11,4
		SW	1.OG	SOK	45	40	55,5	46,7	55	50	58,2	51,7	13,2	11,7
		SW	2.OG	SOK	45	40	56,1	47,4	55	50	58,6	51,9	13,6	11,9
9	Gebäude Planung	SO	EG	SOK	45	40	50,7	41,7	55	50	56,4	50,6	11,4	10,6
		SO	1.OG	SOK	45	40	51,7	42,7	55	50	56,7	50,7	11,7	10,7
		SO	2.OG	SOK	45	40	52,3	43,3	55	50	56,9	50,8	11,9	10,8
10	Gebäude Planung	SO	EG	SOK	45	40	51,0	41,0	55	50	56,5	50,5	11,5	10,5
		SO	1.OG	SOK	45	40	52,2	42,2	55	50	56,8	50,7	11,8	10,7
		SO	2.OG	SOK	45	40	52,2	42,2	55	50	56,8	50,7	11,8	10,7

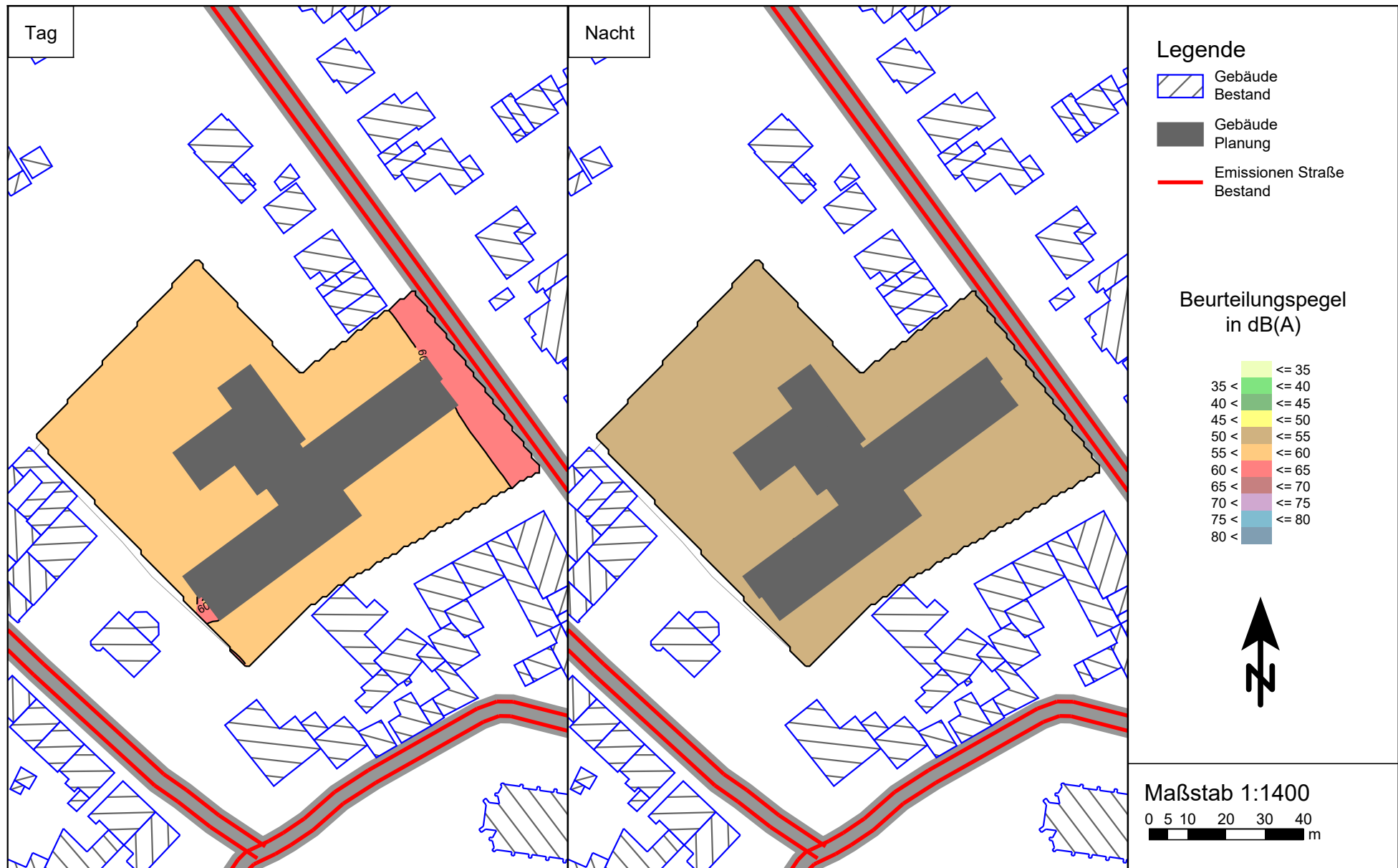
Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels in einer Rechenhöhe von 2 m ü. G. (EG)
mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden
Wirkung des Plangebäudes

PEUTZ

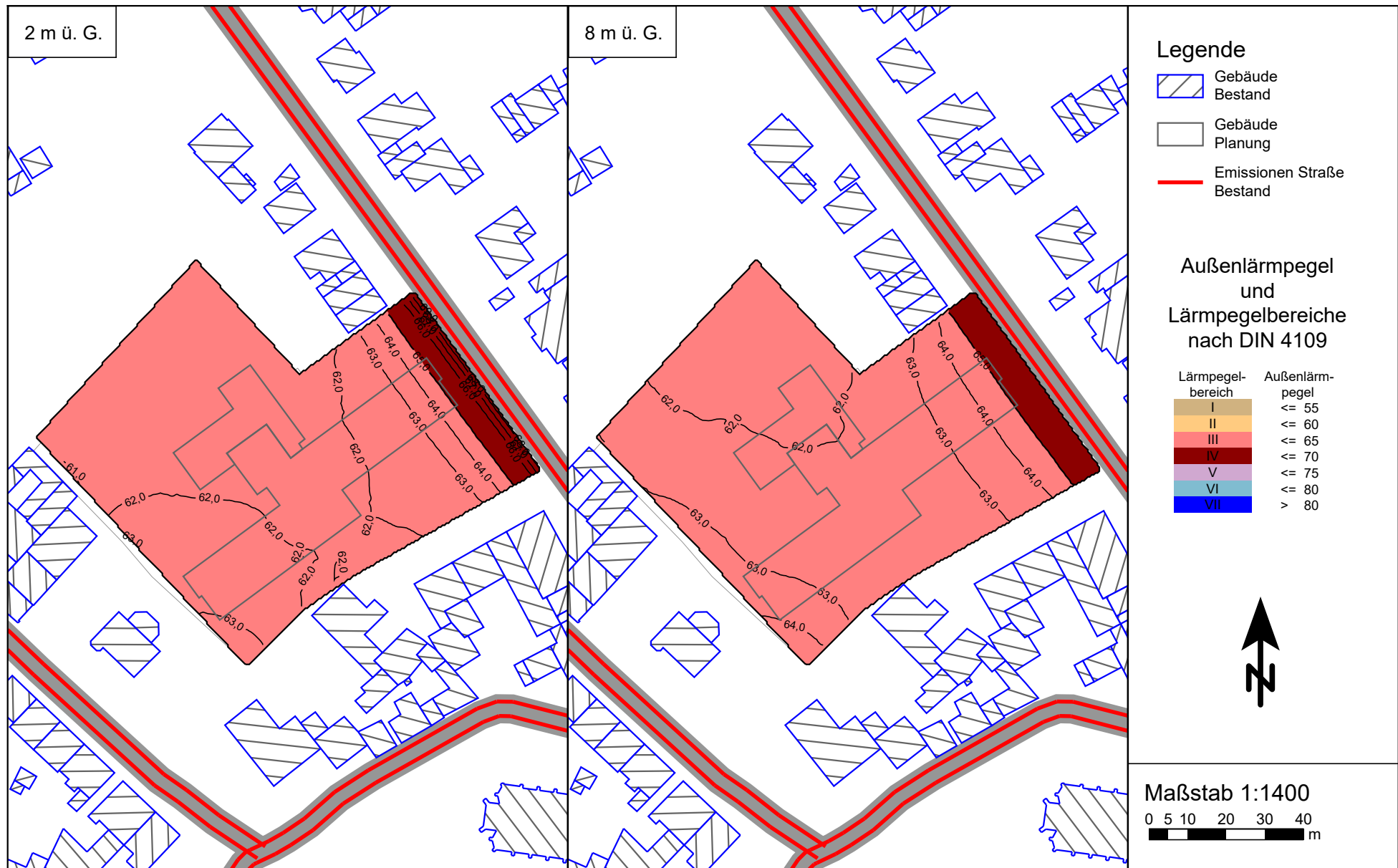


Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels in einer Rechenhöhe von 8 m ü. G.
(2. OG) mit Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden
Wirkung des Plangebäudes

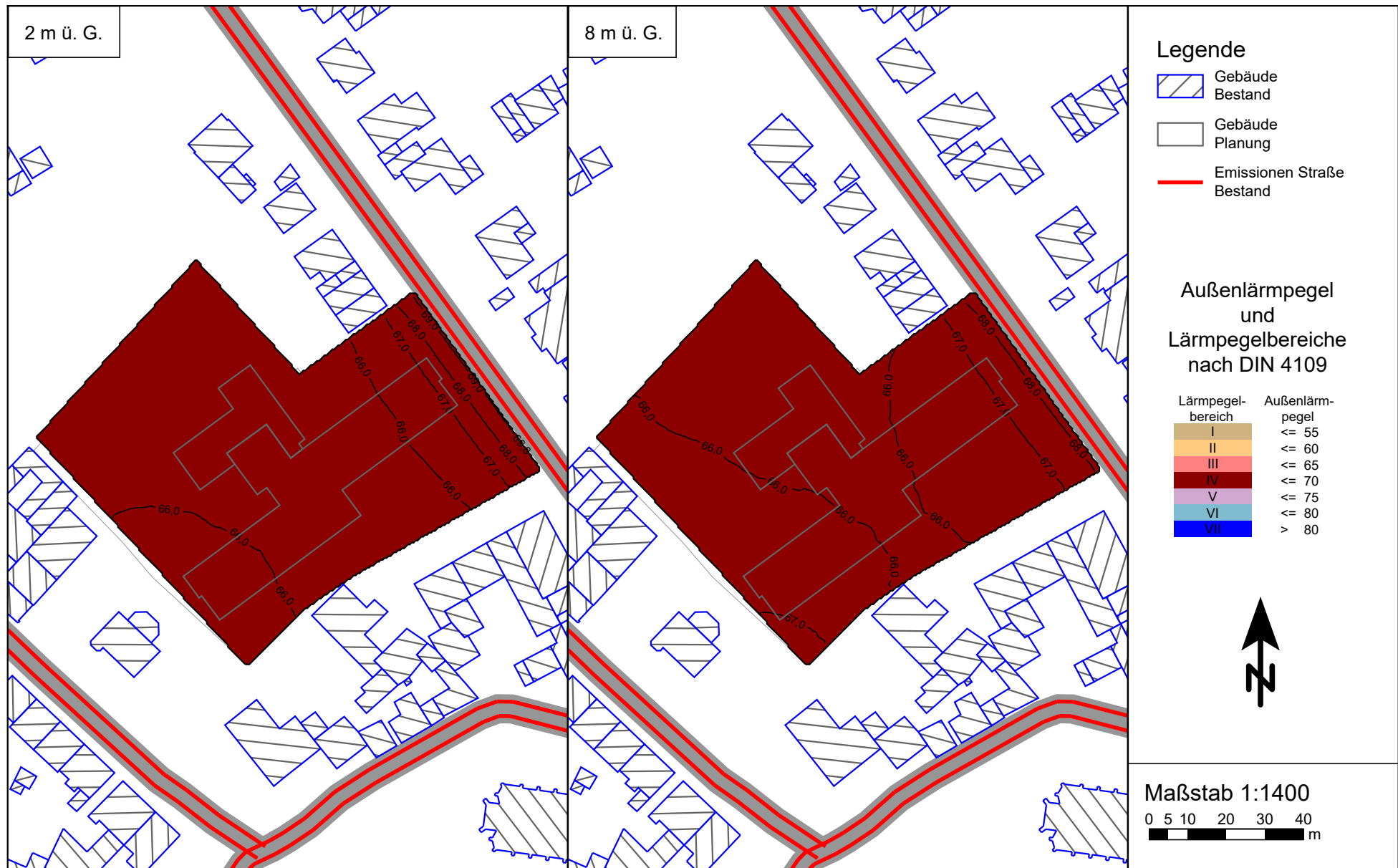
PEUTZ



Flächenhafte Darstellung der Außenlärmpegel nach DIN 4109:1989
ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden
Wirkung des Plangebäudes



Flächenhafte Darstellung der Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018
ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden
Wirkung des Plangebäudes



Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109
freie Schallausbreitung auf dem Plangebiet

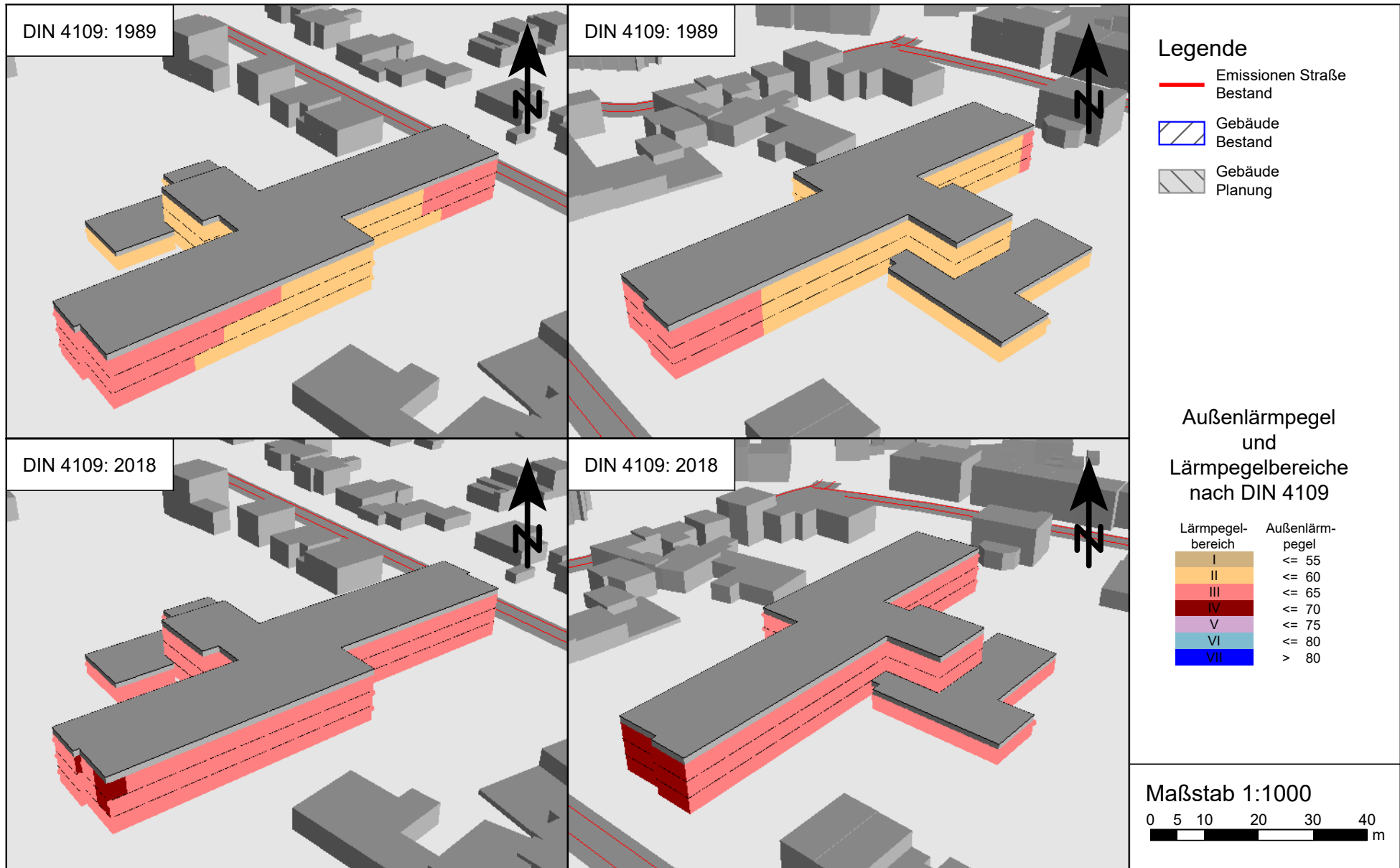


Obj.- Nummer	Immissionsort Adresse	Richt.	Stock- werk	Nutz.	Beurteilungspegel Lr								Außenlärmpegel La nach DIN 4109			
					Straße		Gewerbe		Hintergrund- belastung		Summe		1989		2018	
					Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	La [dB(A)]	LPB	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
1	Gebäude Planung	NO	EG	SOK	59	49	45	35	55	50	61	53	64	III	64	66
			1.OG	SOK	59	49	45	35	55	50	61	53	64	III	64	66
			2.OG	SOK	59	48	45	35	55	50	61	53	64	III	64	66
2	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	51	41	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			1.OG	SOK	52	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			2.OG	SOK	52	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
3	Gebäude Planung	NO	EG	SOK	49	39	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
4	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	47	38	45	35	55	50	56	51	59	II	59	64
5	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	46	37	45	35	55	50	56	51	59	II	59	64
6	Gebäude Planung	SW	EG	SOK	51	43	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
7	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	51	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			1.OG	SOK	51	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			2.OG	SOK	51	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
8	Gebäude Planung	SW	EG	SOK	55	46	45	35	55	50	59	52	62	III	62	65
			1.OG	SOK	56	47	45	35	55	50	59	52	62	III	62	65
			2.OG	SOK	57	48	45	35	55	50	60	53	63	III	63	66
9	Gebäude Planung	SO	EG	SOK	51	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			1.OG	SOK	52	43	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			2.OG	SOK	53	44	45	35	55	50	58	52	61	III	61	65
10	Gebäude Planung	SO	EG	SOK	52	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			1.OG	SOK	53	43	45	35	55	50	58	51	61	III	61	64
			2.OG	SOK	53	43	45	35	55	50	58	51	61	III	61	64

Darstellung der Lärmpegelbereiche bzw. maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 in Form von Gebäudelärmkarten mit Berücksichtigung der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung des Plangebäudes



Dreidimensionale Darstellung der Lärmpegelbereiche bzw. maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 in Form von Gebäudelärmkarten mit Berücksichtigung der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung des Plangebäudes

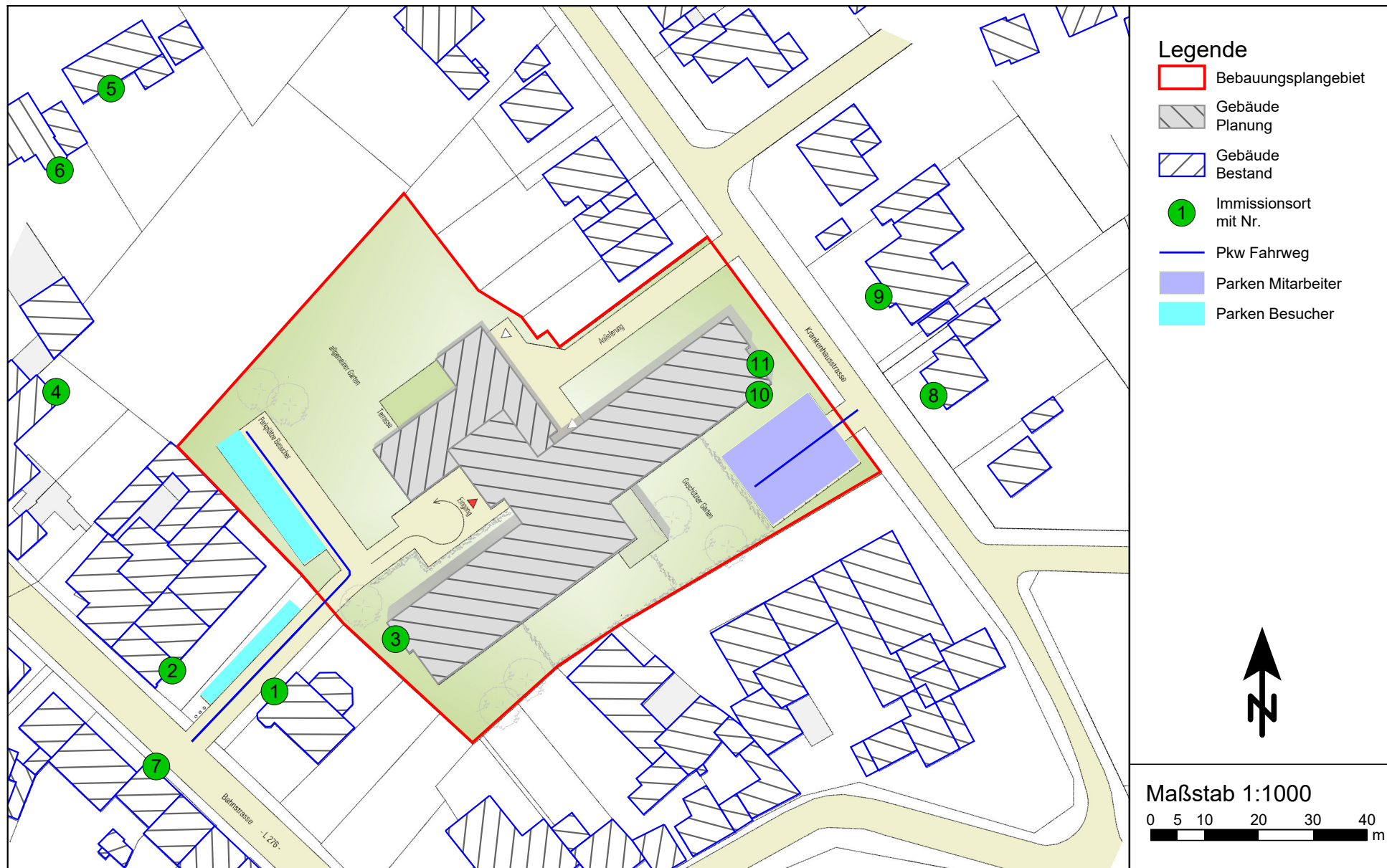


Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109
mit Berücksichtigung der Plangebäudehöhe



Obj.- Nummer	Immissionsort Adresse	Richt.	Stock- werk	Nutz.	Beurteilungspegel Lr								Außenlärmpegel La nach DIN 4109			
					Straße		Gewerbe		Hintergrund- belastung		Summe		1989		2018	
					Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	La [dB(A)]	LPB	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
1	Gebäude Planung	NO	EG	SOK	59	49	45	35	55	50	61	53	64	III	64	66
			1.OG	SOK	59	49	45	35	55	50	61	53	64	III	64	66
			2.OG	SOK	59	48	45	35	55	50	61	53	64	III	64	66
2	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	50	40	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			1.OG	SOK	52	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			2.OG	SOK	52	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
3	Gebäude Planung	NO	EG	SOK	47	38	45	35	55	50	56	51	59	II	59	64
4	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	47	38	45	35	55	50	56	51	59	II	59	64
5	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	46	38	45	35	55	50	56	51	59	II	59	64
6	Gebäude Planung	SW	EG	SOK	51	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
7	Gebäude Planung	NW	EG	SOK	51	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			1.OG	SOK	52	43	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			2.OG	SOK	52	43	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
8	Gebäude Planung	SW	EG	SOK	55	46	45	35	55	50	59	52	62	III	62	65
			1.OG	SOK	56	47	45	35	55	50	59	52	62	III	62	65
			2.OG	SOK	57	48	45	35	55	50	60	53	63	III	63	66
9	Gebäude Planung	SO	EG	SOK	51	42	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			1.OG	SOK	52	43	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			2.OG	SOK	53	44	45	35	55	50	58	52	61	III	61	65
10	Gebäude Planung	SO	EG	SOK	51	41	45	35	55	50	57	51	60	II	60	64
			1.OG	SOK	53	43	45	35	55	50	58	51	61	III	61	64
			2.OG	SOK	53	43	45	35	55	50	58	51	61	III	61	64

Übersichtslageplan mit Darstellung des Bebauungsplangebietes und des digitalen Simulationsmodells für die Gewerbelärberechnung



Ergebnisse der Immissionsberechnung nach TA Lärm sonntags



Obj.- Nr.	Immissionsort Adresse	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissionsrichtwert IRW				Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung		kurzzeitig zul. Maximalpegel		Maximal- pegel		Überschreitung	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	Bahnstraße 10	EG	MI	60	45	54	39	50,0	-	-	-	90	65	72,2	-	-	-
		1.OG		60	45	54	39	49,1	-	-	-	90	65	71,1	-	-	-
		2.OG		60	45	54	39	47,7	-	-	-	90	65	69,5	-	-	-
2	Bahnstraße 14	EG	MI	60	45	54	39	45,5	-	-	-	90	65	72,1	-	-	-
		1.OG		60	45	54	39	45,4	-	-	-	90	65	70,9	-	-	-
3	Gebäude Planung	EG	SOK	45	35	39	29	46,8	-	7,8	-	75	55	63,5	-	-	-
		1.OG		45	35	39	29	46,9	-	7,9	-	75	55	63,4	-	-	-
		2.OG		45	35	39	29	46,6	-	7,6	-	75	55	63,2	-	-	-
4	Bahnstraße 22	EG	MI	60	45	54	39	30,6	-	-	-	90	65	53,7	-	-	-
5	Hohlweg 2b und 2c	EG	WA	55	40	49	34	32,0	-	-	-	85	60	48,8	-	-	-
		1.OG		55	40	49	34	32,8	-	-	-	85	60	49,6	-	-	-
6	Hohlweg 2a	EG	MD	60	45	54	39	29,4	-	-	-	90	65	49,9	-	-	-
7	Bahnstraße 11	EG	MI	60	45	54	39	41,8	-	-	-	90	65	65,5	-	-	-
		1.OG		60	45	54	39	42,0	-	-	-	90	65	64,8	-	-	-
		2.OG		60	45	54	39	41,6	-	-	-	90	65	64,4	-	-	-
8	Krankenhausstraße 4	EG	MI	60	45	54	39	36,1	-	-	-	90	65	63,5	-	-	-
		1.OG		60	45	54	39	36,5	-	-	-	90	65	63,4	-	-	-
9	Krankenhausstraße 6	EG	MI	60	45	54	39	34,1	-	-	-	90	65	61,5	-	-	-
		1.OG		60	45	54	39	34,8	-	-	-	90	65	61,7	-	-	-
10	Gebäude Planung	EG	SOK	45	35	39	29	45,4	-	6,4	-	75	55	74,0	-	-	-
		1.OG		45	35	39	29	44,7	-	5,7	-	75	55	71,7	-	-	-
		2.OG		45	35	39	29	43,8	-	4,8	-	75	55	69,4	-	-	-
11	Gebäude Planung	EG	SOK	45	35	39	29	39,4	-	0,4	-	75	55	69,3	-	-	-
		1.OG		45	35	39	29	39,1	-	0,1	-	75	55	68,4	-	-	-
		2.OG		45	35	39	29	38,5	-	-	-	75	55	67,2	-	-	-

Tabelle 8 der DIN 4109: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (gültig für ein Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G = 0,8$)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" dB(A)	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.	Büroräume ¹⁾ u.ä.
			erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	²⁾	50	45
7	VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9 der DIN 4109: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$

Spalte/Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)} / S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 3
$S_{(W+F)} / S_G$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m ² S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m ²										

Gewerbelärm auf dem Plangebiet
Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen

Name	Gruppe	Kommentar	X	Y	Z	Lw	I oder S	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
16 STPL Besucher	STPL Mitarbeiter		32329787	5637146	108,1	63,0	319,91	37,9	4	0	47,2	54,2	53,2	55,2	57,2	55,2	53,2	47,2	
Fahrtweg 16 STPL Mitarbeiter	STPL Mitarbeiter		32329790	5637148	108,0	61,8	23,76	48,0	0	0	46,7	50,7	52,7	54,7	56,7	54,7	49,7	41,7	
10 STPL Besucher	STPL Besucher		32329692	5637139	108,7	63,0	135,56	41,7	4	0	47,2	54,2	53,2	55,2	57,2	55,2	53,2	47,2	
4 STPL Besucher	STPL Besucher		32329688	5637111	108,4	63,0	60,91	45,2	4	0	47,2	54,2	53,2	55,2	57,2	55,2	53,2	47,2	
Fahrtweg 4 STPL Besucher	STPL Mitarbeiter		32329688	5637105	108,2	62,8	30,03	48,0	0	0	47,7	51,7	53,7	55,7	57,7	55,7	50,7	42,7	
Fahrtweg 10 STPL Besucher	STPL Mitarbeiter		32329694	5637122	108,5	66,8	75,30	48,0	0	0	51,7	55,7	57,7	59,7	61,7	59,7	54,7	46,7	

Gewerbelärm auf dem Plangebiet

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen

Legende

Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Kommentar		
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
L _w	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L' _w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Gewerbelärm auf dem Plangebiet

Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen

Nr.	Schallquelle	00-01 Uhr	01-02 Uhr	02-03 Uhr	03-04 Uhr	04-05 Uhr	05-06 Uhr	06-07 Uhr	07-08 Uhr	08-09 Uhr	09-10 Uhr	10-11 Uhr	11-12 Uhr	12-13 Uhr	13-14 Uhr	14-15 Uhr	15-16 Uhr	16-17 Uhr	17-18 Uhr	18-19 Uhr	19-20 Uhr	20-21 Uhr	21-22 Uhr	22-23 Uhr	23-24 Uhr		
1	16 STPL Besucher							75,04					75,0	75,04					75,0								
2	Fahrweg 16 STPL Mitarbeiter							73,80					73,8	73,80					73,8								
3	10 STPL Besucher							73,00	73,0	73,00	73,0	73,00	73,0	73,00	73,0	73,00	73,0	73,00	73,0	73,00	73,0	73,00	73,0				
4	4 STPL Besucher							69,02	69,0	69,02	69,0	69,02	69,0	69,02	69,0	69,02	69,0	69,02	69,0	69,02	69,0	69,02	69,0				
5	Fahrweg 4 STPL Besucher							68,80	68,8	68,80	68,8	68,80	68,8	68,80	68,8	68,80	68,8	68,80	68,8	68,80	68,8	68,80	68,8				
5	Fahrweg 10 STPL Besucher							76,77	76,8	76,77	76,8	76,77	76,8	76,77	76,8	76,77	76,8	76,77	76,8	76,77	76,8	76,77	76,8				

Gewerbelärm auf dem Plangebiet

Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen

Legende

Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
00-01 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
01-02 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
02-03 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
03-04 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
04-05 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
05-06 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
06-07 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
07-08 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
08-09 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
09-10 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
10-11 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
11-12 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
12-13 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
13-14 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
14-15 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
15-16 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
16-17 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
17-18 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
18-19 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
19-20 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
20-21 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
21-22 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
22-23 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
23-24 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)

Ergebnis der Immissionsberechnungen Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 Immissionsorte 1, 2 und 3 (maßgebliches Geschoss)

Schallquelle	Quellentyp	Gruppe	Zeit- ber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr	
Bahnhofstraße 10																							
EG	Objekt-	1	LrT	50,0																			
Fahrweg 10 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrT			48,0	66,8	75,3	0	0	0	10,9	-31,7	2,0	-0,1	-0,1	0,2	37,2	0,0	0,0	10,0	47,1	
4 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrT			45,2	63,0	60,9	4	0	0	10,2	-31,1	2,0	0,0	-0,1	0,4	34,2	0,0	0,0	6,0	44,2	
Fahrweg 4 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrT			48,0	62,8	30,0	0	0	0	7,3	-28,2	2,1	0,0	0,0	0,2	36,7	0,0	0,0	6,0	42,7	
10 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrT			41,7	63,0	135,6	4	0	0	34,5	-41,8	1,6	-1,5	-0,3	0,4	21,5	-0,8	0,0	10,0	34,7	
16 STPL Besucher	Fläche	STPL Mitarbeiter	LrT			37,9	63,0	319,9	4	0	0	104,0	-51,3	2,1	-22,8	-0,5	1,7	-7,9	-1,7	0,0	6,0	0,4	
Fahrweg 16 STPL Mitarbeiter	Linie	STPL Mitarbeiter	LrT			48,0	61,8	23,8	0	0	0	107,1	-51,6	2,0	-23,0	-0,5	1,8	-9,5	-1,7	0,0	6,0	-5,2	
4 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrN			45,2	63,0	60,9	4	0	0	10,2	-31,1	2,0	0,0	-0,1	0,4	34,2					
10 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrN			41,7	63,0	135,6	4	0	0	34,5	-41,8	1,6	-1,5	-0,3	0,4	21,5					
16 STPL Besucher	Fläche	STPL Mitarbeiter	LrN			37,9	63,0	319,9	4	0	0	104,0	-51,3	2,1	-22,8	-0,5	1,7	-7,9					
Fahrweg 4 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrN			48,0	62,8	30,0	0	0	0	7,3	-28,2	2,1	0,0	0,0	0,2	36,7					
Fahrweg 10 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrN			48,0	66,8	75,3	0	0	0	10,9	-31,7	2,0	-0,1	-0,1	0,2	37,2					
Fahrweg 16 STPL Mitarbeiter	Linie	STPL Mitarbeiter	LrN			48,0	61,8	23,8	0	0	0	107,1	-51,6	2,0	-23,0	-0,5	1,8	-9,5					
Bahnhofstraße 14																							
EG	Objekt-	2	LrT	45,5																			
4 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrT			45,2	63,0	60,9	4	0	0	12,8	-33,1	2,0	-0,2	-0,1	0,5	32,1	0,0	0,0	6,0	42,1	
Fahrweg 10 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrT			48,0	66,8	75,3	0	0	0	21,3	-37,6	1,9	-0,6	-0,1	0,8	31,1	0,0	0,0	10,0	41,1	
Fahrweg 4 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrT			48,0	62,8	30,0	0	0	0	15,1	-34,6	1,9	-0,3	-0,1	0,8	30,5	0,0	0,0	6,0	36,5	
10 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrT			41,7	63,0	135,6	4	0	0	37,2	-42,4	1,6	-5,4	-0,3	1,6	18,1	-0,4	0,0	10,0	31,7	
16 STPL Besucher	Fläche	STPL Mitarbeiter	LrT			37,9	63,0	319,9	4	0	0	120,5	-52,6	1,9	-18,6	-0,3	0,6	-6,0	-1,6	0,0	6,0	2,5	
Fahrweg 16 STPL Mitarbeiter	Linie	STPL Mitarbeiter	LrT			48,0	61,8	23,8	0	0	0	123,3	-52,8	1,8	-18,1	-0,2	0,6	-7,0	-1,6	0,0	6,0	-2,6	
4 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrN			45,2	63,0	60,9	4	0	0	12,8	-33,1	2,0	-0,2	-0,1	0,5	32,1					
10 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrN			41,7	63,0	135,6	4	0	0	37,2	-42,4	1,6	-5,4	-0,3	1,6	18,1					
16 STPL Besucher	Fläche	STPL Mitarbeiter	LrN			37,9	63,0	319,9	4	0	0	120,5	-52,6	1,9	-18,6	-0,3	0,6	-6,0					
Fahrweg 4 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrN			48,0	62,8	30,0	0	0	0	15,1	-34,6	1,9	-0,3	-0,1	0,8	30,5					
Fahrweg 10 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrN			48,0	66,8	75,3	0	0	0	21,3	-37,6	1,9	-0,6	-0,1	0,8	31,1					
Fahrweg 16 STPL Mitarbeiter	Linie	STPL Mitarbeiter	LrN			48,0	61,8	23,8	0	0	0	123,3	-52,8	1,8	-18,1	-0,2	0,6	-7,0					
Gebäude Planung																							
EG	Objekt-	3	LrT	46,8																			
Fahrweg 10 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrT			48,0	66,8	75,3	0	0	0	22,6	-38,1	1,8	-0,4	-0,1	0,4	30,4	0,0	3,6	10,0	44,0	
10 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrT			41,7	63,0	135,6	4	0	0	32,3	-41,2	1,6	-0,4	-0,3	0,1	22,8	-0,2	3,6	10,0	40,2	
4 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrT			45,2	63,0	60,9	4	0	0	26,1	-39,3	1,8	0,0	-0,2	1,0	26,2	0,0	3,6	6,0	39,8	
Fahrweg 4 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrT			48,0	62,8	30,0	0	0	0	26,0	-39,3	1,8	-1,0	-0,1	1,0	25,1	0,0	3,6	6,0	34,7	
16 STPL Besucher	Fläche	STPL Mitarbeiter	LrT			37,9	63,0	319,9	4	0	0	79,7	-49,0	1,4	-20,2	-0,3	1,1	-4,0	-1,3	2,4	6,0	7,1	
Fahrweg 16 STPL Mitarbeiter	Linie	STPL Mitarbeiter	LrT			48,0	61,8	23,8	0	0	0	82,7	-49,3	1,3	-20,4	-0,3	0,9	-6,1	-1,3	2,4	6,0	1,0	
4 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrN			45,2	63,0	60,9	4	0	0	26,1	-39,3	1,8	0,0	-0,2	1,0	26,2					
10 STPL Besucher	Fläche	STPL Besucher	LrN			41,7	63,0	135,6	4	0	0	32,3	-41,2	1,6	-0,4	-0,3	0,1	22,8					
16 STPL Besucher	Fläche	STPL Mitarbeiter	LrN			37,9	63,0	319,9	4	0	0	79,7	-49,0	1,4	-20,2	-0,3	1,1	-4,0					
Fahrweg 4 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrN			48,0	62,8	30,0	0	0	0	26,0	-39,3	1,8	-1,0	-0,1	1,0	25,1					

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2
Immissionsorte 1, 2 und 3 (maßgebliches Geschoss)

Schallquelle	Quellentyp	Gruppe	Zeit- ber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr	
--------------	------------	--------	---------------	-------------	-----------	--------------	-------------	------------------	----------	----------	----------	--------	------------	------------	------------	------------	--------------	-------------	------	----------	-----------	----	--

Fahrweg 10 STPL Besucher	Linie	STPL Mitarbeiter	LrN			48,0	66,8	75,3	0	0	0	22,6	-38,1	1,8	-0,4	-0,1	0,4	30,4					
Fahrweg 16 STPL Mitarbeiter	Linie	STPL Mitarbeiter	LrN			48,0	61,8	23,8	0	0	0	82,7	-49,3	1,3	-20,4	-0,3	0,9	-6,1					

Ergebnis der Immissionsberechnungen Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 Immissionsorte 1, 2 und 3 (maßgebliches Geschoss)

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Gruppe		Gruppenname
Zeit-	ber.	Zeitbereich
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m ²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Kl	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Cmet		Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich