

Schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplanverfahren Nr. 2045 -Röttgersbach- „Medizinisches Versorgungszentrum“ an der Kaiser-Friedrich-Straße in Duisburg

Bericht VL 8580-1 vom 10.03.2022

Auftraggeber: Ianian Immobilien GmbH & Co. KG
Coburger Straße 21
47169 Duisburg

Bericht-Nr.: VL 8580-1

Datum: 10.03.2022

Ansprechpartner: Herr Sauer / Herr Dr. Niemietz

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 90 Seiten,
davon 50 Seiten Text und 40 Seiten Anlagen.



Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-20140-01-00 festgelegten Umfang der Bereiche 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

Pestalozzistraße 3
10625 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
ir. 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
Eindhoven, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	5
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	7
3	Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen.....	10
4	Beurteilungsgrundlagen.....	12
4.1	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm).....	12
4.2	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....	12
4.3	Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm.....	14
4.4	Beurteilungsgrundlagen für Stellplätze und Tiefgaragen.....	16
5	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet.....	18
5.1	Methodik.....	18
5.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....	18
5.3	Schallemissionsgrößen Schienenverkehr.....	19
5.4	Durchführung der Immissionsberechnungen.....	19
5.4.1	Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen	19
5.4.2	Berechnung der Verkehrslärmimmissionen für die Umgebung des Plangebietes.....	20
5.5	Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm und Beurteilung	21
5.5.1	Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen.....	21
5.5.2	Änderung der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets.....	22
6	Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen.....	25
6.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	25
6.2	Allgemeine Schallemissionsgrößen.....	25
6.2.1	Pkw-Parkplatz.....	25
6.2.2	Fahrbewegungen Kleintransporter und Pkw.....	26
6.2.3	Einzelgeräusche Lkw.....	27
6.2.4	Verladevorgänge.....	28
6.2.5	Tiefgaragen.....	28
6.3	Berechnung der Gewerbelärmemissionen der einzelnen Geräuschquellen.....	29
6.3.1	Nutzungsansätze der Pkw-Stellplatzfläche und Tiefgarage.....	29
6.3.2	Nutzungsansätze der Anlieferungen und Krankentransporte.....	30
6.3.3	Haustechnik Plangebäude.....	31
6.4	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche.....	33

6.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	33
6.6	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	34
6.7	Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung.....	36
7	Schallschutzmaßnahmen.....	40
7.1	Allgemeine Erläuterungen.....	40
7.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	40
7.3	Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm.....	40
8	Zusammenfassung.....	45

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1..... 12

Tabelle 4.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV..... 13

Tabelle 4.3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm..... 14

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Essen [13].....25

Tabelle 6.2: Zuschläge KPA und KI, Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze 26

Tabelle 6.3: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Kleintransporters/ kleinen Lkw für einen Abstellvorgang..... 27

Tabelle 6.4: Mittlere Schalleistungspegel für Verladegeräusche.....28

Tabelle 6.5: Frequentierung der Pkw-Stellplätze für den Tages- und Nachtzeitraum.....30

Tabelle 6.6: Standardabweichung σ_{Prog} des Prognosemodells.....35

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten.....42

Abbildungsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung

In Duisburg ist auf dem Areal südöstlich des Kreisverkehrs zwischen der Kaiser-Friedrich-Straße und Holtener Straße die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 2045 -Röttgersbach- „Medizinisches Versorgungszentrum“ geplant. In diesem Rahmen ist die Errichtung eines Baukörpers entlang der Straßen mit einer gewerblichen Nutzung als Medizin- und Pflegestandort sowie mit Wohnnutzungen (in geringem Anteil) vorgesehen. Des Weiteren soll eine Pkw-Stellplatzfläche mit Zufahrt über die Holtener Straße und eine Tiefgarage mit Zufahrt unmittelbar über die Kaiser-Friedrich-Straße zur Abwicklung des Pkw-Verkehrs entstehen.

Bezüglich der geplanten Wohnnutzungen sieht die Planung Wohnungen im südöstlichen Bereich des Plangebäudes im Staffelgeschoss vor. Zusätzlich werden im zweiten Obergeschoss ebenfalls im südöstlichen Bereich geriatrische Wohnnutzungen geplant, die entsprechend der Grundrissplanung nach Süden in Richtung der geplanten Stellplatzfläche orientiert werden und ebenfalls im Sinne von Wohnnutzungen hinsichtlich Schallimmissionen schutzbedürftig sind.

Das Plangebiet befindet sich im Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplans Nr. 455 I Röttgersbach, dessen nordwestliche Ecke durch das Planvorhaben überplant wird.

Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten ist in Anlage 1.1 dargestellt. Der Entwurf des Vorhaben- und Erschließungsplans ist in Anlage 1.2 abgebildet.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrslärmimmissionen mithilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten.

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sowie Schienenwege sind gemäß den Vorgaben der RLS-19 [9] und der Schall 03 [11] zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgt geschossweise, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [7] für Mischgebiete (MI) und mittels einer Ausweisung der Lärmpegelbereiche bzw. maßgeblichen Außenlärmpegeln 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.

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 wird überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm bzgl. Gewerbelärmimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes eingehalten werden können.

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

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
[2]	16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	V	12.06.1990 geändert am 04.11.2020
[3]	TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[4]	TA Lärm	VV	07.07.2017
[5]	DIN 4109	N	Januar 2018
[6]	DIN ISO 9613, Teil 2	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[7]	DIN 18 005, Teil 1	N	Juli 2002
[8]	DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	N	Mai 1987
[9]	RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	RIL	Februar 2020

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10] RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL	1990
[11] Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014	RIL	in Kraft getreten am 01.01.2015
[12] 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
[13] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[14] Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose	Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001	RIL	2001
[15] 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
[16] 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
[17] Amtliche Basiskarte (Schwarz-Weiß)	Geoportal.NRW https://www.geoportal.nrw/	P	Abruf am: 20.07.2021
[18] 3D-Gebäudemodell LoD1	Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0	P	Abruf am: 20.07.2021
[19] Digitales Geländemodell - Gitterweite 1 m	http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0	P	Abruf am: 20.07.2021
[20] Verkehrsuntersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr.2045 – Röttgersbach - „Medizinisches Versorgungszentrum“ in Duisburg	Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH	P	Februar 2022
[21] Verkehrszahlen Prognose 2025 Strecke 2271	Deutsche Bahn AG	P	2014

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[22]	Verkehrszahlen Linie 901 Aushangfahrplan	DVG Duisburger Verkehrs- gesellschaft AG	P Gültig ab 01.03.2021
[23]	Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt durch Auftraggeber	P 02.07.2021
[24]	TGA Planung mit Schallkenngrö- ßen der haustechnischen Anlagen	Zur Verfügung gestellt durch Auftraggeber	P Stand 17.06.2021
[25]	Bebauungsplanentwurf	Zur Verfügung gestellt durch Auftraggeber	P 02.07.2021
[26]	Bebauungsplan Nr. 302 I -Röttgersbach-	Stadt Duisburg	P 10.06.2002
[27]	Bebauungsplan Nr. 455 I Röttgersbach	Stadt Duisburg	P 10.08.2004
[28]	Flächennutzungsplan der Stadt Duisburg	Stadt Duisburg	P Vorentwurf 30.11.2016

Kategorien:

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

3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen

Das ca. 0,3 ha große Plangebiet befindet sich unmittelbar südöstlich des Kreisverkehrs an der Verbindung zwischen Kaiser-Friedrich-Straße und Holtener Straße. Das Plangebiet stellt die nordwestliche Ecke des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 455 I dar, ist aktuell jedoch unbebaut.

Im Plangebiet ist die Ausweisung eines Sondergebiets vorgesehen. Die Kombination aus gewerblichen Nutzungen in Form von geplanten medizinischen und Pflegeeinrichtungen mit vereinzelter geplanter Wohnnutzung weist dabei einen typischen Mischgebietscharakter auf, sodass in der vorliegenden Untersuchung für den geplanten Baukörper bezüglich der Schallimmissionen eine Schutzwürdigkeit entsprechend eines Mischgebiets (MI) angenommen wird.

Die Bestandsbebauung im Umfeld südlich und östlich des Plangebiets befindet sich im Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplans Nr. 455 I [27] und die Bestandsbebauung westlich des Plangebiets befindet sich im Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplans Nr. 302 I [26]. Beide Bebauungspläne setzten hier ein allgemeines Wohngebiet (WA) fest. Für die Bebauung nördlich des Plangebiets weist der Flächennutzungsplan der Stadt Duisburg [28] Wohngebiete aus.

Die Bestandsbebauung im Umfeld des Plangebiets wird somit mit der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt. Die Schule für Physiotherapie nordwestlich des Plangebiets wird mit der Schutzwürdigkeit Schule berücksichtigt.

Die vorhandenen örtlichen Gegebenheiten führen dazu, dass die auf dem Plangebiet vorhandene Geräuschsituation insbesondere durch hohe Verkehrslärmimmissionen geprägt ist. Bei den an das Plangebiet nächstgelegenen, innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Verkehrswegen und -flächen handelt es sich um folgende:

- Kaiser-Friedrich-Straße
- Adamstraße
- Holtener Straße
- DB Bahnstrecke Nr. 2271
- Straßenbahnlinie 901

Auf dem Plangebiet selbst ist für die Abwicklung des Pkw-Verkehrs der gewerblichen und Wohnnutzungen eine oberirdische Pkw-Stellplatzfläche mit 15 Stellplätzen sowie eine Tiefgarage mit 40 Stellplätzen vorgesehen. Die Zufahrt zu den oberirdischen Stellplätzen erfolgt über die Holtener Straße und die Einfahrt in die Tiefgarage unmittelbar von der Kaiser-Fried-

rich-Straße. Die Erschließung des Plangebiets findet somit sowohl von der Kaiser-Friedrich-Straße als auch von der Holtener Straße statt.

Die durch die gewerbliche Nutzung der Stellplätze hervorgerufenen Schallimmissionen werden als Gewerbelärm gemäß den Vorgaben der TA Lärm [3] ermittelt und beurteilt. Die diesbezüglich berücksichtigten Stellplatzflächen und Fahrwege sind in Anlage 8.1 dargestellt.

An der Ostseite des Plangebäudes ist gemäß dem Vorhaben- und Erschließungsplan ein Notfalltreppenhaus als Rettungsweg vorgesehen. Ein Notfalltreppenhaus stellt keinen schutzbedürftigen Aufenthaltsraum gemäß DIN 4109 [5] dar, hat dementsprechend keine Mindestanforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile und wird daher im Folgenden für eine Betrachtung auf der sicheren Seite liegend nicht als Abschirmung für die dahinter liegende Fassade berücksichtigt.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 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 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.

Gemäß Rechtsprechung z. B. des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr generell 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 eine Gesundheitsgefährdung der Betroffenen durch den Verkehrslärm nicht mehr ausgeschlossen werden.

Zwar ist die Lärmsanierung nach wie vor nicht 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 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).

Als Orientierung der Erheblichkeit von Erhöhungen unterhalb dieser Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts kann der Auslösewert von 3 dB(A) als Zunahme gemäß 16. BImSchV [2] herangezogen werden. Ebenso können die Grenzwerte der 16. BImSchV [2] als Maßstab, ab welcher Höhe der Immissionen überhaupt Erhöhungen zu erheblichen Beeinträchtigungen führen können, herangezogen werden. Eine Zunahme der Verkehrsmengen auf vorhandenen Straßen, ohne dass bauliche Änderungen an diesen Straßen erfolgen, sind zumindest nicht kritischer zu bewerten als Straßenneubaumaßnahmen.

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 angestrebten Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle 4.2 dargestellt.

Tabelle 4.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete *	64	54
Gewerbegebiete	69	59

* Bebauungen im Außenbereich werden wie Mischgebiete betrachtet (vgl. § 2 der 16. BImSchV)

Gemäß den Vorgaben der Stadt Duisburg sollen beim Erreichen der verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht – oder bei weiterer Erhöhung dieser Werte – den Eigentümern der betroffenen Gebäude, vom Investor geförderte passive Lärmschutzmaßnahmen angeboten werden.

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 4.3: 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

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) [10].

4.4 Beurteilungsgrundlagen für Stellplätze und Tiefgaragen

Auf dem Plangebiet selbst sind für die Abwicklung des Pkw-Verkehrs eine oberirdische Pkw-Stellplatzfläche mit 15 Stellplätzen sowie eine Tiefgarage mit 40 Stellplätzen vorgesehen. Die Zufahrt zu den oberirdischen Stellplätzen erfolgt über die Holtener Straße und die Einfahrt in die Tiefgarage unmittelbar von der Kaiser-Friedrich-Straße.

Dabei ist gemäß der Planung die oberirdische Stellplatzfläche für die Nutzung durch den Beschäftigtenverkehr vorgesehen, weshalb diese durch eine Schranke eine entsprechende Zufahrtsbeschränkung erhält. Dies entspricht einer rein gewerblichen Nutzung der oberirdischen Stellplätze.

Über die Tiefgarage erfolgt die Abwicklung des Kunden- und Besucherverkehrs sowie des Anwohnerverkehrs. Die Tiefgarage wird daher sowohl gewerblich als auch im Zusammenhang mit den geplanten Wohneinheiten genutzt.

Für dem Wohnen zuzurechnende Tiefgaragen und Stellplätze gibt es jedoch keine rechtsverbindlichen Grundlagen zur Bewertung der Schallimmissionen, da diese im eigentlichen Sinne keine gewerbliche Nutzung darstellen.

Stellplätze und Garagen für Wohnnutzungen sind nach Landesbauordnung NRW auf Privatgrundstücken grundsätzlich zulässig, aber sie „müssen so angeordnet und ausgeführt werden, dass ihre Benutzung die Gesundheit nicht schädigt und Lärm oder Gerüche das Arbeiten und Wohnen, die Ruhe und die Erholung in der Umgebung nicht über das zumutbare Maß hinaus stören“ (§ 51 (7) LBO NRW).

Dabei sind nach der aktuellen Rechtsprechung im straßennahen Bereich angeordnete Garagen, Stellplätze, Einfahrten und auch Tiefgaragen grundsätzlich hinzunehmen (OVG Münster 08.08.2013 / Az. 7 B 570/13), hier sind dem Nachbarn u.U. architektonische Selbstschutzmaßnahmen (Schließen des Fensters) zuzumuten (OVG Münster, 29.10.2012 Az. 2 A 723/11). Im rückwärtigen Grundstücksbereich können Lärmbelästigungen von Stellplätzen oder Garagen eher die Grenze des Zumutbaren überschreiten (OVG Münster, 15.05.2013, Az.: 2 A 3010/11).

Im vorliegenden Fall sollen 15 oberirdische und 40 Stellplätze in einer Tiefgarage errichtet werden. Die Zufahrt der Tiefgarage erfolgt straßennah über eine geschlossene Rampe und schont die beruhigten, rückwärtigen Bereiche und steht somit dem grundsätzlichen Ansatz nach im Einklang mit der aktuellen Rechtsprechung.

Im Zuge eines Genehmigungs- / Planungsverfahrens erfolgt eine Bewertung, ob durch die Nutzung schädliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Für eine solche Beurteilung werden hier ersatzweise die (strengen) Regularien der TA Lärm [3] herangezogen, um eine Be-

wertung der Schallimmissionen an der eigenen sowie der Nachbarbebauung durchführen zu können.

Zwar sind die der Wohnnutzung zugeordneten Stellplätze und die Tiefgarage nicht als gewerbliche Anlage im Sinne der TA Lärm [3] zu betrachten, jedoch ist grundsätzlich eine Beschränkung unvermeidbarer schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß nach dem Stand der Technik anzustreben.

Die Angabe der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen zum Nachtzeitraum erfolgt hier jedoch rein informativ, da diese nicht zur Beurteilung von rein für Wohnzwecke genutzte Tiefgarage heranzuziehen 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 Schall 03 [11] für den Schienenverkehr und gemäß RLS-19 [9] für den Straßenverkehr berechnet.

Berechnet wird hierbei nach RLS-19 [9] der längenbezogene Schalleistungspegel der jeweiligen Fahrspur und nach Schall 03 [11] der Schalleistungspegel der Linienquelle „Zug“ auf Höhe Schienenoberkante sowie in 4 m und 5 m Höhe (Stromabnehmer).

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

Ausgehend von dem so berechneten Schalleistungspegeln 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 [20] herangezogen.

Das prognostizierte Verkehrsaufkommen und die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel nach bestehendem Baurecht werden im Folgenden als "Ohne-Fall" (Anlage 2.1) bezeichnet; die entsprechenden Angaben und Berechnungsergebnisse für den Fall der Realisierung der geplanten Nutzungen wird als "Mit-Fall" bezeichnet (Anlage 2.2).

Da bei Umsetzung der Planungen mit einem insgesamt höheren Verkehrsaufkommen gerechnet wird, sind die sich im "Mit-Fall" ergebenden Schalleistungspegel höher als im "Ohne-Fall".

Die sich im jeweiligen Belastungsfall ergebenden Schalleistungspegel können Anlage 2 entnommen werden.

Die gemäß RLS-19 anzusetzenden abstandsabhängigen Zuschläge für lichtzeichengeregelte Kreuzungen (bis zu 3 dB) sowie Kreisverkehre (bis zu 2 dB) werden hier mitberücksichtigt.

5.3 Schallemissionsgrößen Schienenverkehr

Entsprechend der Vorgaben der Schall 03 werden die entsprechenden Schalleistungspegel des Schienenverkehrs ermittelt. Hierbei werden für die Bahnstrecke Nr. 2271 die im Rahmen eines früheren Projektes durch die DB AG zur Verfügung gestellten Zugverkehrsbelastungszahlen (Prognosehorizont 2025) zugrunde gelegt [21]. Für die Straßenbahnlinie 901 wird eine Belastung gemäß dem Aushangfahrplan [22] berücksichtigt. Insgesamt stellt der Schienenlärm im Vergleich zum Straßenlärm lediglich eine untergeordnete Lärmquelle dar.

Die berechneten Schallemissionspegel sind in Anlage 3 tabellarisch dargestellt.

5.4 Durchführung der Immissionsberechnungen

5.4.1 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 8.2 errechnet.

Die Berechnungen der Immissionsschallpegel wurden für den Straßenverkehr nach der RLS-19 [9] und für den Schienenverkehr nach Schall 03 [11] durchgeführt.

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

- Rasterlärmkarte (Isophonenkarte), in der die zu erwartenden Immissionen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum über der Geländehöhe auf dem Plangebiet flächig dargestellt sind (Anlage 4). Dargestellt werden die berechneten Immissionspegel auf einer Höhe von 2 m (Erdgeschoss) und 9 m (2. Obergeschoss). Die Berechnungen wurden zum einen ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude durchgeführt (Anlagen 4.1.1 und 4.1.2). Zum anderen sind in den Anlagen

4.2.1 und 4.2.2 die Ergebnisse von Berechnungen dargestellt, in denen auch die abschirmende Wirkung der Plangebäude bei vollständiger Bebauung des Plangebietes berücksichtigt wurde.

- Einzelpunktberechnungen entlang der Fassaden der geplanten Bebauung für alle geplanten Geschosse (Einzelpunkte in Fassadenebene, sogenannte Gebäudelärmkarte). Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in Anlage 5.1 tabellarisch und in Anlage 5.2 grafisch dargestellt. Eine Übersicht über die Lage der Einzelpunkte kann Anlage 1.3 entnommen werden.

Zur Berechnung der auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen werden die Straßenverkehrsbelastungszahlen des Mit-Falles (Anlage 2.2) angesetzt.

5.4.2 Berechnung der Verkehrslärmimmissionen für die Umgebung des Plangebietes

Neben den auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen sind des Weiteren die Auswirkungen der geplanten Bebauung und die damit zusammenhängenden Zusatzverkehre im Vergleich zur Situation ohne Realisierung der Planungen auf die Verkehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft des Plangeländes zu berechnen (vgl. Kapitel 4.2).

Hierzu wurden Einzelpunktberechnungen für Immissionsorte an der bestehenden Bebauung sowohl für die prognostizierten Straßenverkehrsbelastungen ohne Realisierung des Planvorhabens (Ohne-Fall, Anlage 2.1.) als auch für die Situation mit der Bebauung auf dem Plangebiet (Mit-Fall, Anlage 2.2) durchgeführt. Ebenfalls berücksichtigt ist in beiden Berechnungen der Schienenverkehrslärm.

Bei den Berechnungen im Ohne-Fall wird das aktuell unbebaute Plangebiet berücksichtigt. Im Mit-Fall wird die geplante Gebäudekubatur berücksichtigt. Planungsrechtlich wäre hier jedoch bereits eine Bebauung innerhalb der Baugrenzen des derzeit rechtskräftigen Bebauungsplans zulässig.

Eine Übersicht über die jeweils berücksichtigten Gebäudekubaturen sowie die hierbei betrachteten Immissionsorte ist der Anlage 7.1 zu entnehmen, die Ergebnisse dieser Berechnungen, welche die Veränderungen durch das Bebauungsplanvorhaben illustrieren, sind in Anlage 7.2 tabellarisch aufgeführt.

5.5 Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm und Beurteilung

5.5.1 Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen

Die Ergebnisse der Verkehrslärmberechnung bei freier Schallausbreitung auf dem Plangebiet sowie bei Berücksichtigung der geplanten Gebäudehöhen sind in Form von Isophonenkarten in Anlage 4 dargestellt. Bei Berücksichtigung der Abschirmung des Plangebäudes ergeben sich die in tabellarischer Form in Anlage 5.1 sowie in Form einer Gebäudelärmkarte in Anlage 5.2 dargestellten Beurteilungspegel an den Fassaden des geplanten Gebäudes.

Sowohl die Isophonenkarten als auch die Einzelpunktberechnungen zeigen, dass die höchsten Verkehrslärmimmissionen unmittelbar am Kreisverkehr, an der Kaiser-Friedrich-Straße und der Holtener Straße auftreten. Hier liegen im Nahbereich der Straße Beurteilungspegel von bis zu 71 dB(A) im Tageszeitraum und von bis zu 63 dB(A) im Nachtzeitraum vor (Immissionsorte 1 und 12).

An den straßennahen Fassaden (Immissionsorte 1 bis 3 und 10 bis 12) an der Kaiser-Friedrich-Straße und der Holtener Straße im Norden und Westen des Plangebiets werden somit die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [8] für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts teils erheblich um bis zu 11 dB tags und um bis zu 13 dB nachts überschritten. An den genannten straßennahen Fassaden wird außerdem die verfassungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehene Schwelle von 70 dB(A) im Tageszeitraum und 60 dB(A) im Nachtzeitraum tags erreicht bzw. um bis zu 1 dB sowie nachts um bis zu 3 dB überschritten.

Aufgrund der abschirmenden Wirkung des Plangebäudes treten an der straßenabgewandten Südseite des Plangebäudes (Immissionsorte 5 bis 8) deutlich niedrigere Verkehrslärmimmissionen und Beurteilungspegel auf. Hier werden die Orientierungswerte der DIN 18005 [8] für Mischgebiete sowohl tags als auch nachts eingehalten und die Beurteilungspegel liegen somit auch weit unter der verfassungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehene Schwelle. Des Weiteren liegen die Beurteilungspegel im für die geplante Wohnnutzung vorgesehenen Bereich des Staffelgeschosses mit Werten von bis zu 61 dB(A) tags und bis zu 54 dB(A) nachts selbst an den straßenzugewandten Fassadenabschnitten ebenfalls bereits deutlich geringer (Immissionsorte 10 und 11).

Für Außenwohnbereiche städtebaulich anzustreben ist mindestens eine Einhaltung des Orientierungswertes der DIN 18005 [8] 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).

Wie die Verkehrslärberechnungen in Anlage 4 und 5 zeigen wird dieser Wert von 62 dB(A) an den Fassaden im Nahbereich der Straßen durchgehend überschritten. Für Außenwohnbereiche, die im Nahbereich der Straßen im Norden und Westen des Plangebiets angeordnet werden, sind geeignete Schallschutzmaßnahmen (z. B. verglaste Loggien usw.) vorzusehen, die eine Unterschreitung des Beurteilungspegels von 62 dB(A) sicherstellen.

Durch die abschirmende Wirkung des Plangebäudes wird an den straßenabgewandten Fassaden (Immissionsorte 5 bis 8) der Orientierungswert der DIN 18005 [8] für Mischgebiete tagsüber eingehalten. Hier sind dementsprechend Außenwohnbereiche aus schalltechnischer Sicht ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen möglich, da eine ausreichende Kommunikationsmöglichkeit gegeben ist.

Aufgrund der teils erheblichen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [8] sind Schallschutzmaßnahmen bezüglich Verkehrslärm erforderlich. Diese werden in Kapitel 7 beschrieben.

5.5.2 Änderung der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets

Im Umfeld ergeben sich die höchsten berechneten Verkehrslärmimmissionen ebenfalls an den betrachteten Immissionsorten im unmittelbaren Nahbereich des Kreisverkehrs und an den straßennahen Bereichen. Hier liegen im Bestand bereits im Ohne-Fall Beurteilungspegel von bis zu 69,9 dB(A) im Tageszeitraum und von bis zu 62,5 dB(A) im Nachtzeitraum vor (vgl. Anlage 7, Immissionsorte 15, 16, 19, 20 und 24).

Damit wird im Tageszeitraum bereits ohne Umsetzung des Planvorhabens an allen betrachteten straßenzugewandten Immissionsorten im Bestand der hilfsweise zur Beurteilung herangezogene Grenzwert der 16.BImSchV [2] für Wohngebiete bzw. Schulen um bis zu 11 dB bzw. 10 dB überschritten.

Im unmittelbaren Nahbereich des Kreisverkehrs an Immissionsort 15 wird ebenfalls bereits im Bestand die verfassungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehene Schwelle von 70 dB(A) im Tageszeitraum mit Beurteilungspegeln von bis zu 69,9 dB(A) knapp unterschritten. Dabei ergeben sich im Mit-Fall am Immissionsort 15 rechnerisch Beurteilungspegel von bis zu 70,3 dB(A) im Tageszeitraum und damit eine Überschreitung der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung um bis zu 0,3 dB. In den betroffenen Bereichen liegen die Pegelerhöhungen durch das Planvorhaben jedoch lediglich zwischen 0,3 dB und 0,4 dB.

Im Nachtzeitraum wird bereits im Bestandsfall im Nahbereich der Straßen der hilfsweise zur Beurteilung herangezogene Grenzwert der 16.BImSchV [2] für Wohngebiete um bis zu 14 dB überschritten. An den Immissionsorten 15, 16, 19, 20 und 24 wird ebenfalls bereits im Bestand die verfassungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehene Schwelle von 60 dB(A) um bis zu 2,5 dB überschritten. Hier liegen im Mit-Fall Pegelerhöhungen zwischen 0,2 dB und 0,7 dB vor. An Immissionsort 24 wird mit einem Beurteilungspegel von 59,8 dB(A) im Bestand im obersten Stockwerk die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung knapp unterschritten und im Mit-Fall um bis zu 0,1 dB überschritten, wobei die Pegelerhöhungen durch das Planvorhaben hier rechnerisch bei lediglich 0,3 dB liegen. An den weiter von den Straßen entfernten oder abgeschirmten Immissionsorten 13, 14, 17, 18, 21 bis 23 und 25 bis 29 wird die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung im Bestand nachts eingehalten.

Durch das Planvorhaben selbst ergeben sich im Mit-Fall hier an allen betrachteten Immissionsorten jedoch Pegelerhöhung um maximal 0,7 dB tags und 0,8 dB nachts. Solch geringe Pegelerhöhungen von unter 1 dB sind mit dem menschlichen Gehör nicht wahrnehmbar (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Ursache der berechneten Überschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV [2] ist im vorliegenden Fall somit nicht der zusätzliche Verkehr verursacht durch das Planvorhaben, sondern das in beiden Fällen schon im Bestandsfall hohe Verkehrsaufkommen auf der Kaiser-Friedrich-Straße, denn die Überschreitungen liegen bereits im Prognose-Ohne-Fall vor.

Des Weiteren wurde das Plangebiet entsprechend der aktuellen Situation im Ohne-Fall als unbebaut berücksichtigt. Gemäß dem Bebauungsplan Nr. 455 I [27] ist auf dem Plangebiet derzeit bereits eine Bebauung in einer dem Vorhaben ähnlichen Form möglich. Verglichen damit werden die Reflexionen des Schalls am Plangebäude, welche neben den direkten Erhöhungen des Verkehrsaufkommens ebenfalls Einfluss auf die Lärmsituation haben, in den oben beschriebenen Ergebnissen eher überschätzt. Selbst bei einer Berücksichtigung einer Bebauung auf dem Plangebiet mit lediglich der im Bebauungsplan Nr. 455 I festgesetzten Mindesthöhe von 32,4 m über Normalhöhennull im Ohne-Fall ergeben sich im Mit-Fall nur noch Pegelerhöhungen zwischen 0,1 dB bis maximal 0,4 dB.

Im Bereich südlich des Planvorhabens ergeben sich durch die abschirmende Wirkung der geplanten Bebauung sogar Pegelminderungen um bis zu 6,8 dB, was einer Verbesserung der Verkehrslärmimmissionen in diesen Bereichen entspricht.

Gemäß den Vorgaben der Stadt Duisburg sollen beim Erreichen der verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht – oder bei weiterer Erhöhung dieser Werte – den Eigentümern der betroffenen Gebäude, vom Investor geförderter passive Lärmschutzmaßnahmen angeboten werden. Davon betroffen sind die Ostfassaden der Gebäude an der Holtener Straße mit den Adressen Holtener Straße 401, Holtener Straße 403, Holtener Straße 405 und Holtener Straße 407 (Immissionsorte 15, 16, 19 und

20) sowie die Westfassade des Gebäudes an der Holtener Straße 396 (Immissionsort 24) (vgl. Anlage 7).

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die hier dargestellten Pegelerhöhungen lediglich zum Teil aus den vom Vorhaben ausgelösten Mehrverkehren erzeugt werden, aber auch die Reflexionen am Plangebäude einen erheblichen Anteil zu den Pegelerhöhungen beitragen. Diese Pegelerhöhungen wären hingegen vergleichbar mit denen einer zulässigen Bebauung mit ähnlicher Gebäudekubatur innerhalb des derzeit rechtskräftigen Bebauungsplans. Die für das Planvorhaben prognostizierten Pegelerhöhungen liegen dabei insgesamt unter 1 dB und sind daher mit dem menschlichen Gehör nicht wahrnehmbar (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

6 Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen

6.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen, die von der geplanten gewerblichen Nutzung der Pkw-Stellplatzanlagen, der Haustechnik sowie Anlieferungen auf dem Plangebiet ausgehen, erfolgt rechnerisch auf Grundlage eigener, vorhandener Messdaten / Literaturdaten und unter Berücksichtigung der Nutzungsangaben des im Datenanhang näher beschriebenen, digitalen Simulationsmodells.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt-, Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 8.1 dargestellt ist, berücksichtigt. Anlage 8.1 ist ebenfalls die Lage der berücksichtigten Immissionsorte 30 bis 42 im Plangebiet und der berücksichtigten Immissionsorte 43 bis 54 im Umfeld zu entnehmen.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [6] die Bestimmung der im Bereich des Plangebietes vorliegenden Schallimmissionen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 [6] erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [13] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 6.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Essen.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Essen [13]

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°
Essen	3,0	3,2	3,0	2,5	1,9	1,5	1,3	1,4	1,5	1,7	2,0	2,5

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des 5-Sekunden-Taktmaximalpegels $L_{AF_{Teq}}$. 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:

$$L_{WA_r} = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + 10 \log(B \cdot N) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- L_{WA_r} Schalleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
- L_{W_0} 63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz [dB(A)]
- K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart [dB], hier $K_{PA} = 0$ dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze bzw. Parkplätze an Wohnanlagen
- K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB], hier $K_I = 4$ dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze bzw. Parkplätze an Wohnanlagen
- $B \cdot N$ 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.

Die Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie ist auszugsweise für Pkw-Parkplätze in der nachfolgenden Tabelle 6.2 wiedergegeben.

Tabelle 6.2: Zuschläge K_{PA} und K_I , Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
P+R-Parkplätze, Besucher und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rande der Innenstadt, Parkplätze an Wohnanlagen	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren (mit Einkaufswagen auf Asphalt)	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren (mit Einkaufswagen auf Pflaster)	5	5
Schnellgaststätten	4	4

6.2.2 Fahrbewegungen Kleintransporter und Pkw

Aufgrund von Luftbildern und des Lageplans wurden die Fahrwege für die Pkw und Kleintransporter auf der Zufahrt zu der geplanten Stellplatzanlage sowie der Tiefgarage digitalisiert. Gemäß [15]/[16] können die Fahrgeräusche von Pkw bei langsamer Fahrt auf Betriebshöfen 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: $L_{WA,1h} = 48 \text{ dB(A)}$ für die Pkw und $L_{WA,1h} = 56 \text{ dB(A)}$ für Kleintransporter/kleine Lkw
 K_{strO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [12]; im vorliegenden Fall 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 nachts)

Der längenbezogene Schalleistungspegel für einen rückwärts rangierenden Kleintransporter/kleinen Lkw wird in Anlehnung an [15]/[16] mit einem dem vorwärts Fahren gegenüber 5 dB höheren Schalleistungspegel, also $L_{WA,1h} = 61 \text{ dB(A)}$, angesetzt.

6.2.3 Einzelgeräusche Lkw

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 = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

Ein Abstellvorgang eines Kleintransporters / kleinen Lkw innerhalb einer Stunde führt gemäß [15]/[16] zu dem in Tabelle 6.3 aufgeführten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel $L_{WA(T),1h}$.

Tabelle 6.3: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Kleintransporters/ kleinen Lkw für einen Abstellvorgang

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

6.2.4 Verladevorgänge

Für die Verladegeräusche wird der folgende Emissionsansatz 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 6.4 aufgeführt.

Tabelle 6.4: 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	75,0	70,0
Rollgeräusche, Wagenboden	75,0	75,0

6.2.5 Tiefgaragen

Bei der geplanten Tiefgarage für das Plangebäude handelt es sich um eine Tiefgarage mit geschlossener Rampe.

Hier werden zum einen die Schallimmissionen der Pkw auf dem Fahrweg zur Tiefgarage wie in Abschnitt 6.2.2 berücksichtigt.

Zum anderen wird für die Schallabstrahlung der Öffnung der Garagenzufahrt nach [12] folgender Emissionsansatz verwendet:

$$L_{W'',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \log(B \cdot N)$$

Darin sind:

$L_{W^*,1h}$	Auf die Beurteilungszeit und die Fläche die Öffnung der Garagenzufahrt bezogener Takt-Maximal-Schallleistungspegel dB(A)/m ²
B*N	Anzahl Fahrzeugbewegungen je Stunde

Gemäß Parkplatzlärmstudie [12] wird für die Schallabstrahlung über die Öffnungsfläche der Durchfahrt eine Richtwirkung berücksichtigt, sodass der Pegel an den seitlich zum Garagentor liegenden Immissionsorten um 8 dB gemindert wird.

In diesem Ansatz sind Schallimmissionen durch das Überfahren einer Regenrinne bzw. durch das Öffnen und Schließen des Garagentores nicht enthalten, was bei Ausführung der Tiefgarageneinfahrt nach aktuellem Stand der Lärminderungstechnik zu vernachlässigen ist.

6.3 Berechnung der Gewerbelärmemissionen der einzelnen Geräuschquellen

6.3.1 Nutzungsansätze der Pkw-Stellplatzfläche und Tiefgarage

Für die Abwicklung des durch das Planvorhaben erzeugten Parkverkehrs ist eine Stellplatzfläche mit 15 oberirdischen Stellplätzen im südöstlichen Bereich des Plangebiets sowie eine Tiefgarage mit 39 Stellplätzen an der Kaiser-Friedrich-Straße vorgesehen. Die Zufahrt in die Tiefgarage erfolgt unmittelbar über die Kaiser-Friedrich-Straße und die Zufahrt zu den oberirdischen Stellplätzen über die Holtener Straße.

Für die Frequentierung der oben genannten Pkw-Stellplätze und der Tiefgarage werden die im Verkehrsgutachten [20] prognostizierten Verkehrsaufkommen berücksichtigt.

Die oberirdischen Stellplätze werden ausschließlich durch den Beschäftigtenverkehr genutzt, wobei sich hier gemäß der Tagesganglinien aus [20] 82 Pkw-Bewegungen im Tageszeitraum (6 Uhr bis 22 Uhr) ergeben, was etwa 5 Bewegungen pro Stunde entspricht. Des Weiteren kann es vorkommen, dass Beschäftigte, die bis spät abends arbeiten, den Parkplatz im Nachtzeitraum (22 Uhr bis 6 Uhr) verlassen, wodurch sich gemäß [20] bis zu 2 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde ergeben.

Die geplante Tiefgarage dient der Abwicklung des Kunden-, Besucher- und Anwohnerverkehrs. Hier ergeben sich gemäß dem Verkehrsgutachten [20] 1.200 Pkw-Bewegungen im Tageszeitraum, was 75 Bewegungen pro Stunde entspricht, sowie 27 Pkw-Bewegungen innerhalb der lautesten Nachtstunde.

Es ist zusätzlich vorgesehen, die Stellplätze in der Tiefgarage mit Ladesäulen für Elektro-/Hybridfahrzeuge auszustatten und diese zu vermieten, sodass hier Fahrzeuge zum Laden abgestellt werden können. Dabei werden gemäß dem Vermietungskonzept bis zu 15 Stellplätze für die Restaurantnutzung zurückgehalten und erst ab 22:00 Uhr für die Mieter freigegeben. Diese Stellplätze müssen daher zwangsweise im Nachtzeitraum besetzt werden. Dementsprechend werden für die Berechnung der Schallimmissionen diese 15 Pkw-Bewegungen zusätzlich zu den in der Verkehrsuntersuchung prognostizierten 27 Pkw-Bewegungen innerhalb der lautesten Nachtstunde berücksichtigt, woraus sich insgesamt 42 Pkw-Bewegungen ergeben. Bei 39 Stellplätzen in der Tiefgarage stellt dies mit Sicherheit einen überschätzenden Ansatz auf der sicheren Seite liegend dar.

Die in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigte Frequentierung der geplanten Stellplatzfläche und Tiefgarage ist in der nachfolgenden Tabelle 6.5 zusammengefasst.

Tabelle 6.5: Frequentierung der Pkw-Stellplätze für den Tages- und Nachtzeitraum

Geräuschquelle		Pkw-Bewegungen		
		Tags 6 – 22 Uhr		Nachts*
		Pro Stunde	insgesamt	lauteste Stunde zw. 22 – 6 Uhr
Stellplatzfläche mit 15 oberirdischen Stellplätzen	Fahrwege und Parkvorgänge	5	80	2
Tiefgarage mit 40 Stellplätzen	Fahrwege und Abstrahlung Tiefgarage	75	1200	42

*) lauteste Nachtstunde im Sinne der TA Lärm

Die sich daraus ergebenden Emissionsdaten und Tagesgänge der für die Berechnung der Schallimmissionen der Pkw-Stellplatzfläche und Tiefgarage berücksichtigten Geräuschquellen sind detailliert in den Anlagen 8.2 und 8.3 aufgeführt.

Der Parkplatz wird als asphaltiert (kein Pflaster, keine Rasengittersteine oder ähnliches) berücksichtigt.

6.3.2 Nutzungsansätze der Anlieferungen und Krankentransporte

Für die Anlieferung und Krankentransporte am Plangebäude sind die Eingänge auf der Südostseite des Gebäudes vorgesehen. Die Zu- und Abfahrten des Anlieferverkehrs erfolgen somit über die Zufahrt zu den geplanten oberirdischen Stellplätzen.

Gemäß der Prognose der Verkehrsuntersuchung werden durch das Planvorhaben Anlieferungen mit insgesamt 21 Fahrzeugen im Tageszeitraum erzeugt. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und hinsichtlich der Krankentransporte wird in der vorliegenden Untersuchung

davon ausgegangen, dass es sich dabei um Kleintransporter bzw. kleine Lkw (bis 3,5 t) handelt. Größere Lkw hätten wohl nicht die Möglichkeit auf dem beengten Parkplatz zu wenden.

Des Weiteren wird für jeden Transporter die Verladung von 2 Rollcontainern über eine fahrzeugeigene Ladebordwand inklusive der Rollgeräusche auf dem Wagenboden berücksichtigt. Dies stellt für einen Krankentransport tendenziell einen deutlich überschätzenden Emissionsansatz dar, wodurch sich insgesamt eine Worst-Case-Betrachtung ergibt.

Die Emissionsdaten und Tagesgänge der für die Berechnung der Schallimmissionen des Anlieferverkehrs berücksichtigten Geräuschquellen sind detailliert in den Anlagen 8.2 und 8.3 aufgeführt.

6.3.3 Haustechnik Plangebäude

Verbunden mit den verschiedenen geplanten Nutzungen in dem Plangebäude sind die dafür notwendigen klima- und lüftungstechnischen Anlagen vorgesehen. Die haustechnischen Anlagen werden gemäß der zur Verfügung gestellten Planunterlagen [23] sowie technischer Angaben zu den geplanten Geräten [24] im Modell berücksichtigt.

Auf dem Dach im nordöstlichen Bereich des Plangebäudes werden die drei Lüftungen für die Wohnungen mit einer Flachdachhaube und einem Schalleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 43$ dB(A) geplant. Hier befinden sich ebenfalls die Lüftungsbogen der Raum-Luft-Technik der Lehrküche. Dabei weist der Lüftungsbogen Außenluft einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 33$ dB(A) und der Lüftungsbogen Fortluft einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 46$ dB(A) auf.

Im nordwestlichen Teil des Plangebäudes befindet sich mittig auf dem Dach die Raum-Luft-Technik-Anlage für den Mietbereich. Das Gerät hat gemäß den Herstellerangaben in Summe einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 67,5$ dB(A), welcher in der vorliegenden Untersuchung gleichmäßig auf alle Fassaden des Gerätes verteilt wird. Ebenfalls mitberücksichtigt wird die Außenluftansaugung mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 53$ dB(A) und die Fortluftöffnung mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 63$ dB(A).

Nordwestlich neben der Raum-Luft-Technik-Anlage für den Mietbereich ist eine weitere kleinere Anlage für die Belüftung der Küche vorgesehen. Dieses Gerät hat gemäß den Herstellerangaben in Summe einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 59,1$ dB(A), welcher in der vorliegenden Untersuchung gleichmäßig auf alle Fassaden des Gerätes verteilt wird. Ebenfalls mitberücksichtigt wird die Außenluftansaugung mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 47$ dB(A) und die Fortluftöffnung mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 57$ dB(A).

Auf dem Dach im südlichen Teil des Plangebäudes sind zwei Wärmepumpen mit einem Schalleistungspegel von jeweils 84 dB(A) vorgesehen. Für diese beiden Wärmepumpen wird aufgrund der strikten Vorgaben der TA Lärm [3] im Nachtzeitraum eine Nachtabsenkung angenommen, durch welche der Schalleistungspegel im Nachtzeitraum um 6 dB auf jeweils $L_{WA} = 78$ dB(A) reduziert wird. **Diese Nachtabsenkung ist dementsprechend bei der Ausführung/Nutzung der Wärmepumpen zu beachten**, da ansonsten davon auszugehen ist, dass die Vorgaben der TA Lärm [3] im Umfeld überschritten werden.

Im südlichen Bereich des Plangebäudes befinden sich weiterhin die geplanten Gitter für die Außenluft und Fortluft der Lüftungsanlage für das Schwimmbad mit einem berücksichtigten Schalleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 44$ dB(A).

Außerdem ist südlich der geplanten oberirdischen Stellplatzfläche das Fortluftgitter der Tiefgarage mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 54$ dB(A) vorgesehen.

Abgesehen von den Wärmepumpen wird für alle Geräte ein durchgehender Betrieb mit den oben genannten Schalleistungspegeln sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum angenommen.

Die oben genannten haustechnischen Anlagen werden in dem digitalen Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt- und Ersatzflächenschallquellen berücksichtigt. Eine Darstellung des Simulationsmodells inklusive Position und Nummer der berücksichtigten Geräuschquellen sowie Immissionsorte im Umfeld und am Plangebäude ist Anlage 8.1 zu entnehmen.

Die Emissionsdaten und Tagesgänge der für die Berechnung der Schallimmissionen der haustechnischen Anlagen berücksichtigten Geräuschquellen sind detailliert in den Anlagen 8.2 und 8.3 aufgeführt. Insgesamt wird ein durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen bzw. für die Wärmepumpen eine Nachtabsenkung angenommen.

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 [3] 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 [3] 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.“

Bei den betrachteten Gewerbelärmquellen (Stellplätze, Tiefgarage) ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen.

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 [2] 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.

Folgende maximale Schallereignisse werden mit den im Folgenden aufgelisteten maximalen Schalleistungspegeln berücksichtigt:

- Zuschlagen eines Kofferraumdeckels/Fahrzeughüter $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$;
- Pkw-Fahrweg beschleunigte Abfahrt $L_{WAmax} = 93 \text{ dB(A)}$;
- Verladen der Rollcontainer $L_{WAmax} = 112 \text{ dB(A)}$;
- Rollgeräusche Wagenboden $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$;
- Kleintransporter beschleunigte Abfahrt $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$;

Bei haustechnischen Anlagen ist generell davon auszugehen, dass meist keine relevanten kurzzeitigen Maximalpegel auftreten. Auf der sicheren Seite liegend wurde in der vorliegenden Untersuchung für die haustechnischen Anlagen ein Maximalpegel berücksichtigt, welcher sich durch einen +3 dB Zuschlag auf die vorliegenden Schalleistungspegel (z. B. beim Anlaufen der Aggregate) ergibt.

Alle in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten maximalen Schalleistungspegel sind detailliert in Anlage 8.2 aufgeführt.

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 und Betriebszustände sind in der Anlagen 9 aufgeführt.

6.6 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

Die TA Lärm [3] 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 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 [6] 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 6.6: 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

ze, 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

Die Ergebnisse der Gewerbelärberechnung für die maßgeblichen Immissionsorte im Plangebiet und direkten Umfeld des Plangebiets unter Berücksichtigung der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Gewerbelärmquellen in Form der geplanten haustechnischen Anlagen, der Anlieferungen und Krankentransporten sowie der oberirdischen Stellplätze und Tiefgarage inklusive jeweiliger Zufahrt sind in tabellarischer Form in Anlage 9 dargestellt. Die Position und Nummer der berücksichtigten Immissionsorte ist Anlage 8.1 zu entnehmen.

Im Tageszeitraum ergeben sich am Plangebäude die höchsten Gewerbelärmimmissionen im Bereich der Anlieferungen. Hier liegen an Immissionsort 32 Beurteilungspegel von bis zu 68,2 dB(A) vor. Der Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] von 60 dB(A) in Mischgebieten tags wird somit im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss unmittelbar an der Anlieferzone durch die eigene Nutzung um bis zu 8,2 dB überschritten.

Hier sind Immissionsorte gemäß TA Lärm [3] in Form von offenbaren Fenstern zu im Sinne der DIN 4109 [5] schutzbedürftigen Räumen im Bebauungsplan auszuschließen. Die betroffenen Fassadenabschnitte sind in Anlage 12 gekennzeichnet. Gemäß der zur Verfügung gestellten Grundrissplanung befinden sich hier jedoch das Treppenhaus sowie Empfangs- und WC-Bereiche und damit keine gemäß DIN 4109 [5] schutzbedürftigen Räume bzw. Immissionsorte im Sinne der TA Lärm [3].

An allen übrigen betrachteten Immissionsorten im Plangebiet, auch im Bereich der Tiefgaragenzufahrt (Immissionsort 35), wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [4] für Mischgebiete im Tageszeitraum eingehalten.

Im Umfeld des Plangebiets wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] von 55 dB(A) in allgemeinen Wohngebieten im Tageszeitraum mit Beurteilungspegeln von höchstens 55,0 dB(A) an Immissionsort 44 insgesamt an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Abgesehen vom Erdgeschoss an Immissionsort 32 (Anlieferzone) wird das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [3], bei dem maximal auftretende Geräuschspitzen im Tageszeitraum die Immissionsrichtwerte von 90 dB(A) in Mischgebieten und von 85 dB(A) in allgemeinen Wohngebieten nicht überschreiten dürfen, bei Beurteilungspegeln von höchstens 87,8 dB(A) am Plangebäude und von höchstens 79,6 dB(A) im Umfeld ebenfalls an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Im Nachtzeitraum liegen die höchsten Gewerbelärmimmissionen am Plangebäude im Bereich der Tiefgarageneinfahrt an den Immissionsorten 35 und 36 sowie unmittelbar unterhalb der geplanten Wärmepumpen an Immissionsort 41 vor. Über der Tiefgarage wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 45 dB(A) in Mischgebieten nachts um bis zu 7,7 dB überschritten. Im Staffelgeschoss am Immissionsort 41 unterhalb der Wärmepumpen wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm nachts um 2,9 dB überschritten.

Die von Überschreitungen betroffenen Fassaden in den einzelnen Stockwerken des Plangebäudes sind in Anlage 12 dargestellt. In diesen Bereichen sind dementsprechend Immissionsorte gemäß TA Lärm [3] (öffnbare Fenster zu gemäß DIN 4109 [5] im Nachtzeitraum schutzbedürftigen Räumen) im Bebauungsplan auszuschließen. Dies betrifft insbesondere den Bereich über der Tiefgarage im 2. Obergeschoss des Plangebäudes um Immissionsort 35, da hier geriatrische Wohnungen geplant sind, die einen Schutzanspruch im Nachtzeitraum aufweisen,

Im Staffelgeschoss unterhalb der geplanten Wärmepumpen sind jedoch gemäß der Grundrissplanung ausschließlich Nutzungen zum Tageszeitraum (keine Wohnnutzungen) vorgesehen, welche keinen erhöhten Schutzanspruch im Nachtzeitraum aufweisen.

An allen übrigen Immissionsorten am Plangebäude wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm für Mischgebiete im Nachtzeitraum eingehalten.

Des Weiteren wird im Nachtzeitraum in einem großen Bereich des Plangebäudes in den unteren Stockwerken an den Immissionsorten 30 bis 35 und 42 das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [3] für Mischgebiete um bis zu 12,9 dB überschritten. Auch hier befinden sich jedoch ausschließlich Nutzungen zum Tageszeitraum.

Die einzigen geplanten Nutzungen mit im Nachtzeitraum gemäß DIN 4109 [5] schutzbedürftigen Räumen befinden sich im südöstlichen Teil des Plangebäudes (Immissionsorte 33, 34, 36 und 37) in Form der geplanten Wohneinheiten im Staffelgeschoss sowie der geplanten in

Richtung Süden orientierten geriatrischen Wohnnutzungen im 2. Obergeschoss (Immissionsorte 33 bis 37).

Im Bereich des Staffelgeschosses werden die Vorgaben der TA Lärm [3] bezüglich der Dauerschallpegel sowie des Spitzenpegelkriteriums im Nachtzeitraum eingehalten.

Des Weiteren wird im Bereich der nach Süden zur geplanten Stellplatzfläche orientierten geriatrischen Wohnnutzungen der Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] für den Nachtzeitraum in Mischgebieten eingehalten. Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [3], bei dem maximal auftretende Geräuschspitzen im Nachtzeitraum den Immissionsrichtwert von 65 dB(A) in Mischgebieten nicht überschreiten dürfen, wird jedoch bei einer Nachtnutzung der oberirdischen Stellplätze um bis zu 4 dB überschritten (Immissionsorte 33 und 34).

Analog dazu wird im Umfeld südlich und südöstlich der geplanten oberirdischen Stellplatzfläche das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [3], bei dem maximal auftretende Geräuschspitzen im Nachtzeitraum den Immissionsrichtwert von 60 dB(A) in allgemeinen Wohngebieten nicht überschreiten dürfen, ebenfalls teils erheblich um bis zu 10,8 dB überschritten (Immissionsorte 44 bis 46).

An allen übrigen betrachteten Immissionsorten im Umfeld des Plangebiets wird das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [3] im Nachtzeitraum eingehalten.

Des Weiteren wird im Umfeld des Plangebiets am Immissionsort 44 unmittelbar an der Zufahrt zu der oberirdischen Stellplatzfläche der Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] von 40 dB(A) in allgemeinen Wohngebieten mit Beurteilungspegeln von bis zu 41,0 dB(A) um bis zu 1,0 dB überschritten.

An allen übrigen betrachteten Immissionsorten im Umfeld des Plangebiets wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] für allgemeine Wohngebiete eingehalten.

Bezüglich der Überschreitungen der Vorgaben der TA Lärm [3] an den nachts schutzwürdigen nach Süden orientierten Nutzungen im zweiten Obergeschoss sowie im Umfeld südlich und südöstlich des Plangebiets sind in Anlage 11 die Teilpegel der jeweiligen Nutzungsgruppen an den maßgeblich betroffenen Immissionsorten dargestellt. Dieser Darstellung ist zu entnehmen, dass am von der Überschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm [3] betroffenen Immissionsort 44 die Nutzung der oberirdischen Stellplätze die maßgebliche Geräuschquelle darstellt. Die anteiligen Immissionen aus der geplanten Haustechnik unterschreiten hier den Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] um über 6 dB und tragen somit gemäß TA Lärm [3] nicht maßgeblich zu der Überschreitung des Immissionsrichtwertes bei.

Weiterhin stellt die Nutzung der oberirdischen Stellplätze auch an den von Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm [3] betroffenen Immissionsorten 33 und 34 am Plan-

gebäude sowie den Immissionsorten 44 bis 46 im Umfeld die maßgebliche Geräuschquelle dar. Dabei führt bereits eine einzelne Pkw-Fahrt auf den oberirdischen Stellplätzen zu einer Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm [3].

Als Folge der Überschreitungen der Vorgaben der TA Lärm [3] am Plangebäude und im Umfeld ist eine gewerbliche Nutzung der oberirdischen Stellplätze im Nachtzeitraum dementsprechend auszuschließen. In diesem Rahmen kann im städtebaulichen Vertrag für die Nutzung der oberirdischen Stellplätze festgeschrieben werden, dass durch geeignete Maßnahmen (Zufahrtsbeschränkung, etc.) sicherzustellen ist, dass keine gewerbliche Nutzung der oberirdischen Stellplätze im Nachtzeitraum stattfinden kann. Eine Schranke zur Beschränkung der Nutzung der oberirdischen Stellplätze auf den Beschäftigtenverkehr ist an dieser Stelle ohnehin bereits vorgesehen.

Der vereinzelt mögliche Parkverkehr von Beschäftigten, die bis nachts arbeiten, sollte und kann dabei in die geplante Tiefgarage verlagert werden. Hier ergeben sich an den maßgeblich von den Immissionen durch die Tiefgarage betroffenen im Nachtzeitraum schützenswerten Nutzungen im Staffelgeschoss des Plangebäudes (Immissionsort 36) und im Umfeld (Immissionsorte 47 und 48) Puffer um mindestens etwa 1,5 dB zum jeweiligen Immissionsrichtwert der TA Lärm [3]. Bei einer Berücksichtigung der durch das Verkehrsgutachten auf den oberirdischen Stellplätzen in der lautesten Nachtstunde prognostizierten 2 Pkw-Bewegungen zusätzlich zu den 42 Bewegungen in der Tiefgarage ergibt sich hier rechnerisch eine Erhöhung der Schallimmissionen um ca. 0,2 dB. Dementsprechend ist auch bei vereinzelt wenigen zusätzlichen Fahrten durch die Beschäftigten in der Tiefgarage im Nachtzeitraum weiterhin von einer Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm [3] in diesem Bereich auszugehen. Separate Berechnungen haben gezeigt, dass es durch die zusätzlichen Fahrten nicht zu einer Veränderung der in Anlage 12 dargestellten Bereiche mit Überschreitungen des Immissionsrichtwerts im Nahbereich der Tiefgaragenein- und Ausfahrt kommt.

Auf der Dachfläche vor dem zurückspringenden Staffelgeschoss im Nordwesten des Plangebäudes ist eine Fläche vorgesehen, auf der Tische im Rahmen der Restaurantnutzung aufgestellt werden können. Gemäß den Planunterlagen ist hier Platz für 3 bis 4 Tische an denen jeweils etwa 2 Personen sitzen können. Eine solch geringe Nutzung stellt eine deutlich untergeordnete Schallquelle dar und ist daher im Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) mit einer Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm [3] bzw. der Freizeitlärmrichtlinie verbunden.

Eine Nutzung der Dachterrasse im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) ist aufgrund der strikteren Vorgaben hinsichtlich der Vereinbarkeit mit den Wohnnutzungen im Umfeld jedoch auszuschließen.

7 Schallschutzmaßnahmen

7.1 Allgemeine Erläuterungen

Zum Schutz gegen Lärm sind 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 den Anlagen 4 und 5 entnommen werden kann, liegen an den straßenzugewandten Fassaden der geplanten Gebäude Verkehrslärmimmissionen vor, die die Orientierungswerte der DIN 18005 [8] teilweise um bis zu 13 dB überschreiten.

Eine aktive Schallschutzmaßnahme zur Einhaltung der Orientierungswerte würde den Bau einer Lärmschutzwand entlang der westlich des Plangebiets verlaufenden Holtener Straße sowie entlang der nördlich des Plangebiets verlaufenden Kaiser-Friedrich-Straße bedeuten.

Ein effektiver aktiver Schallschutz für alle geplanten Geschosse müsste aber in einer der zu schützenden Bebauung ähnlichen Höhe (etwa 14 m bis 15 m) errichtet werden. Unmittelbar entlang der Straßen ist jedoch schon der L-förmige Baukörper als Abschirmung für den rückwärtigen südöstlichen Bereich sowie für die Bebauung im Umfeld geplant. Eine zu dieser Riegelbebauung zusätzliche Einfassung des Plangebiets mit Schallschutzwänden zwischen der geplanten Bebauung und der Straßen erscheint daher aus finanziellen und aus städtebaulichen Aspekten jedoch nicht umsetzbar.

Des Weiteren werden auf der straßenabgewandten Seite der geplanten Bebauung die Orientierungswerte der DIN 18005 [8] für Mischgebiete bereits eingehalten.

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

Eine schalltechnisch günstige Anordnung der Baukörper ist über eine Riegelbebauung an den Straßen bereits in der Planung berücksichtigt.

In den Fällen, in denen die errechneten Geräuschbelastungen oberhalb der schalltechnischen Orientierungswerte liegen, werden vom Aufsteller des Bebauungsplanes sogenannte „Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen“ in Form einer Kennzeichnung von maßgeblichen Außenlärmpegeln zum passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 [5] an den Fassaden getroffen.

- Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 [5] sind die sogenannten "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 [3] jeweils anzusetzende Immissionsrichtwert (zzgl. Aufschlag von 3 dB(A) tags bzw. 13 dB(A) nachts) hinzuad-

diert wird. Hierbei wird im Sinne einer worst-case Betrachtung der nach TA Lärm [3] für Mischgebiete heranzuziehende Immissionsrichtwert mitberücksichtigt.

Die DIN 4109 [5] sieht vor, bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Schienenverkehr generell einen Abschlag von 5 dB anzusetzen. Im vorliegenden Fall spielt der Schienenverkehrslärm ohnehin nur eine dem Straßenverkehrslärm untergeordnete Rolle.

Ausgehend von den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln sieht die DIN 4109 [5] 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	Bürräume 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 $R'_{w,res} = 36$ dB und bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 70 dB(A) ein $R'_{w,res} = 40$ dB 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 Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade) S_F zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes S_G von 0,8. Für andere Verhältnisse ist $R'_{w,ges}$ um den Faktor K_{AL}

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

bei der Detailauslegung der zu korrigieren.

Die sich nach DIN 4109:2018 [5] bei freier Schallausbreitung auf dem Plangebiet ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel sind in Form einer Isophonenkarte dargestellt in Anlage 6.1. Die sich nach DIN 4109:2018 [5] an den Fassaden des Plangebäudes ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel sind als Isophonenkarte in Anlage 6.2, als Gebäudelärmkarte in Anlage 6.3 sowie in tabellarischer Form in Anlage 5.1 dargestellt.

- Anforderungen im Plangebiet

Die Berechnungsergebnisse in den Anlagen 5.1 und 6 zeigen, dass durch die höchste auftretende Verkehrslärmbelastung im Nahbereich des Kreisverkehrs, der Kaiser-Friedrich-Straße und der Holtener Straße an den nach Norden und Westen orientierten Fassaden des Plangebäudes die höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel auftreten. Für das Plangebäude ergeben sich somit hier unter Berücksichtigung der DIN 4109:2018 die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel von 75 dB(A) im Tageszeitraum und von 77 dB(A) im Nachtzeitraum an den Fassaden am Kreisverkehr (Immissionsorte 1).

Daraus ergibt sich überschlägig ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Büronutzung im Tageszeitraum von bis zu $R'_{w,res} = 40$ dB.

Im Bereich der geplanten Wohnnutzungen ist der maßgebliche Außenlärmpegel für den Nachtzeitraum maßgebend, welcher an den straßenzugewandten Fassaden bei bis zu 68 dB(A) liegt (Staffelgeschosse an den Immissionsorten 10 und 11). Daraus ergibt sich entsprechend des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Nachtzeitraum überschlägig ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von bis zu $R'_{w,res} = 38$ dB.

Die in der vorliegenden Untersuchung aufgeführten Ergebnisse zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln stellen keinen Schallschutznachweis dar, sondern können als Eingangsdaten für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm nach DIN 4109 [5] dienen. In dem Schallschutznachweis gegen Außenlärm werden individuell für die geplanten Räume die Anforderungen an die Fassadenbauteile auf Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel ermittelt.

Durch die Abschirmung des Plangebäudes liegen im straßenabgewandten südlichen Bereich des Plangebäudes deutlich niedrigere maßgebliche Außenlärmpegel vor. Hier ergeben sich an den straßenabgewandten Fassaden des Plangebäudes berechnete maßgebliche Außenlärmpegel von 64 dB(A), wobei die Werte hier im Tageszeitraum höher liegen als im Nacht-

zeitraum. Daraus ergibt sich überschlägig ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung je Fassadenabschnitt von $R'_{w,res} = 35$ dB und bei einer Büronutzung von $R'_{w,res} = 30$ dB.

Dabei ist zu beachten, dass die Anforderung bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von weniger als 60 dB(A) keine "echten" Anforderungen an die Fassadendämmung darstellen. Die Anforderungen, die sich allgemein bis zu Außenlärmpegeln von 60 dB(A) und in den meisten Situationen auch bis zu Außenlärmpegeln von 65 dB(A) an die Fassaden ergeben, werden allgemein bereits von den heute aus Wärmeschutzgründen erforderlichen Isolierglasfenstern bei ansonsten üblicher Massivbauweise und entsprechendem Flächenverhältnis von Außenwand zu Fenster in der Regel erfüllt.

Bei Fenstern zu Schlafräumen ist zusätzlich zu beachten, dass bei einem Beurteilungspegel von > 45 dB(A) nachts keine natürliche Fensterlüftung ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen möglich ist, da der Innenpegel sonst > 30 dB(A) betragen würde. Dies betrifft **alle Fenster an allen Fassaden der geplanten Wohnbebauung (vgl. Staffelgeschosse der Immissionsorte 7 bis 11 in Anlage 5)**. Hier sind geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen, vorzusehen. Durch die hohen Verkehrslärmbelastungen von bis zu 71 dB(A) zum Tageszeitraum, sollte auch an den straßenzugelassenen Fassaden eine Fenster-unabhängige Belüftung für Büroräume oder ähnliche Nutzungen in Erwägung gezogen werden.

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

8 Zusammenfassung

Südöstlich des Kreisverkehrs an der Kaiser-Friedrich-Straße und Holtener Straße in Duisburg soll der nordwestliche Teil des Bebauungsplans Nr. 455 I durch den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 2045 -Röttgersbach- „Medizinisches Versorgungszentrum“ ersetzt werden. Dies schafft die planungsrechtlichen Grundlagen zur Errichtung eines Baukörpers mit gewerblichen Nutzungen in Form von medizinischen und Pflegeeinrichtungen sowie Wohnnutzungen. Im Rahmen des Verfahrens ist eine Ausweisung eines sonstigen Sondergebiets medizinisches Versorgungszentrum vorgesehen, welches in der vorliegenden Untersuchung hinsichtlich der Schutzwürdigkeit bezüglich der Schallimmissionen angelehnt an die geplanten Nutzungen als Mischgebiet behandelt wird.

Die Abwicklung des Pkw-Verkehrs für die Beschäftigten erfolgt über eine oberirdische Stellplatzfläche mit 15 Stellplätzen und Erschließung über die Holtener Straße sowie eine Tiefgarage mit 40 Stellplätzen und Erschließung unmittelbar über die Kaiser-Friedrich-Straße.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung waren die von den umliegenden Straßen- und Schienenverkehrswegen auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen sowie der Einfluss des Planvorhabens auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld mithilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten.

Weiterhin waren die an dem geplanten Gebäude und im nächstgelegenen Umfeld durch die geplanten Nutzungen der haustechnischen Anlagen sowie der Anlieferungen, der Krankentransporten und der Pkw-Stellplätze zu erwarteten Gewerbelärmimmissionen auf Grundlage der Planunterlagen, Nutzungsangaben sowie Emissionsansätzen aus Literaturdaten zu ermitteln und zu beurteilen.

Verkehrslärm und maßgebliche Außenlärmpegel

Die höchsten Beurteilungspegel liegen an den straßennahen und zum Kreisverkehr, der Kaiser-Friedrich-Straße und der Holtener Straße orientierten Fassaden im Westen und Norden des Plangebiets vor. An diesen Fassaden werden Beurteilungspegel von bis zu 71 dB(A) am Tage und 63 dB(A) in der Nacht prognostiziert (vgl. Anlage 4 und 5).

Die Orientierungswerte der DIN 18005 [8] für Mischgebiete werden demnach im Tageszeitraum um maximal 11 dB und im Nachtzeitraum um maximal 13 dB überschritten. An den straßennahen Fassaden wird außerdem die verfassungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehene Schwelle von 70 dB(A) im Tageszeitraum und 60 dB(A) im Nachtzeitraum tags erreicht bzw. um bis zu 1 dB sowie nachts um bis zu 3 dB überschritten (vgl. Anlage 5.1).

An den straßenabgewandten Fassaden im Inneren des Plangebiets liegen durch die Abschirmung des Plangebäudes die Beurteilungspegel bereits deutlich geringer (vgl. Anlage 4). Hier werden die Orientierungswerte der DIN 18005 [8] für Mischgebiete sowohl tags als auch nachts eingehalten.

Dementsprechend sind an den straßenabgewandten Fassaden aus schalltechnischer Sicht Außenwohnbereiche ohne weitere Schallschutzmaßnahmen möglich, da im Tageszeitraum der Orientierungswert der DIN 18005 [8] für Mischgebiete unterschritten wird, wodurch von einer ausreichenden Kommunikationsmöglichkeit auszugehen ist. An den straßenzugewandten Fassaden ist auf Außenwohnbereiche zu verzichten oder durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass Beurteilungspegel von 62 dB(A) nicht überschritten werden.

Auf Grundlage der berechneten Verkehrslärmimmissionen ergeben sich Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile nach **DIN 4109:2018 [5]** im Plangebiet bei freier Schallausbreitung in Form **eines maßgeblichen Außenlärmpegels von 75 dB(A) im Tageszeitraum und von 77 dB(A) im Nachtzeitraum** in den Bereichen nahe des Kreisverkehrs, der Kaiser-Friedrich-Straße und der Holtener Straße (vgl. Anlage 4 und 6).

Daraus resultiert ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Büronutzung von $R'_{w,res} = 40$ dB. Im Bereich der geplanten Wohnnutzungen liegen an den straßenzugewandten Fassaden die höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel im Nachtzeitraum bei 68 dB(A), woraus sich überschlägig ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile einer Wohnnutzung von $R'_{w,res} = 38$ dB ergibt. An den straßenabgewandten Fassaden liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel bei 64 dB(A), woraus sich ein erforderliches Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 35$ dB bei Wohnnutzungen und von $R'_{w,res} = 30$ dB bei Büronutzungen ergibt.

An allen Fassaden des Plangebäudes im Staffelgeschoss im Bereich der geplanten Wohnnutzungen ist **für alle Schlafräume eine schalldämpfte Lüftungsanlage vorzusehen**, da hier an allen Fassaden Beurteilungspegel > 45 dB(A) im Nachtzeitraum vorliegen (vgl. Anlage 5). Inwiefern dies auch für andere Raumnutzungen an den Straßenfassaden zutrifft, ist bei der konkreten Auslegung der baulichen Maßnahmen zu entscheiden.

Weiterhin ergeben sich sowohl im Ohne-Fall als auch im Mit-Fall Überschreitungen der Grenzwerte der 16. BImSchV [2]. Hier wird ebenfalls bereits im Ohne-Fall auch die verfassungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehene Schwelle von 70 dB(A) im Tageszeitraum mit Beurteilungspegeln von 69,9 dB(A) erreicht und die Schwelle von 60 dB(A) im Nachtzeitraum um bis zu 2,5 dB überschritten.

Im Mit-Fall wird an Immissionsort 15 rechnerisch eine Überschreitung der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung tags um bis zu 0,3 dB und an Immissionsort 24 eine Überschreitung

der Schwelle der Gesundheitsgefährdung nachts um 0,1 dB erzeugt. An den weiter von den Straßen entfernten oder abgeschirmten Immissionsorten 13, 14, 17, 18, 21 bis 23 und 25 bis 29 wird die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung im Bestand eingehalten.

Insgesamt ergeben sich im Mit-Fall Pegelerhöhungen zwischen 0,1 dB und 0,8 dB. Solch geringe Pegelerhöhungen um unter 1 dB sind mit dem menschlichen Gehör nicht wahrnehmbar (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Des Weiteren wurde das Plangebiet im Ohne-Fall als unbebaut berücksichtigt, obwohl der Bebauungsplan Nr. 455 I bereits eine Bebauung ähnlich der geplanten Bebauung ermöglicht. Dadurch werden die Reflexionen am Plangebäude im Mit-Fall eher überschätzt. Bei Berücksichtigung einer Bebauung im Ohne-Fall mit lediglich der im Bebauungsplan Nr. 455 festgesetzten Mindesthöhe von 32,4 m über Normalhöhennull ergeben sich im Mit-Fall nur noch Pegelerhöhungen zwischen 0,1 dB bis maximal 0,4 dB.

Im Bereich südlich des Planvorhabens ergeben sich durch die abschirmende Wirkung der geplanten Bebauung sogar Pegelminderungen um bis zu 6,8 dB, was einer Verbesserung der Verkehrslärmimmissionen in diesen Bereichen entspricht.

Gemäß den Vorgaben der Stadt Duisburg sollen bei Beurteilungspegeln ab 70 dB(A) tags oder ab 60 dB(A) nachts bei weitergehender Pegelerhöhung im Mit-Fall für die betroffenen Immissionsorte im Umfeld passive Lärmschutzmaßnahmen angeboten werden. Davon betroffen sind die Ostfassaden der Gebäude an der Holtener Straße mit den Adressen Holtener Straße 401, Holtener Straße 403, Holtener Straße 405 und Holtener Straße 407 (Immissionsorte 15, 16, 19 und 20) sowie die Westfassade des Gebäudes an der Holtener Straße 396 (Immissionsort 24) (vgl. Anlage 7).

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die hier dargestellten Pegelerhöhungen lediglich zum Teil aus den vom Vorhaben ausgelösten Mehrverkehren erzeugt werden, aber auch die Reflexionen am Plangebäude einen erheblichen Anteil zu den Pegelerhöhungen beitragen. Diese Pegelerhöhungen wären hingegen vergleichbar mit denen einer zulässigen Bebauung mit ähnlicher Gebäudekubatur innerhalb des derzeit rechtskräftigen Bebauungsplans. Die für das Planvorhaben prognostizierten Pegelerhöhungen liegen dabei insgesamt unter 1 dB und sind daher mit dem menschlichen Gehör nicht wahrnehmbar (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Gewerbelärm – Haustechnik und Pkw-Stellplätze

Durch die Nutzung der geplanten Haustechnik mit den übermittelten Schallkenngrößen sowie der Anlieferung, Krankentransporte, der oberirdischen Pkw-Stellplätze und der Tiefgarage ergeben sich im Tageszeitraum am Plangebäude die höchsten Beurteilungspegel von 68,2 dB(A) (vgl. Anlage 9) im Bereich der Anlieferzone. Damit wird der Immissionsrichtwert

der TA Lärm [3] von 60 dB(A) in Mischgebieten in den unteren Stockwerken an der Anlieferung um bis zu 8,2 dB überschritten. In diesem Bereich sind Immissionsorte gemäß TA Lärm [3] im Bebauungsplan auszuschließen (vgl. Anlage 12), wobei hier jedoch ohnehin keine Immissionsorte im Sinne der TA Lärm [3] geplant sind.

An allen übrigen betrachteten Immissionsorten im Plangebiet wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [4] für Mischgebiete im Tageszeitraum eingehalten.

Im Umfeld des Plangebiets wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] von 55 dB(A) in allgemeinen Wohngebieten im Tageszeitraum mit Beurteilungspegeln von höchstens 55,0 dB(A) an Immissionsort 44 insgesamt an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Abgesehen vom Erdgeschoss an Immissionsort 32 (Anlieferzone) wird das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [3], bei dem maximal auftretende Geräuschspitzen im Tageszeitraum die Immissionsrichtwerte von 90 dB(A) in Mischgebieten und von 85 dB(A) in allgemeinen Wohngebieten nicht überschreiten dürfen, mit Beurteilungspegeln von höchstens 87,7 dB(A) am Plangebäude und von höchstens 79,6 dB(A) im Umfeld ebenfalls an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Im Nachtzeitraum wird am Plangebäude im Bereich um die Tiefgarageneinfahrt sowie im Staffelgeschoss unterhalb der geplanten Wärmepumpen der Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] von 45 dB(A) für Mischgebiete um bis zu 7,7 dB bzw. um bis zu 2,9 dB überschritten. In diesen Bereichen sind an den Fassaden Immissionsorte gemäß TA Lärm [3] (öffenbare Fenster zu gemäß DIN 4109 [5] schutzbedürftigen Räumen) im Bebauungsplan auszuschließen (vgl. Anlage 12).

An allen übrigen Immissionsorten am Plangebäude und damit insbesondere im Bereich der nach Süden orientiert geplanten Wohnnutzungen wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] für Mischgebiete im Nachtzeitraum eingehalten.

Des Weiteren wird im Nachtzeitraum in einem großen Bereich des Plangebäudes in den unteren Stockwerken an den Immissionsorten 30 bis 35 und 42 das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [3] für Mischgebiete um bis zu 12,9 dB überschritten. Dies betrifft auch die nach hier orientierten geriatrischen Wohnungen im 2. Obergeschoss. An der geplanten Wohnnutzung in dem Staffelgeschoss wird das Spitzenpegelkriterium jedoch deutlich eingehalten.

Im Umfeld des Plangebiets wird an Immissionsort 44 unmittelbar an der Zufahrt zu der oberirdischen Stellplatzfläche der Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] von 40 dB(A) nachts in allgemeinen Wohngebieten mit Beurteilungspegeln von bis zu 41,0 dB(A) um bis zu 1,0 dB überschritten.

An allen übrigen betrachteten Immissionsorten im Umfeld des Plangebiets wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] für allgemeine Wohngebiete nachts eingehalten.

Im Umfeld südlich und südöstlich der geplanten oberirdischen Stellplatzfläche wird das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [3] teils erheblich um bis zu 10,8 dB überschritten (vgl. Immissionsorte 44 bis 46 in Anlage 9). An allen übrigen betrachteten Immissionsorten im Umfeld des Plangebiets wird das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [3] im Nachtzeitraum eingehalten.

Da die oben beschriebenen Überschreitungen des Spitzpegelkriteriums am Plangebäude im Bereich der geriatrischen Wohnungen sowie im Umfeld bereits bei einzelnen Pkw-Bewegungen durch den Beschäftigtenverkehr auf den oberirdischen Stellplätzen im Nachtzeitraum zu erwarten sind (vgl. Anlage 11), ist eine gewerbliche Nutzung der oberirdischen Stellplätze im Nachtzeitraum dementsprechend auszuschließen. Die Nutzung durch einzelne Fahrten des Beschäftigtenverkehrs im Nachtzeitraum könnte in die Tiefgarage verlagert werden.

Bei der Ausführung/Nutzung der geplanten Wärmepumpen ist die in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigte Nachtabsenkung zu beachten, da ansonsten davon auszugehen ist, dass die Vorgaben der TA Lärm [3] im Umfeld überschritten werden.

Peutz Consult GmbH


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




i.V. Dr. Lukas Niemietz
(Projektleitung / Projektbearbeitung)


i.A. M. Sc. Maximilian Sauer
(Projektmitarbeit)

Anlagenverzeichnis

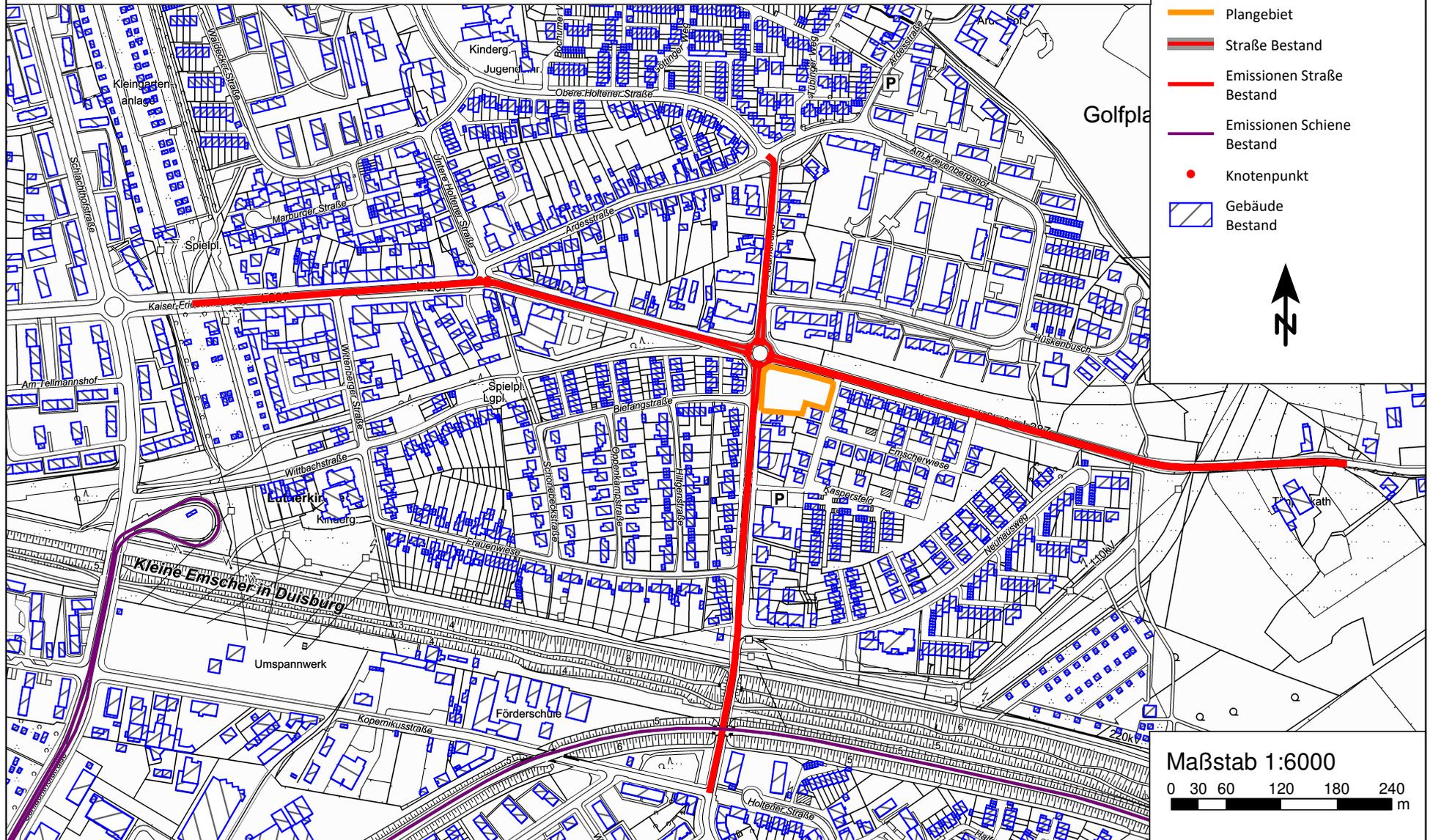
- Anlage 1 Lagepläne Verkehr / Bebauungsplanentwurf
- Anlage 2 Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS 19
- Anlage 3 Emissionspegel für Schienenverkehr gemäß Schall 03
- Anlage 4 Ergebnisse der Verkehrslärberechnung auf dem Plangebiet in Form von Isophonenkarten
- Anlage 5 Ergebnisse der Verkehrslärberechnung an Einzelpunkten an den Plangebäuden in tabellarischer Form und als Gebäudelärmkarte
- Anlage 6 Darstellung der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 im Plangebiet als Isophonenkarten und Gebäudelärmkarte
- Anlage 7 Lageplan und Ergebnisse der Verkehrslärberechnung im Umfeld des Plangebiets; Bewertung in Anlehnung an die 16. BImSchV
- Anlage 8 Darstellung des Modells, Emissionsdaten und Tagesgänge der berücksichtigten Gewerbelärmquellen zur Berechnung der Gewerbelärmimmissionen
- Anlage 9 Ergebnisse der Gewerbelärberechnung an Einzelpunkten im Plangebiet und Umfeld
- Anlage 10 Ergebnisse der Gewerbelärberechnung: Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2
- Anlage 11 Ergebnisse der Gewerbelärberechnung: Teilpegel
- Anlage 12 Darstellung der Bereiche mit Überschreitungen der Vorgaben der TA Lärm

Anlage 1.1:

Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung des Plangebiets und der zur Berechnung der Verkehrslärmimmissionen berücksichtigten Verkehrswege



Kartengrundlage: Amtliche Basiskarte (sw) - Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 - <http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>



Anlage 1.3: Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells zur Berechnung der Verkehrslärmimmissionen inklusive Position und Nummer der betrachteten Immissionsorte im Plangebiet und im Umfeld



Legende zur Tabelle

Zeichen	Einheit	Bedeutung
DTV	Kfz/24h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
Faktor M/DTV	---	Umrechnungsfaktor von DTV zu M
M	Kfz/h	stündliche Verkehrsstärke für Tag und Nacht
p	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw für Tag und Nacht
p ₁	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 für Tag und Nacht
p ₂	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 für Tag und Nacht
p _M	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Motorräder für Tag und Nacht
v	km/h	Geschwindigkeit für Tag und Nacht
D _{SD,Pkw}	dB	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Pkw bei der Geschwindigkeit v
D _{SD,Lkw}	dB	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Lkw bei der Geschwindigkeit v
L _{W'}	dB	längenbezogener Schallleistungspegel für Tag und Nacht

Anlage 2.1: Längenbezogene Schalleistungspegel L_w' gemäß RLS-19 für den Nullfall



Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD, Pkw} dB	D _{SD, Lkw} dB	L _w '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
[1] Kaiser-Friedrich-Straße	westlich Kreisverkehr				529	92			4,0	4,0	1,0	1,0			50	50	0,0	0,0	81,3	73,7
[2] Adamstraße					253	44			0,0	0,0	0,0	0,0			30	30	0,0	0,0	73,8	66,2
[3] Kaiser-Friedrich-Straße	östlich Kreisverkehr bis Kaspersfeld				443	77			2,0	2,0	3,0	3,0			50	50	0,0	0,0	80,7	73,1
[4] Holtener Straße	zw. Kreisverkehr und Biefangstraße				414	72			4,0	5,0	1,0	4,0			50	50	0,0	0,0	80,2	73,3
[5] Holtener Straße	südlich Biefangstraße				414	72			4,0	5,0	2,0	4,0			30	30	0,0	0,0	77,4	70,6
[6] Kaiser-Friedrich-Straße	östlich Kaspersfeld				437	76			2,0	2,0	3,0	3,0			50	50	0,0	0,0	80,7	73,1

Anlage 2.2: Längenbezogene Schallleistungspegel L_w' gemäß RLS-19 für den Planfall



Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD, Pkw} dB	D _{SD, Lkw} dB	L _{w'}	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
[1] Kaiser-Friedrich-Straße	westlich Kreisverkehr				546	95			4,0	4,0	1,0	1,0			50	50	0,0	0,0	81,4	73,8
[2] Adamstraße					265	46			1,0	0,0	0,0	0,0			30	30	0,0	0,0	74,1	66,3
[3] Kaiser-Friedrich-Straße	östlich Kreisverkehr bis Kaspersfeld				489	85			2,0	2,0	2,0	3,0			50	50	0,0	0,0	81,0	73,6
[4] Holtener Straße	zw. Kreisverkehr und Biefangstraße				443	77			4,0	5,0	1,0	4,0			50	50	0,0	0,0	80,5	73,6
[5] Holtener Straße	südlich Biefangstraße				437	76			4,0	5,0	1,0	4,0			30	30	0,0	0,0	77,2	70,8
[6] Kaiser-Friedrich-Straße	östlich Kaspersfeld				466	81			2,0	2,0	2,0	3,0			50	50	0,0	0,0	80,8	73,4

Anlage 3: Emissionsberechnungen nach Schall 03

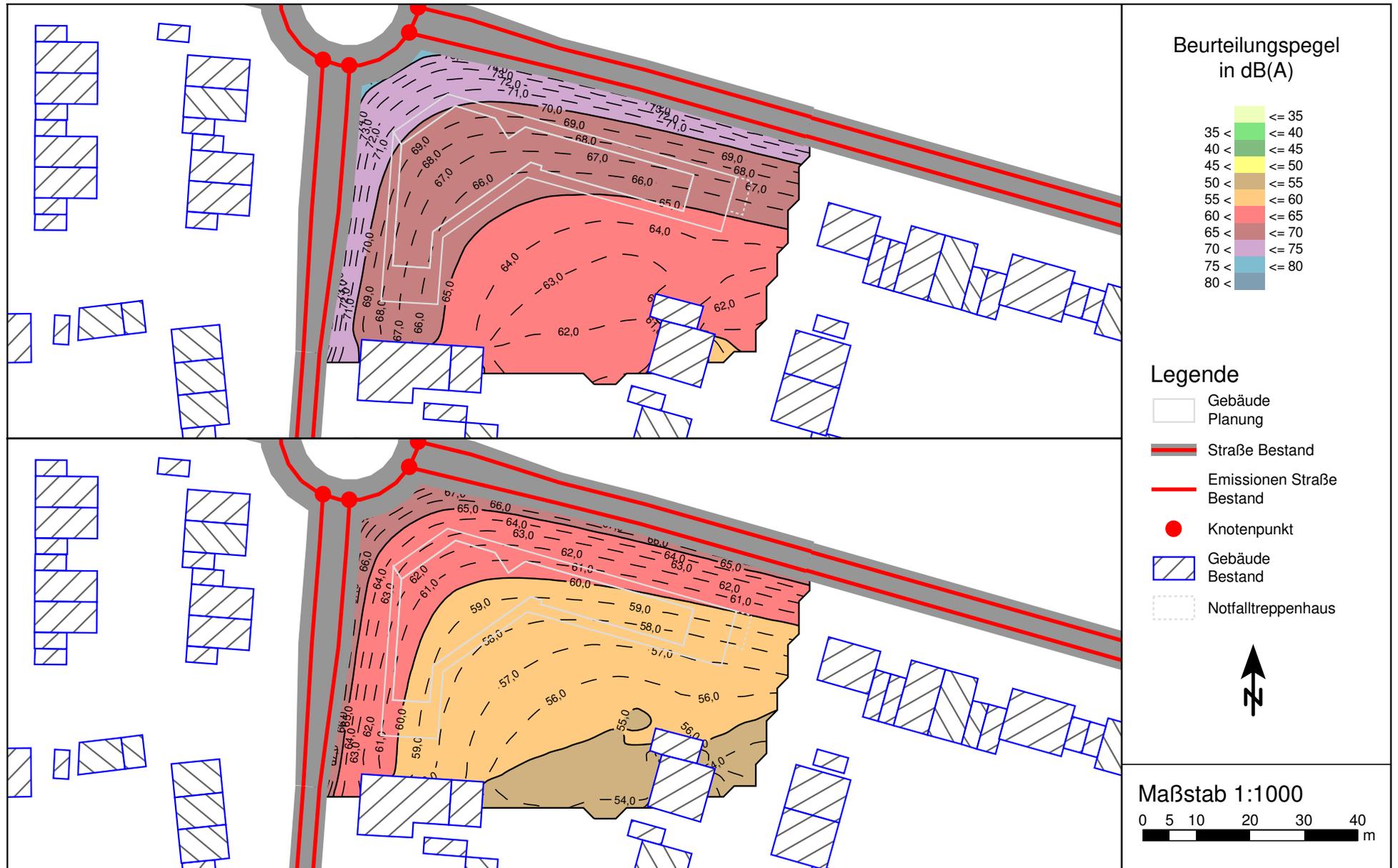


2271													
		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000						
Schienen- kilometer km	Zugart Name	Fahrflächen- zustand c2	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	-	24,0	2,0	80	691	-	88,6	62,9	-	80,8	55,1	-
-	Gesamt	-	24,0	2,0	-	-	-	88,6	62,9	-	80,8	55,1	-
		Fahrflächen- zustand c2	Strecker- geschwi- km/h	Kurvenfä- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke					
km	Fahrbahnart c1							KBr dB	KLM dB				
0+000	Standardfahrbahn	-	80,0	-	-	-	-	-	-				

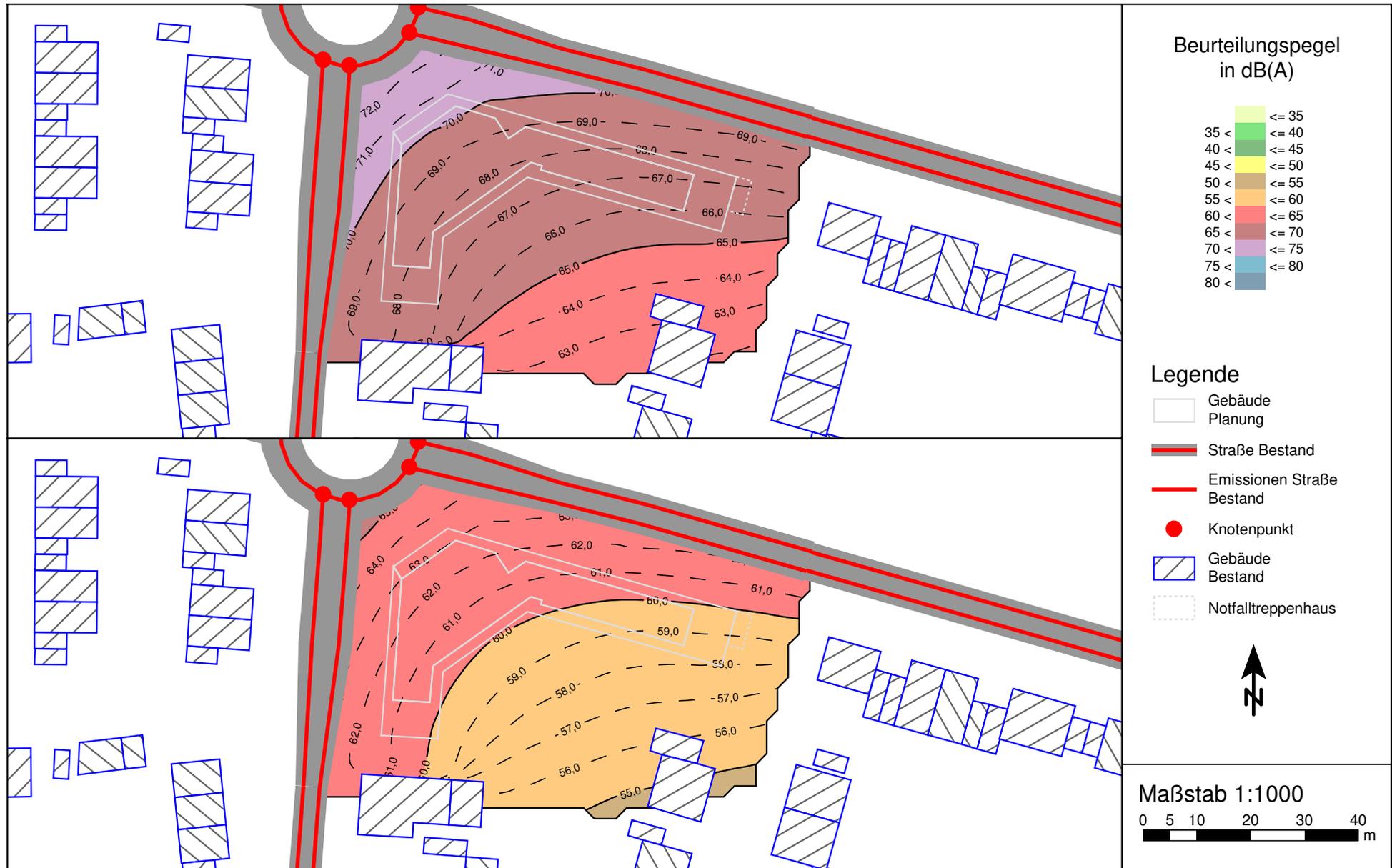
2271													
		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 2 Km: 0+676						
Schienen- kilometer km	Zugart Name	Fahrflächen- zustand c2	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	-	24,0	2,0	80	691	-	88,6	62,9	-	80,8	55,1	-
-	Gesamt	-	24,0	2,0	-	-	-	88,6	62,9	-	80,8	55,1	-
		Fahrflächen- zustand c2	Strecker- geschwi- km/h	Kurvenfä- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke					
km	Fahrbahnart c1							KBr dB	KLM dB				
0+676	Standardfahrbahn	-	80,0	-	-	-	-	-	-				
0+975	Standardfahrbahn	-	80,0	-	-	-	-	-	-				

Linie 901													
		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000						
Schienen- kilometer km	Zugart Name	Fahrflächen- zustand c2	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
2	Straßenbahn Niedelfuhrfahrzeug	-	60,0	10,0	50	26	-	67,1	47,8	-	62,3	43,1	-
-	Gesamt	-	60,0	10,0	-	-	-	67,1	47,8	-	62,3	43,1	-
		Fahrflächen- zustand c2	Strecker- geschwi- km/h	Kurvenfä- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke					
km	Fahrbahnart c1							KBr dB	KLM dB				
0+000	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-				

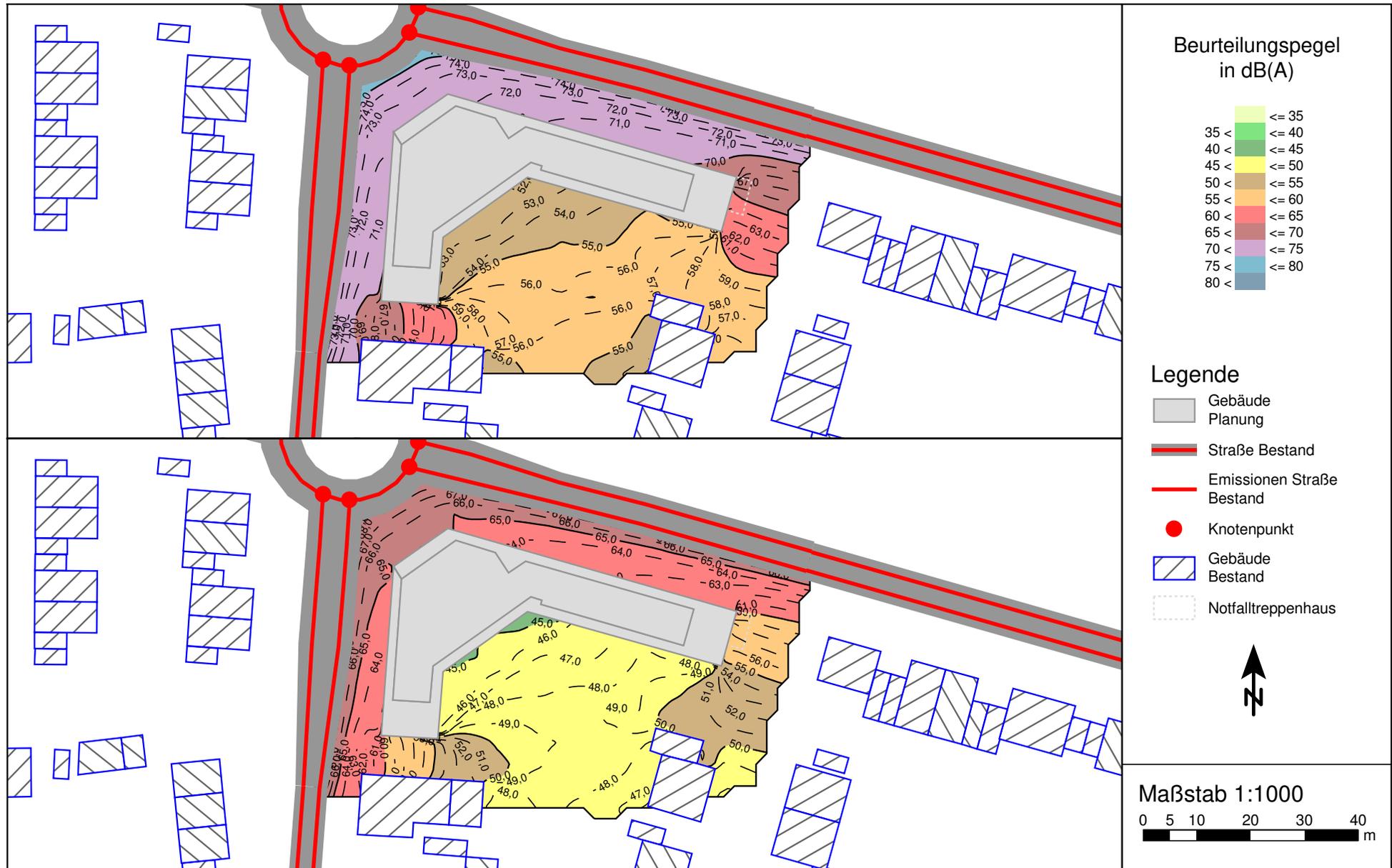
Anlage 4.1.1: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung im Plangebiet bei freier Schallausbreitung in Form von Isophonenkarten in einer Höhe von 2 m ü. G. (EG); Straßenverkehrs- und Schienenlärm; Tageszeitraum oben, Nachtzeitraum unten



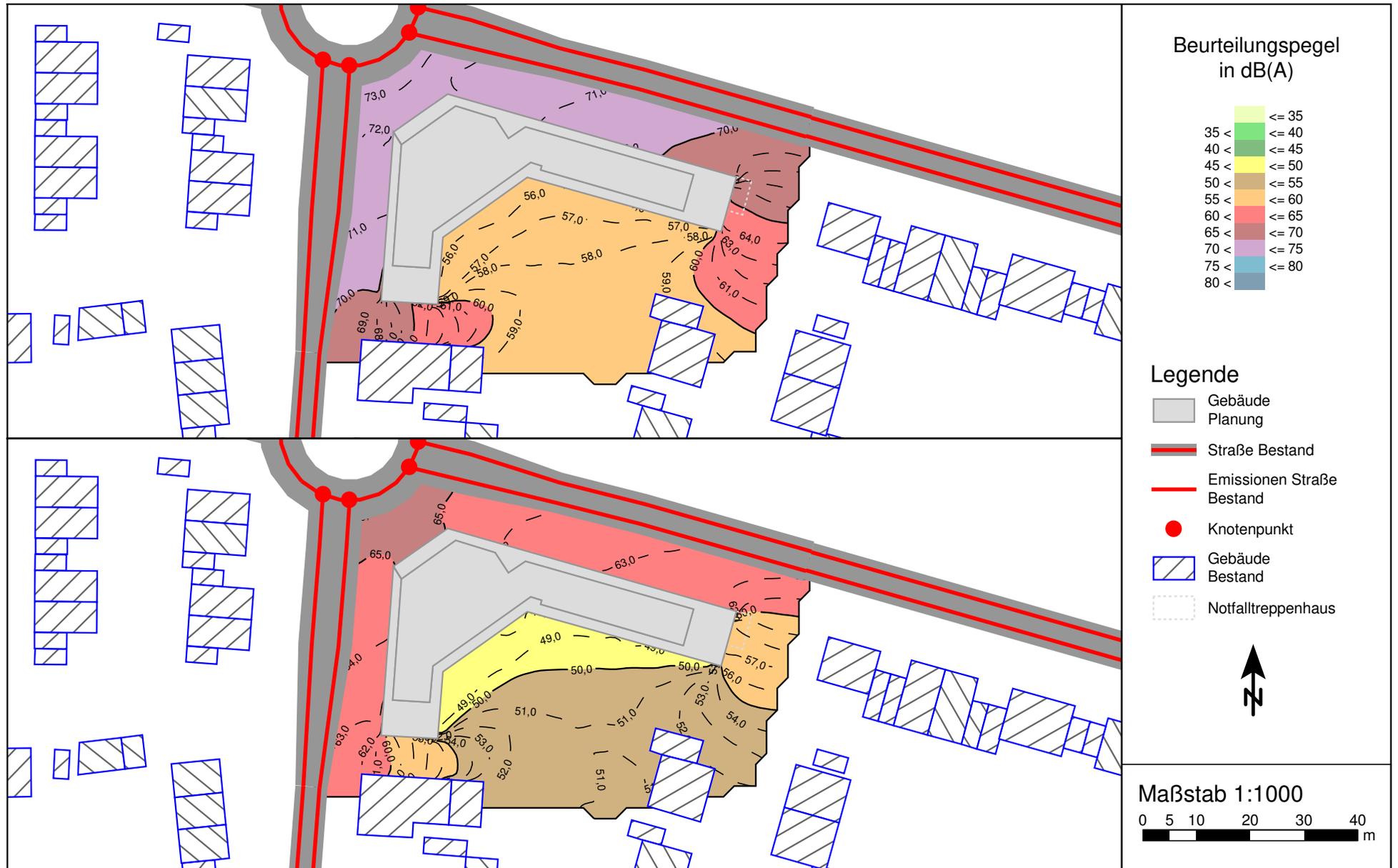
Anlage 4.1.2: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung im Plangebiet bei freier Schallausbreitung in Form von Isophonenkarten in einer Höhe von 9 m ü. G. (2. OG); Straßenverkehrs- und Schienenlärm; Tageszeitraum oben, Nachtzeitraum unten



Anlage 4.2.1: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung im Plangebiet bei Umsetzung des Planvorhabens in Form von Isophonenkarten in einer Höhe von 2 m ü. G. (EG); Straßenverkehrs- und Schienenlärm; Tageszeitraum oben, Nachtzeitraum unten



Anlage 4.2.2: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung im Plangebiet bei Umsetzung des Planvorhabens in Form von Isophonenkarten in einer Höhe von 9 m ü. G. (2. OG); Straßenverkehrs- und Schienenlärm; Tageszeitraum oben, Nachtzeitraum unten



Anlage 5.1: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung an Einzelpunkten an den Fassaden des Plangebäudes;
 Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109



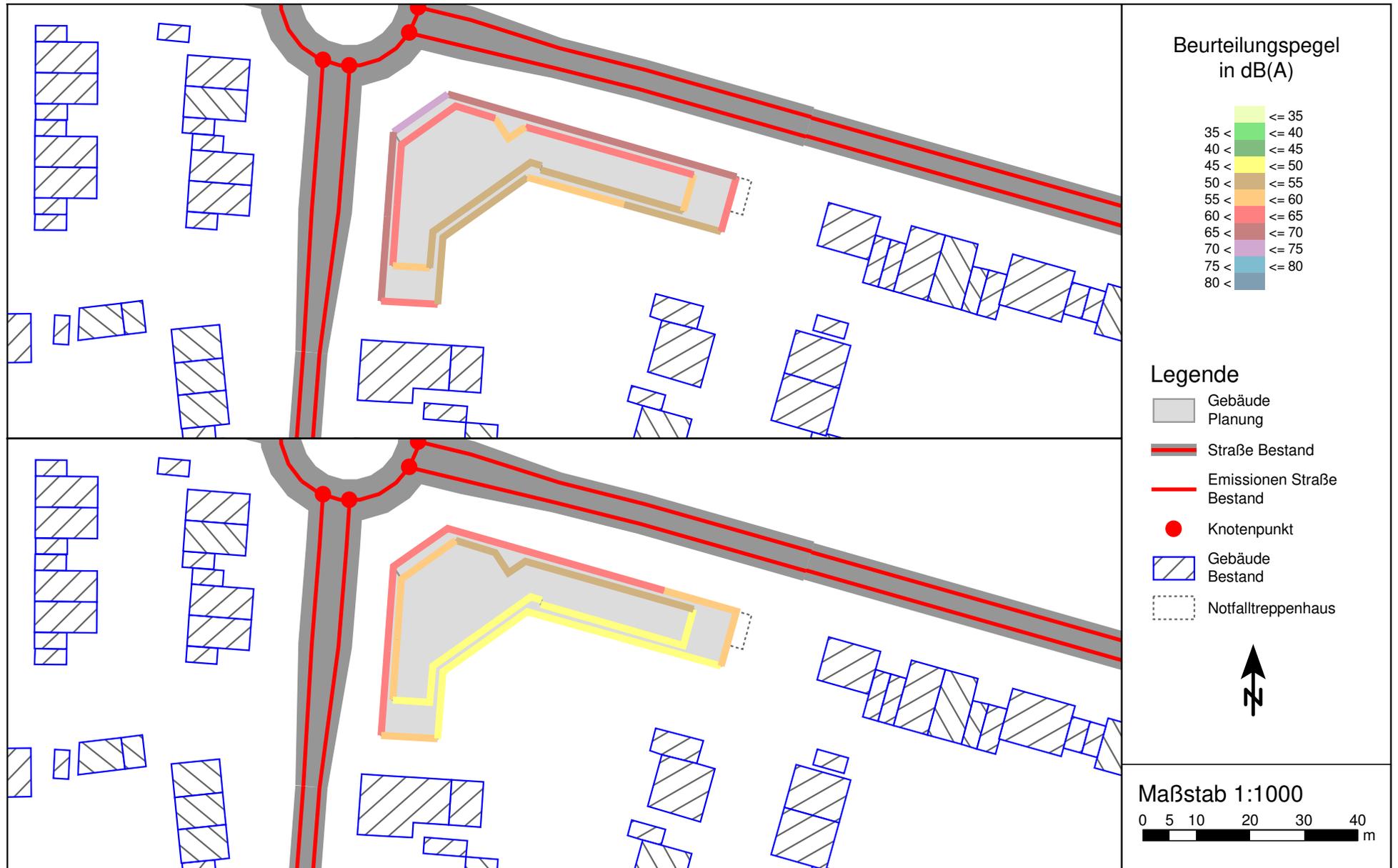
IP	Objektnummer		Nutzung	Orientierungswert der DIN18005		Straße Beurteilungspegel Lr		Schiene Beurteilungspegel Lr		Summe Verkehr				Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)	
	Richtung	Stockwerk		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		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	NW	EG	MI	60	50	71	63	42	34	71,0	63,0	11,0	13,0	60	45	75	77
		1.OG	MI	60	50	71	63	43	35	71,0	63,0	11,0	13,0	60	45	75	77
		2.OG	MI	60	50	70	63	43	35	70,0	63,0	10,0	13,0	60	45	74	77
		3.OG	MI	60	50	64	57	39	31	64,0	57,0	4,0	7,0	60	45	69	71
2	W	EG	MI	60	50	69	62	43	35	69,0	62,0	9,0	12,0	60	45	73	76
		1.OG	MI	60	50	69	62	46	38	69,0	62,0	9,0	12,0	60	45	73	76
		2.OG	MI	60	50	69	62	48	40	69,0	62,0	9,0	12,0	60	45	73	76
		3.OG	MI	60	50	64	57	48	41	64,1	57,1	4,1	7,1	60	45	69	71
3	W	EG	MI	60	50	68	61	41	33	68,0	61,0	8,0	11,0	60	45	72	75
		1.OG	MI	60	50	68	61	45	37	68,0	61,0	8,0	11,0	60	45	72	75
		2.OG	MI	60	50	68	61	48	40	68,0	61,0	8,0	11,0	60	45	72	75
		3.OG	MI	60	50	63	56	49	41	63,2	56,1	3,2	6,1	60	45	68	70
4	S	EG	MI	60	50	62	55	43	36	62,1	55,1	2,1	5,1	60	45	68	69
		1.OG	MI	60	50	63	56	46	38	63,1	56,1	3,1	6,1	60	45	68	70
		2.OG	MI	60	50	63	56	51	43	63,3	56,2	3,3	6,2	60	45	68	70
		3.OG	MI	60	50	54	47	52	44	56,1	48,8	-	-	60	45	65	63
5	O	EG	MI	60	50	51	43	46	38	52,2	44,2	-	-	60	45	64	61
		1.OG	MI	60	50	52	45	49	41	53,8	46,5	-	-	60	45	64	62
		2.OG	MI	60	50	52	45	51	44	54,5	47,5	-	-	60	45	64	62
6	SO	EG	MI	60	50	50	42	47	40	51,8	44,1	-	-	60	45	64	60
		1.OG	MI	60	50	50	43	50	43	53,0	46,0	-	-	60	45	64	61
		2.OG	MI	60	50	51	43	52	44	54,5	46,5	-	-	60	45	64	61
		3.OG	MI	60	50	52	44	52	44	55,0	47,0	-	-	60	45	64	62
7	S	EG	MI	60	50	50	43	47	40	51,8	44,8	-	-	60	45	64	61
		1.OG	MI	60	50	51	44	51	43	54,0	46,5	-	-	60	45	64	61
		2.OG	MI	60	50	52	45	53	45	55,5	48,0	-	-	60	45	64	62
		3.OG	MI	60	50	52	45	53	45	55,5	48,0	-	-	60	45	64	62
8	S	EG	MI	60	50	53	46	46	38	53,8	46,6	-	-	60	45	64	62
		1.OG	MI	60	50	53	46	50	43	54,8	47,8	-	-	60	45	64	62
		2.OG	MI	60	50	51	44	52	44	54,5	47,0	-	-	60	45	64	62
		3.OG	MI	60	50	52	45	52	45	55,0	48,0	-	-	60	45	64	62
9	O	EG	MI	60	50	62	55	43	35	62,1	55,0	2,1	5,0	60	45	68	69
		1.OG	MI	60	50	63	55	48	41	63,1	55,2	3,1	5,2	60	45	68	69

Anlage 5.1: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung an Einzelpunkten an den Fassaden des Plangebäudes;
 Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109

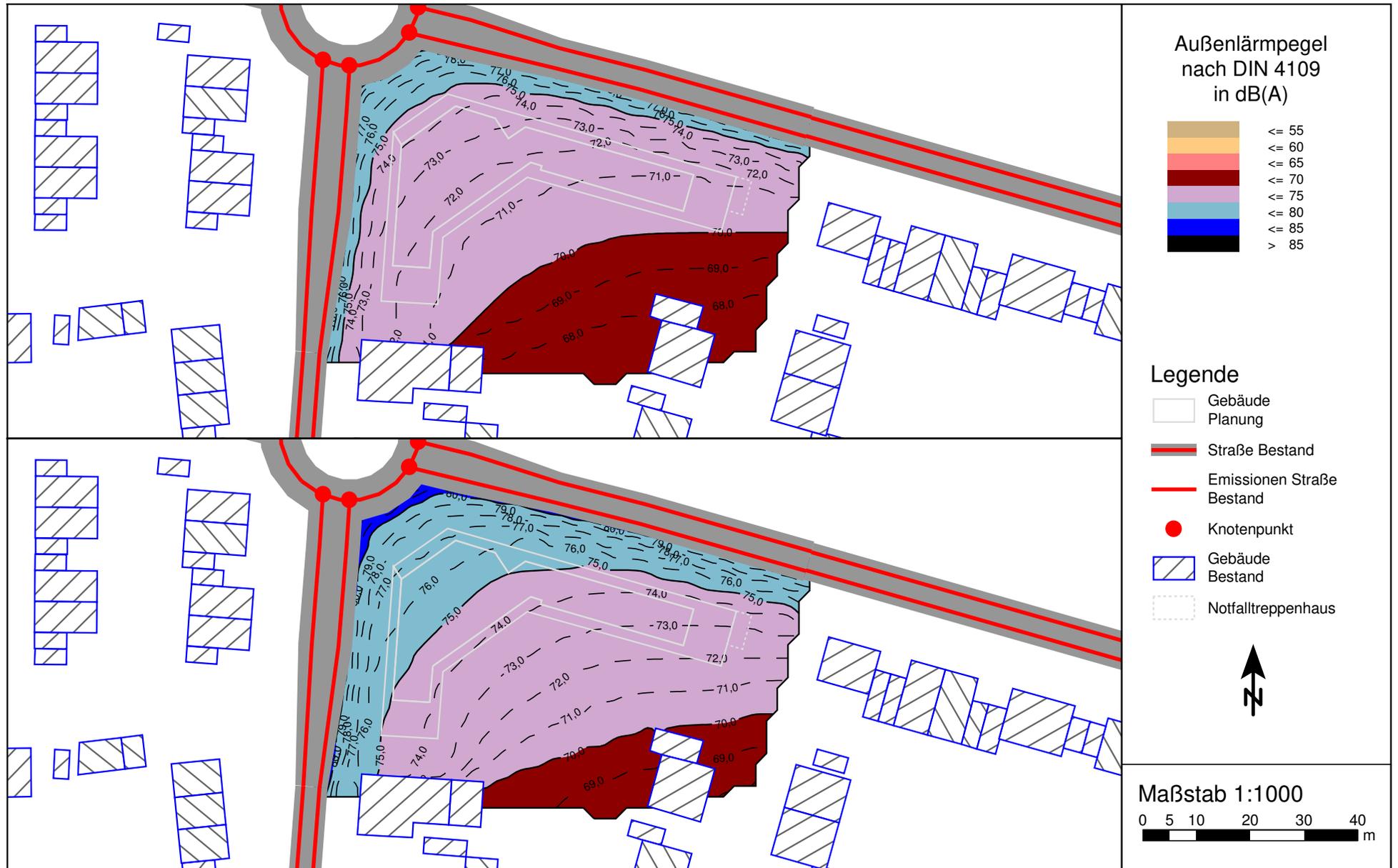


IP	Objektnummer		Nutzung	Orientierungswert der DIN18005		Straße Beurteilungspegel Lr		Schiene Beurteilungspegel Lr		Summe Verkehr Beurteilungspegel Lr				Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)	
	Richtung	Stockwerk		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Überschreitung des Orientierungswertes		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
9	O	2.OG	MI	60	50	62	55	50	42	62,3	55,2	2,3	5,2	60	45	68	69
		3.OG	MI	60	50	54	46	50	42	55,5	47,5	-	-	60	45	65	62
10	N	EG	MI	60	50	68	60	40	32	68,0	60,0	8,0	10,0	60	45	72	74
		1.OG	MI	60	50	68	61	43	35	68,0	61,0	8,0	11,0	60	45	72	75
		2.OG	MI	60	50	68	60	42	34	68,0	60,0	8,0	10,0	60	45	72	74
		3.OG	MI	60	50	61	53	39	31	61,0	53,0	1,0	3,0	60	45	67	67
11	N	EG	MI	60	50	68	61	42	34	68,0	61,0	8,0	11,0	60	45	72	75
		1.OG	MI	60	50	69	61	44	36	69,0	61,0	9,0	11,0	60	45	73	75
		2.OG	MI	60	50	68	61	45	37	68,0	61,0	8,0	11,0	60	45	72	75
		3.OG	MI	60	50	61	54	40	33	61,0	54,0	1,0	4,0	60	45	67	68
12	N	EG	MI	60	50	70	62	43	35	70,0	62,0	10,0	12,0	60	45	74	76
		1.OG	MI	60	50	70	62	44	36	70,0	62,0	10,0	12,0	60	45	74	76
		2.OG	MI	60	50	69	62	45	38	69,0	62,0	9,0	12,0	60	45	73	76
		3.OG	MI	60	50	63	55	39	31	63,0	55,0	3,0	5,0	60	45	68	69

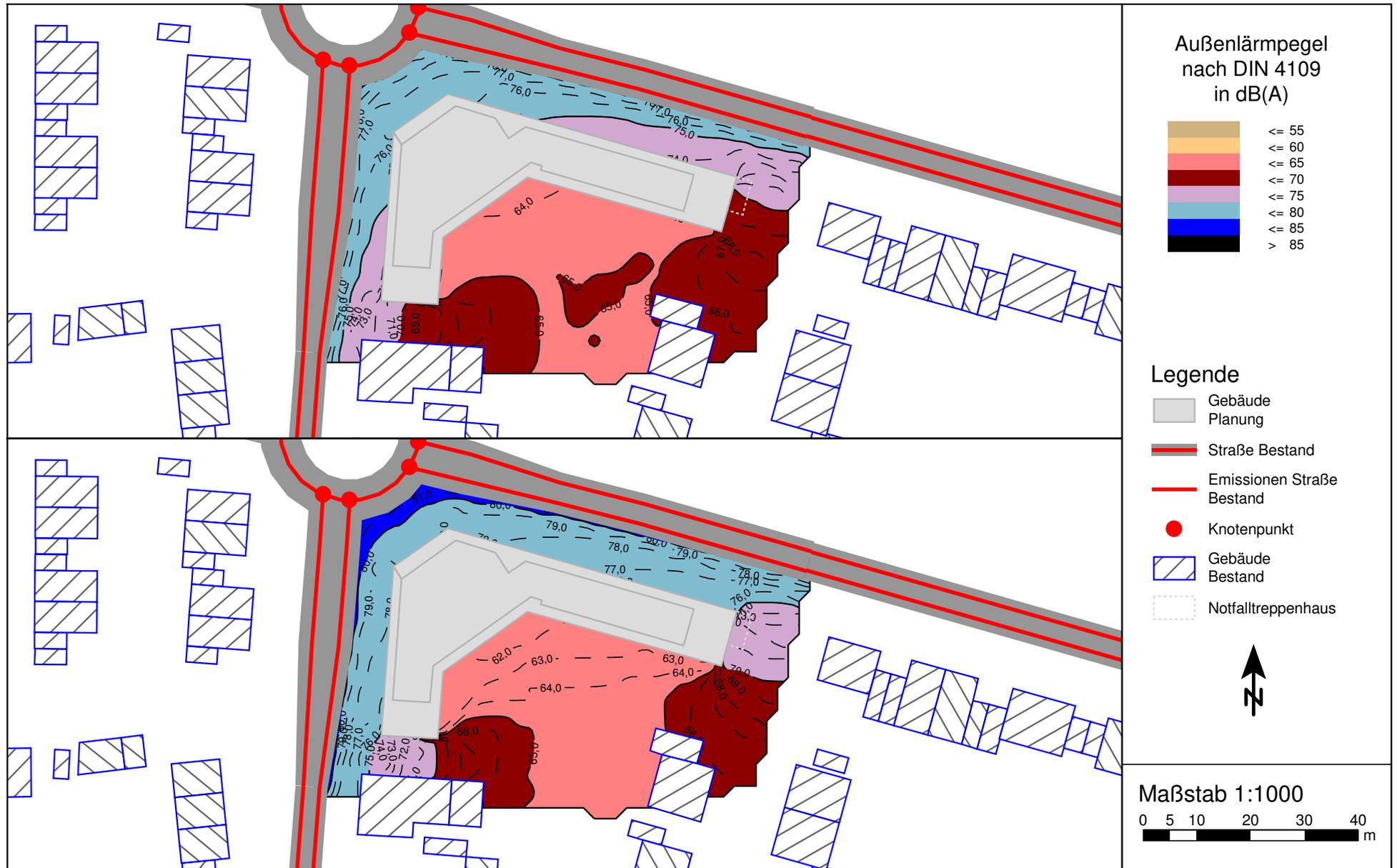
Anlage 5.2: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung im Plangebiet an den Fassaden des Plangebäudes; Beurteilungspegel in Form von Gebäudelärmkarten; maßgebliches Geschoss; Tageszeitraum oben, Nachtzeitraum unten



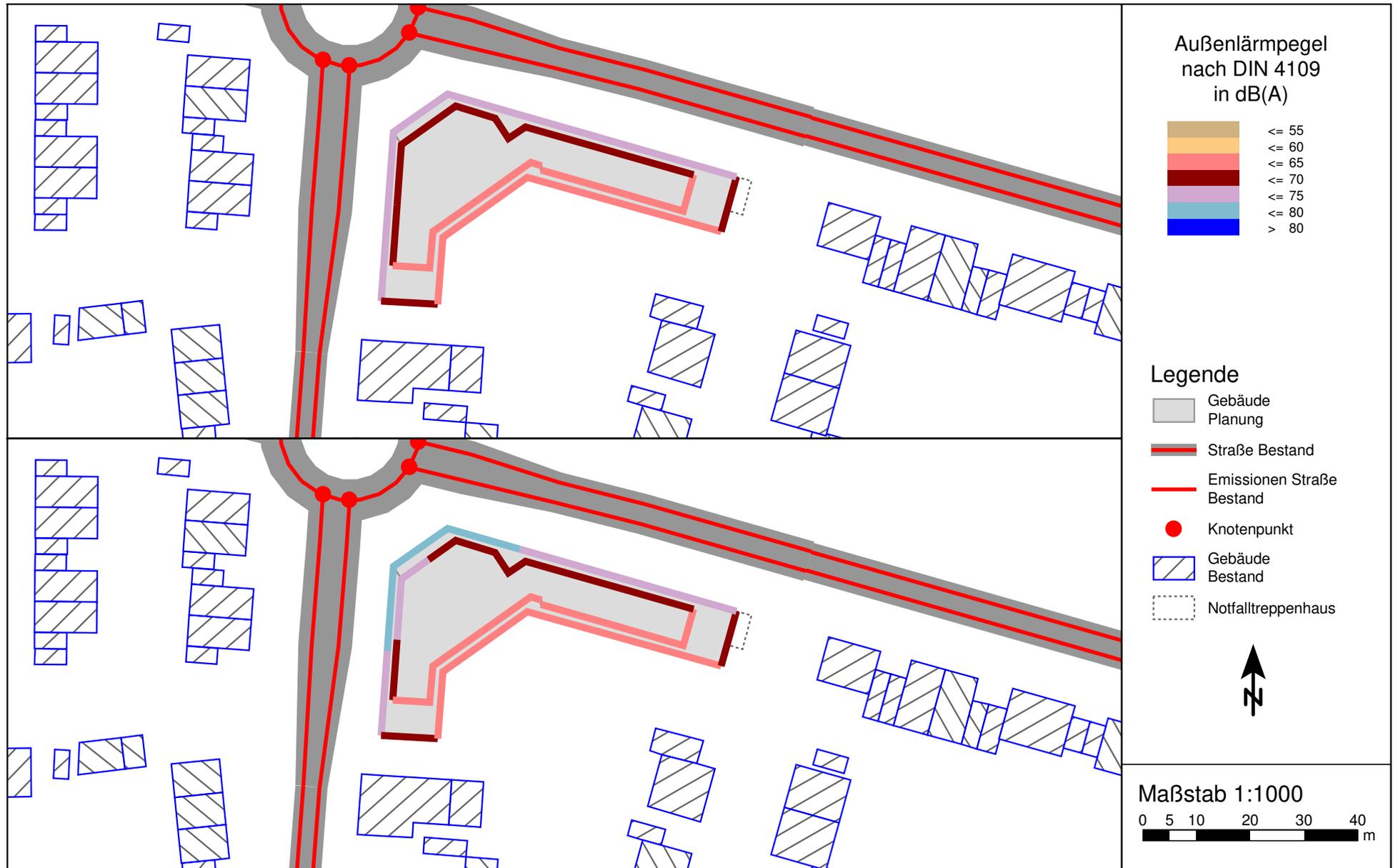
Anlage 6.1: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung im Plangebiet bei freier Schallausbreitung; Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 als Isophonenkarte; Straßen-, Schienenlärm und IRW nach TA Lärm; Tageszeitraum oben, Nachtzeitraum unten; Maximum aus den Berechnungshöhen 2 m und 9 m ü. G.



Anlage 6.2: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung im Plangebiet bei Umsetzung des Planvorhabens; maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 als Isophonenkarte; Straßen-, Schienenlärm und IRW nach TA Lärm; Tageszeitraum oben, Nachtzeitraum unten; Maximum aus den Berechnungshöhen 2 m und 9 m ü. G.



Anlage 6.3: Darstellung der berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 am Plangebäude aus Straßen- und Schienenverkehrslärm sowie IRW der TA Lärm; Gebäudelärmkarte maßgebliches Geschoss; Tageszeitraum oben, Nachtzeitraum unten



Anlage 7.1: Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells zur Berechnung der Verkehrslärmimmissionen für das Umfeld inklusive berücksichtigter Bebauung gemäß dem Bebauungsplan Nr. 455 im Ohne-Fall links und geplanter Bebauung im Mit-Fall rechts



Anlage 7.2: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung aus Straße und Schiene
für das Umfeld mit und ohne Umsetzung des Planvorhabens
in Anlehnung an die 16. BImSchV



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissions- grenzwert		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Pegeldifferenz		Überschreitung Immissionsgrenzwert Prognose-Mit-Fall	
	Name	Fassaden- orien- tierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Prognose-Ohne-Fall		Prognose-Mit-Fall		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
13	Am Kreyenbergshof 2	S	1.OG	W	59	49	64,7	57,1	65,0	57,5	0,3	0,4	6,0	8,5
		S	2.OG	W	59	49	65,4	57,9	65,8	58,3	0,4	0,4	6,8	9,3
		S	3.OG	W	59	49	65,7	58,1	66,1	58,6	0,4	0,5	7,1	9,6
14	Kaiser-Friedrich-Str. 305	S	EG	SOS	57	-	64,7	57,1	65,1	57,5	0,4	0,4	8,1	-
		S	1.OG	SOS	57	-	66,0	58,5	66,3	58,8	0,3	0,3	9,3	-
		S	2.OG	SOS	57	-	66,4	58,8	66,7	59,1	0,3	0,3	9,7	-
15	Holtener Str. 407	O	EG	W	59	49	69,7	62,3	70,0	62,6	0,3	0,3	11,0	13,6
		O	1.OG	W	59	49	69,9	62,5	70,3	62,9	0,4	0,4	11,3	13,9
		O	2.OG	W	59	49	69,7	62,2	70,1	62,7	0,4	0,5	11,1	13,7
16	Holtener Str. 405	O	EG	W	59	49	68,6	61,3	68,9	61,6	0,3	0,3	9,9	12,6
		O	1.OG	W	59	49	69,1	61,7	69,4	62,1	0,3	0,4	10,4	13,1
		O	2.OG	W	59	49	69,0	61,6	69,4	62,1	0,4	0,5	10,4	13,1
17	Holtener Str. 405	S	EG	W	59	49	63,6	56,4	64,1	57,0	0,5	0,6	5,1	8,0
		S	1.OG	W	59	49	63,3	56,1	63,9	56,7	0,6	0,6	4,9	7,7
		S	2.OG	W	59	49	63,5	56,2	64,2	57,0	0,7	0,8	5,2	8,0
18	Holtener Str.403	N	EG	W	59	49	66,5	59,2	66,8	59,5	0,3	0,3	7,8	10,5
		N	1.OG	W	59	49	66,2	58,8	66,5	59,1	0,3	0,3	7,5	10,1
		N	2.OG	W	59	49	66,5	59,1	66,8	59,4	0,3	0,3	7,8	10,4
19	Holtener Str.403	O	EG	W	59	49	67,6	60,5	68,1	61,0	0,5	0,5	9,1	12,0
		O	1.OG	W	59	49	68,0	60,8	68,6	61,4	0,6	0,6	9,6	12,4
		O	2.OG	W	59	49	68,0	60,8	68,6	61,4	0,6	0,6	9,6	12,4
20	Holtener Str. 401	O	EG	W	59	49	67,2	60,1	67,7	60,6	0,5	0,5	8,7	11,6
		O	1.OG	W	59	49	67,6	60,5	68,2	61,1	0,6	0,6	9,2	12,1
		O	2.OG	W	59	49	67,6	60,4	68,2	61,1	0,6	0,7	9,2	12,1
21	Holtener Str.399	O	EG	W	59	49	64,5	57,5	64,9	58,0	0,4	0,5	5,9	9,0
		O	1.OG	W	59	49	65,0	58,0	65,4	58,5	0,4	0,5	6,4	9,5

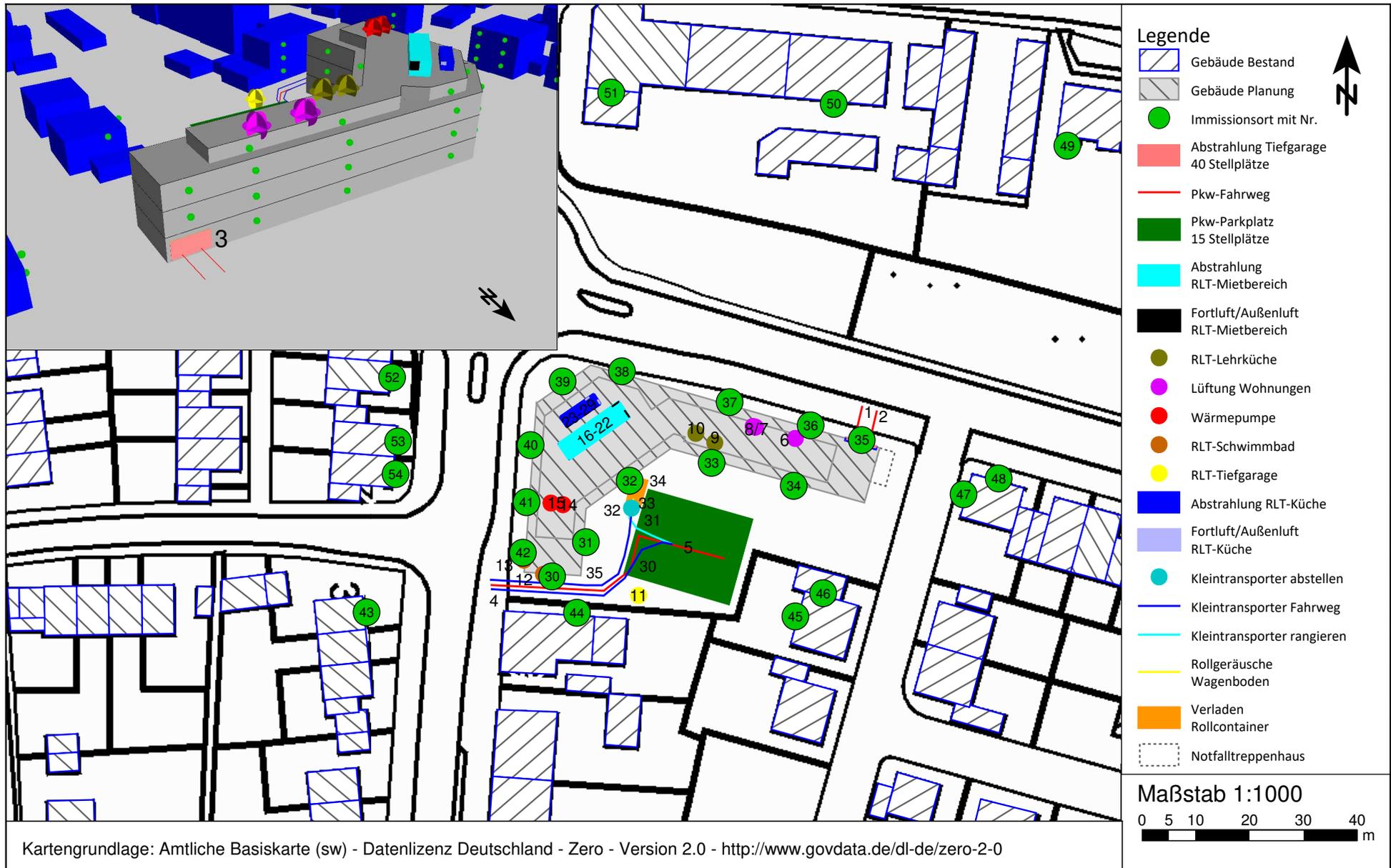
VL 8580-1 · 10.03.2022 · Anlage 7.2.1

Anlage 7.2: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung aus Straße und Schiene
für das Umfeld mit und ohne Umsetzung des Planvorhabens
in Anlehnung an die 16. BImSchV



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissions- grenzwert		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Pegeldifferenz		Überschreitung Immissionsgrenzwert Prognose-Mit-Fall	
	Name	Fassaden- orien- tierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Prognose-Ohne-Fall		Prognose-Mit-Fall		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
22	Holtener Str. 395	O	EG	W	59	49	64,4	57,5	64,6	57,8	0,2	0,3	5,6	8,8
		O	1.OG	W	59	49	64,9	58,0	65,1	58,4	0,2	0,4	6,1	9,4
23	Holtener Str.392	W	EG	W	59	49	65,8	58,9	65,8	59,2	0,0	0,3	6,8	10,2
		W	1.OG	W	59	49	65,9	59,0	65,9	59,3	0,0	0,3	6,9	10,3
		W	2.OG	W	59	49	65,6	58,7	65,6	59,0	0,0	0,3	6,6	10,0
		W	3.OG	W	59	49	65,3	58,3	65,3	58,6	0,0	0,3	6,3	9,6
24	Holtener Str. 396	W	EG	W	59	49	67,2	60,3	67,3	60,5	0,1	0,2	8,3	11,5
		W	1.OG	W	59	49	67,1	60,2	67,3	60,4	0,2	0,2	8,3	11,4
		W	2.OG	W	59	49	66,8	59,8	66,9	60,1	0,1	0,3	7,9	11,1
25	Holtener Str. 396	N	EG	W	59	49	64,0	56,8	62,9	55,9	-1,1	-0,9	3,9	6,9
		N	1.OG	W	59	49	64,5	57,3	63,3	56,2	-1,2	-1,1	4,3	7,2
		N	2.OG	W	59	49	64,7	57,5	63,5	56,4	-1,2	-1,1	4,5	7,4
26	Kaspersfeld 4	W	EG	W	59	49	59,3	51,9	52,5	45,4	-6,8	-6,5	-	-
		W	1.OG	W	59	49	60,2	52,7	54,0	46,8	-6,2	-5,9	-	-
27	Kaiser-Friedrich-Str.304	W	EG	W	59	49	63,2	55,7	62,7	55,3	-0,5	-0,4	3,7	6,3
		W	1.OG	W	59	49	63,6	56,0	63,2	55,8	-0,4	-0,2	4,2	6,8
28	Kaiser-Friedrich-Str.304	N	EG	W	59	49	66,6	59,0	66,7	59,3	0,1	0,3	7,7	10,3
		N	1.OG	W	59	49	66,6	59,0	66,7	59,3	0,1	0,3	7,7	10,3
29	Am Kreyenbergshof 4	S	EG	W	59	49	61,0	53,5	61,4	53,9	0,4	0,4	2,4	4,9
		S	1.OG	W	59	49	61,1	53,6	61,5	54,1	0,4	0,5	2,5	5,1
		S	2.OG	W	59	49	61,9	54,3	62,3	54,9	0,4	0,6	3,3	5,9
		S	3.OG	W	59	49	62,5	54,9	63,0	55,5	0,5	0,6	4,0	6,5

Anlage 8.1: Darstellung des digitalen Simulationsmodells zur Berechnung der Lärmimmissionen durch die geplanten haustechnischen Anlagen, Anlieferungen/Krankentransporte sowie die Tiefgarage und Stellplatzfläche inklusive Quellnummer und maßgeblicher Immissionsorte am Plangebäude und im Umfeld



Anlage 8.2: Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen zur Berechnung der Gewerbelärmimmissionen aus der Nutzung der geplanten Haustechnik und Tiefgarage/Stellplätze sowie Anlieferungen/Krankentransporte



Obj.-Nr.	Name	Gruppe	Quell-typ	X	Y	Z	Li	R'w	Lw	l oder S	L'w	KI	KT	LwMax	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
30	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	Linie	32347040	5708634	29,0			71,8	38,17	56,0	0	0	100,00	52,1	55,2	61,2	64,2	68,2	65,2	59,2	51,2
31	Kleintransporter rangieren	Anlieferung	Linie	32347051	5708643	28,9			71,6	11,38	61,0	0	0	100,00	51,9	54,9	60,9	63,9	67,9	64,9	58,9	50,9
32	Kleintransporter abstellen	Anlieferung	Punkt	32347048	5708647	28,9			77,2		77,2	0	0	100,00	44,2	54,2	61,3	67,3	70,2	71,2	71,3	69,2
33	Rollgeräusche Wagenboden	Anlieferung	Linie	32347049	5708648	28,9			81,0	1,69	78,7	0	0	108,00	61,3	64,3	70,4	73,4	77,3	74,3	68,4	60,3
34	Verladung jeweils 2 Rollcontainer	Anlieferung	Fläche	32347049	5708650	28,9			84,0	14,65	72,3	0	0	112,00	51,0	61,0	68,1	74,1	77,0	78,0	78,1	76,0
35	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	Linie	32347039	5708636	29,0			71,7	36,79	56,0	0	0	100,00	52,0	55,0	61,0	64,0	68,0	65,0	59,0	51,0
6	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	32347079	5708660	43,2			43,0		43,0	0	0	46,00	10,4	28,1	37,1	36,5	34,7	35,9	33,2	29,6
7	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	32347071	5708662	43,2			43,0		43,0	0	0	46,00	10,4	28,1	37,1	36,5	34,7	35,9	33,2	29,6
8	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	32347071	5708662	43,2			43,0		43,0	0	0	46,00	10,4	28,1	37,1	36,5	34,7	35,9	33,2	29,6
9	Lehrküche-Außenluft	Haustechnik	Punkt	32347064	5708659	43,2			33,0		33,0	0	0	36,00	0,4	18,1	27,1	26,5	24,7	25,9	23,2	19,6
10	Lehrküche-Fortluft	Haustechnik	Punkt	32347060	5708661	43,2			46,0		46,0	0	0	49,00	13,4	31,1	40,1	39,5	37,7	38,9	36,2	32,6
11	Tiefgarage-Fortluft	Haustechnik	Punkt	32347050	5708631	29,0			54,0		54,0	0	0	57,00	21,4	39,1	48,1	47,5	45,7	46,9	44,2	40,6
12	Schwimmbad-Fortluft	Haustechnik	Punkt	32347032	5708635	30,0			44,0		44,0	0	0	47,00	11,4	29,1	38,1	37,5	35,7	36,9	34,2	30,6
13	Schwimmbad-Außenluft	Haustechnik	Punkt	32347028	5708638	33,0			44,0		44,0	0	0	47,00	11,4	29,1	38,1	37,5	35,7	36,9	34,2	30,6
14	Wärmepumpe	Haustechnik	Punkt	32347036	5708648	43,2			84,0		84,0	0	0	87,00	51,4	69,1	78,1	77,5	75,7	76,9	74,2	70,6
15	Wärmepumpe	Haustechnik	Punkt	32347033	5708648	43,2			84,0		84,0	0	0	87,00	51,4	69,1	78,1	77,5	75,7	76,9	74,2	70,6
16	RLT-Mietbereich-Fassade süd-ost	Haustechnik	Fläche	32347042	5708660	43,5			61,6	34,00	46,3	0	0	50,00	29,1	46,7	55,7	55,1	53,3	54,5	51,8	48,2
17	RLT-Mietbereich-Fassade nord-ost	Haustechnik	Fläche	32347047	5708666	43,3			54,2	6,23	46,3	0	0	50,00	21,7	39,3	48,3	47,7	45,9	47,1	44,4	40,8
18	RLT-Mietbereich-Fassade nord-west	Haustechnik	Fläche	32347040	5708663	43,4			61,3	31,63	46,3	0	0	50,00	28,7	46,4	55,4	54,8	53,0	54,2	51,5	47,9
19	RLT-Mietbereich-Fassade süd-west	Haustechnik	Fläche	32347036	5708658	43,5			55,6	8,60	46,3	0	0	50,00	23,1	40,7	49,7	49,1	47,3	48,5	45,8	42,2
20	RLT-Mietbereich-Dach	Haustechnik	Fläche	32347041	5708661	44,7			63,0	46,78	46,3	0	0	50,00	30,4	48,1	57,1	56,5	54,7	55,9	53,2	49,6
21	RLT-Mietbereich-Außenluft	Haustechnik	Fläche	32347048	5708665	43,9			53,0	2,37	49,2	0	0	53,00	20,4	38,0	47,0	46,4	44,6	45,8	43,1	39,5
22	RLT-Mietbereich-Fortluft	Haustechnik	Fläche	32347045	5708666	43,9			63,0	2,37	59,2	0	0	63,00	30,4	48,0	57,0	56,4	54,6	55,8	53,1	49,5
23	RLT-Küche-Fassade Süd-Ost	Haustechnik	Fläche	32347039	5708664	43,0			53,1	11,22	42,6	0	0	46,00	20,5	38,2	47,2	46,6	44,8	46,0	43,3	39,7
24	RLT-Küche-Fassade Nord-Ost	Haustechnik	Fläche	32347042	5708667	42,9			46,9	2,72	42,6	0	0	46,00	14,4	32,0	41,0	40,4	38,6	39,8	37,1	33,5
25	RLT-Küche-Fassade Nord-West	Haustechnik	Fläche	32347038	5708666	42,9			52,9	10,70	42,6	0	0	46,00	20,3	37,9	47,0	46,4	44,5	45,7	43,1	39,5
26	RLT-Küche-Fassade Süd-West	Haustechnik	Fläche	32347036	5708663	43,0			47,7	3,24	42,6	0	0	46,00	15,2	32,8	41,8	41,2	39,4	40,6	37,9	34,3
27	RLT-Küche-Dach	Haustechnik	Fläche	32347039	5708665	43,7			54,7	16,16	42,6	0	0	46,00	22,1	39,7	48,8	48,2	46,3	47,5	44,9	41,2
28	RLT-Küche-Fortluft	Haustechnik	Fläche	32347042	5708667	43,4			57,0	0,52	59,8	0	0	63,00	24,4	42,0	51,1	50,5	48,6	49,8	47,2	43,6
29	RLT-Küche-Außenluft	Haustechnik	Fläche	32347040	5708667	43,4			47,0	0,52	49,8	0	0	53,00	14,4	32,0	41,1	40,5	38,6	39,8	37,2	33,5
4	Pkw-Fahrweg	Parkplatz	Linie	32347045	5708636	28,5			65,0	50,18	48,0	0	0	93,00	49,9	53,9	55,9	57,9	59,9	57,9	52,9	44,9
5	Pkw-Stellplätze	Parkplatz	Fläche	32347059	5708640	28,5			63,0	333,78	37,8	4	0	100,00	47,2	54,2	53,3	55,3	57,2	55,2	53,3	47,2
1	Einfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Linie	32347090	5708663	28,7			54,5	6,24	46,5	0	0	93,00	39,3	43,3	45,4	47,4	49,3	47,3	42,4	34,3
2	Ausfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Linie	32347093	5708662	28,7			54,5	6,24	46,5	0	0	93,00	39,3	43,3	45,4	47,4	49,3	47,3	42,4	34,3
3	Tiefgarageneinfahrt-Abstrahlung Tiefgarage	Tiefgarage	Fläche	32347091	5708659	29,7			62,6	18,00	50,0	0	0		46,8	53,8	52,8	54,8	56,8	54,8	52,8	46,8

Anlage 8.2: Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen zur Berechnung der
 Gewerbelärmimmissionen aus der Nutzung der geplanten Haustechnik und Tiefgarage/Stellplätze
 sowie Anlieferungen/Krankentransporte



Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton-/Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
63Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Anlage 8.3: Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen zur Berechnung der Gewerbelärmimmissionen aus der Nutzung der geplanten Haustechnik und Tiefgarage/Stellplätze sowie Anlieferungen/Krankentransporte



Nr.	Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	23-24		
				Uhr	Uhr	Uhr																
30	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	21 Kleintransporter tags	71,8		74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8							
31	Kleintransporter rangieren	Anlieferung	21 Kleintransporter tags	71,6		74,6	74,6	74,6	74,6	74,6	74,6	74,6	74,6	74,6	74,6							
32	Kleintransporter abstellen	Anlieferung	21 Kleintransporter tags	77,2		80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2							
33	Rollgeräusche Wagenboden	Anlieferung	21 Kleintransporter tags	81,0		84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0							
34	Verladung jeweils 2 Rollcontainer	Anlieferung	21 Kleintransporter tags	84,0		87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0							
35	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	21 Kleintransporter tags	71,7		74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7							
6	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	100%/24h	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
7	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	100%/24h	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
8	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	100%/24h	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
9	Lehrküche-Außenluft	Haustechnik	100%/24h	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0
10	Lehrküche-Fortluft	Haustechnik	100%/24h	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
11	Tiefgarage-Fortluft	Haustechnik	100%/24h	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0
12	Schwimmbad-Fortluft	Haustechnik	100%/24h	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
13	Schwimmbad-Außenluft	Haustechnik	100%/24h	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
14	Wärmepumpe	Haustechnik	nachts -6 dB	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	78,0
15	Wärmepumpe	Haustechnik	nachts -6 dB	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	78,0
16	RLT-Mietbereich-Fassade süd-ost	Haustechnik	100%/24h	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6
17	RLT-Mietbereich-Fassade nord-ost	Haustechnik	100%/24h	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2
18	RLT-Mietbereich-Fassade nord-west	Haustechnik	100%/24h	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3
19	RLT-Mietbereich-Fassade süd-west	Haustechnik	100%/24h	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6
20	RLT-Mietbereich-Dach	Haustechnik	100%/24h	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0
21	RLT-Mietbereich-Außenluft	Haustechnik	100%/24h	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0
22	RLT-Mietbereich-Fortluft	Haustechnik	100%/24h	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0
23	RLT-Küche-Fassade Süd-Ost	Haustechnik	100%/24h	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1
24	RLT-Küche-Fassade Nord-Ost	Haustechnik	100%/24h	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
25	RLT-Küche-Fassade Nord-West	Haustechnik	100%/24h	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9
26	RLT-Küche-Fassade Süd-West	Haustechnik	100%/24h	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7	47,7
27	RLT-Küche-Dach	Haustechnik	100%/24h	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7
28	RLT-Küche-Fortluft	Haustechnik	100%/24h	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0
29	RLT-Küche-Außenluft	Haustechnik	100%/24h	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0
4	Pkw-Fahrweg	Parkplatz	Parkplatz 5 Bew/h tags 2 Bew/LN	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	68,0
5	Pkw-Stellplätze	Parkplatz	Parkplatz 5 Bew/h tags 2 Bew/LN	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	66,0
1	Einfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Tiefgarage 75 Bew/h tags 42 Bew/LN	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	70,7
2	Ausfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Tiefgarage 75 Bew/h tags 42 Bew/LN	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	70,7
3	Tiefgarageneinfahrt-Abstrahlung Tiefgarage	Tiefgarage	Tiefgarage 75 Bew/h tags 42 Bew/LN	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	78,8

Anlage 8.3: Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen zur Berechnung der Gewerbelärmimmissionen aus der Nutzung der geplanten Haustechnik und Tiefgarage/Stellplätze sowie Anlieferungen/Krankentransporte



Legende

Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Gruppe		Zugehörigkeit zur Gruppe
Tagesgang		Tagesgang
06-07 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
07-08 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
08-09 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
09-10 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
10-11 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
11-12 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
12-13 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
13-14 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
14-15 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
15-16 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
16-17 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
17-18 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
18-19 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
19-20 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
20-21 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
21-22 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
23-24 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)

Anlage 9:

Ergebnisse der Gewerbelärberechnung gemäß TA Lärm für maßgebliche Immissionsorte an den Plangebäuden und im Umfeld; Nutzung werktags



Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
30	Plangebäude	EG	MI	60	45	54,3	42,9	-	-	90	65	85,7	75,0	-	10,0
		1.OG		60	45	51,8	40,4	-	-	90	65	76,7	68,8	-	3,8
		2.OG		60	45	50,5	38,5	-	-	90	65	72,8	67,2	-	2,2
31	Plangebäude	EG	MI	60	45	58,4	39,8	-	-	90	65	83,3	72,1	-	7,1
		1.OG		60	45	57,6	39,5	-	-	90	65	82,3	70,6	-	5,6
		2.OG		60	45	56,6	40,9	-	-	90	65	80,9	68,7	-	3,7
32	Plangebäude	EG	MI	60	45	68,2	39,5	8,2	-	90	65	98,7	77,9	8,7	12,9
		1.OG		60	45	62,1	38,9	2,1	-	90	65	87,8	73,6	-	8,6
		2.OG		60	45	58,3	40,3	-	-	90	65	82,9	70,0	-	5,0
		Plangebäude SG		3.OG	60	45	49,8	42,9	-	-	90	65	68,3	60,3	-
33	Plangebäude	EG	MI	60	45	56,1	39,0	-	-	90	65	82,0	72,4	-	7,4
		1.OG		60	45	55,8	40,1	-	-	90	65	81,4	70,7	-	5,7
		2.OG		60	45	55,2	41,7	-	-	90	65	80,1	68,7	-	3,7
		Plangebäude SG		3.OG	60	45	49,2	41,6	-	-	90	65	68,3	59,5	-
34	Plangebäude	EG	MI	60	45	50,7	37,7	-	-	90	65	74,9	70,4	-	5,4
		1.OG		60	45	50,9	38,6	-	-	90	65	74,8	69,3	-	4,3
		2.OG		60	45	50,9	39,6	-	-	90	65	74,4	67,6	-	2,6
		Plangebäude SG		3.OG	60	45	46,5	39,0	-	-	90	65	65,6	59,6	-
35	Plangebäude	1.OG	MI	60	45	55,3	52,7	-	7,7	90	65	68,5	68,5	-	3,5
		2.OG		60	45	50,5	48,0	-	3,0	90	65	63,9	63,9	-	-
36	Plangebäude	EG	MI	60	45	49,9	47,4	-	2,4	90	65	64,7	64,7	-	-
		1.OG		60	45	49,0	46,4	-	1,4	90	65	63,3	63,3	-	-
		2.OG		60	45	47,4	44,8	-	-	90	65	61,3	61,3	-	-
		Plangebäude SG		3.OG	60	45	37,6	33,7	-	-	90	65	51,3	51,3	-
37	Plangebäude	EG	MI	60	45	41,5	38,8	-	-	90	65	55,3	55,3	-	-
		1.OG		60	45	41,7	39,0	-	-	90	65	55,2	55,2	-	-
		2.OG		60	45	41,7	38,9	-	-	90	65	54,9	54,9	-	-
		Plangebäude SG		3.OG	60	45	37,8	33,4	-	-	90	65	51,9	47,4	-

Anlage 9:

Ergebnisse der Gewerbelärberechnung gemäß TA Lärm für maßgebliche Immissionsorte an den Plangebäuden und im Umfeld; Nutzung werktags



Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
38	Plangebäude	EG	MI	60	45	36,4	33,4	-	-	90	65	51,5	48,7	-	-
		1.OG		60	45	37,5	34,6	-	-	90	65	51,2	49,7	-	-
	Plangebäude SG	2.OG	60	45	38,1	35,4	-	-	90	65	50,5	49,9	-	-	
		3.OG	60	45	37,3	35,4	-	-	90	65	50,6	43,9	-	-	
39	Plangebäude	EG	MI	60	45	37,5	31,8	-	-	90	65	53,1	43,7	-	-
		1.OG		60	45	34,2	29,5	-	-	90	65	53,6	45,4	-	-
	Plangebäude SG	2.OG	60	45	35,5	31,3	-	-	90	65	53,6	45,8	-	-	
		3.OG	60	45	37,0	33,6	-	-	90	65	50,1	42,1	-	-	
40	Plangebäude	EG	MI	60	45	39,7	33,0	-	-	90	65	63,5	55,9	-	-
		1.OG		60	45	37,7	30,7	-	-	90	65	63,3	55,8	-	-
	Plangebäude SG	2.OG	60	45	42,1	35,9	-	-	90	65	63,0	55,6	-	-	
		3.OG	60	45	46,2	40,4	-	-	90	65	51,9	47,0	-	-	
41	Plangebäude	EG	MI	60	45	40,1	32,5	-	-	90	65	67,9	60,4	-	-
		1.OG		60	45	42,0	35,1	-	-	90	65	67,5	60,0	-	-
	Plangebäude SG	2.OG	60	45	47,1	40,9	-	-	90	65	66,7	59,2	-	-	
		3.OG	60	45	53,9	47,9	-	2,9	90	65	55,7	55,7	-	-	
42	Plangebäude	EG	MI	60	45	44,8	35,3	-	-	90	65	76,2	67,8	-	2,8
		1.OG		60	45	44,0	35,8	-	-	90	65	73,7	65,7	-	0,7
		2.OG		60	45	44,3	37,0	-	-	90	65	70,9	63,3	-	-
43	Holtener Str.399	EG	WA	55	40	42,8	34,2	-	-	85	60	62,7	55,4	-	-
		1.OG		55	40	44,4	35,9	-	-	85	60	62,7	55,5	-	-
44	Holtener Str. 396	EG	WA	55	40	55,0	41,0	-	1,0	85	60	79,6	70,8	-	10,8
		1.OG		55	40	54,5	40,0	-	-	85	60	76,6	68,5	-	8,5
		2.OG		55	40	54,1	39,7	-	-	85	60	76,3	67,7	-	7,7
45	Kaspersfeld 4	EG	WA	55	40	50,9	38,0	-	-	85	60	73,3	68,4	-	8,4
		1.OG		55	40	51,2	38,6	-	-	85	60	73,6	68,0	-	8,0
46	Kaspersfeld 4	1.OG	WA	55	40	51,4	38,4	-	-	85	60	73,8	65,9	-	5,9
47	Kaiser-Friedrich-Str.304	EG	WA	55	40	43,4	37,4	-	-	85	60	59,8	57,4	-	-

Anlage 9:

Ergebnisse der Gewerbelärberechnung gemäß TA Lärm für maßgebliche Immissionsorte an den Plangebäuden und im Umfeld; Nutzung werktags



Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
47	Kaiser-Friedrich-Str.304	1.OG	WA	55	40	43,5	37,5	-	-	85	60	57,7	57,7	-	-
48	Kaiser-Friedrich-Str.304	EG	WA	55	40	42,9	38,4	-	-	85	60	54,9	54,9	-	-
		1.OG		55	40	43,0	38,4	-	-	85	60	54,9	54,9	-	-
49	Am Kreyenbergshof 6	EG	WA	55	40	40,0	35,4	-	-	85	60	47,2	47,2	-	-
		1.OG		55	40	40,8	36,1	-	-	85	60	48,0	48,0	-	-
		2.OG		55	40	41,2	36,3	-	-	85	60	48,2	48,2	-	-
50	Am Kreyenbergshof 4	EG	WA	55	40	36,6	32,0	-	-	85	60	44,1	44,1	-	-
		1.OG		55	40	41,0	36,5	-	-	85	60	48,6	48,6	-	-
		2.OG		55	40	41,4	36,9	-	-	85	60	48,9	48,9	-	-
		3.OG		55	40	41,5	36,9	-	-	85	60	48,9	48,9	-	-
51	Am Kreyenbergshof 2	1.OG	WA	55	40	38,6	34,0	-	-	85	60	50,4	45,7	-	-
		2.OG		55	40	39,8	35,1	-	-	85	60	50,9	46,7	-	-
		3.OG		55	40	40,1	35,4	-	-	85	60	51,0	46,8	-	-
52	Holtener Str. 405	EG	WA	55	40	42,0	33,7	-	-	85	60	58,7	51,0	-	-
		1.OG		55	40	43,7	35,6	-	-	85	60	59,1	51,5	-	-
		2.OG		55	40	45,3	37,3	-	-	85	60	59,0	51,5	-	-
53	Holtener Str.403	EG	WA	55	40	43,5	35,4	-	-	85	60	61,6	54,0	-	-
		1.OG		55	40	44,9	36,9	-	-	85	60	61,6	54,1	-	-
		2.OG		55	40	46,9	39,0	-	-	85	60	61,5	54,0	-	-
54	Holtener Str. 401	EG	WA	55	40	44,0	35,9	-	-	85	60	62,9	55,3	-	-
		1.OG		55	40	45,3	37,3	-	-	85	60	62,9	55,3	-	-
		2.OG		55	40	47,3	39,3	-	-	85	60	62,7	55,2	-	-

Anlage 10: Ergebnisse der Gewerbelärberechnung
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2
 Immissionsorte 41 und 44 maßgebendes Geschoss



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Lw	Lw'	Li	R'w	I oder S	Kl	KT	D-Omega-Wand	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLreff	Ls	Cmet	ADI	ZR	dLw	Lr	
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m,m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)		dB	dB	dB	dB(A)	
Nr. 41	3.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A)				LrT 53,9 dB(A)	LrN 47,9 dB(A)				LT,max 55,7 dB(A)	LN,max 55,7 dB(A)														
30	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	Linie	LrT	71,8	56,0				38,2	0	0	0	22,7	-38,1	1,4	-18,3	-0,1	1,2	18,1	0,0	0,0	0,0	1,2	19,2
30	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	Linie	LrN	71,8	56,0				38,2	0	0	0	22,7	-38,1	1,4	-18,3	-0,1	1,2	18,1	0,0	0,0	0,0	1,2	19,2
31	Kleintransporter rangieren	Anlieferung	Linie	LrT	71,6	61,0				11,4	0	0	0	23,8	-38,5	1,4	-21,9	-0,1	0,5	13,0	0,0	0,0	0,0	1,2	14,2
31	Kleintransporter rangieren	Anlieferung	Linie	LrN	71,6	61,0				11,4	0	0	0	23,8	-38,5	1,4	-21,9	-0,1	0,5	13,0	0,0	0,0	0,0	1,2	14,2
32	Kleintransporter abstellen	Anlieferung	Punkt	LrT	77,2	77,2				0	0	0	0	21,5	-37,6	1,6	-24,3	-0,5	0,8	17,3	0,0	0,0	0,0	1,2	18,4
32	Kleintransporter abstellen	Anlieferung	Punkt	LrN	77,2	77,2				0	0	0	0	21,5	-37,6	1,6	-24,3	-0,5	0,8	17,3	0,0	0,0	0,0	1,2	18,4
33	Rollgeräusche Wagenboden	Anlieferung	Linie	LrT	81,0	78,7				1,7	0	0	0	21,6	-37,7	1,5	-22,5	-0,1	0,7	22,8	0,0	0,0	0,0	1,2	24,0
33	Rollgeräusche Wagenboden	Anlieferung	Linie	LrN	81,0	78,7				1,7	0	0	0	21,6	-37,7	1,5	-22,5	-0,1	0,7	22,8	0,0	0,0	0,0	1,2	24,0
34	Verladung jeweils 2 Rollcontainer	Anlieferung	Fläche	LrT	84,0	72,3				14,6	0	0	0	22,5	-38,0	1,6	-24,4	-0,6	0,0	22,6	0,0	0,0	0,0	1,2	23,8
34	Verladung jeweils 2 Rollcontainer	Anlieferung	Fläche	LrN	84,0	72,3				14,6	0	0	0	22,5	-38,0	1,6	-24,4	-0,6	0,0	22,6	0,0	0,0	0,0	1,2	23,8
35	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	Linie	LrT	71,7	56,0				36,8	0	0	0	20,8	-37,4	1,5	-18,1	-0,1	1,1	18,7	0,0	0,0	0,0	1,2	19,9
35	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	Linie	LrN	71,7	56,0				36,8	0	0	0	20,8	-37,4	1,5	-18,1	-0,1	1,1	18,7	0,0	0,0	0,0	1,2	19,9
6	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrT	43,0	43,0				0	0	0	0	49,7	-44,9	1,8	-14,0	-0,2	0,0	-14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,3
6	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrN	43,0	43,0				0	0	0	0	49,7	-44,9	1,8	-14,0	-0,2	0,0	-14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,3
7	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrT	43,0	43,0				0	0	0	0	43,2	-43,7	1,8	-13,9	-0,1	0,0	-13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-13,0
7	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrN	43,0	43,0				0	0	0	0	43,2	-43,7	1,8	-13,9	-0,1	0,0	-13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-13,0
8	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrT	43,0	43,0				0	0	0	0	42,9	-43,6	1,8	-13,9	-0,1	0,0	-12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,9
8	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrN	43,0	43,0				0	0	0	0	42,9	-43,6	1,8	-13,9	-0,1	0,0	-12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,9
9	Lehrküche-Außenluft	Haustechnik	Punkt	LrT	33,0	33,0				0	0	0	0	35,2	-41,9	1,8	-14,1	-0,1	0,0	-21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-21,3
9	Lehrküche-Außenluft	Haustechnik	Punkt	LrN	33,0	33,0				0	0	0	0	35,2	-41,9	1,8	-14,1	-0,1	0,0	-21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-21,3
10	Lehrküche-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrT	46,0	46,0				0	0	0	0	32,5	-41,2	1,8	-13,9	-0,1	0,0	-7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,4
10	Lehrküche-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrN	46,0	46,0				0	0	0	0	32,5	-41,2	1,8	-13,9	-0,1	0,0	-7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,4
11	Tiefgarage-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrT	54,0	54,0				0	0	0	0	28,3	-40,0	1,2	-20,9	-0,1	0,2	-5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,7
11	Tiefgarage-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrN	54,0	54,0				0	0	0	0	28,3	-40,0	1,2	-20,9	-0,1	0,2	-5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,7
12	Schwimmbad-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrT	44,0	44,0				0	0	0	0	17,1	-35,7	1,6	-22,2	-0,1	3,1	-9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,3
12	Schwimmbad-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrN	44,0	44,0				0	0	0	0	17,1	-35,7	1,6	-22,2	-0,1	3,1	-9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,3
13	Schwimmbad-Außenluft	Haustechnik	Punkt	LrT	44,0	44,0				0	0	0	0	13,3	-33,5	1,8	-16,7	-0,1	1,9	-2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,6
13	Schwimmbad-Außenluft	Haustechnik	Punkt	LrN	44,0	44,0				0	0	0	0	13,3	-33,5	1,8	-16,7	-0,1	1,9	-2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,6
14	Wärmepumpe	Haustechnik	Punkt	LrT	84,0	84,0				0	0	0	0	5,6	-26,0	1,8	-12,2	0,0	0,0	47,6	0,0	0,0	0,0	0,0	47,6
14	Wärmepumpe	Haustechnik	Punkt	LrN	84,0	84,0				0	0	0	0	5,6	-26,0	1,8	-12,2	0,0	0,0	47,6	0,0	0,0	0,0	0,0	47,6
15	Wärmepumpe	Haustechnik	Punkt	LrT	84,0	84,0				0	0	0	0	3,7	-22,3	1,8	-10,8	0,0	0,0	52,7	0,0	0,0	0,0	0,0	52,7
15	Wärmepumpe	Haustechnik	Punkt	LrN	84,0	84,0				0	0	0	0	3,7	-22,3	1,8	-10,8	0,0	0,0	52,7	0,0	0,0	0,0	0,0	52,7
16	RLT-Mietbereich-Fassade süd-ost	Haustechnik	Fläche	LrT	61,6	46,3				34,0	0	0	3	15,7	-34,9	1,8	-12,7	-0,1	0,0	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7
16	RLT-Mietbereich-Fassade süd-ost	Haustechnik	Fläche	LrN	61,6	46,3				34,0	0	0	3	15,7	-34,9	1,8	-12,7	-0,1	0,0	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7
17	RLT-Mietbereich-Fassade nord-ost	Haustechnik	Fläche	LrT	54,2	46,3				6,2	0	0	3	24,1	-38,6	1,8	-20,1	-0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
17	RLT-Mietbereich-Fassade nord-ost	Haustechnik	Fläche	LrN	54,2	46,3				6,2	0	0	3	24,1	-38,6	1,8	-20,1	-0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2

Anlage 10: Ergebnisse der Gewerbelärberechnung
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2
 Immissionsorte 41 und 44 maßgebendes Geschoss



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Lw	Lw'	Li	R'w	I oder S	Kl	KT	D-Omega-Wand	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLreff	Ls	Cmet	ADI	ZR	dLw	Lr
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m, m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)		dB	dB	dB	dB(A)
18	RLT-Mietbereich-Fassade nord-west	Haustechnik	Fläche	LrT	61,3	46,3			31,6	0	0	3	16,7	-35,4	1,8	-17,7	-0,1	0,2	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2
18	RLT-Mietbereich-Fassade nord-west	Haustechnik	Fläche	LrN	61,3	46,3			31,6	0	0	3	16,7	-35,4	1,8	-17,7	-0,1	0,2	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2
19	RLT-Mietbereich-Fassade süd-west	Haustechnik	Fläche	LrT	55,6	46,3			8,6	0	0	3	11,2	-32,0	1,8	-10,7	0,0	0,0	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8
19	RLT-Mietbereich-Fassade süd-west	Haustechnik	Fläche	LrN	55,6	46,3			8,6	0	0	3	11,2	-32,0	1,8	-10,7	0,0	0,0	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8
20	RLT-Mietbereich-Dach	Haustechnik	Fläche	LrT	63,0	46,3			46,8	0	0	0	16,6	-35,4	1,8	-14,9	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
20	RLT-Mietbereich-Dach	Haustechnik	Fläche	LrN	63,0	46,3			46,8	0	0	0	16,6	-35,4	1,8	-14,9	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
21	RLT-Mietbereich-Außenluft	Haustechnik	Fläche	LrT	53,0	49,2			2,4	0	0	3	23,9	-38,5	1,8	-19,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	RLT-Mietbereich-Außenluft	Haustechnik	Fläche	LrN	53,0	49,2			2,4	0	0	3	23,9	-38,5	1,8	-19,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	RLT-Mietbereich-Fortluft	Haustechnik	Fläche	LrT	63,0	59,2			2,4	0	0	3	23,7	-38,5	1,8	-18,0	-0,1	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2
22	RLT-Mietbereich-Fortluft	Haustechnik	Fläche	LrN	63,0	59,2			2,4	0	0	3	23,7	-38,5	1,8	-18,0	-0,1	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2
23	RLT-Küche-Fassade Süd-Ost	Haustechnik	Fläche	LrT	53,1	42,6			11,2	0	0	3	18,3	-36,3	1,8	-17,1	-0,1	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
23	RLT-Küche-Fassade Süd-Ost	Haustechnik	Fläche	LrN	53,1	42,6			11,2	0	0	3	18,3	-36,3	1,8	-17,1	-0,1	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
24	RLT-Küche-Fassade Nord-Ost	Haustechnik	Fläche	LrT	46,9	42,6			2,7	0	0	3	22,5	-38,0	1,8	-19,0	-0,1	0,0	-5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,4
24	RLT-Küche-Fassade Nord-Ost	Haustechnik	Fläche	LrN	46,9	42,6			2,7	0	0	3	22,5	-38,0	1,8	-19,0	-0,1	0,0	-5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,4
25	RLT-Küche-Fassade Nord-West	Haustechnik	Fläche	LrT	52,9	42,6			10,7	0	0	3	19,4	-36,7	1,8	-16,4	-0,1	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
25	RLT-Küche-Fassade Nord-West	Haustechnik	Fläche	LrN	52,9	42,6			10,7	0	0	3	19,4	-36,7	1,8	-16,4	-0,1	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
26	RLT-Küche-Fassade Süd-West	Haustechnik	Fläche	LrT	47,7	42,6			3,2	0	0	3	16,0	-35,1	1,8	-11,0	-0,1	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4
26	RLT-Küche-Fassade Süd-West	Haustechnik	Fläche	LrN	47,7	42,6			3,2	0	0	3	16,0	-35,1	1,8	-11,0	-0,1	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4
27	RLT-Küche-Dach	Haustechnik	Fläche	LrT	54,7	42,6			16,2	0	0	0	19,0	-36,6	1,8	-15,7	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2
27	RLT-Küche-Dach	Haustechnik	Fläche	LrN	54,7	42,6			16,2	0	0	0	19,0	-36,6	1,8	-15,7	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2
28	RLT-Küche-Fortluft	Haustechnik	Fläche	LrT	57,0	59,8			0,5	0	0	3	22,2	-37,9	1,8	-18,3	-0,1	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5
28	RLT-Küche-Fortluft	Haustechnik	Fläche	LrN	57,0	59,8			0,5	0	0	3	22,2	-37,9	1,8	-18,3	-0,1	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5
29	RLT-Küche-Außenluft	Haustechnik	Fläche	LrT	47,0	49,8			0,5	0	0	3	21,7	-37,7	1,8	-16,3	-0,1	0,0	-2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,3
29	RLT-Küche-Außenluft	Haustechnik	Fläche	LrN	47,0	49,8			0,5	0	0	3	21,7	-37,7	1,8	-16,3	-0,1	0,0	-2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,3
4	Pkw-Fahrweg	Parkplatz	Linie	LrT	65,0	48,0			50,2	0	0	0	23,8	-38,5	1,3	-17,0	-0,1	1,0	11,7	0,0	0,0	0,0	7,0	18,7
4	Pkw-Fahrweg	Parkplatz	Linie	LrN	65,0	48,0			50,2	0	0	0	23,8	-38,5	1,3	-17,0	-0,1	1,0	11,7	0,0	0,0	0,0	3,0	14,7
5	Pkw-Stellplätze	Parkplatz	Fläche	LrT	63,0	37,8			333,8	4	0	0	31,2	-40,9	1,2	-18,2	-0,1	0,2	5,3	0,0	0,0	0,0	7,0	16,2
5	Pkw-Stellplätze	Parkplatz	Fläche	LrN	63,0	37,8			333,8	4	0	0	31,2	-40,9	1,2	-18,2	-0,1	0,2	5,3	0,0	0,0	0,0	3,0	12,3
1	Einfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Linie	LrT	54,5	46,5			6,2	0	0	0	62,9	-47,0	0,7	-21,9	-0,2	0,9	-13,1	0,0	0,0	0,0	18,8	5,7
1	Einfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Linie	LrN	54,5	46,5			6,2	0	0	0	62,9	-47,0	0,7	-21,9	-0,2	0,9	-13,1	0,0	0,0	0,0	16,2	3,2
2	Ausfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Linie	LrT	54,5	46,5			6,2	0	0	0	65,4	-47,3	0,7	-21,8	-0,2	1,1	-13,1	0,0	0,0	0,0	18,8	5,6
2	Ausfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Linie	LrN	54,5	46,5			6,2	0	0	0	65,4	-47,3	0,7	-21,8	-0,2	1,1	-13,1	0,0	0,0	0,0	16,2	3,1
3	Tiefgarageneinfahrt-Abstrahlung Tiefgarage	Tiefgarage	Fläche	LrT	62,6	50,0			18,0	0	0	3	62,4	-46,9	1,4	-22,9	-0,3	11,7	-11,5	0,0	-20,0	0,0	18,8	7,2
3	Tiefgarageneinfahrt-Abstrahlung Tiefgarage	Tiefgarage	Fläche	LrN	62,6	50,0			18,0	0	0	3	62,4	-46,9	1,4	-22,9	-0,3	11,7	-11,5	0,0	-20,0	0,0	16,2	4,7
Nr. 44	EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 55,0 dB(A) LrN 41,0 dB(A) LT,max 79,6 dB(A) LN,max 70,8 dB(A)																							
30	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	Linie	LrT	71,8	56,0			38,2	0	0	0	7,3	-28,2	1,7	0,0	0,0	0,5	45,7	0,0	0,0	0,6	1,2	47,4
30	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	Linie	LrN	71,8	56,0			38,2	0	0	0	7,3	-28,2	1,7	0,0	0,0	0,5	45,7	0,0	0,0			

Anlage 10: Ergebnisse der Gewerbelärberechnung
 Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2
 Immissionsorte 41 und 44 maßgebendes Geschoss



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Lw	Lw'	Li	R'w	I oder S	Kl	KT	D-Omega-Wand	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLreff	Ls	Cmet	ADI	ZR	dLw	Lr
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m, m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)		dB	dB	dB	dB(A)
31	Kleintransporter rangieren	Anlieferung	Linie	LrT	71,6	61,0			11,4	0	0	0	20,1	-37,1	1,4	0,0	-0,1	0,4	36,2	0,0	0,0	0,6	1,2	37,9
31	Kleintransporter rangieren	Anlieferung	Linie	LrN	71,6	61,0			11,4	0	0	0	20,1	-37,1	1,4	0,0	-0,1	0,4	36,2	0,0	0,0			
32	Kleintransporter abstellen	Anlieferung	Punkt	LrT	77,2	77,2				0	0	0	21,8	-37,8	1,6	0,0	-0,6	1,6	42,0	0,0	0,0	0,6	1,2	43,7
32	Kleintransporter abstellen	Anlieferung	Punkt	LrN	77,2	77,2				0	0	0	21,8	-37,8	1,6	0,0	-0,6	1,6	42,0	0,0	0,0			
33	Rollgeräusche Wagenboden	Anlieferung	Linie	LrT	81,0	78,7			1,7	0	0	0	22,7	-38,1	1,3	0,0	-0,2	1,7	45,7	0,0	0,0	0,6	1,2	47,5
33	Rollgeräusche Wagenboden	Anlieferung	Linie	LrN	81,0	78,7			1,7	0	0	0	22,7	-38,1	1,3	0,0	-0,2	1,7	45,7	0,0	0,0			
34	Verladung jeweils 2 Rollcontainer	Anlieferung	Fläche	LrT	84,0	72,3			14,6	0	0	0	25,1	-39,0	1,6	0,0	-0,7	1,9	47,8	0,0	0,0	0,6	1,2	49,5
34	Verladung jeweils 2 Rollcontainer	Anlieferung	Fläche	LrN	84,0	72,3			14,6	0	0	0	25,1	-39,0	1,6	0,0	-0,7	1,9	47,8	0,0	0,0			
35	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	Linie	LrT	71,7	56,0			36,8	0	0	0	9,0	-30,0	1,6	0,0	-0,1	0,8	44,0	0,0	0,0	0,6	1,2	45,8
35	Kleintransporter Fahrweg	Anlieferung	Linie	LrN	71,7	56,0			36,8	0	0	0	9,0	-30,0	1,6	0,0	-0,1	0,8	44,0	0,0	0,0			
6	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrT	43,0	43,0				0	0	0	53,2	-45,5	1,5	-7,1	-0,3	0,6	-7,9	0,0	0,0	1,9	0,0	-5,9
6	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrN	43,0	43,0				0	0	0	53,2	-45,5	1,5	-7,1	-0,3	0,6	-7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,9
7	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrT	43,0	43,0				0	0	0	49,2	-44,8	1,5	-7,2	-0,2	0,6	-7,2	0,0	0,0	1,9	0,0	-5,3
7	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrN	43,0	43,0				0	0	0	49,2	-44,8	1,5	-7,2	-0,2	0,6	-7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,2
8	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrT	43,0	43,0				0	0	0	49,0	-44,8	1,5	-7,2	-0,2	0,6	-7,1	0,0	0,0	1,9	0,0	-5,2
8	Lüftung-Wohnungen	Haustechnik	Punkt	LrN	43,0	43,0				0	0	0	49,0	-44,8	1,5	-7,2	-0,2	0,6	-7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,1
9	Lehrküche-Außenluft	Haustechnik	Punkt	LrT	33,0	33,0				0	0	0	42,3	-43,5	1,5	-0,5	-0,5	0,6	-9,3	0,0	0,0	1,9	0,0	-7,4
9	Lehrküche-Außenluft	Haustechnik	Punkt	LrN	33,0	33,0				0	0	0	42,3	-43,5	1,5	-0,5	-0,5	0,6	-9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,3
10	Lehrküche-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrT	46,0	46,0				0	0	0	41,7	-43,4	1,5	-1,8	-0,6	1,5	3,2	0,0	0,0	1,9	0,0	5,2
10	Lehrküche-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrN	46,0	46,0				0	0	0	41,7	-43,4	1,5	-1,8	-0,6	1,5	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
11	Tiefgarage-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrT	54,0	54,0				0	0	0	12,0	-32,5	1,3	0,0	-0,1	0,0	22,7	0,0	0,0	1,9	0,0	24,6
11	Tiefgarage-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrN	54,0	54,0				0	0	0	12,0	-32,5	1,3	0,0	-0,1	0,0	22,7	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7
12	Schwimmbad-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrT	44,0	44,0				0	0	0	9,4	-30,5	1,6	0,0	-0,1	2,4	17,3	0,0	0,0	1,9	0,0	19,2
12	Schwimmbad-Fortluft	Haustechnik	Punkt	LrN	44,0	44,0				0	0	0	9,4	-30,5	1,6	0,0	-0,1	2,4	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
13	Schwimmbad-Außenluft	Haustechnik	Punkt	LrT	44,0	44,0				0	0	0	14,1	-33,9	1,6	-13,9	0,0	2,6	0,3	0,0	0,0	1,9	0,0	2,3
13	Schwimmbad-Außenluft	Haustechnik	Punkt	LrN	44,0	44,0				0	0	0	14,1	-33,9	1,6	-13,9	0,0	2,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
14	Wärmepumpe	Haustechnik	Punkt	LrT	84,0	84,0				0	0	0	23,7	-38,5	1,6	-17,6	-0,1	2,4	31,9	0,0	0,0	1,9	0,0	33,8
14	Wärmepumpe	Haustechnik	Punkt	LrN	84,0	84,0				0	0	0	23,7	-38,5	1,6	-17,6	-0,1	2,4	31,9	0,0	0,0	0,0	-6,0	25,9
15	Wärmepumpe	Haustechnik	Punkt	LrT	84,0	84,0				0	0	0	24,3	-38,7	1,6	-17,9	-0,1	2,6	31,5	0,0	0,0	1,9	0,0	33,4
15	Wärmepumpe	Haustechnik	Punkt	LrN	84,0	84,0				0	0	0	24,3	-38,7	1,6	-17,9	-0,1	2,6	31,5	0,0	0,0	0,0	-6,0	25,5
16	RLT-Mietbereich-Fassade süd-ost	Haustechnik	Fläche	LrT	61,6	46,3			34,0	0	0	3	34,8	-41,8	1,5	-13,8	-0,1	0,6	11,0	0,0	0,0	1,9	0,0	13,0
16	RLT-Mietbereich-Fassade süd-ost	Haustechnik	Fläche	LrN	61,6	46,3			34,0	0	0	3	34,8	-41,8	1,5	-13,8	-0,1	0,6	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0
17	RLT-Mietbereich-Fassade nord-ost	Haustechnik	Fläche	LrT	54,2	46,3			6,2	0	0	3	40,8	-43,2	1,5	-19,8	-0,2	0,0	-4,3	0,0	0,0	1,9	0,0	-2,4
17	RLT-Mietbereich-Fassade nord-ost	Haustechnik	Fläche	LrN	54,2	46,3			6,2	0	0	3	40,8	-43,2	1,5	-19,8	-0,2	0,0	-4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,3
18	RLT-Mietbereich-Fassade nord-west	Haustechnik	Fläche	LrT	61,3	46,3			31,6	0	0	3	37,0	-42,4	1,5	-21,8	-0,2	1,1	2,6	0,0	0,0	1,9	0,0	4,5
18	RLT-Mietbereich-Fassade nord-west	Haustechnik	Fläche	LrN	61,3	46,3			31,6	0	0	3	37,0	-42,4	1,5	-21,8	-0,2	1,1	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
19	RLT-Mietbereich-Fassade süd-west	Haustechnik	Fläche	LrT	55,6	46,3			8,6	0	0	3	32,4	-41,2	1,6	-19,6	-0,1	2,0	1,3	0,0	0,0	1,9	0,0	3,2

Anlage 10: Ergebnisse der Gewerbelärberechnung
 Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2
 Immissionsorte 41 und 44 maßgebendes Geschoss



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Lw	Lw'	Li	R'w	I oder S	Kl	KT	D-Omega-Wand	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLreff	Ls	Cmet	ADI	ZR	dLw	Lr
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m, m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)		dB	dB	dB	dB(A)
19	RLT-Mietbereich-Fassade süd-west	Haustechnik	Fläche	LrN	55,6	46,3			8,6	0	0	3	32,4	-41,2	1,6	-19,6	-0,1	2,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
20	RLT-Mietbereich-Dach	Haustechnik	Fläche	LrT	63,0	46,3			46,8	0	0	0	36,5	-42,2	1,5	-16,5	-0,1	1,0	6,7	0,0	0,0	1,9	0,0	8,6
20	RLT-Mietbereich-Dach	Haustechnik	Fläche	LrN	63,0	46,3			46,8	0	0	0	36,5	-42,2	1,5	-16,5	-0,1	1,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
21	RLT-Mietbereich-Außenluft	Haustechnik	Fläche	LrT	53,0	49,2			2,4	0	0	3	40,1	-43,1	1,5	-17,4	-0,1	0,0	-3,1	0,0	0,0	1,9	0,0	-1,2
21	RLT-Mietbereich-Außenluft	Haustechnik	Fläche	LrN	53,0	49,2			2,4	0	0	3	40,1	-43,1	1,5	-17,4	-0,1	0,0	-3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,1
22	RLT-Mietbereich-Fortluft	Haustechnik	Fläche	LrT	63,0	59,2			2,4	0	0	3	41,3	-43,3	1,5	-19,1	-0,1	0,0	4,9	0,0	0,0	1,9	0,0	6,8
22	RLT-Mietbereich-Fortluft	Haustechnik	Fläche	LrN	63,0	59,2			2,4	0	0	3	41,3	-43,3	1,5	-19,1	-0,1	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
23	RLT-Küche-Fassade Süd-Ost	Haustechnik	Fläche	LrT	53,1	42,6			11,2	0	0	3	38,4	-42,7	1,5	-22,5	-0,2	1,2	-6,6	0,0	0,0	1,9	0,0	-4,7
23	RLT-Küche-Fassade Süd-Ost	Haustechnik	Fläche	LrN	53,1	42,6			11,2	0	0	3	38,4	-42,7	1,5	-22,5	-0,2	1,2	-6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,6
24	RLT-Küche-Fassade Nord-Ost	Haustechnik	Fläche	LrT	46,9	42,6			2,7	0	0	3	41,5	-43,4	1,5	-22,5	-0,3	1,2	-13,4	0,0	0,0	1,9	0,0	-11,5
24	RLT-Küche-Fassade Nord-Ost	Haustechnik	Fläche	LrN	46,9	42,6			2,7	0	0	3	41,5	-43,4	1,5	-22,5	-0,3	1,2	-13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-13,4
25	RLT-Küche-Fassade Nord-West	Haustechnik	Fläche	LrT	52,9	42,6			10,7	0	0	3	40,1	-43,0	1,5	-22,8	-0,3	1,2	-7,6	0,0	0,0	1,9	0,0	-5,7
25	RLT-Küche-Fassade Nord-West	Haustechnik	Fläche	LrN	52,9	42,6			10,7	0	0	3	40,1	-43,0	1,5	-22,8	-0,3	1,2	-7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,6
26	RLT-Küche-Fassade Süd-West	Haustechnik	Fläche	LrT	47,7	42,6			3,2	0	0	3	37,4	-42,4	1,5	-22,6	-0,2	1,3	-11,7	0,0	0,0	1,9	0,0	-9,8
26	RLT-Küche-Fassade Süd-West	Haustechnik	Fläche	LrN	47,7	42,6			3,2	0	0	3	37,4	-42,4	1,5	-22,6	-0,2	1,3	-11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-11,7
27	RLT-Küche-Dach	Haustechnik	Fläche	LrT	54,7	42,6			16,2	0	0	0	39,5	-42,9	1,5	-22,4	-0,2	1,7	-7,6	0,0	0,0	1,9	0,0	-5,7
27	RLT-Küche-Dach	Haustechnik	Fläche	LrN	54,7	42,6			16,2	0	0	0	39,5	-42,9	1,5	-22,4	-0,2	1,7	-7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,6
28	RLT-Küche-Fortluft	Haustechnik	Fläche	LrT	57,0	59,8			0,5	0	0	3	41,1	-43,3	1,5	-20,1	-0,2	1,1	-1,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,9
28	RLT-Küche-Fortluft	Haustechnik	Fläche	LrN	57,0	59,8			0,5	0	0	3	41,1	-43,3	1,5	-20,1	-0,2	1,1	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0
29	RLT-Küche-Außenluft	Haustechnik	Fläche	LrT	47,0	49,8			0,5	0	0	3	41,6	-43,4	1,5	-22,7	-0,3	1,4	-13,4	0,0	0,0	1,9	0,0	-11,5
29	RLT-Küche-Außenluft	Haustechnik	Fläche	LrN	47,0	49,8			0,5	0	0	3	41,6	-43,4	1,5	-22,7	-0,3	1,4	-13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-13,4
4	Pkw-Fahrweg	Parkplatz	Linie	LrT	65,0	48,0			50,2	0	0	0	9,4	-30,5	1,5	0,0	-0,1	0,6	36,7	0,0	0,0	1,9	7,0	45,6
4	Pkw-Fahrweg	Parkplatz	Linie	LrN	65,0	48,0			50,2	0	0	0	9,4	-30,5	1,5	0,0	-0,1	0,6	36,7	0,0	0,0	0,0	3,0	39,7
5	Pkw-Stellplätze	Parkplatz	Fläche	LrT	63,0	37,8			333,8	4	0	0	22,8	-38,1	1,2	0,0	-0,2	0,6	26,5	0,0	0,0	1,9	7,0	39,4
5	Pkw-Stellplätze	Parkplatz	Fläche	LrN	63,0	37,8			333,8	4	0	0	22,8	-38,1	1,2	0,0	-0,2	0,6	26,5	0,0	0,0	0,0	3,0	33,5
1	Einfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Linie	LrT	54,5	46,5			6,2	0	0	0	62,9	-47,0	0,5	-20,9	-0,2	9,1	-4,0	-1,6	0,0	1,9	18,8	15,1
1	Einfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Linie	LrN	54,5	46,5			6,2	0	0	0	62,9	-47,0	0,5	-20,9	-0,2	9,1	-4,0	-1,6	0,0	0,0	16,2	10,7
2	Ausfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Linie	LrT	54,5	46,5			6,2	0	0	0	64,7	-47,2	0,5	-20,2	-0,2	11,3	-1,3	-1,6	0,0	1,9	18,8	17,7
2	Ausfahrt Tiefgarage	Tiefgarage	Linie	LrN	54,5	46,5			6,2	0	0	0	64,7	-47,2	0,5	-20,2	-0,2	11,3	-1,3	-1,6	0,0	0,0	16,2	13,3
3	Tiefgarageneinfahrt-Abstrahlung Tiefgarage	Tiefgarage	Fläche	LrT	62,6	50,0			18,0	0	0	3	61,3	-46,7	1,2	-21,4	-0,3	7,2	-14,4	-1,0	-20,0	1,9	18,8	5,2
3	Tiefgarageneinfahrt-Abstrahlung Tiefgarage	Tiefgarage	Fläche	LrN	62,6	50,0			18,0	0	0	3	61,3	-46,7	1,2	-21,4	-0,3	7,2	-14,4	-1,0	-20,0	0,0	16,2	0,8

Anlage 10: Ergebnisse der Gewerbelärberechnung
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2
 Immissionsorte 41 und 44 maßgebendes Geschoss



Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeit-ber.		Zeitbereich
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m ²
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton-/Informationshaltigkeit
D-Omega- Wand	dB	D-Omega-Wand
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(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Cmet		Meteorologische Korrektur
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Anlage 11

Ergebnis der Gewerbelärberechnungen - Teilpegel



Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)
Nr. 30 EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A)				
Tiefgarage	13,3	10,7	30,2	30,2
Anlieferung	53,5		85,7	
Haustechnik	36,3	32,9	34,9	34,9
Parkplatz	46,4	42,4	75,0	75,0
Nr. 31 EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A)				
Tiefgarage	21,4	18,9	39,1	39,1
Anlieferung	58,3		83,3	
Haustechnik	34,2	29,2	34,4	34,4
Parkplatz	43,4	39,4	72,1	72,1
Nr. 32 EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A)				
Tiefgarage	14,4	11,9	34,0	34,0
Anlieferung	68,2		98,7	
Haustechnik	31,4	26,4	31,8	31,8
Parkplatz	43,3	39,3	77,9	77,9
Nr. 33 2.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A)				
Tiefgarage	15,9	13,4	33,1	33,1
Anlieferung	54,5		80,1	
Haustechnik	46,0	40,1	47,1	47,1
Parkplatz	40,7	36,7	68,7	68,7
Nr. 34 2.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A)				
Tiefgarage	19,9	17,3	36,9	36,9
Anlieferung	49,6		74,4	
Haustechnik	43,9	38,0	45,0	45,0
Parkplatz	38,4	34,4	67,6	67,6
Nr. 35 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A)				
Tiefgarage	55,3	52,7	68,5	68,5
Anlieferung	24,5		54,5	
Haustechnik	25,7	21,1	25,2	25,2
Parkplatz	13,7	9,7	41,3	41,3
Nr. 36 EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A)				
Tiefgarage	49,9	47,4	64,7	64,7
Anlieferung	25,1		50,1	
Haustechnik	24,4	20,1	23,7	23,7
Parkplatz	13,2	9,2	41,2	41,2
Nr. 41 2.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A)				
Tiefgarage	9,8	7,3	25,0	25,0
Anlieferung	35,2		66,7	
Haustechnik	46,8	40,8	48,4	48,4
Parkplatz	29,2	25,2	59,2	59,2
Nr. 42 EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A)				
Tiefgarage	15,1	12,6	27,7	27,7
Anlieferung	43,3		76,2	
Haustechnik	34,8	30,2	34,7	34,7
Parkplatz	37,6	33,7	67,8	67,8

Anlage 11

Ergebnis der Gewerbelärberechnungen - Teilpegel



Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)
Nr. 44 EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A)				
Tiefgarage	19,8	15,3	38,1	38,1
Anlieferung	54,3		79,6	
Haustechnik	37,0	30,0	34,9	34,9
Parkplatz	46,5	40,6	70,8	70,8
Nr. 45 EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A)				
Tiefgarage	18,8	14,3	34,1	34,1
Anlieferung	49,6		73,3	
Haustechnik	42,7	34,8	42,1	42,1
Parkplatz	41,1	35,2	68,4	68,4
Nr. 46 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A)				
Tiefgarage	22,4	18,0	39,1	39,1
Anlieferung	50,0		73,8	
Haustechnik	44,2	36,3	43,6	43,6
Parkplatz	40,0	34,1	65,9	65,9

Anlage 11

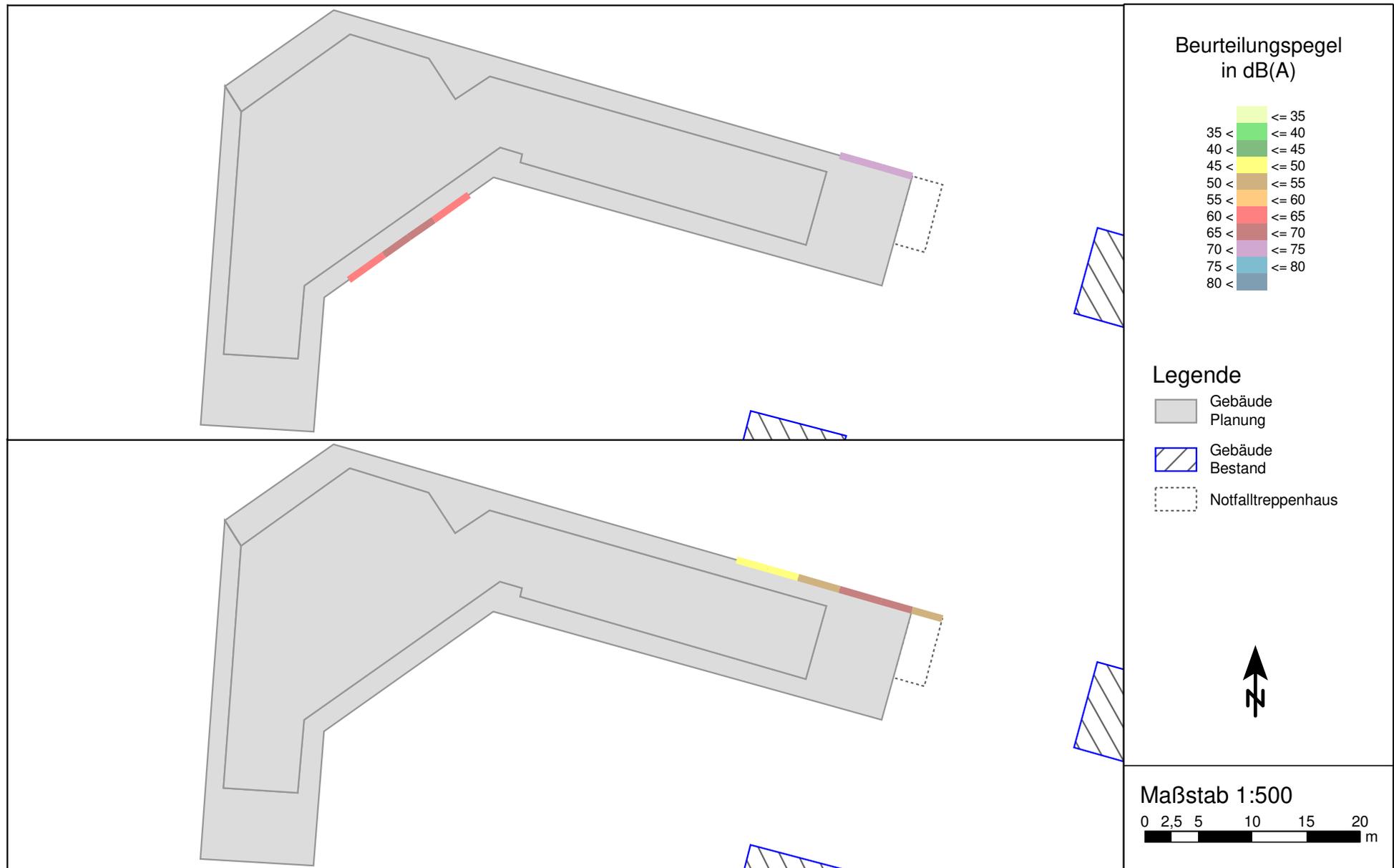
Ergebnis der Gewerbelärberechnungen - Teilpegel



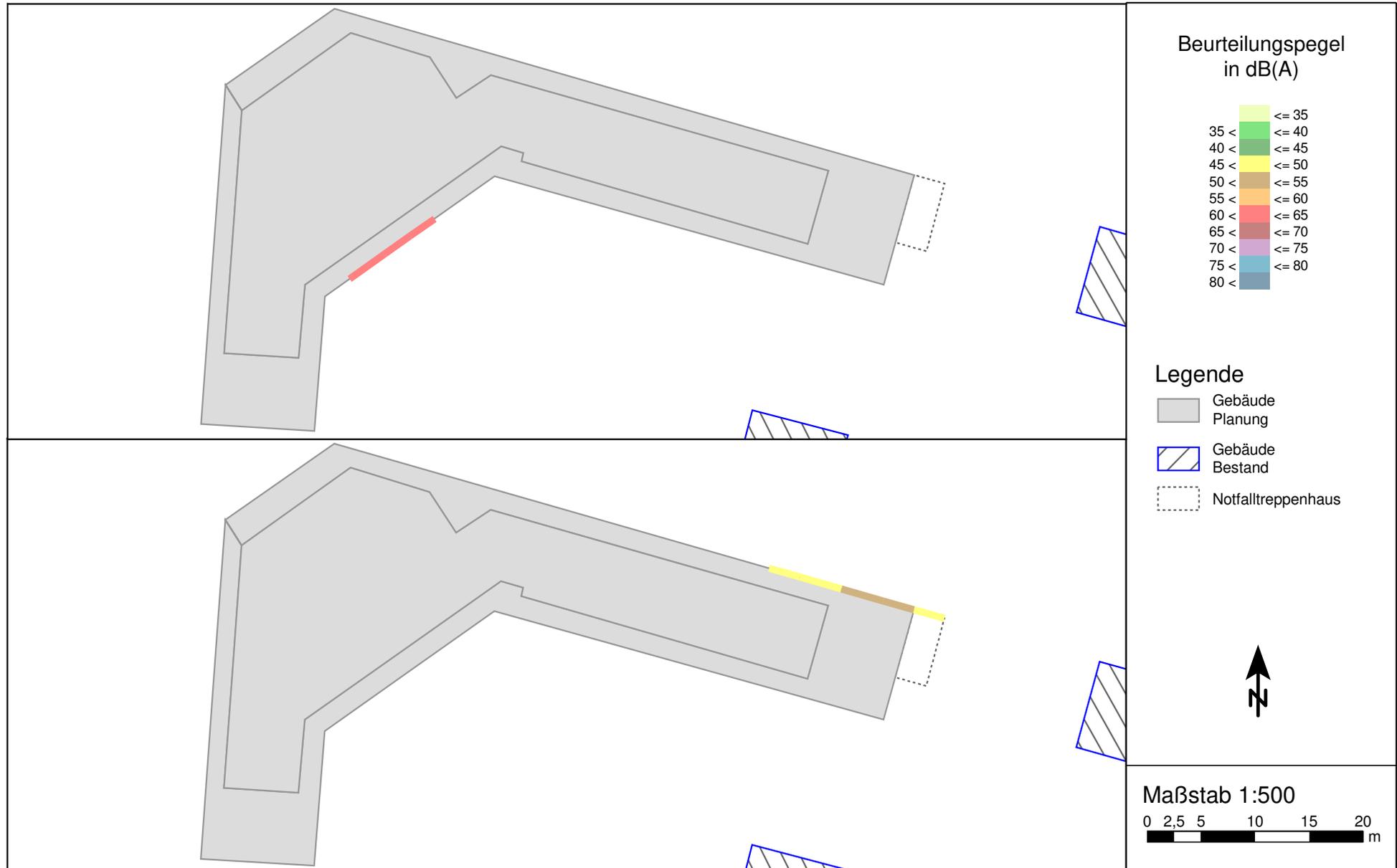
Legende

Gruppe		Gruppenname
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht

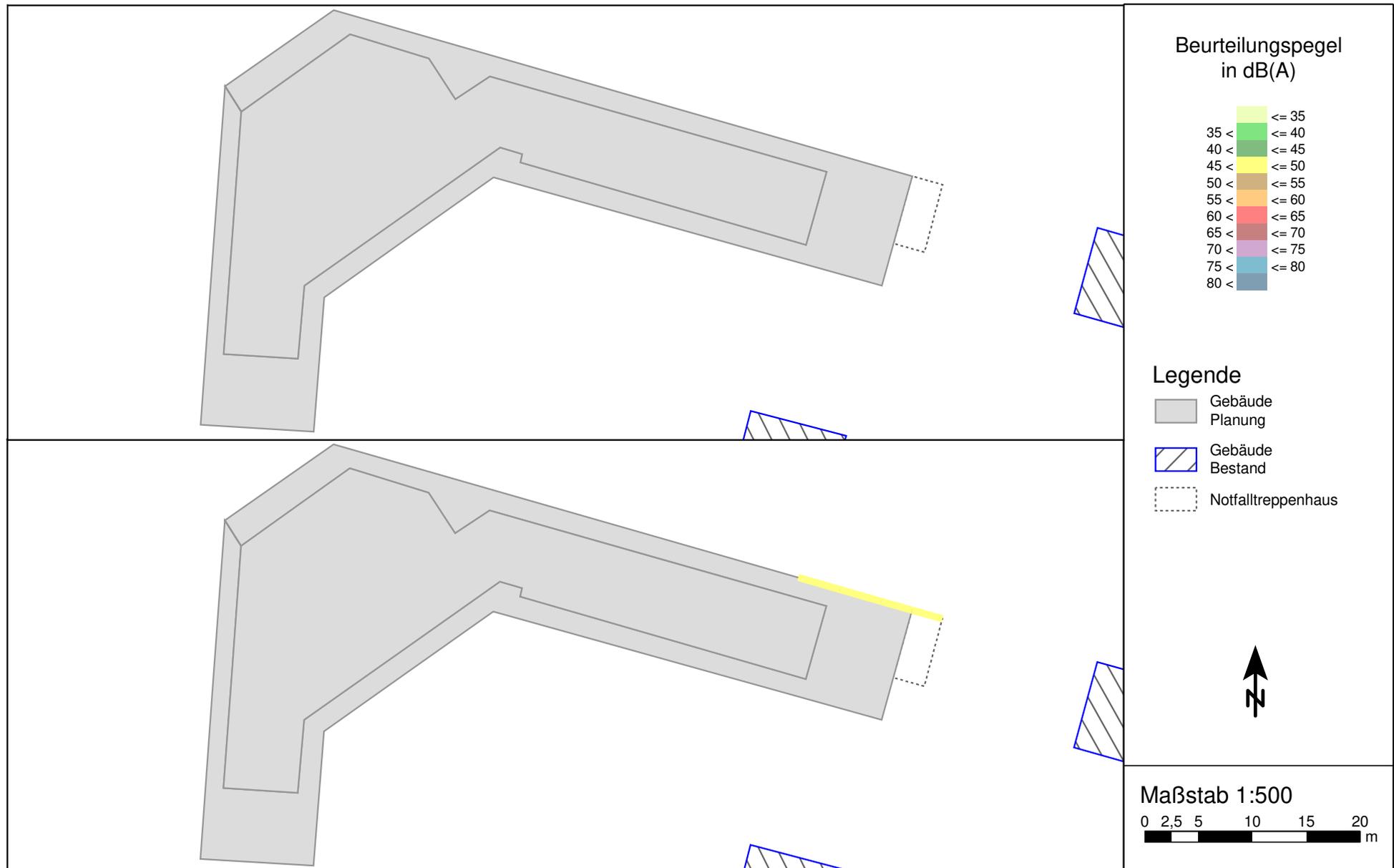
Anlage 12.1: Ergebnisse der Gewerbelärberechnung als Gebäudelärmkarte; Darstellung der von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der TA Lärm in Mischgebieten zum Tageszeitraum (oben) und zum Nachtzeitraum (unten) betroffenen Fassadenabschnitten im EG des Plangebäudes



Anlage 12.2: Ergebnisse der Gewerbelärberechnung als Gebäudelärmkarte; Darstellung der von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der TA Lärm in Mischgebieten zum Tageszeitraum (oben) und zum Nachtzeitraum (unten) betroffenen Fassadenabschnitten im 1. OG des Plangebäudes



Anlage 12.3: Ergebnisse der Gewerbelärberechnung als Gebäudelärmkarte; Darstellung der von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der TA Lärm in Mischgebieten zum Tageszeitraum (oben) und zum Nachtzeitraum (unten) betroffenen Fassadenabschnitten im 2. OG des Plangebäudes



Anlage 12.4: Ergebnisse der Gewerbelärberechnung als Gebäudelärmkarte; Darstellung der von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der TA Lärm in Mischgebieten zum Tageszeitraum (oben) und zum Nachtzeitraum (unten) betroffenen Fassadenabschnitten im Staffelgeschoss des Plangebäudes

