

**Schalltechnische Untersuchung zum
Bebauungsplan T 395 „Kaiserswerther Straße /
Am Roten Kreuz“ der Stadt Ratingen**

Vorabzug

Bericht FA 7959-1 vom 20.06.2023

Auftraggeber: PE baucon fünf GmbH & CO. KG
Karl-Kaulen-Straße 35a
50859 Köln
c/o baucon
Theodor-Heuss-Ring 32

Vorabzug

Bericht-Nr.: FA 7959-1
Datum: 20.06.2023
Ansprechpartner: Herr Dr. Niemiets

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 75 Seiten,
davon 37 Seiten Text und 38 Seiten Anlagen.

Vorabzug-Nr. 2 vom 26.07.2023



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.....4

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....5

3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze.....8

4 Beurteilungsgrundlagen.....9

 4.1 Verkehrslärm gemäß DIN 18005.....9

 4.2 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....10

 4.3 Gewerbelärm gemäß TA Lärm.....11

 4.3.1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....11

 4.3.2 Vorbelastung und angestrebter anteiliger Immissionsrichtwert.....11

 4.3.3 Geräuschspitzen.....12

 4.3.4 Ruhezeiten.....12

 4.3.5 Seltene Ereignisse.....12

 4.3.6 Verkehrsgeräusche.....13

 4.3.7 Anmerkung.....13

5 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen.....14

 5.1 Methodik.....14

 5.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....14

 5.3 Schallemissionsgrößen Schienenverkehr.....15

 5.4 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet.....15

 5.5 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets.....16

6 Ermittlung und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen.....19

 6.1 Methodik.....19

 6.2 Nutzungsansätze.....19

 6.3 Schallemissionsgrößen Gewerbelärm.....20

 6.3.1 Pkw-Parkplatz.....20

 6.3.2 Fahrbewegungen Lkw und Pkw.....21

 6.3.3 Einzelgeräusche Lkw.....22

 6.3.4 Verladevorgänge.....22

 6.3.5 Haustechnik.....23

 6.3.6 Tiefgaragen.....24

 6.4 Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Gewerbelärm.....24

| | | |
|-----|--|----|
| 6.5 | Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche..... | 25 |
| 6.6 | Kurzzeitige Geräuschspitzen..... | 26 |
| 6.7 | Statistische Sicherheit der Aussagequalität..... | 27 |
| 7 | Schallschutzmaßnahmen..... | 29 |
| 7.1 | Allgemeine Erläuterungen..... | 29 |
| 7.2 | Aktive Lärmschutzmaßnahmen..... | 29 |
| 7.3 | Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm..... | 29 |
| 8 | Zusammenfassung..... | 34 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|--------------|--|----|
| Tabelle 4.1: | Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1..... | 9 |
| Tabelle 4.2: | Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV..... | 11 |
| Tabelle 4.3: | Immissionsrichtwerte der TA Lärm..... | 11 |
| Tabelle 6.1: | Meteorologiefaktoren C0 [dB] gemäß [19] für die Station Düsseldorf..... | 19 |
| Tabelle 6.2: | Nutzungsansätze Gewerbe..... | 20 |
| Tabelle 6.3: | Zuschläge KPA und KI, Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze 21 | |
| Tabelle 6.4: | Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang [22]..... | 22 |
| Tabelle 6.5: | Mittlere Schalleistungspegel für Verladegeräusche..... | 23 |
| Tabelle 6.6: | Standardabweichung des Prognosemodells..... | 28 |
| Tabelle 7.1: | Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten..... | 31 |

Abbildungsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung

Im Ratinger Stadtteil Tiefenbroich ist auf dem 1,53 ha großen Bebauungsplangebiet T 395 „Kaiserswerther Straße / Am Roten Kreuz“ die bauliche Entwicklung des derzeit brachliegenden Grundstücks vorgesehen. Geplant ist die Errichtung von zwei Gebäudekomplexen als Bürobauten.

Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten und des Bebauungsplanentwurfes ist in Anlage 1 dargestellt.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrslärmimmissionen mit Hilfe 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 [16] und der Schall 03 [17] zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgt geschossweise, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [9]. Im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte sind prinzipielle Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, die eine Umsetzung der Planung ermöglichen können. Bei verbleibender Überschreitung der Orientierungswerte sind passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Hierzu erfolgt die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [7] an den Baugrenzen im Plangebiet unter Berücksichtigung aller relevanten Lärmarten.

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [8] wird überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm [5] bzgl. Gewerbelärmimmissionen durch die geplanten Nutzungen im Plangebiet an den schutzbedürftigen Nutzungen 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 | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge | G Aktuelle Fassung |
| [2] 16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung | Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990 | V 12.06.1990 geändert am 04.11.2020 |
| [3] BauNVO Baunutzungsverordnung | Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist | V 01.03.2000 |
| [4] BauO NRW Landesbauordnung Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen | Artikel 3 des Gesetzes vom 14. September 2021 (GV. NRW. S. 1086), in Kraft getreten am 22. September 2021. | V 04.08.18 zuletzt geändert am 14.09.2021 |
| [5] TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm | Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998 | VV 26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017 |
| [6] TA Lärm | Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm | VV 07.07.2017 |
| [7] DIN 4109 | Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise | N Januar 2018 |
| [8] DIN ISO 9613, Teil 2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i> | N Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997) |

| Titel / Beschreibung / Bemerkung | | Kat. | Datum |
|----------------------------------|--|------|---|
| [9] | DIN 18 005, Teil 1 Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung | N | Juli 2002 |
| [10] | DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schall- technische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung | N | Mai 1987 |
| [11] | DIN 45 680 Messung und Bewertung tief- frequenter Geräuschimmissio- nen in der Nachbarschaft | N | März 1997 |
| [12] | DIN 45 680, Beiblatt 1 Messung und Bewertung tief- frequenter Geräuschimmissio- nen in der Nachbarschaft, Hin- weise zur Beurteilung bei ge- werblichen Anlagen | N | März 1997 |
| [13] | DIN 45 681 Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermitt- lung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräu- schimmissionen; <i>Verweis in der TA Lärm auf Entwurf Janu- ar 1992</i> | N | Entwurf Novem- ber 2002, <i>Entwurf Januar 1992</i> |
| [14] | DIN 45 681 Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermitt- lung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräu- schimmissionen | N | März 2005 |
| [15] | DIN 45 681, Berichtigung 2 Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermitt- lung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräu- schimmissionen | N | Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006 |
| [16] | RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen | RIL | Februar 2020 |
| [17] | Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienen- wegen | RIL | in Kraft getreten am 01.01.2015 |
| [18] | Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Park- plätzen, Autohöfen und Omnibus- bahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen | Lit. | 2007 |

| Titel / Beschreibung / Bemerkung | | Kat. | Datum |
|----------------------------------|---|---|-----------------------|
| [19] | Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2 | LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung | Lit. 26.09.2012 |
| [20] | Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose | Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001 | RIL 2001 |
| [21] | 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 |
| [22] | 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 |
| [23] | Verkehrszahlen Straße | Runge IVP | P Per Mail: Juni 2023 |
| [24] | Verkehrszahlen Schiene | zur Verfügung gestellt durch die DB AG, Vorstandsressort Technik und Umwelt, DB Umwelt, Lärmmanagement, Köln | P Mai 2019 |
| [25] | Planunterlagen | Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber | P 18.04.2023 |
| [26] | Bebauungsplanentwurf | Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber | P 13.06.2023 |
| [27] | Höhendaten DGM1 / Gebäudedaten LoD1 / Allgemeine Basiskarten abk | Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) | P 2020/2021 |

Kategorien:

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

3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze

Das Plangebiet befindet sich im Ratinger Stadtteil Tiefenbroich an der Straßenkreuzung Kaiserswerther Straße/ Am Roten Kreuz und liegt zur Zeit brach. Das Grundstück ist vollständig mit hoher Vegetation bewachsen. In der nordwestlichen Ecke des Plangebietes befindet sich derzeit ein Rückhaltebecken.

Das Plangebiet wird im Norden durch den Angerbach, im Osten durch die Straße „Am Roten Kreuz“ und im Süden durch die Kaiserswerther Straße begrenzt. Westlich schließt ein Gewerbebetrieb an.

Direkt nördlich des Angerbaches befindet sich eine Kleingartensiedlung an welche in ca. 330 m Entfernung zum Plangebiet ein Gewerbegebiet anschließt. Nordöstlich liegt eine landwirtschaftlich genutzte Fläche sowie ein Klärwerk in ca. 150 m Entfernung. Im Osten und Südosten erstreckt sich ein Gewerbegebiet und im Süden grenzt eine parkähnliche Fläche sowie Wohnbebauung an das Plangebiet an. Im Westen befinden sich ebenfalls Gewerbebetriebe sowie weitere Wohnbebauung in ca. 300 m Entfernung.

Die Planung sieht die Entwicklung eines Bürostandortes mit zwei Gebäudekomplexen vor. Der Lageplan sieht zwei Gebäude in einer Ost-West-Achse mit bis zu sieben Geschossen vor.

Erschlossen wird das Grundstück über die Kaiserswerther Straße an der südwestlichen und über die Straße Am Roten Kreuz an der nordöstlichen Grenze des Plangebietes. An diesen Punkten ist jeweils eine Zufahrt zur geplanten Tiefgarage sowie zum Umfahrtsweg für Entsorgungs- und Rettungsfahrzeuge vorgesehen. Im südlichen Bereich des Plangebiets an der Kaiserswerther Straße wird die Möglichkeit einer Vorfahrt für Ladevorgänge oder den Post-/Paketboten vorgesehen.

Die im Norden liegende Kleingartenanlage wird mit der Schutzbedürftigkeit entsprechend einem Mischgebiet eingestuft.

Südlich befinden sich Wohngebäude sowie südöstlich Gewerbebetriebe. Die Wohnbebauung wird gemäß der Bebauungspläne E 139, E 139. 2. Änderung und Ergänzung sowie E 145, mit der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets (WA), die Gewerbebetriebe mit der Schutzbedürftigkeit eines Gewerbegebiets (GE) berücksichtigt.

Im Osten befinden sich weitere Gewerbebetriebe, welche gemäß Bebauungsplan E 139 mit der Schutzbedürftigkeit eines Industriegebiets (GI) berücksichtigt werden.

Das Plangebiet wird mit der Schutzbedürftigkeit eines Gewerbegebiets (GE) eingestuft.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Verkehrslärm gemäß DIN 18005

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

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

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

| Gebietsausweisung | Orientierungswert [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 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 von einer Gesundheitsgefährdung der Betroffenen durch den Verkehrslärm ausgegangen 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 ganzzahlig aufgerundet 3 dB als Zunahme gemäß 16. BImSchV [2] herangezogen werden. Ebenso können die Grenzwerte der 16. BImSchV 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 Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV [2] 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)

4.3 Gewerbelärm gemäß TA Lärm

4.3.1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [5] soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes. Daher sind passive Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Erüchtigung der Fenster) hier nicht zu berücksichtigen.

Die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Nummer 6.1 der TA Lärm) sind in der nachfolgenden Tabelle 4.3 aufgeführt.

Tabelle 4.3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

| Gebietsausweisung | Immissionsrichtwert [dB(A)] | |
|---|-----------------------------|-------|
| | Tag | Nacht |
| Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten | 45 | 35 |
| Reine Wohngebiete (WR) | 50 | 35 |
| Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA) | 55 | 40 |
| Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MI) | 60 | 45 |
| Urbane Gebiete (MU) | 63 | 45 |
| Gewerbegebiete (GE) | 65 | 50 |
| Industriegebiete (GI) | 70 | 70 |

4.3.2 Vorbelastung und angestrebter anteiliger Immissionsrichtwert

Die Anforderungen der TA Lärm beziehen sich auf die Summe aller Immissionen, d.h. auch der Gewerbelärm von Nachbarbetrieben ist zu berücksichtigen. Gemäß TA Lärm gilt:

„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“

In der vorliegenden Untersuchung wird daher als "anteiliger Immissionsrichtwert" für die Nutzung des Bebauungsplangebietes ein um 6 dB geminderter Immissionsrichtwert angesetzt.

4.3.3 Geräuschspitzen

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

4.3.4 Ruhezeiten

In Kur- und Wohngebieten ist während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB zu den berechneten Schallimmissionen zuzurechnen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind wie folgt definiert:

| | |
|--------------------------|---------------------|
| an Werktagen: | 06.00 bis 07.00 Uhr |
| | 20.00 bis 22.00 Uhr |
| an Sonn- und Feiertagen: | 06.00 bis 09.00 Uhr |
| | 13.00 bis 15.00 Uhr |
| | 20.00 bis 22.00 Uhr |

In den übrigen Gebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

4.3.5 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 und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB,
- in Kern- und Wohngebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

4.3.6 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 erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (vergleiche Tabelle 4.2) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) zu beurteilen. Ausgenommen von den Anforderungen sind hierbei Immissionsorte in Industrie- und Gewerbegebieten.

4.3.7 Anmerkung

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) [5] heißt es:

(Zitat Anfang)

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

(Zitat Ende)

Hier handelt es sich gemäß eines Schreibens des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [6] um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [5].

5 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen

5.1 Methodik

Die Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen am Bauvorhaben erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der umliegenden Straßen- und Schienenverkehrswege mit einem digitalen Simulationsmodell.

Ausgehend von schalltechnisch relevanten Parametern wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die sogenannte

Emission

in Form von längenbezogenen Schalleistungspegeln als schalltechnische Kenngröße der Lärmquellen ermittelt. Diese Schalleistungspegel der relevanten Lärmquellen werden in ein dreidimensionales Simulationsmodell eingearbeitet. Mithilfe dieses Simulationsmodells wird über eine Ausbreitungsberechnung von der Quelle zu den umliegenden Immissionsorten die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels ermittelt. Die so ermittelten Beurteilungspegel sind mit den jeweiligen Orientierungswerten zu vergleichen. Bei Überschreitung der jeweiligen Orientierungswerte sind ggf. Lärmschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Die Berechnung der Beurteilungspegel, d. h. der jeweils zu erwartende Schallpegel an den Fassaden aus dem Straßen- bzw. Schienenverkehrslärm, erfolgt als Einzelpunktberechnung gemäß der RLS-19 [16] bzw. der Schall 03 [17] getrennt für den Tages- (6:00 bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr). Die Geräuschbelastungen des einwirkenden Verkehrslärms werden am Bauvorhaben anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [9], [10] beurteilt.

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

5.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr

Die längenbezogenen Schalleistungspegel des Straßenverkehrs wurden auf Grundlage der Vorgaben der RLS-19 [16] ermittelt. Die den Berechnungen zugrundeliegenden Verkehrsmengen basieren auf dem zur Verfügung gestellten Verkehrsgutachten [23].

Der Schalleistungspegel eines Straßenverkehrsweges bezieht sich auf die Mitte der jeweiligen Fahrspur. Die nach RLS-19 zu berücksichtigenden Korrekturwerte für Steigungen und Gefälle werden im digitalen Simulationsmodell automatisch ermittelt und berücksichtigt. Des Weiteren werden die abstandsabhängigen Zuschläge der Knotenpunktkorrektur (bis zu 3 dB für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte und bis zu 2 dB für Kreisverkehre) durch SoundPLAN 8.2 mitberücksichtigt.

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die zugrunde gelegte Straßendeckschichtkorrektur sowie die sich hieraus ergebenden längenbezogenen Schalleistungspegel für die im Modell berücksichtigten Straßen, sind der Anlage 3.1 zu entnehmen.

5.3 Schallemissionsgrößen Schienenverkehr

Entsprechend der Vorgaben der Schall 03 werden die entsprechenden Emissionspegel des Schienenverkehrs ermittelt. Hierbei werden die durch die DB AG zur Verfügung gestellten Zugverkehrsbelastungszahlen (Prognosehorizont 2030) für die Bahnstrecke 2324 zugrunde gelegt [24]. Insgesamt stellt der Schienenlärm insbesondere zum Tageszeitraum im Plangebiet eine untergeordnete Lärmquelle dar.

Die berechneten Schalleistungspegel sind in Anlage 3.2 tabellarisch dargestellt.

5.4 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet

Ausgehend von den berechneten längenbezogenen Schalleistungspegeln 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 Beurteilungspegel wurden für den Straßenverkehr nach der RLS-19 und für den Schienenverkehr nach Schall 03 durchgeführt.

Im einzelnen wurden Berechnungen der Beurteilungspegel, d.h. der jeweils zu erwartenden Schallpegel im Bereich der geplanten Bebauung, wie folgt durchgeführt:

- Rasterlärnkarte (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), 11 m (2. Obergeschoss), 19 m (4. Obergeschoss) und 27 m (6. Obergeschoss).

- Einzelpunktberechnungen entlang der Fassaden der geplanten Bebauung für alle geplanten Geschosse (Einzelpunkte in Fassadenebene, sogenannte Gebäudelärmkarte). Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind Anlage 5 grafisch und in Anlage 6 tabellarisch dargestellt. Eine Übersicht über die Lage der Einzelpunkte kann der Anlage 2.2 entnommen werden. Bei diesen Berechnungen wird die Eigenabschirmung der jeweiligen Plangebäude mitberücksichtigt.

Zur Berechnung der auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen werden die Straßenverkehrsbelastungszahlen des Plan-Falls (Anlage 3.1) angesetzt.

Die Berechnungen wurden ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude durchgeführt.

Die höchsten Beurteilungspegel ergeben sich im Kreuzungsbereich Kaiserswerther Straße / Am Roten Kreuz / Westtangente. Wie die Anlage 5.1 zeigt, ergeben sich hier an den Baugrenzen Beurteilungspegel von bis zu 71 dB(A) tags und 63 dB(A) nachts. In den Rasterlärmkarten in der Anlage 4.1 ergeben sich im unmittelbaren Nahbereich der Straßen noch höhere Beurteilungspegel von bis zu ca. 74 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts.

Die angestrebten Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden demnach an den Baugrenzen um bis zu 6 dB tags und 8 dB nachts überschritten. Im Hinblick auf die geplante Nutzung als Bürogebäude erfolgt hier jedoch die Angabe der Nachtwerte lediglich informativ. Da keine sensiblen Wohnnutzungen vorgesehen werden, erfolgt hier im Weiteren nur eine Bewertung im Hinblick auf den Tageszeitraum.

Zum Tageszeitraum wird im Nachtbereich der Kreuzung der Schwellenwert von 70 dB(A) als verwaltungsrechtlicher Beginn der Gesundheitsgefährdung überschritten. Da hier jedoch lediglich Bürogebäude geplant werden, ist dies hier nicht so kritisch zu werten wie bei einer Wohnbebauung.

Aufgrund der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte sind Schallschutzmaßnahmen bezüglich Verkehrslärm erforderlich. Diese werden in Kapitel 7 beschrieben.

5.5 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets

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 Plangebiets zu berechnen (vgl. Kapitel 4.2).

Hierzu wurden Einzelpunktberechnungen für Immissionsorte an der bestehenden Bebauung sowohl für die prognostizierten Straßenverkehrsbelastungen ohne Realisierung des Planvorhabens (Nullfall, Anlage 3.1) als auch für die Situation mit der Bebauung auf dem Plangebiet (Planfall, Anlage 3.2) durchgeführt. Ebenfalls berücksichtigt ist in beiden Berechnungen der Schienenverkehrslärm.

In der Berechnung für den Nullfall wird keine Bebauung im Plangebiet berücksichtigt; im Planfall wird die geplante Gebäudekubatur berücksichtigt.

Eine Übersicht über die hierbei betrachteten Immissionsorte ist der Anlage 2.2 zu entnehmen, die Ergebnisse dieser Berechnungen, welche die Veränderungen durch das Bebauungsplanvorhaben illustrieren, sind in Anlage 7 tabellarisch aufgeführt.

Durch die bei Realisierung des Planvorhabens verursachte Erhöhung des Verkehrsaufkommens ergibt sich an Immissionsorten an den Straßen in der Umgebung des Plangebietes eine Erhöhung der Straßenverkehrslärmimmissionen. Da es sich durchweg um stark frequentierte Straßen handelt, ist die Erhöhung jedoch vergleichsweise gering.

Durch die vergleichsweise geringe Erhöhung des Verkehrsaufkommens ergeben sich Erhöhungen der Beurteilungspegel im Plan-Fall von 0,1 dB tags und 0,0 bis 0,1 dB nachts. Gegenüber der geplanten Bebauung an den Immissionsorten U3 bis U6 und U12 ergeben sich zusätzliche Pegelerhöhungen durch Reflexionen des Schalls an den Plangebäuden. So liegen die höchsten Pegelerhöhungen im Plan-Fall am Immissionsort U3 vor. Hier erhöhen sich die Beurteilungspegel im Erdgeschoss von 60 dB(A) tags und 51 dB(A) nachts um bis zu 0,8 dB auf 61 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts. In den oberen Geschossen liegen zwar höhere Beurteilungspegel von bis zu 63 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts vor, jedoch beträgt hier die Pegelerhöhung nur 0,6 dB.

An den Immissionsorten mit relevanten Pegelerhöhungen von mehr als 0,1 dB wird weitestgehend die kritische Schwelle von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts unterschritten (U3 bis U5 und U12). Lediglich am Immissionsort U6 kommt es zu einer Pegelerhöhung von 0,2 dB bei gleichzeitigem Erreichen der kritischen Schwellwerte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

An den übrigen betrachteten Immissionsorten wird zwar die kritische Schwelle von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts bereits im Null-Fall erreicht, jedoch kommt es hier rechnerisch nur zu einer marginalen Pegelerhöhung um bis zu 0,1 dB. Bei einer strengen Auslegung der hilfsweise zur Bewertung herangezogenen 16. BImSchV läge hier demnach an den Immissionsorten U1, U2, U6 bis U11) eine wesentliche Änderung vor.

Da Erhöhungen des Verkehrslärms um 1 bis 2 dB für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind, kann jedoch 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 hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Vorabzug

Vorabzug

6 Ermittlung und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen

6.1 Methodik

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen, die vom 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 die Lage der berücksichtigten Immissionsorte im Umfeld des Plangebietes zu entnehmen.

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

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [19] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle [19] aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Düsseldorf.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren C_0 [dB] gemäß [19] für die Station Düsseldorf

| 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° |
| Düsseldorf | 2,8 | 3,0 | 2,8 | 2,4 | 2,0 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,5 | 1,7 | 2,0 | 2,4 |

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

6.2 Nutzungsansätze

Die Nutzungsansätze für die Frequenzierung der Tiefgaragen sowie der Anlieferungen an der Kaiserswerther Straße werden den Tagesganglinien aus der Verkehrsuntersuchung [23] entnommen.

Für die Tiefgarage an der Kaiserswerther Straße wird mit 55 % der Verkehre eine etwas höhere Frequentierung als der im Norden an der Straße „Am Roten Kreuz“ mit 45 % der Verkehre angesetzt.

Für die Anlieferung werden 10 Anlieferungen mit kleinen Lieferfahrzeugen (Pkw) und eine mit 1 Lkw berücksichtigt. Die Verladung der Pkw wird geräuscharm händisch erfolgen (z.B. Paketboten). Für die Lkw wird die Verladung von 2 Rollcontainern über die Ladebordwand berücksichtigt.

Tabelle 6.2: Nutzungsansätze Gewerbe

| Geräuschquelle | Nutzung zum Tageszeitraum zwischen 06:00 und 22:00 Uhr | Nutzung in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr |
|--------------------------------|--|---|
| Pkw-Fahrbewegungen Tiefgaragen | 681 Fahrbewegungen (2 Bewegungen je Pkw) | 14 Fahrbewegungen |
| Pkw-Parkbewegungen Anlieferung | 10 Pkw | Keine Nutzung |
| Anlieferung | 1 Lkw Fahrbewegung 2 Rollcontainer je Lkw (4 Impulse) mit $L_{WA} = 78 \text{ dB(A)}$ 2 Rollgeräusche Wagenboden (4 Impulse) mit $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$ | Keine Nutzung |

6.3 Schallemissionsgrößen Gewerbelärm

6.3.1 Pkw-Parkplatz

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie [18] gemäß folgender Formel für das sogenannte getrennte Verfahren ermittelt:

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

Darin sind:

- $L_{WA,r}$ = Schalleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)];
- L_{W0} = 63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz [dB(A)];

- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart [dB];
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB];
- $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen 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 6.3 wiedergegeben.

Tabelle 6.3: Zuschläge K_{PA} und K_I , Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze

| Parkplatzart | Zuschläge in dB | |
|--|-----------------|-------|
| | K_{PA} | K_I |
| P+R-Parkplätze, Besucher und Mitarbeiterparkplätze , Parkplätze am Rande der Innenstadt, Parkplätze an Wohnanlagen | 0 | 4 |

6.3.2 Fahrbewegungen Lkw und Pkw

Aufgrund von Luftbildern und des Lageplans wurden die Fahrwege für die Pkw auf den Parkplätzen sowie die Fahrwege von LKW beim Anlieferverkehr digitalisiert. Gemäß [21]/[22] können die Fahrgeräusche von Lkw und Pkw bei langsamer Fahrt auf Betriebshöfen wie folgt berechnet werden:

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

Darin sind:

- L'_{War} = Längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
- $L_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Meter,
hier: $L_{WA,1h} = 63$ dB(A)/m für Lkw
 $L_{WA,1h} = 56$ dB(A)/m für Kleintransporter und
 $L_{WA,1h} = 48$ dB(A)/m für die Pkw
- K_{strO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen; im vorliegenden Fall 0 dB für Asphalt
- n = Anzahl der Lkw- / 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)

6.3.3 Einzelgeräusche Lkw

Aus dem im Folgenden für verschiedene Einzelgeräusche bestimmten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel $L_{WA(T),1h}$ für einen Vorgang pro Stunde, können mit Hilfe 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 Lkw innerhalb einer Stunde führt gemäß [21]/[22] zu dem in Tabelle 6.4 aufgeführten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel $L_{WA(T),1h}$.

Tabelle 6.4: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang [22]

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

6.3.4 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] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

Die zeitlich gemittelten Schalleistungspegel $L_{WA(T),1h}$ für die Verladevorgänge sind in Tabelle 6.5 aufgeführt.

Tabelle 6.5: 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 |

6.3.5 Haustechnik

Derzeit liegen noch keine Planungen für eventuelle Haustechnikanlagen vor. Eine schalltechnische Betrachtung entsprechender Detailplanungen kann ggf. im Rahmen ergänzender Untersuchungen im Bauantragsverfahren erfolgen.

Die geplanten klima- und lüftungstechnischen Anlagen sind so auszulegen, dass die Summe der Geräuschimmissionen dieser Anlagen den um 10 dB reduzierten Immissionsrichtwert an den umliegenden Immissionsorten nicht überschreitet und die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen eingehalten werden.

Weiterhin sind die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen einzuhalten:

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

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

6.3.6 Tiefgaragen

Sowohl bei der geplanten Tiefgarage für die Plangebäude als auch bei der bestehenden Tiefgarage handelt es sich um eine Tiefgarage mit offener Rampe.

Hier werden zum einen die Schallimmissionen der Pkw auf dem Fahrweg zur Tiefgarage wie in Abschnitt 6.2.2 berücksichtigt, wobei ein Zuschlag für D_{Stg} für die Fahrt auf einer mehr als 5 % geneigten Rampe vergeben wird. Der Steigungszuschlag D_{Stg} berechnet sich wie folgt:

$$D_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3 \text{ dB} \quad \text{mit: } g = \text{Steigung in \%}$$

Hier werden im Weiteren in den Rampenbereichen 15 % Steigung mit einem Steigungszuschlag von $D_{Stg} = 6 \text{ dB}$ angesetzt.

Zum anderen wird für die Schallabstrahlung der Öffnung der Garagenzufahrt nach [18] folgender Emissionsansatz verwendet:

$$L_{W'',1h} = 50 \text{ dB(A)/m}^2 + 10 \log(B \cdot N)$$

Darin sind:

- $L_{W'',1h}$ = Auf die Beurteilungszeit und die Fläche die Öffnung der Garagenzufahrt bezogener Takt-Maximal-Schalleistungspegel dB(A)/m²
- $B \cdot N$ = Anzahl Fahrzeugbewegungen je Stunde

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.

6.4 Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Gewerbelärm

Die Immissionsberechnungen erfolgen gemäß der in Kapitel 4.3 beschriebenen Vorgehensweise für repräsentative Immissionsorte im Bereich der nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen im Umfeld. Bei den Berechnungen wurden vorhandene Gebäude sowie die geplante Bebauung als reflektierende und abschirmende Körper berücksichtigt.

Wie die Ergebnisse in Anlage 10 zeigen, werden unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.3 aufgeführten Nutzungsansätze die angestrebten anteiligen Immissionsrichtwerte

bei Beurteilungspegeln von bis zu 38,8 dB(A) tags und 33,8 dB nachts (Immissionsort G11) an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Selbst im Gewerbegebiet unmittelbar im Nahbereich der Tiefgaragenzufahrt wird demnach der Immissionsrichtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts um mindestens 6 dB unterschritten.

An den übrigen Immissionsorten liegen geringere Beurteilungspegel vor. Demnach wird eine detaillierte Ermittlung der Vorbelastung nicht erforderlich.

6.5 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche

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

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

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

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

Bei den betrachteten Gewerbelärmquellen (Anlieferungen, Tiefgarage) ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen. Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgeräusche der Lkw etc.) besitzen zwar eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Bei der äußerst geringen Anzahl an Lkw-Fahrten ist jedoch nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm auszugehen.

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

Aufgrund der vorliegenden Geräuschcharakteristik (Verladetätigkeiten, Fahrgeräusche) ist nicht von einer Ton- bzw. Informationshaltigkeit der Geräuschimmissionen im Sinne der TA Lärm auszugehen. Stoß- oder Schlagvorgänge durch Verladevorgänge sind impulshaltig, jedoch nicht tonhaltig. Eine eventuelle Tonhaltigkeit des Lkw-Rückfahrtwarnsignals ist auf Grundlage vorhandener Messergebnisse mit einem Tonhaltigkeitszuschlag $K_T = 3$ dB innerhalb des Emissionsansatzes für die Rangiertätigkeiten der Lkw berücksichtigt worden.

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

6.6 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:

- Entlüftung einer Lkw-Betriebsbremse $L_{WAmax} = 108$ dB(A);
- Verladevorgänge $L_{WAmax} = 112$ dB(A);
- Zuschlagen eines Pkw-Kofferraumdeckels $L_{WAmax} = 100$ dB(A);
- Pkw-Fahrweg beschleunigte Abfahrt $L_{WAmax} = 93$ dB(A);
- Rampensteigung Tiefgarage $L_{WAmax} = 94$ dB(A);

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 den Anlage 10 aufgeführt.

Wie die Anlage 10 zeigt, werden auch die gemäß TA Lärm kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen tags und nachts an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

6.7 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

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

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

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:

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

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 von normalverteilten Beiträgen zur Gesamtstandardabweichung. Bestimmt wird jede Normalverteilung vom Beurteilungspegel bzw. Mittelwert L_m (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion σ_{ges} (Breite der Funktion). Gemäß der Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW nehmen die Beiträge zur Unsicherheit der Eingangsdaten häufig Werte von $\sigma_R = 0,5$ dB und $\sigma_P = 1,2$ dB an. Nach oben genannter Formel ergibt sich damit eine Unsicherheit von $\sigma_t = 1,3$ dB für die modellunabhängigen Eingabegrößen.

Die Emissionsansätze basieren auf Untersuchungen, die aufgrund von Datenerhebungen und Messungen Emissionsansätze empfehlen. Diese Emissionsansätze gelten als konservativ bzw. auf der sicheren Seite.

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

Tabelle 6.6: Standardabweichung des Prognosemodells

| mittlere Höhe | Abstand | |
|---------------|---|---|
| | 0 – 100 m | 100 – 1000 m |
| 0 – 5 m | $\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$ | $\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$ |
| 5 – 30 m | $\sigma_{\text{Prog}} = 0,5 \text{ dB}$ | $\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$ |

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung von:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_{\text{prog}}^2 + \sigma_r^2 + \sigma_p^2} = \sqrt{1,5^2 + 1,3^2} = 2 \text{ dB}$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mithilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Die untere Vertrauensgrenze wird dabei zu 0 gewählt, da nur Überschreitungen der ermittelten Beurteilungspegel von Interesse sind. In der Fachliteratur wird für die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich anteilig alle auftretenden Immissionspegel befinden werden, typischerweise 90 % gewählt. Die zuvor bestimmte Standardabweichung wird dazu nach folgender Formel mit einem Faktor von 1,28 skaliert und auf den ermittelten Beurteilungspegel addiert.

$$L_o = L_m + 1,28 \sigma_{\text{ges}} = L_m + 2,56 \text{ dB}$$

darin sind:

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

Bei der Modellierung einer Situation werden grundsätzlich Emissionsansätze überschätzt. Die abgebildete Gesamtsituation stellt daraus resultierend einen worst-case-Szenario dar.

Aufgrund dieser sehr konservativen Annahmen kann sichergestellt werden, dass der berechnete Beurteilungspegel L_r stets niedriger ist, als die obere Vertrauensgrenze L_o , die Differenz zwischen dem aus dem Modell resultieren Pegel L_r und dem tatsächlichen Pegel also mehr als 2,56 dB beträgt.

Dieser **Sicherheitszuschlag** ist bei Immissionsberechnungen somit **nicht erforderlich**, da die vorliegenden Berechnungen unter **Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-Mittelungspegels L_{AFTeq} für die Emissionsansätze)** durchgeführt wurden („worst-case“-Ansatz).

Bezogen auf den Gewerbelärm wird dies u.a. durch die Urteile des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (IIBf 90-07, Juris 102) und des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff) bestätigt.

7 Schallschutzmaßnahmen

7.1 Allgemeine Erläuterungen

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

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

7.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Wie den Ergebnisdarstellungen in Anlage 5 und 6 entnommen werden kann, liegen an den Baugrenzen, welche zu den umliegenden Straßen orientiert sind hohe Verkehrslärmimmissionen vor, die die Orientierungswerte der DIN 18005 um bis zu 6 dB überschreiten.

An den der Kaiserswerther Straße und der Straße Am Roten Kreuz abgewandten Fassaden werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete eingehalten.

Eine aktive Schallschutzmaßnahme würde der Bau einer Lärmschutzwand zwischen der Kaiserswerther Straße / Am Roten Kreuz und dem Planvorhaben bedeuten.

Ein effektiver aktiver Schallschutz für alle geplanten Geschosse müsste aber in einer der zu schützenden Bebauung ähnlichen Höhe (etwa 15 – 20 m) errichtet werden. Eine solche, fast vollständige Einfassung der Plangebäude mit Schallschutzwänden erscheint aus städtebaulichen Aspekten jedoch fragwürdig.

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.

In den Fällen, in denen die errechneten Geräuschbelastungen oberhalb der schalltechnischen Orientierungswerte liegen, werden vom Aufsteller des Bebauungsplanes so genannte „Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen“ in Form einer Kennzeichnung von maßgeblichen Außenlärmpegeln zum passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 [7] an den Fassaden getroffen.

- Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 in der neuesten Fassung von 2018 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.

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

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 etc.) in die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels ein.

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

Die DIN 4109 sieht vor, bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Schienenverkehr generell einen Abschlag von 5 dB anzusetzen. Verschiedene Fachartikel zeigen, dass der oben genannte Wert ein sinnvoller Korrekturwert ist. Hier ist vor allem die

Veröffentlichung von A. Meier „Schallschutz gegen Außenlärm in DIN 4109 – Anforderungen und Hintergründe“, Bauphysik 39 (2017), Heft 4, Seiten 272 bis 276 zu nennen. Daher wird der Korrekturwert im Folgenden, wie in der DIN 4109 beschrieben, angesetzt.

Ausgehend von den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln sieht die DIN 4109 von 2018 eine dB-scharfe Berechnung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile wie folgt vor:

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

Gemäß DIN 4109:2018 ergibt sich die Anforderung an das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen in Abhängigkeit des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a und der unterschiedlichen Raumarten $K_{Raumart}$ zu

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

Hierbei ist als Mindestanforderung:

- erf. $R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume, Übernachtungs-/ Unterrichtsräume o.ä.
- erf. $R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

einzuhalten. Es gelten die in der nachfolgenden Tabelle genannten Raumart-Korrekturen:

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

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

So ergibt sich bspw. nach der DIN 4109:2018 bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) ein erf. $R'_{w,ges} = 31$ dB und bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 70 dB(A) ein erf. $R'_{w,ges} = 35$ dB jeweils für Büroräume.

Das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ ist in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018 zu korrigieren, sodass gilt:

$$R'_{w,ges} - 2\text{dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right)$$

mit:

$$K_{AL} = 10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right)$$

- Anforderungen an Wände / Fenster

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

- Anforderungen im Plangebiet

In Anlage 4.5, 5.2 und 6 sind die sich aus den Verkehrs- und Gewerbelärberechnungen ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß DIN 4109 dargestellt.

Da nur eine Tagnutzung vorgesehen ist, wird bzgl. der Fassung der DIN 4109:2018 nur der maßgebliche Außenlärmpegel, bezogen auf den Tageszeitraum, ausgewiesen.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen 75 dB(A) an der Kaiserswerther Straße im Kreuzungsbereich zur Straße Am Roten Kreuz, wovon sich ein gefordertes, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ bei einer Büronutzung von erf. $R'_{w,ges} = 40$ dB ergibt.

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

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 [7] dienen. In dem Schallschutznachweis gegen Außenlärm werden individuell für die geplanten Räume die Anforderungen an die Fassadenbauteile auf Grundlage der maßgeblichen Au-

ßenlärmpegel ermittelt. Die oben genannten Schalldämmmaße sind lediglich überschlägig ermittelte Angaben zur Orientierung.

Bei den zuvor beschriebenen Ausführungen ist zu beachten, dass die Anforderung, die sich bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von weniger als 60 dB(A) ergeben, keine "echten" Anforderungen an die Fassadendämmung darstellen, da diese Anforderung bereits von den heute aus Wärmeschutzgründen erforderlichen Isolierglasfenstern bei ansonsten üblicher Massivbauweise und entsprechendem Flächenverhältnis von Außenwand zu Fenster in der Regel erfüllt wird.

- Schallschutzmaßnahmen: Lüftungseinrichtungen

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

Inwieweit hier eine Festsetzung einer Fenster-unabhängigen Belüftung in Hinblick auf die geplante Büronutzungen bei Beurteilungspegeln von 70 dB(A) bis 71 dB(A) tags festgesetzt werden sollte, muss seitens der Stadt Ratingen abgewogen werden.

8 Zusammenfassung

Im Ratinger Stadtteil Tiefenbroich ist auf dem 1,62 ha großen Bebauungsplangebiet T 395 „Kaiserswerther Straße / Am Roten Kreuz“ die bauliche Entwicklung des derzeit brachliegenden Grundstücks vorgesehen. Geplant ist die Errichtung von zwei Gebäudekomplexen als Bürobauten.

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

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sowie Schienenwege wurden gemäß den Vorgaben der RLS-19 [16] und der Schall 03 [17] berechnet. Die anschließende Beurteilung erfolgte geschossweise, getrennt für den Tageszeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [9].

Die höchsten Beurteilungspegel ergeben sich im Kreuzungsbereich Kaiserswerther Straße / Am Roten Kreuz / Westtangente. Wie die Anlage 5.1 zeigt, ergeben sich hier an den Baugrenzen Beurteilungspegel von bis zu 71 dB(A) tags und 63 dB(A) nachts. Die angestrebten Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden demnach an den Baugrenzen um bis zu 6 dB tags und 8 dB nachts überschritten. Im Hinblick auf die geplante Nutzung als Bürogebäude erfolgt hier jedoch die Angabe der Nachtwerte lediglich informativ.

Zum Tageszeitraum wird im Nachtbereich der Kreuzung der Schwellenwert von 70 dB(A) als verwaltungsrechtlicher Beginn der Gesundheitsgefährdung überschritten. Da hier jedoch lediglich Bürogebäude geplant werden, ist dies hier nicht so kritisch zu werten wie bei einer Wohnbebauung.

Eine aktive Schallschutzmaßnahme würde der Bau einer Lärmschutzwand zwischen der Kaiserswerther Straße / Am Roten Kreuz und dem Planvorhaben bedeuten. Ein effektiver aktiver Schallschutz für alle geplanten Geschosse müsste aber in einer der zu schützenden Bebauung ähnlichen Höhe (etwa 15 – 20 m) errichtet werden. Eine solche, fast vollständige Einfassung der Plangebäude mit Schallschutzwänden erscheint aus städtebaulichen Aspekten jedoch fragwürdig. Daher werden passive Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 erforderlich.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 betragen 75 dB(A) an der Kaiserswerther Straße im Kreuzungsbereich zur Straße „Am Roten Kreuz“,

woraus sich ein gefordertes, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ bei einer Büronutzung von erf. $R'_{w,ges} = 40$ dB ergibt.

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 Plangebiets zu berechnen (vgl. Kapitel 4.2).

Hierzu wurden Einzelpunktberechnungen für Immissionsorte an der bestehenden Bebauung sowohl für die prognostizierten Straßenverkehrsbelastungen ohne Realisierung des Planvorhabens (Nullfall, Anlage 3.1) als auch für die Situation mit der Bebauung auf dem Plangebiet (Planfall, Anlage 3.2) durchgeführt. Ebenfalls berücksichtigt ist in beiden Berechnungen der Schienenverkehrslärm.

Durch die bei Realisierung des Planvorhabens verursachte Erhöhung des Verkehrsaufkommens ergibt sich an den Immissionsorten an den Straßen in der Umgebung des Plangebietes eine Erhöhung der Straßenverkehrslärmimmissionen. Da es sich durchweg um stark frequentierte Straßen handelt, ist die Erhöhung jedoch vergleichsweise gering.

Durch die vergleichsweise geringe Erhöhung des Verkehrsaufkommens ergeben sich Erhöhungen der Beurteilungspegel im Plan-Fall von 0,1 dB tags und 0,0 bis 0,1 dB nachts. Gegenüber der geplanten Bebauung an den Immissionsorten U3 bis U6 und U12 ergeben sich zusätzliche Pegelerhöhungen durch Reflexionen des Schalls an den Plangebäuden. So liegen die höchsten Pegelerhöhungen im Plan-Fall am Immissionsort U3 vor. Hier erhöhen sich die Beurteilungspegel im Erdgeschoss von 60 dB(A) tags und 51 dB(A) nachts um bis zu 0,8 dB auf 61 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts. In den oberen Geschossen liegen zwar höhere Beurteilungspegel von bis zu 63 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts vor, jedoch beträgt hier die Pegelerhöhung nur 0,6 dB.

An den Immissionsorten mit relevanten Pegelerhöhungen von mehr als 0,1 dB wird weitestgehend die kritische Schwelle von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts unterschritten (U3 bis U5 und U12). Lediglich am Immissionsort U6 kommt es zu einer Pegelerhöhung von 0,2 dB bei gleichzeitigem Erreichen der kritischen Schwellwerte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

An den übrigen betrachteten Immissionsorten wird zwar die kritische Schwelle von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts bereits im Null-Fall erreicht, jedoch kommt es hier rechnerisch nur zu einer marginalen Pegelerhöhung um bis zu 0,1 dB. Bei einer strengen Auslegung der hilfswise zur Bewertung herangezogenen 16. BImSchV läge hier demnach an den Immissionsorten U1, U2, U6 bis U11) eine wesentliche Änderung vor.

Da Erhöhungen des Verkehrslärms um 1 bis 2 dB für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind, kann jedoch 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 hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [8] wurde überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm [5] bzgl. Gewerbelärmimmissionen durch die geplanten Nutzungen im Plangebiet an den schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Plangebietes eingehalten werden können.

Wie die Ergebnisse in Anlage 10 zeigen, werden unter Berücksichtigung der aufgeführten Nutzungs- und Emissionsansätze die Immissionsrichtwerte bei Beurteilungspegeln von bis zu 38,8 dB(A) tags und 33,8 dB nachts (Immissionsort G11) an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten. Auch die gemäß TA Lärm kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen tags und nachts an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Peutz Consult GmbH

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

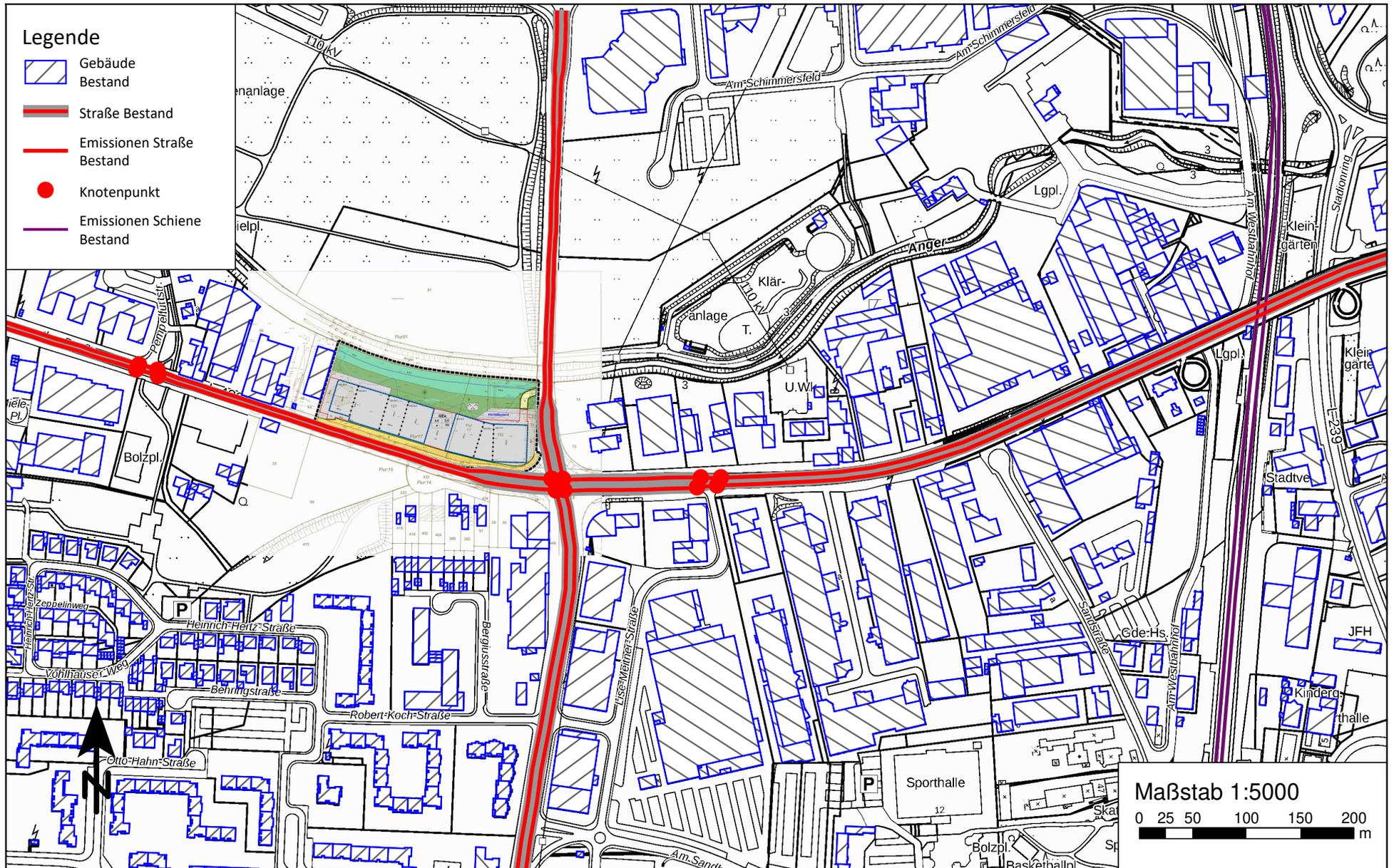
i.V. Dr. Lukas Niemietz
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

Vorabzug

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lageplan/Bebauungsplanentwurf
- Anlage 2 Darstellung des Simulationsmodells „Verkehrslärm“ und der Immissionsorte
- Anlage 3 Berechnung der Schalleistungspegel gemäß RLS-19 und Schall-03
- Anlage 4 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005
- Anlage 5 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 an den Baugrenzen
- Anlage 6 Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005
- Anlage 7 Darstellung der Beurteilungspegel im Umfeld im Null- und Planfall
- Anlage 8 Darstellung des Simulationsmodells „Gewerbelärm“ und der Immissionsorte
- Anlage 9 Emissionsdaten der Geräuschquellen „Gewerbelärm“
- Anlage 10 Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm
- Anlage 11 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2

Anlage 2.1:
Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm"
mit Kennzeichnung der berücksichtigten Straßen und Schienen



Anlage 2.2:
 Detaildarstellung des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm"
 mit Kennzeichnung der Lage der berücksichtigten Immissionsorte



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 |

| 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 |
| Null-Fall | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kaiserswerther Straße | West | 14.256 | | | 838 | 107 | | | 4,1 | 2,7 | 1,7 | 1,1 | | | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 83,4 | 74,3 |
| Kaiserswerther Straße | Ost | 18.920 | | | 1.112 | 142 | | | 3,5 | 1,1 | 1,2 | 0,8 | | | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 84,5 | 75,3 |
| Am Roten Kreuz | | 12.420 | | | 737 | 78 | | | 4,7 | 1,8 | 1,8 | 1,4 | | | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 83,0 | 72,9 |
| Westtangente | | 11.176 | | | 664 | 70 | | | 2,4 | 0,9 | 1,0 | 0,8 | | | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 82,1 | 72,2 |
| Plan-Fall | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kaiserswerther Straße | West | 14.496 | | | 852 | 108 | | | 4,1 | 2,7 | 1,7 | 1,1 | | | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 83,5 | 74,3 |
| Kaiserswerther Straße | Ost | 19.040 | | | 1.119 | 142 | | | 3,4 | 1,1 | 1,2 | 0,8 | | | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 84,5 | 75,3 |
| Am Roten Kreuz | | 12.825 | | | 762 | 79 | | | 4,6 | 1,7 | 1,8 | 1,4 | | | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 83,1 | 72,9 |
| Westtangente | | 11.256 | | | 668 | 70 | | | 2,4 | 0,9 | 1,0 | 0,8 | | | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 82,2 | 72,2 |

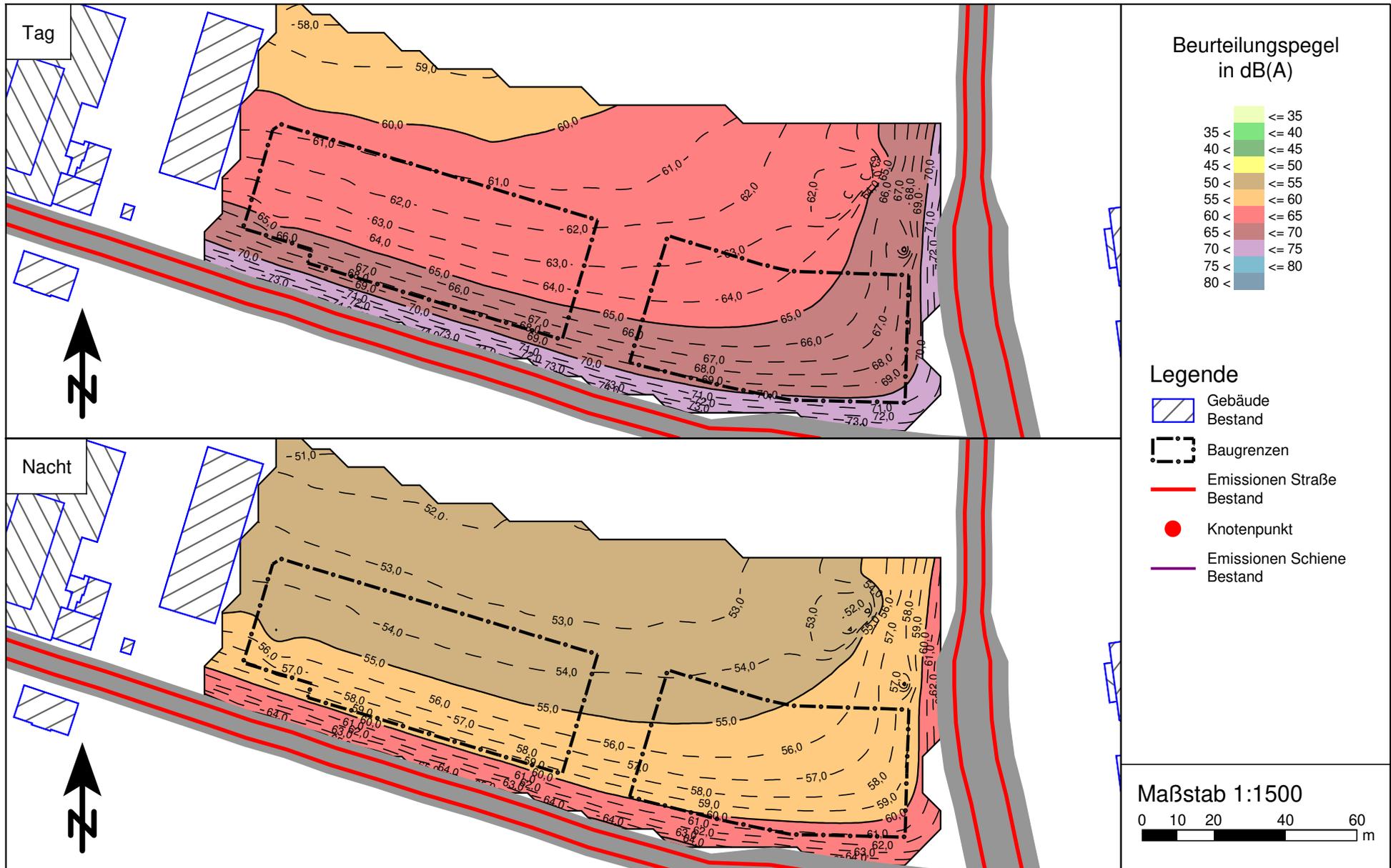
Anlage 3.2: Emissionsberechnungen nach Schall 03



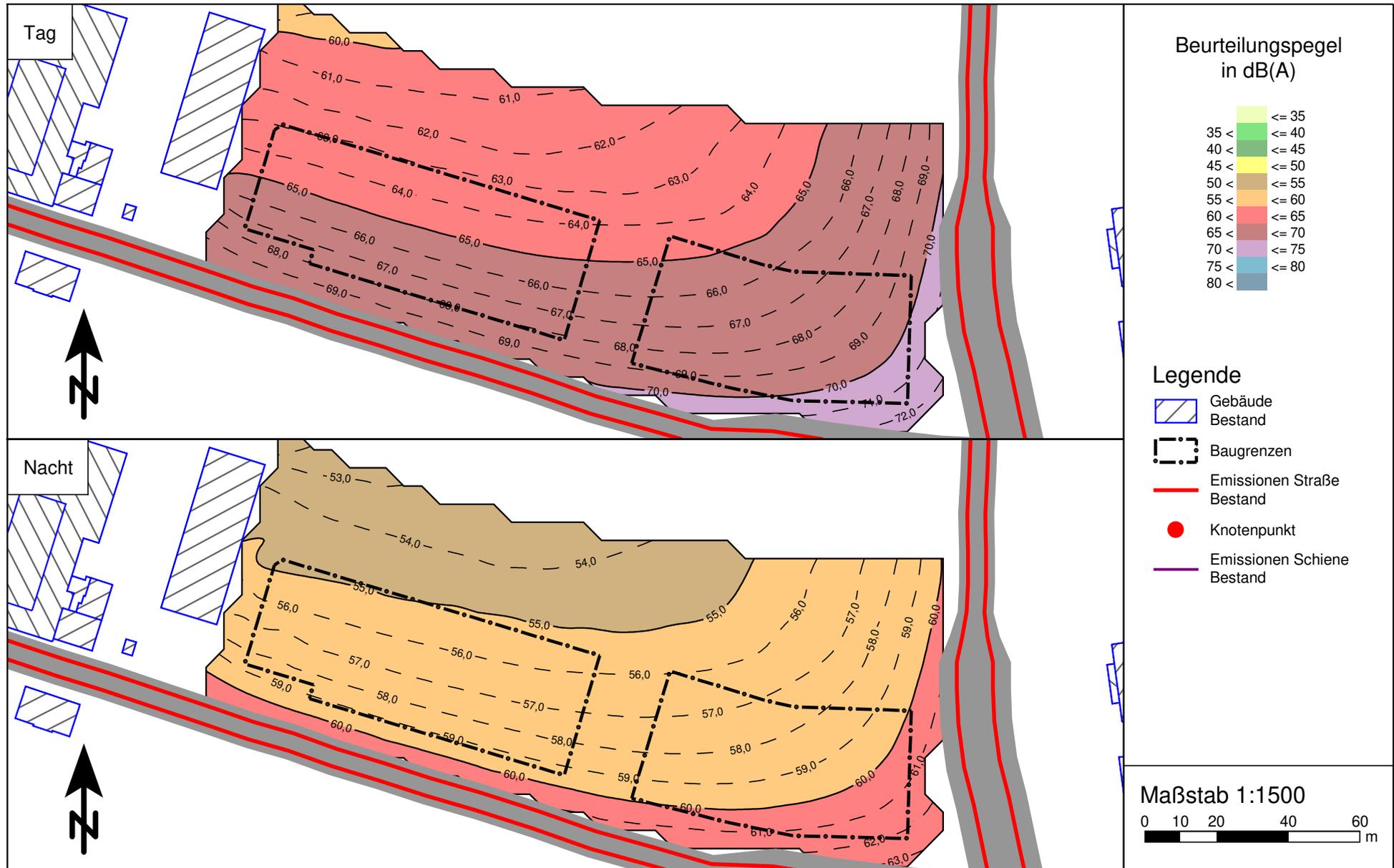
| Zugart Name | Anzahl Züge | | Geschwindigkeit km/h | Länge je Zug m | Max | Emissionspegel L'w [dB(A)] | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------|--------|-------------------------|----------------------|-----|----------------------------|-----|------|-------|------|------|------|------|
| | Tag | Nacht | | | | Tag | | | Nacht | | | | |
| | | | | | | 0 m | 4 m | 5 m | 0 m | 4 m | 5 m | | |
| 2324 GZ-Strecke Ri Süden | | Gleis: | | Richtung: | | Abschnitt: 1 Km: 0+000 | | | | | | | |
| 3 | GZ-E Typ 2 (P2030) | | 68,0 | 41,0 | 90 | 734 | - | 89,1 | 73,5 | 46,9 | 89,9 | 74,3 | 47,7 |
| - | Gesamt | | 68,0 | 41,0 | - | - | - | 89,1 | 73,5 | 46,9 | 89,9 | 74,3 | 47,7 |
| 2324 GZ-Strecke Ri Süden | | Gleis: | | Richtung: | | Abschnitt: 2 Km: 0+211 | | | | | | | |
| 3 | GZ-E Typ 2 (P2030) | | 68,0 | 41,0 | 90 | 734 | - | 92,1 | 73,5 | 46,9 | 92,9 | 74,3 | 47,7 |
| - | Gesamt | | 68,0 | 41,0 | - | - | - | 92,1 | 73,5 | 46,9 | 92,9 | 74,3 | 47,7 |
| 2324 GZ-Strecke Ri Süden | | Gleis: | | Richtung: | | Abschnitt: 3 Km: 0+251 | | | | | | | |
| 3 | GZ-E Typ 2 (P2030) | | 68,0 | 41,0 | 90 | 734 | - | 89,1 | 73,5 | 46,9 | 89,9 | 74,3 | 47,7 |
| - | Gesamt | | 68,0 | 41,0 | - | - | - | 89,1 | 73,5 | 46,9 | 89,9 | 74,3 | 47,7 |
| 2324 GZ-Strecke Ri Norden | | Gleis: | | Richtung: | | Abschnitt: 1 Km: 0+000 | | | | | | | |
| 3 | GZ-E Typ 2 (P2030) | | 69,0 | 41,0 | 90 | 734 | - | 89,1 | 73,6 | 47,0 | 89,9 | 74,3 | 47,7 |
| - | Gesamt | | 69,0 | 41,0 | - | - | - | 89,1 | 73,6 | 47,0 | 89,9 | 74,3 | 47,7 |
| 2324 GZ-Strecke Ri Norden | | Gleis: | | Richtung: | | Abschnitt: 2 Km: 0+211 | | | | | | | |
| 3 | GZ-E Typ 2 (P2030) | | 69,0 | 41,0 | 90 | 734 | - | 92,1 | 73,6 | 47,0 | 92,9 | 74,3 | 47,7 |
| - | Gesamt | | 69,0 | 41,0 | - | - | - | 92,1 | 73,6 | 47,0 | 92,9 | 74,3 | 47,7 |
| 2324 GZ-Strecke Ri Norden | | Gleis: | | Richtung: | | Abschnitt: 3 Km: 0+252 | | | | | | | |
| 3 | GZ-E Typ 2 (P2030) | | 69,0 | 41,0 | 90 | 734 | - | 89,1 | 73,6 | 47,0 | 89,9 | 74,3 | 47,7 |
| - | Gesamt | | 69,0 | 41,0 | - | - | - | 89,1 | 73,6 | 47,0 | 89,9 | 74,3 | 47,7 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

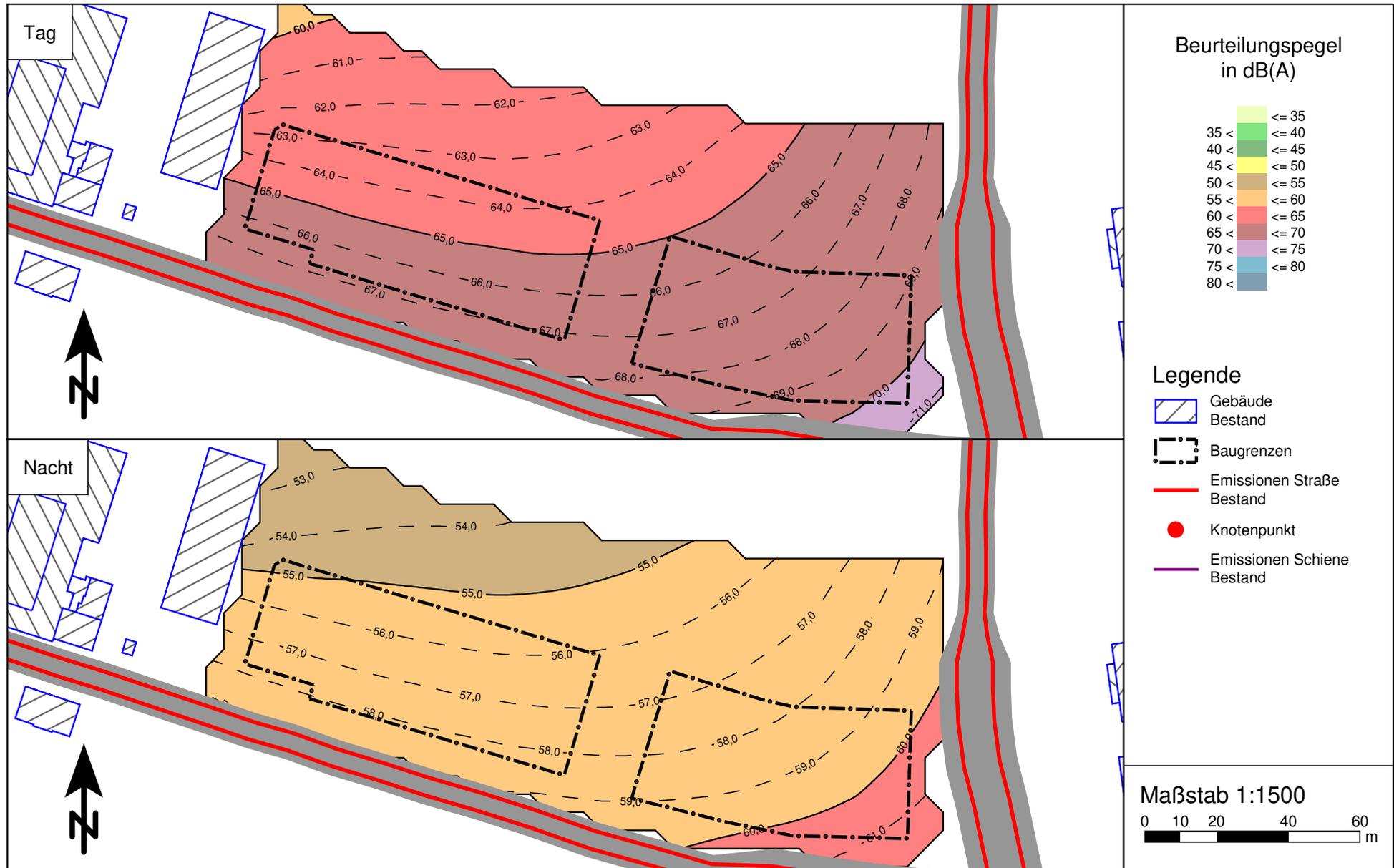
Anlage 4.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 in einer Rechenhöhe von 2m über Gelände (EG/Freibereiche) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



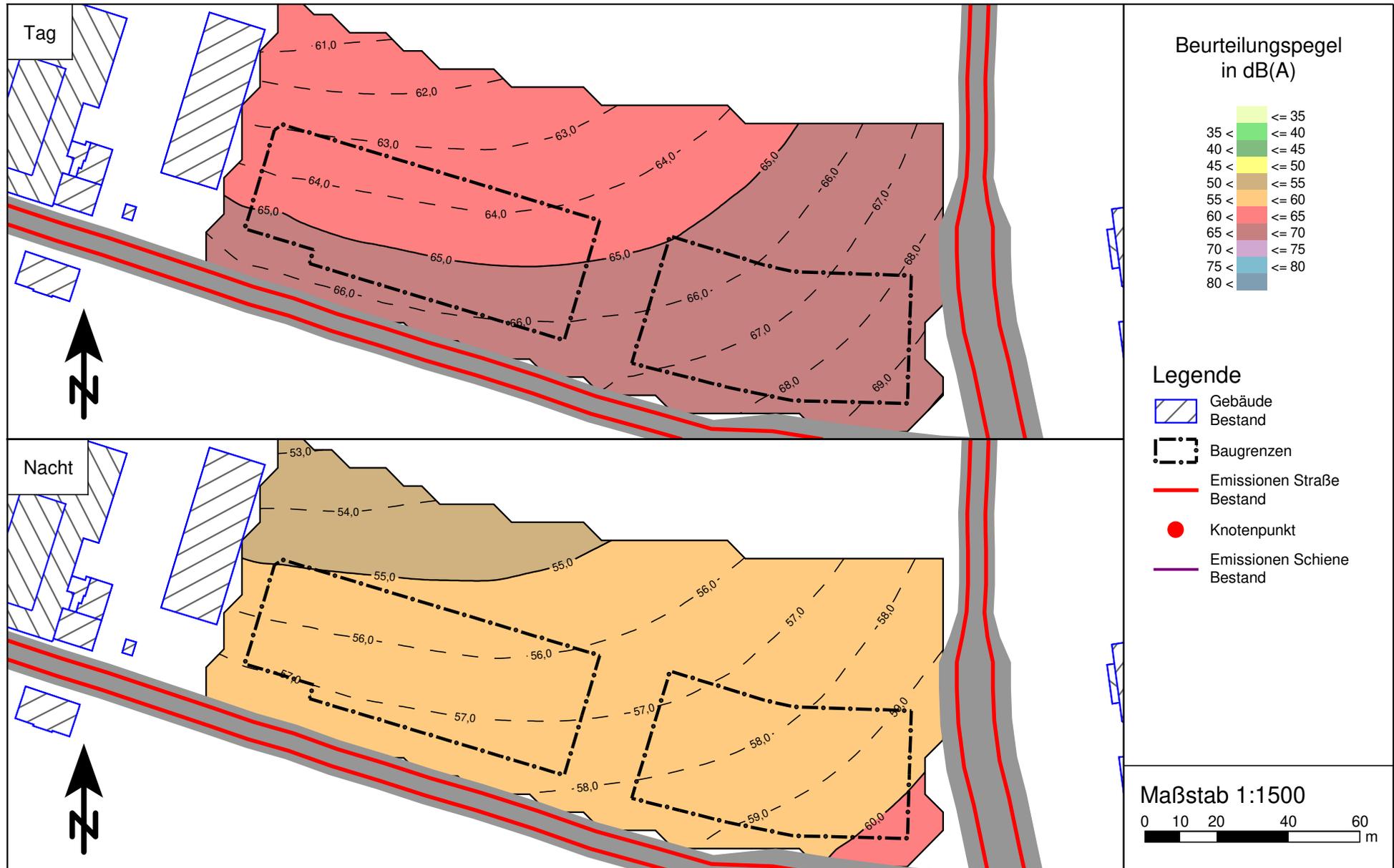
Anlage 4.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 in einer Rechenhöhe von 11m über Gelände (2. OG) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



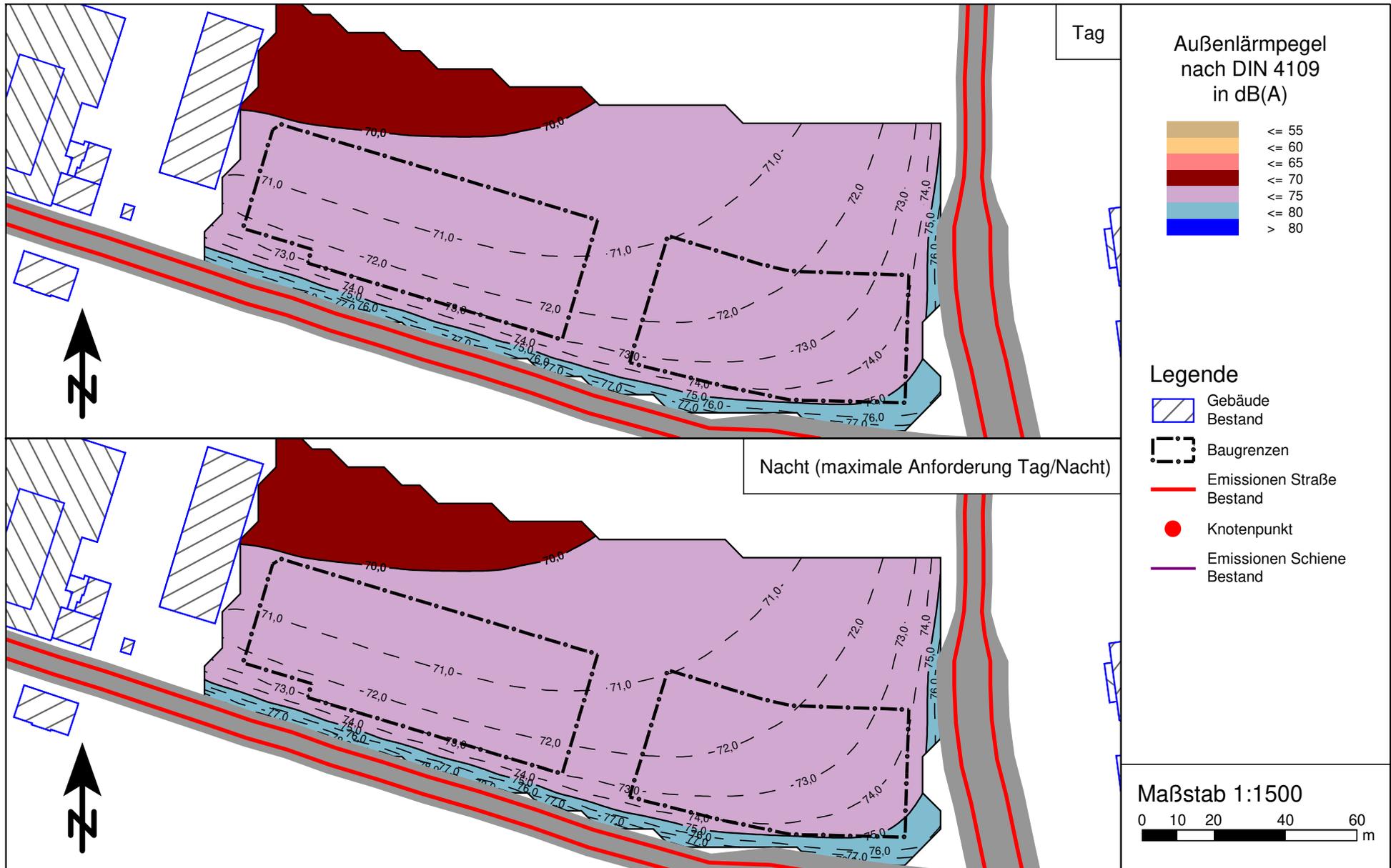
Anlage 4.3: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 in einer Rechenhöhe von 19m über Gelände (4. OG) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



Anlage 4.4: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 in einer Rechenhöhe von 27m über Gelände (6. OG) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



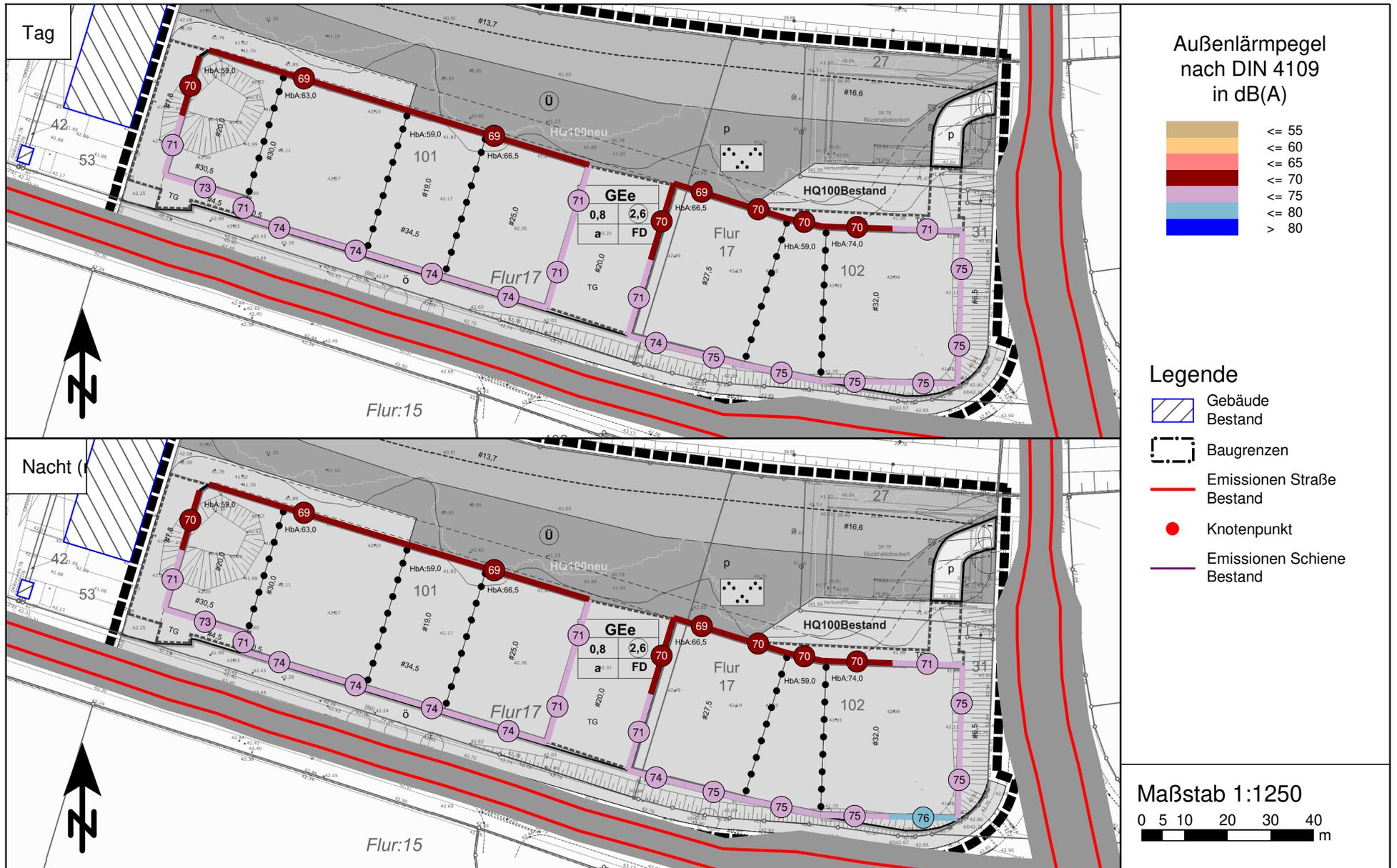
Anlage 4.5: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109
 bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung des Immissionsrichtwerts der TA Lärm



Anlage 5.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 an den Baugrenzen
 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet unter Berücksichtigung der Eigenabschirmung



Anlage 5.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 an den Baugrenzen
 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet unter Berücksichtigung der Eigenabschirmung



Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 und maßgeblichen Außenlärmpegel
 nach DIN 4019 an den Baugrenzen mit Eigenabschirmung bei freier Schallausbreitung



| IP | Immissionspunkt | | | Orientierungswert der DIN18005 | | Straße Beurteilungspegel Lr | | Schiene Beurteilungspegel Lr | | Summe Verkehr | | | | Immissionsrichtwert der TA Lärm | | Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018) | |
|-----|-----------------|-----------|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|----------------------|----------------|---|----------------|------------------------------------|----------------|---|----------------|
| | Richtung | Stockwerk | Nutzung | 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;A | W | EG | GE | 65 | 55 | 63 | 54 | 43 | 44 | 63,0 | 54,4 | - | - | 65 | 50 | 71 | 69 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 64 | 55 | 44 | 44 | 64,0 | 55,3 | - | 0,3 | 65 | 50 | 71 | 70 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 64 | 54 | 0 | - | 64,0 | 54,0 | - | - | 65 | 50 | 71 | 69 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 54 | 0 | - | 63,0 | 54,0 | - | - | 65 | 50 | 71 | 69 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 54 | 0 | - | 63,0 | 54,0 | - | - | 65 | 50 | 71 | 69 |
| 1;B | S | EG | GE | 65 | 55 | 68 | 58 | 45 | 46 | 68,0 | 58,3 | 3,0 | 3,3 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 45 | 46 | 68,0 | 59,2 | 3,0 | 4,2 | 65 | 50 | 73 | 73 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 58 | 46 | 47 | 68,0 | 58,3 | 3,0 | 3,3 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 67 | 58 | 46 | 47 | 67,0 | 58,3 | 2,0 | 3,3 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 67 | 57 | 46 | 47 | 67,0 | 57,4 | 2,0 | 2,4 | 65 | 50 | 73 | 71 |
| 1;C | W | EG | GE | 65 | 55 | 65 | 56 | 40 | 40 | 65,0 | 56,1 | - | 1,1 | 65 | 50 | 71 | 70 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 65 | 56 | 40 | 40 | 65,0 | 56,1 | - | 1,1 | 65 | 50 | 71 | 70 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 65 | 56 | 31 | 31 | 65,0 | 56,0 | - | 1,0 | 65 | 50 | 71 | 70 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 64 | 55 | 0 | - | 64,0 | 55,0 | - | - | 65 | 50 | 71 | 70 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 64 | 55 | 0 | - | 64,0 | 55,0 | - | - | 65 | 50 | 71 | 70 |
| 1;D | S | EG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 45 | 46 | 69,0 | 60,2 | 4,0 | 5,2 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 46 | 46 | 69,0 | 60,2 | 4,0 | 5,2 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 46 | 47 | 68,0 | 59,3 | 3,0 | 4,3 | 65 | 50 | 73 | 73 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 58 | 46 | 47 | 68,0 | 58,3 | 3,0 | 3,3 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 67 | 58 | 46 | 47 | 67,0 | 58,3 | 2,0 | 3,3 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| 1;E | S | EG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 45 | 46 | 69,0 | 60,2 | 4,0 | 5,2 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 46 | 47 | 69,0 | 59,3 | 4,0 | 4,3 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 46 | 47 | 68,0 | 59,3 | 3,0 | 4,3 | 65 | 50 | 73 | 73 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 58 | 47 | 47 | 68,0 | 58,3 | 3,0 | 3,3 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 67 | 58 | 47 | 47 | 67,0 | 58,3 | 2,0 | 3,3 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| 1;F | S | EG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 45 | 46 | 69,0 | 59,2 | 4,0 | 4,2 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 46 | 47 | 69,0 | 59,3 | 4,0 | 4,3 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 46 | 47 | 68,0 | 59,3 | 3,0 | 4,3 | 65 | 50 | 73 | 73 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 58 | 47 | 48 | 68,0 | 58,4 | 3,0 | 3,4 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 67 | 58 | 47 | 48 | 67,0 | 58,4 | 2,0 | 3,4 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| 1;G | S | EG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 45 | 45 | 69,0 | 59,2 | 4,0 | 4,2 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 46 | 47 | 69,0 | 59,3 | 4,0 | 4,3 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 47 | 47 | 68,0 | 59,3 | 3,0 | 4,3 | 65 | 50 | 73 | 73 |

Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 und maßgeblichen Außenlärmpegel
 nach DIN 4019 an den Baugrenzen mit Eigenabschirmung bei freier Schallausbreitung



| IP | Immissionspunkt | | | Orientierungswert der DIN18005 | | Straße Beurteilungspegel Lr | | Schiene Beurteilungspegel Lr | | Summe Verkehr | | | | Immissionsrichtwert der TA Lärm | | Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018) | |
|-----|-----------------|-----------|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|----------------------|----------------|---|----------------|------------------------------------|----------------|---|----------------|
| | Richtung | Stockwerk | Nutzung | 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;G | S | 3.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 58 | 47 | 48 | 68,0 | 58,4 | 3,0 | 3,4 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 67 | 58 | 47 | 48 | 67,0 | 58,4 | 2,0 | 3,4 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| 1;H | O | EG | GE | 65 | 55 | 64 | 55 | 47 | 48 | 64,1 | 55,8 | - | 0,8 | 65 | 50 | 71 | 70 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 65 | 55 | 49 | 49 | 65,1 | 56,0 | 0,1 | 1,0 | 65 | 50 | 71 | 70 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 65 | 55 | 49 | 50 | 65,1 | 56,2 | 0,1 | 1,2 | 65 | 50 | 71 | 70 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 65 | 55 | 50 | 50 | 65,1 | 56,2 | 0,1 | 1,2 | 65 | 50 | 71 | 70 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 65 | 55 | 50 | 51 | 65,1 | 56,5 | 0,1 | 1,5 | 65 | 50 | 71 | 70 |
| 1;I | O | EG | GE | 65 | 55 | 61 | 52 | 47 | 48 | 61,2 | 53,5 | - | - | 65 | 50 | 70 | 68 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 62 | 53 | 48 | 49 | 62,2 | 54,5 | - | - | 65 | 50 | 70 | 69 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 54 | 49 | 50 | 63,2 | 55,5 | - | 0,5 | 65 | 50 | 71 | 69 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 54 | 50 | 50 | 63,2 | 55,5 | - | 0,5 | 65 | 50 | 71 | 69 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 54 | 50 | 51 | 63,2 | 55,8 | - | 0,8 | 65 | 50 | 71 | 69 |
| 1;J | N | EG | GE | 65 | 55 | 54 | 44 | 45 | 46 | 54,5 | 48,1 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 54 | 44 | 46 | 47 | 54,6 | 48,8 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 55 | 45 | 46 | 47 | 55,5 | 49,1 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 55 | 45 | 46 | 47 | 55,5 | 49,1 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 55 | 45 | 46 | 47 | 55,5 | 49,1 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| 1;K | N | EG | GE | 65 | 55 | 52 | 42 | 46 | 47 | 53,0 | 48,2 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 53 | 43 | 47 | 47 | 54,0 | 48,5 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 53 | 43 | 45 | 46 | 53,6 | 47,8 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 52 | 42 | 46 | 46 | 53,0 | 47,5 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 53 | 43 | 46 | 47 | 53,8 | 48,5 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| 1;L | W | EG | GE | 65 | 55 | 59 | 50 | 46 | 47 | 59,2 | 51,8 | - | - | 65 | 50 | 69 | 67 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 51 | 46 | 47 | 61,1 | 52,5 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 52 | 0 | - | 61,0 | 52,0 | - | - | 65 | 50 | 70 | 68 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 60 | 51 | 0 | - | 60,0 | 51,0 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 52 | 0 | - | 61,0 | 52,0 | - | - | 65 | 50 | 70 | 68 |
| 2;A | W | EG | GE | 65 | 55 | 63 | 53 | 38 | 39 | 63,0 | 53,2 | - | - | 65 | 50 | 71 | 68 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 54 | 39 | 39 | 63,0 | 54,1 | - | - | 65 | 50 | 71 | 69 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 54 | 35 | 36 | 63,0 | 54,1 | - | - | 65 | 50 | 71 | 69 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 54 | 0 | - | 63,0 | 54,0 | - | - | 65 | 50 | 71 | 69 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 53 | 0 | - | 63,0 | 53,0 | - | - | 65 | 50 | 71 | 68 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 62 | 53 | 0 | - | 62,0 | 53,0 | - | - | 65 | 50 | 70 | 68 |

Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 und maßgeblichen Außenlärmpegel
 nach DIN 4019 an den Baugrenzen mit Eigenabschirmung bei freier Schallausbreitung



| IP | Immissionspunkt | | | Orientierungswert der DIN18005 | | Straße Beurteilungspegel Lr | | Schiene Beurteilungspegel Lr | | Summe Verkehr | | | | Immissionsrichtwert der TA Lärm | | Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018) | |
|-----|-----------------|-----------|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|---|----------------------|----------------------|---|------------------------------------|----------------|---|----------------|
| | Richtung | Stockwerk | Nutzung | 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) |
| | | | | | | | | | | Beurteilungspegel Lr | Beurteilungspegel Lr | Beurteilungspegel Lr | Überschreitung des Orientierungswertes | | | | |
| 2;A | W | 6.OG | GE | 65 | 55 | 62 | 53 | 0 | - | 62,0 | 53,0 | - | - | 65 | 50 | 70 | 68 |
| 2;B | S | EG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 45 | 46 | 69,0 | 60,2 | 4,0 | 5,2 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 46 | 47 | 69,0 | 60,2 | 4,0 | 5,2 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 47 | 48 | 69,0 | 60,3 | 4,0 | 5,3 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 47 | 48 | 68,0 | 59,3 | 3,0 | 4,3 | 65 | 50 | 73 | 73 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 58 | 48 | 48 | 68,0 | 58,4 | 3,0 | 3,4 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 67 | 58 | 48 | 49 | 67,1 | 58,5 | 2,1 | 3,5 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| 2;C | S | EG | GE | 65 | 55 | 70 | 60 | 45 | 46 | 70,0 | 60,2 | 5,0 | 5,2 | 65 | 50 | 75 | 74 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 60 | 47 | 47 | 70,0 | 60,2 | 5,0 | 5,2 | 65 | 50 | 75 | 74 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 47 | 48 | 69,0 | 60,3 | 4,0 | 5,3 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 48 | 48 | 69,0 | 59,3 | 4,0 | 4,3 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 48 | 49 | 68,0 | 59,4 | 3,0 | 4,4 | 65 | 50 | 73 | 73 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 67 | 58 | 48 | 49 | 67,1 | 58,5 | 2,1 | 3,5 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| 2;D | S | EG | GE | 65 | 55 | 70 | 61 | 45 | 45 | 70,0 | 61,1 | 5,0 | 6,1 | 65 | 50 | 75 | 75 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 61 | 47 | 47 | 70,0 | 61,2 | 5,0 | 6,2 | 65 | 50 | 75 | 75 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 60 | 47 | 48 | 70,0 | 60,3 | 5,0 | 5,3 | 65 | 50 | 75 | 74 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 48 | 49 | 69,0 | 60,3 | 4,0 | 5,3 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 48 | 49 | 68,0 | 59,4 | 3,0 | 4,4 | 65 | 50 | 73 | 73 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 48 | 49 | 68,0 | 59,4 | 3,0 | 4,4 | 65 | 50 | 73 | 73 |
| 2;E | S | EG | GE | 65 | 55 | 71 | 61 | 45 | 46 | 71,0 | 61,1 | 6,0 | 6,1 | 65 | 50 | 75 | 75 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 71 | 61 | 48 | 48 | 71,0 | 61,2 | 6,0 | 6,2 | 65 | 50 | 75 | 75 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 61 | 48 | 49 | 70,0 | 61,3 | 5,0 | 6,3 | 65 | 50 | 75 | 75 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 60 | 49 | 50 | 70,0 | 60,4 | 5,0 | 5,4 | 65 | 50 | 75 | 74 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 49 | 50 | 69,0 | 60,4 | 4,0 | 5,4 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 49 | 50 | 68,1 | 59,5 | 3,1 | 4,5 | 65 | 50 | 73 | 73 |
| 2;F | S | EG | GE | 65 | 55 | 71 | 61 | 46 | 46 | 71,0 | 61,1 | 6,0 | 6,1 | 65 | 50 | 75 | 75 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 71 | 62 | 48 | 49 | 71,0 | 62,2 | 6,0 | 7,2 | 65 | 50 | 75 | 76 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 71 | 61 | 48 | 49 | 71,0 | 61,3 | 6,0 | 6,3 | 65 | 50 | 75 | 75 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 61 | 49 | 50 | 70,0 | 61,3 | 5,0 | 6,3 | 65 | 50 | 75 | 75 |

Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 und maßgeblichen Außenlärmpegel
 nach DIN 4019 an den Baugrenzen mit Eigenabschirmung bei freier Schallausbreitung



| IP | Immissionspunkt | | | Orientierungswert der DIN18005 | | Straße Beurteilungspegel Lr | | Schiene Beurteilungspegel Lr | | Summe Verkehr | | | | Immissionsrichtwert der TA Lärm | | Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018) | |
|-----|-----------------|-----------|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|----------------------|----------------|---|----------------|------------------------------------|----------------|---|----------------|
| | Richtung | Stockwerk | Nutzung | 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) | | | | |
| 2;F | S | 4.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 60 | 49 | 50 | 70,0 | 60,4 | 5,0 | 5,4 | 65 | 50 | 75 | 74 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 50 | 50 | 69,1 | 60,4 | 4,1 | 5,4 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 6.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 50 | 50 | 69,1 | 59,5 | 4,1 | 4,5 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| 2;G | O | EG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 46 | 47 | 69,0 | 59,3 | 4,0 | 4,3 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 60 | 49 | 49 | 70,0 | 60,3 | 5,0 | 5,3 | 65 | 50 | 75 | 74 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 60 | 50 | 51 | 70,0 | 60,5 | 5,0 | 5,5 | 65 | 50 | 75 | 74 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 60 | 51 | 51 | 70,1 | 60,5 | 5,1 | 5,5 | 65 | 50 | 75 | 74 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 60 | 51 | 52 | 69,1 | 60,6 | 4,1 | 5,6 | 65 | 50 | 74 | 74 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 51 | 52 | 69,1 | 59,8 | 4,1 | 4,8 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 6.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 51 | 52 | 69,1 | 59,8 | 4,1 | 4,8 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| 2;H | O | EG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 46 | 46 | 69,0 | 59,2 | 4,0 | 4,2 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 60 | 49 | 49 | 70,0 | 60,3 | 5,0 | 5,3 | 65 | 50 | 75 | 74 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 70 | 60 | 50 | 51 | 70,0 | 60,5 | 5,0 | 5,5 | 65 | 50 | 75 | 74 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 50 | 51 | 69,1 | 59,6 | 4,1 | 4,6 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 69 | 59 | 51 | 52 | 69,1 | 59,8 | 4,1 | 4,8 | 65 | 50 | 74 | 73 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 59 | 51 | 52 | 68,1 | 59,8 | 3,1 | 4,8 | 65 | 50 | 73 | 73 |
| | | 6.OG | GE | 65 | 55 | 68 | 58 | 51 | 52 | 68,1 | 59,0 | 3,1 | 4,0 | 65 | 50 | 73 | 72 |
| 2;I | N | EG | GE | 65 | 55 | 63 | 53 | 42 | 42 | 63,0 | 53,3 | - | - | 65 | 50 | 71 | 68 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 64 | 54 | 43 | 44 | 64,0 | 54,4 | - | - | 65 | 50 | 71 | 69 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 64 | 54 | 44 | 45 | 64,0 | 54,5 | - | - | 65 | 50 | 71 | 69 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 53 | 45 | 46 | 63,1 | 53,8 | - | - | 65 | 50 | 71 | 68 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 53 | 45 | 46 | 63,1 | 53,8 | - | - | 65 | 50 | 71 | 68 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 63 | 52 | 46 | 46 | 63,1 | 53,0 | - | - | 65 | 50 | 71 | 68 |
| | | 6.OG | GE | 65 | 55 | 62 | 52 | 46 | 47 | 62,1 | 53,2 | - | - | 65 | 50 | 70 | 68 |
| 2;J | N | EG | GE | 65 | 55 | 59 | 49 | 42 | 43 | 59,1 | 50,0 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 51 | 43 | 44 | 61,1 | 51,8 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 51 | 44 | 45 | 61,1 | 52,0 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 51 | 45 | 46 | 61,1 | 52,2 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 51 | 45 | 46 | 61,1 | 52,2 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 51 | 45 | 46 | 61,1 | 52,2 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 6.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 50 | 46 | 46 | 61,1 | 51,5 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| 2;K | N | EG | GE | 65 | 55 | 58 | 48 | 43 | 44 | 58,1 | 49,5 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 59 | 49 | 45 | 46 | 59,2 | 50,8 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 |

Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 und maßgeblichen Außenlärmpegel
 nach DIN 4019 an den Baugrenzen mit Eigenabschirmung bei freier Schallausbreitung



| IP | Immissionspunkt | | | Orientierungswert der DIN18005 | | Straße Beurteilungspegel Lr | | Schiene Beurteilungspegel Lr | | Summe Verkehr | | | | Immissionsrichtwert der TA Lärm | | Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018) | |
|------|-----------------|-----------|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|----------------------|----------------|---|----------------|------------------------------------|----------------|---|----------------|
| | Richtung | Stockwerk | Nutzung | 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) | | | | |
| 2;K | N | 2.OG | GE | 65 | 55 | 60 | 50 | 46 | 47 | 60,2 | 51,8 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 51 | 47 | 48 | 61,2 | 52,8 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 50 | 47 | 48 | 61,2 | 52,1 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 60 | 50 | 47 | 48 | 60,2 | 52,1 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 6.OG | GE | 65 | 55 | 60 | 50 | 48 | 48 | 60,3 | 52,1 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 2;L | N | EG | GE | 65 | 55 | 58 | 48 | 43 | 44 | 58,1 | 49,5 | - | - | 65 | 50 |
| 1.OG | GE | 65 | | 55 | 59 | 49 | 45 | 46 | 59,2 | 50,8 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 | |
| 2.OG | GE | 65 | | 55 | 59 | 49 | 46 | 47 | 59,2 | 51,1 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 | |
| 3.OG | GE | 65 | | 55 | 60 | 50 | 47 | 48 | 60,2 | 52,1 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 | |
| 4.OG | GE | 65 | | 55 | 60 | 50 | 47 | 48 | 60,2 | 52,1 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 | |
| 5.OG | GE | 65 | | 55 | 60 | 50 | 47 | 48 | 60,2 | 52,1 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 | |
| 2;M | N | 6.OG | GE | 65 | 55 | 60 | 50 | 48 | 48 | 60,3 | 52,1 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | EG | GE | 65 | 55 | 57 | 47 | 43 | 44 | 57,2 | 48,8 | - | - | 65 | 50 | 69 | 65 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 57 | 47 | 45 | 46 | 57,3 | 49,5 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 58 | 48 | 46 | 47 | 58,3 | 50,5 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 59 | 49 | 47 | 47 | 59,3 | 51,1 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 |
| | | 4.OG | GE | 65 | 55 | 59 | 49 | 47 | 48 | 59,3 | 51,5 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 |
| 2;N | W | 5.OG | GE | 65 | 55 | 59 | 49 | 47 | 48 | 59,3 | 51,5 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 |
| | | 6.OG | GE | 65 | 55 | 59 | 49 | 47 | 48 | 59,3 | 51,5 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 |
| | | EG | GE | 65 | 55 | 58 | 49 | 38 | 39 | 58,0 | 49,4 | - | - | 65 | 50 | 69 | 66 |
| | | 1.OG | GE | 65 | 55 | 60 | 51 | 38 | 39 | 60,0 | 51,3 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 2.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 51 | 34 | 35 | 61,0 | 51,1 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 3.OG | GE | 65 | 55 | 61 | 51 | 0 | - | 61,0 | 51,0 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| 2;N | W | 4.OG | GE | 65 | 55 | 60 | 51 | 0 | - | 60,0 | 51,0 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 5.OG | GE | 65 | 55 | 60 | 51 | 0 | - | 60,0 | 51,0 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |
| | | 6.OG | GE | 65 | 55 | 60 | 51 | 0 | - | 60,0 | 51,0 | - | - | 65 | 50 | 70 | 67 |

Anlage 7: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm im Umfeld"
 Darstellung der Beurteilungspegel im Null- und Plan-Fall
 und Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV



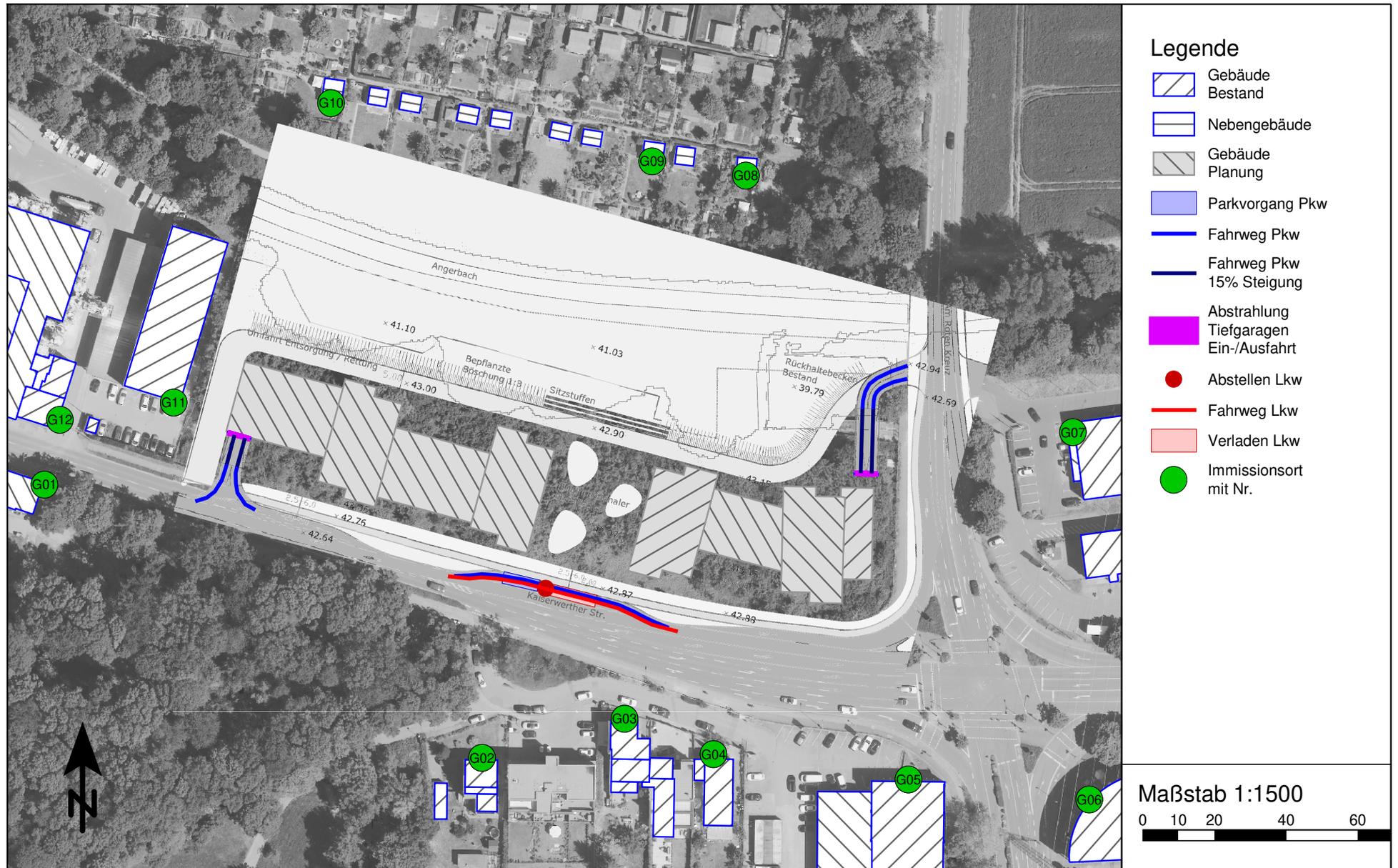
| IP | Immissionspunkt | | | Gebiets- einstufung | Immissions- grenzwert | | Beurteilungspegel | | Beurteilungspegel | | Pegeldifferenz | | Überschreitung Immissionsgrenzwert Prognose-Mit-Fall | |
|-----|----------------------------|--------------------------------|----------|------------------------|--------------------------|----------------|--------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|--|----------------|
| | 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) | | | | |
| U1 | Kaiserwerther Straße 105 | N | EG | W | 59 | 49 | 72 | 63 | 73 | 63 | 0,1 | 0,0 | 13,1 | 13,9 |
| | | N | 1.OG | W | 59 | 49 | 72 | 63 | 73 | 63 | 0,1 | 0,0 | 13,1 | 13,9 |
| | | N | 2.OG | W | 59 | 49 | 72 | 63 | 72 | 63 | 0,1 | 0,0 | 12,5 | 13,3 |
| U2 | Kaiserwerther Straße 103 | N | EG | W | 59 | 49 | 72 | 63 | 72 | 63 | 0,1 | 0,1 | 12,8 | 13,6 |
| | | N | 1.OG | W | 59 | 49 | 72 | 63 | 72 | 63 | 0,1 | 0,0 | 12,7 | 13,5 |
| | | N | 2.OG | W | 59 | 49 | 72 | 62 | 72 | 62 | 0,1 | 0,0 | 12,2 | 13,0 |
| U3 | Kaiserwerther Straße 101 c | N | EG | W | 59 | 49 | 60 | 51 | 61 | 52 | 0,8 | 0,7 | 1,5 | 2,4 |
| | | N | 1.OG | W | 59 | 49 | 61 | 52 | 62 | 53 | 0,6 | 0,6 | 2,5 | 3,5 |
| | | N | 2.OG | W | 59 | 49 | 63 | 54 | 63 | 54 | 0,6 | 0,6 | 3,7 | 4,8 |
| U4 | Kaiserwerther Straße 101 | N | EG | W | 59 | 49 | 65 | 56 | 66 | 57 | 0,4 | 0,4 | 6,3 | 7,2 |
| | | N | 1.OG | W | 59 | 49 | 67 | 58 | 67 | 58 | 0,4 | 0,3 | 8,0 | 8,8 |
| | | N | 2.OG | W | 59 | 49 | 67 | 58 | 68 | 59 | 0,4 | 0,3 | 8,3 | 9,2 |
| U5 | Kaiserwerther Straße 97 | N | EG | W | 59 | 49 | 65 | 56 | 66 | 57 | 0,5 | 0,5 | 6,5 | 7,4 |
| | | N | 1.OG | W | 59 | 49 | 67 | 58 | 68 | 58 | 0,5 | 0,4 | 8,2 | 9,0 |
| | | N | 2.OG | W | 59 | 49 | 68 | 59 | 68 | 59 | 0,5 | 0,4 | 8,8 | 9,6 |
| U6 | Kaiserwerther Straße 95 | N | EG | G | 69 | 59 | 67 | 58 | 68 | 58 | 0,2 | 0,2 | - | - |
| | | N | 1.OG | G | 69 | 59 | 69 | 60 | 70 | 60 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,7 |
| U7 | Lise-Meitner-Straße 6 | W | EG | G | 69 | 59 | 69 | 59 | 69 | 59 | 0,1 | 0,1 | - | - |
| | | W | 1.OG | G | 69 | 59 | 69 | 60 | 70 | 60 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| | | W | 2.OG | G | 69 | 59 | 70 | 60 | 70 | 60 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,5 |
| U8 | Lise-Meitner-Straße 6 | NW | EG | G | 69 | 59 | 67 | 58 | 67 | 58 | 0,1 | 0,1 | - | - |
| | | NW | 1.OG | G | 69 | 59 | 69 | 60 | 69 | 60 | 0,1 | 0,1 | - | 0,2 |
| | | NW | 2.OG | G | 69 | 59 | 70 | 60 | 70 | 60 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,7 |
| U9 | Lise-Meitner-Straße 6 | N | EG | G | 69 | 59 | 68 | 59 | 68 | 59 | 0,1 | 0,1 | - | - |
| | | N | 1.OG | G | 69 | 59 | 69 | 60 | 69 | 60 | 0,1 | 0,0 | - | 0,7 |
| | | N | 2.OG | G | 69 | 59 | 70 | 61 | 70 | 61 | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 1,2 |
| U10 | Kaiserwerther Straße 92 | S | EG | G | 69 | 59 | 75 | 66 | 75 | 66 | 0,1 | 0,1 | 5,8 | 6,6 |
| U11 | Kaiserwerther Straße 86 | S | EG | G | 69 | 59 | 73 | 64 | 73 | 64 | 0,1 | 0,0 | 3,4 | 4,2 |
| | | S | 1.OG | G | 69 | 59 | 72 | 63 | 72 | 63 | 0,1 | 0,0 | 2,8 | 3,6 |
| | | S | 2.OG | G | 69 | 59 | 71 | 62 | 71 | 62 | 0,1 | 0,0 | 2,0 | 2,8 |

Anlage 7: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm im Umfeld"
 Darstellung der Beurteilungspegel im Null- und Plan-Fall
 und Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV

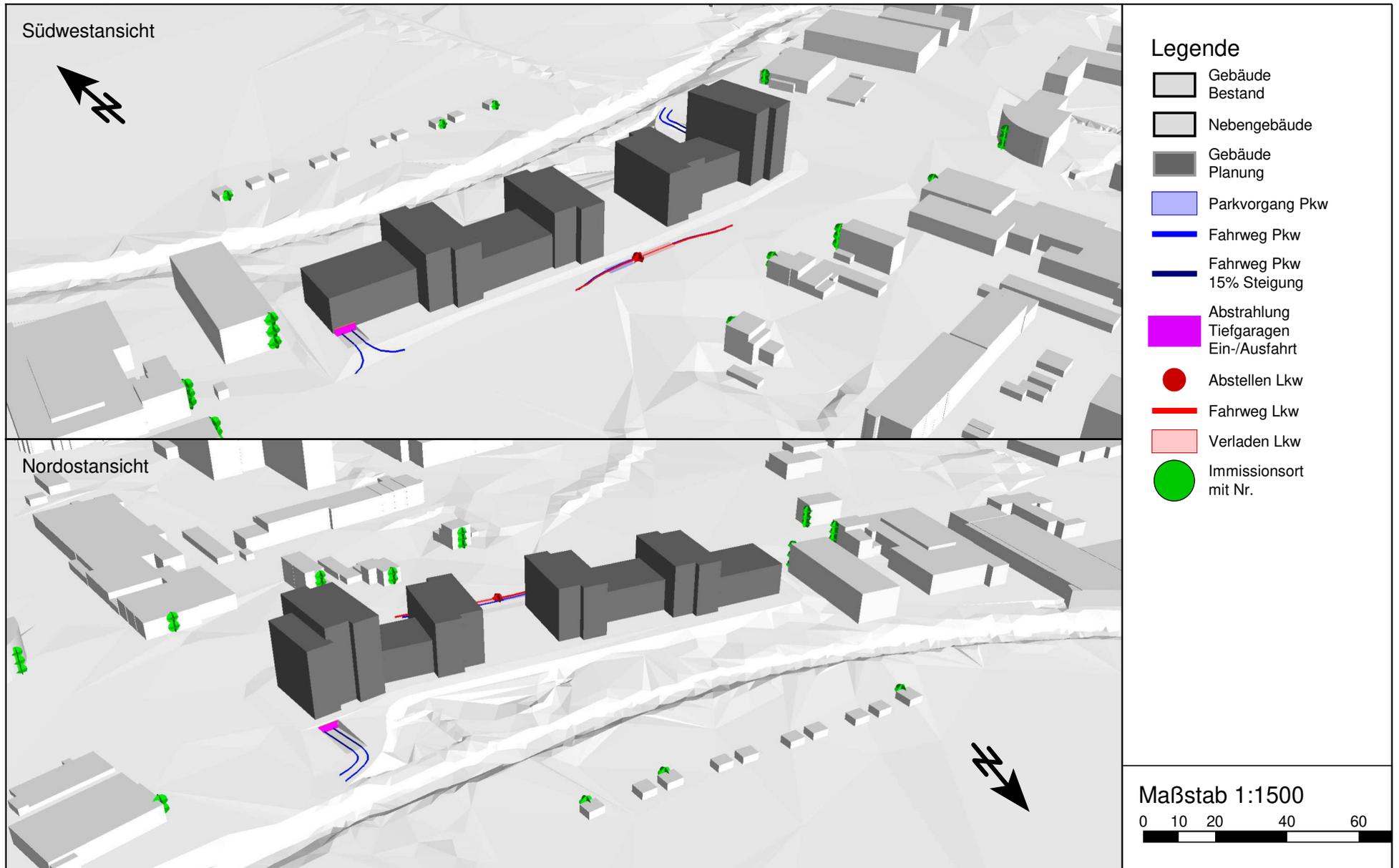


| IP | Immissionspunkt | | | Gebiets- einstufung | Immissions- grenzwert | | Beurteilungspegel | | Beurteilungspegel | | Pegeldifferenz | | Überschreitung Immissionsgrenzwert Prognose-Mit-Fall | |
|-----|------------------------|--------------------------------|----------|------------------------|--------------------------|----------------|--------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|--|----------------|
| | 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) | | | | |
| U12 | Kaiserswerther Str. 84 | W | EG | G | 69 | 59 | 66 | 56 | 66 | 56 | 0,3 | 0,3 | - | - |
| | | W | 1.OG | G | 69 | 59 | 67 | 57 | 67 | 58 | 0,3 | 0,3 | - | - |

Anlage 8.1: Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm" mit Kennzeichnung der Berücksichtigten Geräuschquellen im Plangebiet sowie der Lage der betrachteten Immissionsorte



Anlage 8.2:
3D-Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm"



Anlage 9.1:

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Gewerbelärm" - Oktavschallleistungspegel



| Obj.-Nr. | Name | Kommentar | Quell-typ | X m | Y m | Z m | L'w dB(A) | Länge / Fläche m,m ² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | LwMax dB(A) | 63Hz dB(A) | 125Hz dB(A) | 250Hz dB(A) | 500Hz dB(A) | 1kHz dB(A) | 2kHz dB(A) | 4kHz dB(A) | 8kHz dB(A) |
|----------|--|---|-----------|----------|---------|--------|--------------|---------------------------------------|-------------|----------|----------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | 50% der Fahrten | Linie | 32348653 | 5685307 | 43,4 | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | 93,0 | 42,2 | 46,2 | 48,2 | 50,2 | 52,2 | 50,2 | 45,2 | 37,2 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Dstg=6, 50% der Fahrten | Linie | 32348648 | 5685291 | 42,1 | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | 94,0 | 41,9 | 45,9 | 48,0 | 50,0 | 51,9 | 49,9 | 45,0 | 37,0 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | | Fläche | 32348649 | 5685282 | 41,6 | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | | 41,3 | 41,3 | 46,3 | 50,4 | 53,7 | 54,4 | 49,7 | 39,5 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | | Fläche | 32348649 | 5685282 | 41,6 | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | | 41,3 | 41,3 | 46,3 | 50,4 | 53,7 | 54,4 | 49,7 | 39,5 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Dstg=6, 50% der Fahrten | Linie | 32348651 | 5685291 | 42,1 | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | 94,0 | 41,9 | 45,9 | 48,0 | 50,0 | 51,9 | 49,9 | 45,0 | 37,0 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | 50% der Fahrten | Linie | 32348655 | 5685305 | 43,4 | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | 93,0 | 40,9 | 44,9 | 46,9 | 48,9 | 50,9 | 48,9 | 43,9 | 35,9 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | 50% der Fahrten | Linie | 32348475 | 5685277 | 43,3 | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | 93,0 | 41,8 | 45,8 | 47,8 | 49,8 | 51,8 | 49,8 | 44,8 | 36,8 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Dstg=6, 50% der Fahrten | Linie | 32348475 | 5685288 | 42,8 | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | 94,0 | 39,5 | 43,5 | 45,6 | 47,6 | 49,5 | 47,5 | 42,6 | 34,5 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | | Fläche | 32348474 | 5685293 | 43,0 | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | | 42,2 | 42,2 | 47,2 | 51,3 | 54,6 | 55,3 | 50,6 | 40,4 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | | Fläche | 32348474 | 5685293 | 43,0 | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | | 42,2 | 42,2 | 47,2 | 51,3 | 54,6 | 55,3 | 50,6 | 40,4 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | 50% der Fahrten | Linie | 32348468 | 5685279 | 43,3 | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | 93,0 | 41,9 | 45,9 | 47,9 | 49,9 | 51,9 | 49,9 | 44,9 | 36,9 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Dstg=6, 50% der Fahrten | Linie | 32348472 | 5685289 | 42,8 | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | 94,0 | 39,5 | 43,5 | 45,6 | 47,6 | 49,5 | 47,5 | 42,6 | 34,5 |
| 11 | Anlieferung Pkw | | Linie | 32348565 | 5685249 | 43,4 | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | 93,0 | 50,8 | 54,8 | 56,8 | 58,8 | 60,8 | 58,8 | 53,8 | 45,8 |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | 2 Vorgäng je Pkw (+3dB), Verladung per Hand | Fläche | 32348553 | 5685252 | 43,3 | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | 100,0 | 50,2 | 57,2 | 56,3 | 58,3 | 60,2 | 58,2 | 56,3 | 50,2 |
| 13 | Anlieferung Lkw | | Linie | 32348565 | 5685248 | 43,9 | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | 108,0 | 61,6 | 64,6 | 70,6 | 73,6 | 77,6 | 74,6 | 68,6 | 60,6 |
| 14 | Abstellen Lkw | | Punkt | 32348560 | 5685250 | 43,8 | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | 108,0 | 48,5 | 58,5 | 65,6 | 71,6 | 74,5 | 75,5 | 75,6 | 73,5 |
| 15 | Verladung Lkw | 2 Rollcontainer (je 2 Impulse 78dB + 75 dB Rollgeräusche) | Fläche | 32348568 | 5685248 | 43,9 | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | 112,0 | 66,1 | 75,9 | 80,2 | 80,3 | 78,4 | 77,2 | 70,9 | 62,8 |

Legende

| | | |
|----------------|------------------|--|
| Obj.- Nr. | | Objektnummer |
| Name | | Name der Schallquelle |
| Kommentar | | |
| Quell- typ | | Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche) |
| X | m | X-Koordinate |
| Y | m | Y-Koordinate |
| Z | m | Z-Koordinate |
| L'w | dB(A) | Schalleistungspegel pro m, m ² |
| Länge / Fläche | m,m ² | Größe der Quelle (Länge oder Fläche) |
| Lw | dB(A) | Schalleistungspegel |
| KI | dB | Zuschlag für Impulshaltigkeit |
| KT | dB | Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit |
| LwMax | dB(A) | Maximalpegel |
| 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 9.2:
Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Gewerbelärm" - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr



| Obj.-Nr. | Schallquelle | Tagesgang | Emissionsspektrum | 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 | 22-23 | 23-24 | 00-01 | 01-02 | 02-03 | 03-04 | 04-05 | 05-06 |
|----------|--|-----------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | Uhr dB(A) |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | TG Ein | Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h | 70,9 | 73,4 | 77,2 | 72,2 | 69,1 | 68,4 | 69,59 | 69,3 | 69,1 | 67,3 | 69,6 | 66,8 | 68,8 | 65,1 | 64,3 | 62,1 | 62,1 | | 60,3 | 57,3 | | 57,3 | 64,3 | 67,3 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | TG Ein | Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h | 70,7 | 73,2 | 77,0 | 72,0 | 68,8 | 68,2 | 69,37 | 69,1 | 68,8 | 67,1 | 69,4 | 66,6 | 68,5 | 64,8 | 64,1 | 61,8 | 61,8 | | 60,1 | 57,1 | | 57,1 | 64,1 | 67,1 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | TG Aus | Innenpegel Parkhaus, schallabsorb. Deck | 69,0 | 66,0 | 69,4 | 70,5 | 69,8 | 69,8 | 71,79 | 72,4 | 72,4 | 73,8 | 75,2 | 76,3 | 75,7 | 73,2 | 71,0 | 66,0 | 63,8 | | | | | | | 65,0 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | TG Ein | Innenpegel Parkhaus, schallabsorb. Deck | 72,6 | 75,1 | 79,0 | 73,9 | 70,8 | 70,1 | 71,31 | 71,0 | 70,8 | 69,0 | 71,3 | 68,5 | 70,5 | 66,8 | 66,0 | 63,8 | 63,8 | | 62,0 | 59,0 | | 59,0 | 66,0 | 69,0 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | TG Aus | Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h | 67,1 | 64,1 | 67,5 | 68,5 | 67,9 | 67,9 | 69,85 | 70,5 | 70,5 | 71,8 | 73,3 | 74,4 | 73,8 | 71,2 | 69,1 | 64,1 | 61,8 | | | | | | | 63,1 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | TG Aus | Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h | 66,0 | 63,0 | 66,4 | 67,5 | 66,8 | 66,8 | 68,82 | 69,5 | 69,5 | 70,8 | 72,3 | 73,4 | 72,8 | 70,2 | 68,1 | 63,0 | 60,8 | | | | | | | 62,1 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | TG Ein | Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h | 70,5 | 73,1 | 76,9 | 71,8 | 68,7 | 68,1 | 69,24 | 69,0 | 68,7 | 66,9 | 69,2 | 66,5 | 68,4 | 64,7 | 63,9 | 61,7 | 61,7 | | 59,9 | 56,9 | | 56,9 | 63,9 | 66,9 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | TG Ein | Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h | 68,3 | 70,8 | 74,6 | 69,6 | 66,4 | 65,8 | 66,95 | 66,7 | 66,4 | 64,6 | 67,0 | 64,2 | 66,1 | 62,4 | 61,6 | 59,4 | 59,4 | | 57,7 | 54,6 | | 54,6 | 61,6 | 64,6 |
| 8 | TG Süd-TG Süd-55% der Fahrten-Ausfahrt | TG Aus | Innenpegel Parkhaus, schallabsorb. Deck | 69,9 | 66,9 | 70,3 | 71,4 | 70,7 | 70,7 | 72,69 | 73,3 | 73,3 | 74,7 | 76,1 | 77,2 | 76,6 | 74,1 | 71,9 | 66,9 | 64,7 | | | | | | | 65,9 |
| 8 | TG Süd-TG Süd-55% der Fahrten-Einfahrt | TG Ein | Innenpegel Parkhaus, schallabsorb. Deck | 73,5 | 76,0 | 79,9 | 74,8 | 71,7 | 71,0 | 72,21 | 71,9 | 71,7 | 69,9 | 72,2 | 69,4 | 71,4 | 67,7 | 66,9 | 64,7 | 64,7 | | 62,9 | 59,9 | | 59,9 | 66,9 | 69,9 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | TG Aus | Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h | 67,0 | 64,0 | 67,4 | 68,5 | 67,8 | 67,8 | 69,80 | 70,4 | 70,4 | 71,8 | 73,2 | 74,3 | 73,7 | 71,2 | 69,1 | 64,0 | 61,8 | | | | | | | 63,0 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | TG Aus | Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h | 64,6 | 61,6 | 65,1 | 66,1 | 65,4 | 65,4 | 67,44 | 68,1 | 68,1 | 69,4 | 70,9 | 72,0 | 71,4 | 68,8 | 66,7 | 61,6 | 59,4 | | | | | | | 60,7 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Anlieferung Pkw | Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h | | | 65,9 | 65,9 | 65,9 | 65,9 | 65,94 | 65,9 | 65,9 | 65,9 | 65,9 | 65,9 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Anlieferung Pkw | Pkw, Parkvorgang | | | 66,0 | 66,0 | 66,0 | 66,0 | 66,00 | 66,0 | 66,0 | 66,0 | 66,0 | 66,0 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Anlieferung Lkw | Lkw, langsam beschleunigend 10-20km/h | | | | | | | | | | | | | 81,2 | | | | | | | | | | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Anlieferung Lkw | LKW: Türen Lmax | | | | | | | | | | | | | 81,5 | | | | | | | | | | | |
| 15 | Verladung Lkw | Anlieferung Lkw | Rollcontainer über Überladebrücke | | | | | | | | | | | | | 85,8 | | | | | | | | | | | |

Anlage 9.2:
Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Gewerbelärm" - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr



Legende

| Obj.- Nr. | | Objektnummer |
|-------------------|-------|---|
| Schallquelle | | Name der Schallquelle |
| Tagesgang | | Name des Tagesganges |
| Emissionsspektrum | | Name des Schalleistungs-Frequenzspektrums |
| 06-07 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 07-08 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 08-09 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 09-10 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 10-11 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 11-12 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 12-13 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 13-14 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 14-15 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 15-16 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 16-17 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 17-18 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 18-19 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 19-20 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 20-21 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 21-22 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 22-23 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 23-24 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 00-01 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 01-02 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 02-03 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 03-04 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 04-05 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |
| 05-06 Uhr | dB(A) | Schalleistungspegel in dieser Stunde |

Anlage 10:
Ergebnisse der Immissionsberechnung "Gewerbelärm"



| Nr. | Beschreibung | Stock- werk | Gebiets- nutzung | Immissions- richtwert | | Anteiliger IRW | | Beurteilungs- pegel Lr | | Überschreitung anteiliger IRW | | zulässiger Maximalpegel | | berechneter Maximalpegel | | Überschreitung Maximalpegel | |
|-----|--|----------------|---------------------|--------------------------|----------------|-------------------|----------------|---------------------------|----------------|----------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB | Nacht dB | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB | Nacht dB |
| G01 | Kaiserwerther Straße 103 | EG | WA | 55 | 40 | 49 | 34 | 32,3 | 26,2 | - | - | 85 | 60 | 51,4 | 46,4 | - | - |
| | | 1.OG | | 55 | 40 | 49 | 34 | 34,2 | 28,1 | - | - | 85 | 60 | 52,1 | 47,8 | - | - |
| | | 2.OG | | 55 | 40 | 49 | 34 | 34,5 | 28,5 | - | - | 85 | 60 | 52,9 | 48,0 | - | - |
| G02 | Kaiserwerther Straße 101 c | EG | WA | 55 | 40 | 49 | 34 | 28,5 | 18,6 | - | - | 85 | 60 | 60,8 | 37,2 | - | - |
| | | 1.OG | | 55 | 40 | 49 | 34 | 30,9 | 20,5 | - | - | 85 | 60 | 63,9 | 38,6 | - | - |
| | | 2.OG | | 55 | 40 | 49 | 34 | 31,4 | 21,3 | - | - | 85 | 60 | 64,3 | 39,3 | - | - |
| G03 | Kaiserwerther Straße 101 | EG | WA | 55 | 40 | 49 | 34 | 32,1 | 17,5 | - | - | 85 | 60 | 68,0 | 35,0 | - | - |
| | | 1.OG | | 55 | 40 | 49 | 34 | 32,8 | 18,6 | - | - | 85 | 60 | 68,6 | 36,3 | - | - |
| G04 | Kaiserwerther Straße 97 | EG | WA | 55 | 40 | 49 | 34 | 27,7 | 15,5 | - | - | 85 | 60 | 64,2 | 33,6 | - | - |
| | | 1.OG | | 55 | 40 | 49 | 34 | 29,0 | 16,8 | - | - | 85 | 60 | 64,8 | 34,7 | - | - |
| | | 2.OG | | 55 | 40 | 49 | 34 | 29,4 | 17,4 | - | - | 85 | 60 | 65,1 | 35,5 | - | - |
| G05 | Kaiserwerther Straße 95 | EG | GE | 65 | 50 | 59 | 44 | 23,6 | 15,0 | - | - | 95 | 70 | 56,3 | 36,0 | - | - |
| | | 1.OG | | 65 | 50 | 59 | 44 | 25,0 | 16,9 | - | - | 95 | 70 | 57,4 | 38,2 | - | - |
| G06 | Lise-Meitner-Straße 6 | EG | GE | 65 | 50 | 59 | 44 | 20,9 | 14,6 | - | - | 95 | 70 | 50,9 | 34,2 | - | - |
| | | 1.OG | | 65 | 50 | 59 | 44 | 21,8 | 15,6 | - | - | 95 | 70 | 51,8 | 34,8 | - | - |
| | | 2.OG | | 65 | 50 | 59 | 44 | 22,7 | 16,5 | - | - | 95 | 70 | 52,6 | 35,7 | - | - |
| G07 | Am Roten Kreuz 2 | EG | GE | 65 | 50 | 59 | 44 | 28,5 | 23,7 | - | - | 95 | 70 | 44,7 | 44,7 | - | - |
| | | 1.OG | | 65 | 50 | 59 | 44 | 29,9 | 25,1 | - | - | 95 | 70 | 45,6 | 45,6 | - | - |
| G08 | Kleingarten | EG | EG | 60 | 60 | 54 | 54 | 26,7 | 21,2 | - | - | 90 | 90 | 54,2 | 41,0 | - | - |
| G09 | Kleingarten | EG | EG | 60 | 60 | 54 | 54 | 24,8 | 19,0 | - | - | 90 | 90 | 54,5 | 39,0 | - | - |
| G10 | Kleingarten | EG | EG | 60 | 60 | 54 | 54 | 19,1 | 12,9 | - | - | 90 | 90 | 49,4 | 35,5 | - | - |
| G11 | Kaiserwerther Straße 86 (Werkhalle) | EG | GE | 65 | 50 | 59 | 44 | 37,7 | 32,7 | - | - | 95 | 70 | 54,6 | 54,2 | - | - |
| | | 1.OG | | 65 | 50 | 59 | 44 | 38,8 | 33,7 | - | - | 95 | 70 | 56,1 | 54,8 | - | - |
| | | 2.OG | | 65 | 50 | 59 | 44 | 38,8 | 33,8 | - | - | 95 | 70 | 56,0 | 54,6 | - | - |
| G12 | Kaiserwerther Straße 86 | EG | GE | 65 | 50 | 59 | 44 | 31,0 | 25,9 | - | - | 95 | 70 | 51,4 | 47,1 | - | - |
| | | 1.OG | | 65 | 50 | 59 | 44 | 34,6 | 29,5 | - | - | 95 | 70 | 52,0 | 48,4 | - | - |
| | | 2.OG | | 65 | 50 | 59 | 44 | 35,0 | 30,0 | - | - | 95 | 70 | 52,9 | 48,5 | - | - |

Anlage 11:
 Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)



| Obj.-Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Lw' dB(A) | I oder S m,m² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | Cmet dB | s m | Adiv dB | Agnd dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Ls dB(A) | dLw(LrT) dB | ZR(LrT) dB | LrT dB(A) | dLw(LrN) dB | LrN dB(A) |
|--|--|------------|--------------|------------------|-------------|----------|----------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| IO Nr. G01 Kaiserwerther Straße 103 EG LrT 32,3 dB(A) LrN 26,2 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -2,17 | 233,8 | -58,4 | -2,7 | -14,9 | -0,3 | 0,0 | -19,0 | 13,2 | 1,1 | -6,9 | 10,0 | -11,2 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,17 | 228,1 | -58,2 | -2,7 | -18,8 | -0,5 | 0,1 | -23,1 | 13,2 | 1,1 | -5,0 | 10,0 | -9,3 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -2,08 | 228,9 | -58,2 | -1,1 | -23,0 | -1,3 | 0,8 | -20,8 | 13,4 | 1,0 | -8,5 | 6,0 | -16,9 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -2,08 | 228,9 | -58,2 | -1,1 | -23,0 | -1,3 | 0,8 | -20,8 | 13,2 | 1,1 | -8,7 | 10,0 | -12,9 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,17 | 231,1 | -58,3 | -2,7 | -18,0 | -0,4 | 0,1 | -22,3 | 13,4 | 1,0 | -4,1 | 6,0 | -12,5 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -2,17 | 234,7 | -58,4 | -2,7 | -15,3 | -0,3 | 0,0 | -20,7 | 13,4 | 1,0 | -8,4 | 6,0 | -16,8 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -1,43 | 54,7 | -45,7 | -2,4 | 0,0 | -0,5 | 0,2 | 8,5 | 13,2 | 1,1 | 21,3 | 10,0 | 17,1 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,44 | 55,5 | -45,9 | -2,4 | -3,0 | -0,5 | 0,6 | 3,6 | 13,2 | 1,1 | 22,4 | 10,0 | 18,1 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -0,94 | 55,8 | -45,9 | -1,0 | -2,2 | -0,6 | 0,2 | 13,3 | 13,4 | 1,0 | 26,8 | 6,0 | 18,4 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -0,94 | 55,8 | -45,9 | -1,0 | -2,2 | -0,6 | 0,2 | 13,3 | 13,2 | 1,1 | 26,6 | 10,0 | 22,4 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -1,27 | 47,4 | -44,5 | -2,3 | 0,0 | -0,4 | 0,6 | 10,5 | 13,4 | 1,0 | 23,6 | 6,0 | 15,2 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,39 | 52,8 | -45,4 | -2,4 | -3,2 | -0,5 | 0,4 | 3,6 | 13,4 | 1,0 | 22,6 | 6,0 | 14,2 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -2,02 | 144,2 | -54,2 | -2,7 | 0,0 | -1,1 | 0,1 | 8,1 | -2,0 | 0,0 | 4,0 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -2,01 | 135,4 | -53,6 | -2,3 | 0,0 | -1,3 | 0,0 | 8,8 | -2,0 | 0,0 | 8,7 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -1,94 | 145,2 | -54,2 | -2,3 | 0,0 | -1,1 | 0,1 | 23,7 | -12,0 | 0,0 | 9,8 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,94 | 142,6 | -54,1 | -1,0 | 0,0 | -3,1 | 0,2 | 23,5 | -12,0 | 0,0 | 9,6 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,97 | 150,6 | -54,5 | -3,7 | 0,0 | -0,9 | 0,1 | 26,7 | -12,0 | 0,0 | 12,7 | | |
| IO Nr. G02 Kaiserwerther Straße 101 c EG LrT 28,5 dB(A) LrN 18,6 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -2,50 | 151,4 | -54,6 | -2,9 | -15,3 | -0,2 | 0,1 | -15,6 | 13,2 | 1,1 | -3,9 | 10,0 | -8,1 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,48 | 137,3 | -53,7 | -2,9 | -20,0 | -0,4 | 0,3 | -19,7 | 13,2 | 1,1 | -1,9 | 10,0 | -6,2 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -2,28 | 132,8 | -53,5 | -1,5 | -23,2 | -1,0 | 1,4 | -15,7 | 13,4 | 1,0 | -3,6 | 6,0 | -12,0 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -2,28 | 132,8 | -53,5 | -1,5 | -23,2 | -1,0 | 1,4 | -15,7 | 13,2 | 1,1 | -3,7 | 10,0 | -8,0 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,48 | 139,6 | -53,9 | -2,9 | -19,9 | -0,4 | 0,3 | -19,7 | 13,4 | 1,0 | -1,8 | 6,0 | -10,2 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -2,50 | 151,3 | -54,6 | -2,9 | -15,4 | -0,2 | 0,1 | -17,0 | 13,4 | 1,0 | -5,2 | 6,0 | -13,5 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -2,02 | 100,1 | -51,0 | -2,8 | 0,0 | -0,8 | 0,4 | 2,7 | 13,2 | 1,1 | 15,0 | 10,0 | 10,7 |

Anlage 11:
 Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)



| Obj.-Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Lw' dB(A) | I oder S m,m² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | Cmet dB | s m | Adiv dB | Agnd dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Ls dB(A) | dLw(LrT) dB | ZR(LrT) dB | LrT dB(A) | dLw(LrN) dB | LrN dB(A) |
|--|--|------------|--------------|------------------|-------------|----------|----------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -2,04 | 107,9 | -51,6 | -2,8 | -4,0 | -0,6 | 2,4 | -2,0 | 13,2 | 1,1 | 16,2 | 10,0 | 11,9 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,80 | 111,8 | -52,0 | -1,5 | -2,9 | -1,2 | 0,2 | 5,5 | 13,4 | 1,0 | 18,1 | 6,0 | 9,8 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,80 | 111,8 | -52,0 | -1,5 | -2,9 | -1,2 | 0,2 | 5,5 | 13,2 | 1,1 | 18,0 | 10,0 | 13,7 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -1,86 | 105,5 | -51,5 | -2,8 | 0,0 | -0,9 | 1,0 | 2,9 | 13,4 | 1,0 | 15,4 | 6,0 | 7,0 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -2,05 | 110,3 | -51,8 | -2,8 | -3,4 | -0,7 | 1,8 | -2,3 | 13,4 | 1,0 | 16,0 | 6,0 | 7,7 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -2,01 | 53,4 | -45,5 | -2,6 | -1,3 | -0,5 | 0,5 | 16,4 | -2,0 | 0,0 | 12,4 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -1,93 | 50,0 | -45,0 | -2,2 | -1,0 | -0,7 | 0,5 | 17,7 | -2,0 | 0,0 | 17,7 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -1,73 | 52,9 | -45,5 | -2,3 | -0,1 | -0,5 | 0,5 | 33,4 | -12,0 | 0,0 | 19,6 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,74 | 50,1 | -45,0 | -1,0 | 0,0 | -1,5 | 0,0 | 34,1 | -12,0 | 0,0 | 20,3 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,78 | 51,7 | -45,3 | -3,5 | -0,9 | -0,4 | 0,0 | 35,8 | -12,0 | 0,0 | 22,0 | | |
| IO Nr. G03 Kaiserwerther Straße 101 EG LrT 32,1 dB(A) LrN 17,5 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -2,28 | 116,8 | -52,3 | -2,6 | -18,9 | -0,3 | 2,0 | -14,9 | 13,2 | 1,1 | -3,0 | 10,0 | -7,2 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,17 | 101,2 | -51,1 | -2,6 | -21,0 | -0,4 | 1,8 | -16,2 | 13,2 | 1,1 | 1,8 | 10,0 | -2,4 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,81 | 95,6 | -50,6 | -0,9 | -23,9 | -0,8 | 0,3 | -13,9 | 13,4 | 1,0 | -1,3 | 6,0 | -9,7 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,81 | 95,6 | -50,6 | -0,9 | -23,9 | -0,8 | 0,3 | -13,9 | 13,2 | 1,1 | -1,4 | 10,0 | -5,7 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,19 | 103,1 | -51,3 | -2,6 | -21,0 | -0,4 | 1,5 | -16,8 | 13,4 | 1,0 | 1,4 | 6,0 | -7,0 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -2,27 | 115,4 | -52,2 | -2,6 | -19,0 | -0,3 | 1,8 | -16,3 | 13,4 | 1,0 | -4,2 | 6,0 | -12,6 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -1,56 | 126,5 | -53,0 | -2,7 | -0,6 | -1,1 | 0,2 | -0,3 | 13,2 | 1,1 | 12,5 | 10,0 | 8,2 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,57 | 129,8 | -53,3 | -2,7 | -3,7 | -0,8 | 0,8 | -4,9 | 13,2 | 1,1 | 13,7 | 10,0 | 9,5 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,39 | 132,8 | -53,5 | -1,0 | -2,4 | -1,3 | 0,4 | 5,1 | 13,4 | 1,0 | 18,1 | 6,0 | 9,7 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,39 | 132,8 | -53,5 | -1,0 | -2,4 | -1,3 | 0,4 | 5,1 | 13,2 | 1,1 | 17,9 | 10,0 | 13,7 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -1,57 | 130,2 | -53,3 | -2,7 | -0,6 | -1,2 | 0,3 | -0,4 | 13,4 | 1,0 | 12,4 | 6,0 | 4,0 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,58 | 132,6 | -53,4 | -2,7 | -3,4 | -0,8 | 1,1 | -4,6 | 13,4 | 1,0 | 14,3 | 6,0 | 5,9 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -0,41 | 37,6 | -42,5 | -1,9 | -0,5 | -0,3 | 0,4 | 21,2 | -2,0 | 0,0 | 18,7 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -0,98 | 47,7 | -44,6 | -1,9 | -0,7 | -0,6 | 0,0 | 18,3 | -2,0 | 0,0 | 19,3 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -0,18 | 36,5 | -42,2 | -1,4 | -0,1 | -0,3 | 0,4 | 37,7 | -12,0 | 0,0 | 25,5 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -0,52 | 42,2 | -43,5 | -0,7 | 0,0 | -1,2 | 0,0 | 36,1 | -12,0 | 0,0 | 23,6 | | |

Anlage 11:
 Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)



| Obj.-Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Lw' dB(A) | I oder S m,m ² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | Cmet dB | s m | Adiv dB | Agnd dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Ls dB(A) | dLw(LrT) dB | ZR(LrT) dB | LrT dB(A) | dLw(LrN) dB | LrN dB(A) |
|---|--|------------|--------------|------------------------------|-------------|----------|----------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -0,23 | 36,8 | -42,3 | -2,5 | -0,4 | -0,2 | 0,1 | 40,4 | -12,0 | 0,0 | 28,1 | | |
| IO Nr. G04 Kaiserwerther Straße 97 EG LrT 27,7 dB(A) LrN 15,5 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -2,30 | 113,0 | -52,1 | -2,6 | -18,4 | -0,3 | 6,9 | -9,2 | 13,2 | 1,1 | 2,8 | 10,0 | -1,5 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,17 | 95,6 | -50,6 | -2,6 | -21,2 | -0,4 | 3,5 | -14,3 | 13,2 | 1,1 | 3,8 | 10,0 | -0,4 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,82 | 88,5 | -49,9 | -1,0 | -23,8 | -0,7 | 0,5 | -12,9 | 13,4 | 1,0 | -0,4 | 6,0 | -8,7 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,82 | 88,5 | -49,9 | -1,0 | -23,8 | -0,7 | 0,5 | -12,9 | 13,2 | 1,1 | -0,5 | 10,0 | -4,8 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,19 | 96,9 | -50,7 | -2,6 | -21,3 | -0,4 | 3,5 | -14,4 | 13,4 | 1,0 | 3,8 | 6,0 | -4,6 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -2,30 | 113,3 | -52,1 | -2,6 | -17,7 | -0,3 | 6,2 | -10,5 | 13,4 | 1,0 | 1,6 | 6,0 | -6,8 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -1,65 | 152,8 | -54,7 | -2,7 | -0,7 | -1,4 | 0,7 | -1,7 | 13,2 | 1,1 | 10,9 | 10,0 | 6,6 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,66 | 155,9 | -54,8 | -2,7 | -3,7 | -0,9 | 0,3 | -7,2 | 13,2 | 1,1 | 11,4 | 10,0 | 7,2 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,51 | 158,8 | -55,0 | -1,1 | -2,7 | -1,5 | 0,3 | 2,9 | 13,4 | 1,0 | 15,8 | 6,0 | 7,4 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,51 | 158,8 | -55,0 | -1,1 | -2,7 | -1,5 | 0,3 | 2,9 | 13,2 | 1,1 | 15,7 | 10,0 | 11,4 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -1,66 | 156,7 | -54,9 | -2,7 | -0,7 | -1,4 | 0,4 | -2,3 | 13,4 | 1,0 | 10,5 | 6,0 | 2,1 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,67 | 158,7 | -55,0 | -2,7 | -3,3 | -0,9 | 0,6 | -6,7 | 13,4 | 1,0 | 12,0 | 6,0 | 3,7 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -1,10 | 56,5 | -46,0 | -2,3 | -0,6 | -0,5 | 0,6 | 17,2 | -2,0 | 0,0 | 14,1 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -1,26 | 71,8 | -48,1 | -2,2 | -0,7 | -0,9 | 0,1 | 14,2 | -2,0 | 0,0 | 14,9 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -0,78 | 54,7 | -45,8 | -1,7 | -0,1 | -0,4 | 0,7 | 33,9 | -12,0 | 0,0 | 21,1 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,04 | 65,5 | -47,3 | -0,8 | 0,0 | -1,7 | 0,3 | 32,0 | -12,0 | 0,0 | 18,9 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,11 | 58,6 | -46,3 | -3,0 | -0,5 | -0,4 | 0,5 | 36,0 | -12,0 | 0,0 | 22,8 | | |
| IO Nr. G05 Kaiserwerther Straße 95 EG LrT 23,6 dB(A) LrN 15,0 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -2,04 | 110,3 | -51,8 | -2,7 | -1,2 | -1,0 | 0,4 | 0,9 | 13,2 | 0,0 | 12,1 | 10,0 | 8,9 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -1,93 | 94,1 | -50,5 | -2,6 | -17,7 | -0,3 | 2,2 | -11,7 | 13,2 | 0,0 | 5,5 | 10,0 | 2,3 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,41 | 85,5 | -49,6 | -0,9 | -19,5 | -0,4 | 1,3 | -7,1 | 13,4 | 0,0 | 4,8 | 6,0 | -2,5 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,41 | 85,5 | -49,6 | -0,9 | -19,5 | -0,4 | 1,3 | -7,1 | 13,2 | 0,0 | 4,6 | 10,0 | 1,4 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -1,92 | 93,7 | -50,4 | -2,6 | -4,9 | -0,6 | 0,1 | -1,3 | 13,4 | 0,0 | 16,1 | 6,0 | 8,8 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -2,03 | 109,1 | -51,8 | -2,7 | -1,0 | -1,0 | 0,5 | 0,0 | 13,4 | 0,0 | 11,4 | 6,0 | 4,0 |

Anlage 11:
 Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)



| Obj.-Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Lw' dB(A) | I oder S m,m² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | Cmet dB | s m | Adiv dB | Agnd dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Ls dB(A) | dLw(LrT) dB | ZR(LrT) dB | LrT dB(A) | dLw(LrN) dB | LrN dB(A) |
|---|--|------------|--------------|------------------|-------------|----------|----------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -1,70 | 203,1 | -57,1 | -2,7 | -0,3 | -1,5 | 0,6 | -4,1 | 13,2 | 0,0 | 7,4 | 10,0 | 4,2 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,71 | 206,8 | -57,3 | -2,7 | -4,7 | -1,2 | 0,6 | -10,6 | 13,2 | 0,0 | 6,9 | 10,0 | 3,7 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,63 | 209,3 | -57,4 | -1,0 | -9,5 | -1,2 | 1,2 | -5,0 | 13,4 | 0,0 | 6,8 | 6,0 | -0,6 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,63 | 209,3 | -57,4 | -1,0 | -9,5 | -1,2 | 1,2 | -5,0 | 13,2 | 0,0 | 6,6 | 10,0 | 3,4 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -1,71 | 209,3 | -57,4 | -2,7 | -0,4 | -1,6 | 0,2 | -4,8 | 13,4 | 0,0 | 6,8 | 6,0 | -0,5 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,71 | 209,7 | -57,4 | -2,7 | -4,4 | -1,2 | 0,8 | -10,3 | 13,4 | 0,0 | 7,4 | 6,0 | 0,0 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -1,40 | 105,2 | -51,4 | -2,6 | -0,6 | -1,0 | 0,7 | 11,0 | -2,0 | 0,0 | 7,5 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -1,50 | 121,2 | -52,7 | -2,4 | -0,6 | -1,4 | 0,5 | 9,4 | -2,0 | 0,0 | 9,8 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -1,29 | 103,7 | -51,3 | -2,0 | -0,1 | -0,8 | 0,7 | 27,7 | -12,0 | 0,0 | 14,3 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,39 | 114,1 | -52,1 | -0,9 | 0,0 | -2,6 | 1,8 | 27,6 | -12,0 | 0,0 | 14,2 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,34 | 106,2 | -51,5 | -3,4 | -0,5 | -0,7 | 0,8 | 30,4 | -12,0 | 0,0 | 17,0 | | |
| IO Nr. G06 Lise-Meitner-Straße 6 EG LrT 20,9 dB(A) LrN 14,6 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -2,10 | 129,9 | -53,3 | -2,9 | 0,0 | -1,0 | 0,1 | 0,2 | 13,2 | 0,0 | 11,3 | 10,0 | 8,1 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,08 | 117,5 | -52,4 | -2,8 | -4,9 | -0,6 | 0,0 | -3,7 | 13,2 | 0,0 | 13,4 | 10,0 | 10,2 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,76 | 109,5 | -51,8 | -1,5 | -16,2 | -0,4 | 0,4 | -7,5 | 13,4 | 0,0 | 4,1 | 6,0 | -3,2 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,76 | 109,5 | -51,8 | -1,5 | -16,2 | -0,4 | 0,4 | -7,5 | 13,2 | 0,0 | 4,0 | 10,0 | 0,8 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,07 | 115,8 | -52,3 | -2,8 | -5,9 | -0,6 | 0,0 | -4,5 | 13,4 | 0,0 | 12,8 | 6,0 | 5,5 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -2,10 | 127,7 | -53,1 | -2,9 | 0,0 | -1,0 | 0,0 | -0,9 | 13,4 | 0,0 | 10,3 | 6,0 | 3,0 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -1,87 | 252,3 | -59,0 | -3,0 | 0,0 | -1,7 | 0,0 | -6,8 | 13,2 | 0,0 | 4,6 | 10,0 | 1,4 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,87 | 255,1 | -59,1 | -3,0 | -7,2 | -1,5 | 0,1 | -16,0 | 13,2 | 0,0 | 1,3 | 10,0 | -1,9 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,81 | 257,3 | -59,2 | -1,5 | -12,9 | -1,0 | 4,7 | -7,0 | 13,4 | 0,0 | 4,5 | 6,0 | -2,8 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,81 | 257,3 | -59,2 | -1,5 | -12,9 | -1,0 | 4,7 | -7,0 | 13,2 | 0,0 | 4,4 | 10,0 | 1,2 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -1,88 | 258,0 | -59,2 | -3,0 | 0,0 | -1,7 | 0,0 | -6,9 | 13,4 | 0,0 | 4,6 | 6,0 | -2,8 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,88 | 258,0 | -59,2 | -3,0 | -6,8 | -1,5 | 0,5 | -15,3 | 13,4 | 0,0 | 2,2 | 6,0 | -5,2 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -1,79 | 155,4 | -54,8 | -2,9 | 0,0 | -1,2 | 0,0 | 7,1 | -2,0 | 0,0 | 3,2 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -1,81 | 169,5 | -55,6 | -2,5 | 0,0 | -1,5 | 0,0 | 6,4 | -2,0 | 0,0 | 6,5 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -1,72 | 153,6 | -54,7 | -2,8 | 0,0 | -1,2 | 0,1 | 22,5 | -12,0 | 0,0 | 8,8 | | |

Anlage 11:
 Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)



| Obj.-Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Lw' dB(A) | I oder S m,m² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | Cmet dB | s m | Adiv dB | Agnd dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Ls dB(A) | dLw(LrT) dB | ZR(LrT) dB | LrT dB(A) | dLw(LrN) dB | LrN dB(A) |
|--|--|------------|--------------|------------------|-------------|----------|----------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,74 | 162,3 | -55,2 | -1,2 | 0,0 | -3,5 | 0,0 | 21,6 | -12,0 | 0,0 | 7,8 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,73 | 154,3 | -54,8 | -4,1 | 0,0 | -0,9 | 0,0 | 26,1 | -12,0 | 0,0 | 12,3 | | |
| IO Nr. G07 Am Roten Kreuz 2 EG LrT 28,5 dB(A) LrN 23,7 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -0,90 | 55,7 | -45,9 | -2,3 | 0,0 | -0,5 | 0,0 | 8,6 | 13,2 | 0,0 | 20,9 | 10,0 | 17,7 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -0,88 | 59,2 | -46,4 | -2,3 | -4,1 | -0,4 | 0,0 | 3,8 | 13,2 | 0,0 | 22,1 | 10,0 | 18,9 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -0,45 | 58,7 | -46,4 | -0,9 | -8,3 | -0,4 | 0,0 | 6,1 | 13,4 | 0,0 | 19,0 | 6,0 | 11,6 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -0,45 | 58,7 | -46,4 | -0,9 | -8,3 | -0,4 | 0,0 | 6,1 | 13,2 | 0,0 | 18,8 | 10,0 | 15,6 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -0,83 | 56,3 | -46,0 | -2,3 | -5,2 | -0,4 | 0,0 | 3,2 | 13,4 | 0,0 | 21,8 | 6,0 | 14,4 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -0,83 | 53,6 | -45,6 | -2,3 | 0,0 | -0,4 | 0,0 | 7,8 | 13,4 | 0,0 | 20,3 | 6,0 | 13,0 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -1,49 | 232,5 | -58,3 | -2,7 | -17,3 | -0,4 | 0,3 | -21,6 | 13,2 | 0,0 | -9,9 | 10,0 | -13,1 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,49 | 231,9 | -58,3 | -2,7 | -19,8 | -0,6 | 4,0 | -22,7 | 13,2 | 0,0 | -5,0 | 10,0 | -8,2 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,43 | 232,3 | -58,3 | -1,0 | -22,1 | -1,1 | 5,5 | -14,1 | 13,4 | 0,0 | -2,1 | 6,0 | -9,5 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,43 | 232,3 | -58,3 | -1,0 | -22,1 | -1,1 | 5,5 | -14,1 | 13,2 | 0,0 | -2,3 | 10,0 | -5,5 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -1,50 | 239,3 | -58,6 | -2,7 | -16,3 | -0,4 | 1,3 | -19,7 | 13,4 | 0,0 | -7,8 | 6,0 | -15,2 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,49 | 234,7 | -58,4 | -2,7 | -19,2 | -0,6 | 2,9 | -23,3 | 13,4 | 0,0 | -5,4 | 6,0 | -12,7 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -1,25 | 146,8 | -54,3 | -2,7 | -16,9 | -0,3 | 4,0 | -4,3 | -2,0 | 0,0 | -7,6 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -1,26 | 159,3 | -55,0 | -2,4 | -16,9 | -0,3 | 1,1 | -7,6 | -2,0 | 0,0 | -6,9 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -1,18 | 146,6 | -54,3 | -2,1 | -19,4 | -0,5 | 6,6 | 11,5 | -12,0 | 0,0 | -1,8 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,17 | 153,1 | -54,7 | -0,9 | -22,8 | -2,2 | 1,3 | 2,2 | -12,0 | 0,0 | -11,0 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,15 | 146,1 | -54,3 | -3,6 | -17,7 | -0,3 | 0,8 | 10,8 | -12,0 | 0,0 | -2,4 | | |
| IO Nr. G08 Kleingarten EG LrT 26,7 dB(A) LrN 21,2 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -1,13 | 68,0 | -47,6 | -2,5 | -0,6 | -0,7 | 0,4 | 6,2 | 13,2 | 0,0 | 18,3 | 10,0 | 15,1 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -1,20 | 79,5 | -49,0 | -2,6 | -4,8 | -0,4 | 0,9 | 1,2 | 13,2 | 0,0 | 19,2 | 10,0 | 16,0 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,01 | 88,9 | -50,0 | -1,1 | -6,5 | -0,6 | 0,3 | 4,1 | 13,4 | 0,0 | 16,5 | 6,0 | 9,1 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,01 | 88,9 | -50,0 | -1,1 | -6,5 | -0,6 | 0,3 | 4,1 | 13,2 | 0,0 | 16,3 | 10,0 | 13,1 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -1,21 | 81,0 | -49,2 | -2,6 | -4,1 | -0,5 | 1,2 | 2,0 | 13,4 | 0,0 | 20,1 | 6,0 | 12,8 |

Anlage 11:
 Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)



| Obj.-Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Lw' dB(A) | I oder S m,m² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | Cmet dB | s m | Adiv dB | Agnd dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Ls dB(A) | dLw(LrT) dB | ZR(LrT) dB | LrT dB(A) | dLw(LrN) dB | LrN dB(A) |
|---|--|------------|--------------|------------------|-------------|----------|----------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -1,14 | 70,3 | -47,9 | -2,5 | -0,6 | -0,7 | 0,5 | 4,7 | 13,4 | 0,0 | 17,0 | 6,0 | 9,6 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -1,29 | 165,7 | -55,4 | -2,7 | -18,2 | -0,3 | 5,4 | -14,4 | 13,2 | 0,0 | -2,5 | 10,0 | -5,7 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,28 | 160,1 | -55,1 | -2,7 | -19,3 | -0,4 | 9,7 | -13,1 | 13,2 | 0,0 | 4,8 | 10,0 | 1,6 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,20 | 158,4 | -55,0 | -1,1 | -22,2 | -0,9 | 0,7 | -15,6 | 13,4 | 0,0 | -3,4 | 6,0 | -10,8 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,20 | 158,4 | -55,0 | -1,1 | -22,2 | -0,9 | 0,7 | -15,6 | 13,2 | 0,0 | -3,6 | 10,0 | -6,8 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -1,30 | 171,0 | -55,7 | -2,7 | -17,4 | -0,3 | 1,3 | -17,7 | 13,4 | 0,0 | -5,7 | 6,0 | -13,0 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,29 | 162,3 | -55,2 | -2,7 | -19,4 | -0,4 | 10,5 | -12,6 | 13,4 | 0,0 | 5,5 | 6,0 | -1,8 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -1,15 | 127,1 | -53,1 | -2,7 | -4,9 | -1,0 | 0,5 | 4,8 | -2,0 | 0,0 | 1,6 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -1,15 | 128,4 | -53,2 | -2,3 | -3,1 | -1,3 | 0,6 | 6,7 | -2,0 | 0,0 | 7,5 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -1,09 | 128,1 | -53,1 | -2,2 | -3,8 | -1,1 | 0,7 | 21,7 | -12,0 | 0,0 | 8,6 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,09 | 127,0 | -53,1 | -0,9 | -0,1 | -2,9 | 2,4 | 26,8 | -12,0 | 0,0 | 13,7 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,09 | 125,5 | -53,0 | -3,6 | -1,1 | -0,9 | 0,2 | 27,4 | -12,0 | 0,0 | 14,3 | | |
| IO Nr. G09 Kleingarten EG LrT 24,8 dB(A) LrN 19,0 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -1,35 | 87,5 | -49,8 | -2,6 | -0,9 | -0,8 | 0,9 | 4,1 | 13,2 | 0,0 | 15,9 | 10,0 | 12,7 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -1,28 | 96,5 | -50,7 | -2,6 | -5,0 | -0,5 | 0,6 | -1,2 | 13,2 | 0,0 | 16,7 | 10,0 | 13,5 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,10 | 104,8 | -51,4 | -1,1 | -7,4 | -0,7 | 0,4 | 1,8 | 13,4 | 0,0 | 14,0 | 6,0 | 6,7 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,10 | 104,8 | -51,4 | -1,1 | -7,4 | -0,7 | 0,4 | 1,8 | 13,2 | 0,0 | 13,9 | 10,0 | 10,7 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -1,29 | 98,5 | -50,9 | -2,6 | -4,6 | -0,5 | 1,1 | -0,4 | 13,4 | 0,0 | 17,7 | 6,0 | 10,3 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -1,36 | 90,1 | -50,1 | -2,6 | -0,9 | -0,9 | 0,9 | 2,4 | 13,4 | 0,0 | 14,4 | 6,0 | 7,1 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -1,26 | 146,6 | -54,3 | -2,7 | -18,3 | -0,3 | 11,3 | -7,4 | 13,2 | 0,0 | 4,5 | 10,0 | 1,3 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,25 | 140,0 | -53,9 | -2,7 | -19,4 | -0,4 | 10,0 | -11,8 | 13,2 | 0,0 | 6,2 | 10,0 | 3,0 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,16 | 137,8 | -53,8 | -1,1 | -22,1 | -0,8 | 1,7 | -13,1 | 13,4 | 0,0 | -0,9 | 6,0 | -8,3 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -1,16 | 137,8 | -53,8 | -1,1 | -22,1 | -0,8 | 1,7 | -13,1 | 13,2 | 0,0 | -1,1 | 10,0 | -4,3 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -1,27 | 148,8 | -54,4 | -2,7 | -18,0 | -0,3 | 5,5 | -12,9 | 13,4 | 0,0 | -0,8 | 6,0 | -8,1 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,26 | 141,9 | -54,0 | -2,7 | -19,0 | -0,4 | 12,1 | -9,3 | 13,4 | 0,0 | 8,8 | 6,0 | 1,5 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -1,19 | 123,0 | -52,8 | -2,7 | -4,7 | -1,0 | 0,7 | 5,4 | -2,0 | 0,0 | 2,2 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -1,13 | 121,8 | -52,7 | -2,3 | -4,1 | -1,2 | 0,0 | 5,6 | -2,0 | 0,0 | 6,5 | | |

Anlage 11:
 Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)



| Obj.-Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Lw' dB(A) | I oder S m,m² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | Cmet dB | s m | Adiv dB | Agnd dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Ls dB(A) | dLw(LrT) dB | ZR(LrT) dB | LrT dB(A) | dLw(LrN) dB | LrN dB(A) |
|---|--|------------|--------------|------------------|-------------|----------|----------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -1,14 | 124,2 | -52,9 | -2,2 | -3,7 | -1,0 | 0,9 | 22,4 | -12,0 | 0,0 | 9,2 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,15 | 121,7 | -52,7 | -0,9 | -0,3 | -3,0 | 0,0 | 24,6 | -12,0 | 0,0 | 11,4 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,15 | 121,9 | -52,7 | -3,6 | -1,2 | -0,9 | 0,8 | 28,2 | -12,0 | 0,0 | 15,0 | | |
| IO Nr. G10 Kleingarten EG LrT 19,1 dB(A) LrN 12,9 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -1,73 | 169,3 | -55,6 | -2,7 | -2,4 | -1,3 | 0,1 | -4,5 | 13,2 | 0,0 | 6,9 | 10,0 | 3,7 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -1,74 | 174,6 | -55,8 | -2,7 | -6,5 | -0,6 | 0,6 | -8,0 | 13,2 | 0,0 | 9,5 | 10,0 | 6,3 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,59 | 180,7 | -56,1 | -1,2 | -8,0 | -1,0 | 0,2 | -4,1 | 13,4 | 0,0 | 7,7 | 6,0 | 0,3 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,59 | 180,7 | -56,1 | -1,2 | -8,0 | -1,0 | 0,2 | -4,1 | 13,2 | 0,0 | 7,5 | 10,0 | 4,3 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -1,74 | 177,3 | -56,0 | -2,7 | -4,8 | -0,7 | 1,1 | -6,0 | 13,4 | 0,0 | 11,6 | 6,0 | 4,2 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -1,73 | 172,0 | -55,7 | -2,7 | -2,4 | -1,3 | 0,1 | -5,9 | 13,4 | 0,0 | 5,8 | 6,0 | -1,6 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -1,19 | 110,9 | -51,9 | -2,6 | -15,1 | -0,2 | 0,4 | -12,5 | 13,2 | 0,0 | -0,5 | 10,0 | -3,7 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,15 | 99,6 | -51,0 | -2,6 | -16,7 | -0,2 | 0,1 | -15,7 | 13,2 | 0,0 | 2,4 | 10,0 | -0,8 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -0,96 | 95,4 | -50,6 | -1,1 | -20,8 | -0,5 | 0,5 | -9,4 | 13,4 | 0,0 | 3,0 | 6,0 | -4,4 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -0,96 | 95,4 | -50,6 | -1,1 | -20,8 | -0,5 | 0,5 | -9,4 | 13,2 | 0,0 | 2,8 | 10,0 | -0,4 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -1,12 | 113,1 | -52,1 | -2,6 | -7,8 | -0,5 | 4,9 | -1,1 | 13,4 | 0,0 | 11,1 | 6,0 | 3,8 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,08 | 99,6 | -51,0 | -2,6 | -13,9 | -0,1 | 0,5 | -12,5 | 13,4 | 0,0 | 5,8 | 6,0 | -1,5 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -1,45 | 149,3 | -54,5 | -2,7 | -13,4 | -0,4 | 6,5 | 1,5 | -2,0 | 0,0 | -2,0 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -1,43 | 142,5 | -54,1 | -2,3 | -18,5 | -0,4 | 11,7 | 2,4 | -2,0 | 0,0 | 2,9 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -1,40 | 150,5 | -54,5 | -2,2 | -15,1 | -0,7 | 8,6 | 17,3 | -12,0 | 0,0 | 3,8 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,38 | 146,8 | -54,3 | -1,0 | -22,6 | -2,1 | 17,1 | 18,6 | -12,0 | 0,0 | 5,2 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,39 | 151,7 | -54,6 | -3,7 | -15,6 | -0,3 | 10,3 | 21,9 | -12,0 | 0,0 | 8,5 | | |
| IO Nr. G11 Kaiserwerther Straße 86 (Werkhalle) EG LrT 37,7 dB(A) LrN 32,7 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -2,05 | 196,4 | -56,9 | -2,7 | -18,6 | -0,5 | 0,4 | -20,9 | 13,2 | 0,0 | -9,7 | 10,0 | -12,9 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,04 | 192,0 | -56,7 | -2,7 | -19,3 | -0,5 | 1,0 | -21,1 | 13,2 | 0,0 | -4,0 | 10,0 | -7,2 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,94 | 193,9 | -56,7 | -1,0 | -23,1 | -1,1 | 1,8 | -18,1 | 13,4 | 0,0 | -6,7 | 6,0 | -14,0 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -1,94 | 193,9 | -56,7 | -1,0 | -23,1 | -1,1 | 1,8 | -18,1 | 13,2 | 0,0 | -6,8 | 10,0 | -10,0 |

Anlage 11:
 Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)



| Obj.-Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Lw' dB(A) | I oder S m,m² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | Cmet dB | s m | Adiv dB | Agnd dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Ls dB(A) | dLw(LrT) dB | ZR(LrT) dB | LrT dB(A) | dLw(LrN) dB | LrN dB(A) |
|---|--|------------|--------------|------------------|-------------|----------|----------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,05 | 195,0 | -56,8 | -2,7 | -19,0 | -0,5 | 1,0 | -20,9 | 13,4 | 0,0 | -3,6 | 6,0 | -10,9 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -2,05 | 197,4 | -56,9 | -2,7 | -18,1 | -0,4 | 0,1 | -21,9 | 13,4 | 0,0 | -10,6 | 6,0 | -18,0 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -0,07 | 29,7 | -40,5 | -1,7 | -0,6 | -0,3 | 0,2 | 14,1 | 13,2 | 0,0 | 27,3 | 10,0 | 24,1 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | 0,00 | 23,4 | -38,4 | -1,5 | -2,4 | -0,2 | 0,2 | 12,3 | 13,2 | 0,0 | 31,5 | 10,0 | 28,3 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 20,2 | -37,1 | -0,5 | -10,2 | -0,1 | 0,1 | 15,0 | 13,4 | 0,0 | 28,4 | 6,0 | 21,0 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 20,2 | -37,1 | -0,5 | -10,2 | -0,1 | 0,1 | 15,0 | 13,2 | 0,0 | 28,2 | 10,0 | 25,0 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 25,9 | -39,3 | -1,6 | -0,5 | -0,2 | 0,2 | 15,6 | 13,4 | 0,0 | 29,0 | 6,0 | 21,6 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | 0,00 | 20,6 | -37,3 | -1,4 | -2,8 | -0,2 | 0,1 | 13,2 | 13,4 | 0,0 | 32,6 | 6,0 | 25,2 |
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -1,44 | 116,8 | -52,3 | -2,6 | -6,4 | -0,7 | 2,5 | 6,4 | -2,0 | 0,0 | 2,9 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -1,47 | 108,4 | -51,7 | -2,3 | -8,0 | -0,5 | 3,3 | 6,8 | -2,0 | 0,0 | 7,3 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -1,32 | 117,9 | -52,4 | -2,0 | -5,1 | -0,8 | 2,9 | 23,8 | -12,0 | 0,0 | 10,4 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,42 | 115,7 | -52,3 | -0,9 | -12,7 | -1,5 | 7,7 | 21,9 | -12,0 | 0,0 | 8,4 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,45 | 123,6 | -52,8 | -3,5 | -9,4 | -0,3 | 3,3 | 23,1 | -12,0 | 0,0 | 9,6 | | |
| IO Nr. G12 Kaiserwerther Straße 86 EG LrT 31,0 dB(A) LrN 25,9 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | TG Nord - Einfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 19,0 | 57,3 | 0,0 | 0,0 | -2,12 | 227,9 | -58,1 | -2,7 | -13,2 | -0,3 | 0,4 | -16,6 | 13,2 | 0,0 | -5,5 | 10,0 | -8,7 |
| 2 | TG Nord - Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,11 | 223,5 | -58,0 | -2,7 | -17,2 | -0,4 | 0,0 | -21,2 | 13,2 | 0,0 | -4,1 | 10,0 | -7,3 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -2,02 | 225,1 | -58,0 | -1,0 | -22,6 | -1,1 | 0,0 | -20,8 | 13,4 | 0,0 | -9,4 | 6,0 | -16,8 |
| 3 | TG Nord - 45% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 46,5 | 17,8 | 59,0 | 0,0 | 0,0 | -2,02 | 225,1 | -58,0 | -1,0 | -22,6 | -1,1 | 0,0 | -20,8 | 13,2 | 0,0 | -9,6 | 10,0 | -12,8 |
| 4 | TG Nord - Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 44,5 | 18,1 | 57,1 | 0,0 | 6,0 | -2,12 | 226,5 | -58,1 | -2,7 | -16,9 | -0,4 | 0,0 | -21,0 | 13,4 | 0,0 | -3,8 | 6,0 | -11,1 |
| 5 | TG Nord - Ausfahrt Pkw | Linie | 44,5 | 14,2 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | -2,12 | 228,7 | -58,2 | -2,7 | -13,4 | -0,3 | 0,0 | -18,5 | 13,4 | 0,0 | -7,3 | 6,0 | -14,6 |
| 6 | TG Süd - Einfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,2 | 56,9 | 0,0 | 0,0 | -1,01 | 53,5 | -45,6 | -2,3 | -1,9 | -0,4 | 2,4 | 9,2 | 13,2 | 0,0 | 21,4 | 10,0 | 18,2 |
| 7 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Einfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,14 | 51,3 | -45,2 | -2,2 | -5,9 | -0,1 | 2,9 | 4,1 | 13,2 | 0,0 | 22,2 | 10,0 | 19,0 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Ausfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -0,50 | 50,0 | -45,0 | -0,9 | -8,1 | -0,2 | 2,5 | 11,3 | 13,4 | 0,0 | 24,2 | 6,0 | 16,8 |
| 8 | TG Süd-TG Süd- 55% der Fahrten-Einfahrt | Fläche | 47,4 | 17,8 | 59,9 | 0,0 | 0,0 | -0,50 | 50,0 | -45,0 | -0,9 | -8,1 | -0,2 | 2,5 | 11,3 | 13,2 | 0,0 | 24,0 | 10,0 | 20,8 |
| 9 | TG Süd - Ausfahrt Pkw | Linie | 45,4 | 14,5 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | -0,85 | 47,0 | -44,4 | -2,2 | -1,2 | -0,3 | 2,0 | 10,8 | 13,4 | 0,0 | 23,4 | 6,0 | 16,0 |
| 10 | TG Süd - Einfahrt Pkw- Ausfahrt Pkw - 15% Steigung | Linie | 45,4 | 8,4 | 54,6 | 0,0 | 6,0 | -1,07 | 48,3 | -44,7 | -2,2 | -6,2 | -0,1 | 3,0 | 4,5 | 13,4 | 0,0 | 22,8 | 6,0 | 15,4 |

Anlage 11:
 Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)



| Obj.-Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Lw' dB(A) | I oder S m,m ² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | Cmet dB | s m | Adiv dB | Agnd dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Ls dB(A) | dLw(LrT) dB | ZR(LrT) dB | LrT dB(A) | dLw(LrN) dB | LrN dB(A) |
|----------|----------------------------------|------------|--------------|------------------------------|-------------|----------|----------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| 11 | Anlieferung Pkw | Linie | 48,0 | 62,2 | 65,9 | 0,0 | 0,0 | -1,62 | 143,3 | -54,1 | -2,7 | -2,3 | -0,6 | 1,4 | 7,6 | -2,0 | 0,0 | 4,0 | | |
| 12 | Abstellvorgang Pkw Lieferverkehr | Fläche | 50,9 | 32,7 | 66,0 | 4,0 | 0,0 | -1,61 | 135,9 | -53,7 | -2,3 | -2,5 | -0,6 | 1,3 | 8,1 | -2,0 | 0,0 | 8,5 | | |
| 13 | Anlieferung Lkw | Linie | 63,0 | 66,4 | 81,2 | 0,0 | 0,0 | -1,54 | 144,2 | -54,2 | -2,1 | -2,9 | -0,8 | 2,2 | 23,5 | -12,0 | 0,0 | 10,0 | | |
| 14 | Abstellen Lkw | Punkt | 81,5 | | 81,5 | 0,0 | 0,0 | -1,56 | 143,1 | -54,1 | -0,9 | -5,0 | -2,0 | 1,6 | 21,1 | -12,0 | 0,0 | 7,5 | | |
| 15 | Verladung Lkw | Fläche | 69,6 | 41,4 | 85,8 | 0,0 | 0,0 | -1,58 | 151,1 | -54,6 | -3,6 | -2,2 | -0,5 | 0,6 | 25,6 | -12,0 | 0,0 | 12,0 | | |

Anlage 11:
 Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)



Legende

| | | |
|--------------|------------------|--|
| Obj.-Nr. | | Objektnummer |
| Schallquelle | | Name der Schallquelle |
| Quellentyp | | Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche) |
| Lw | dB(A) | Schalleistungspegel pro m, m ² |
| I oder S | m,m ² | Größe der Quelle (Länge oder Fläche) |
| Lw | dB(A) | Schalleistungspegel |
| KI | dB | Zuschlag für Impulshaltigkeit |
| KT | dB | Zuschlag für Tonhaltigkeit |
| Cmet | dB | Meteorologische Korrektur |
| 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 Schalldruckpegel am Immissionsort |
| dLw(LrT) | dB | Korrektur Betriebszeiten |
| ZR(LrT) | dB | Ruhezeitenzuschlag (Anteil) |
| LrT | dB(A) | Beurteilungspegel Tag |
| dLw(LrN) | dB | Korrektur Betriebszeiten |
| LrN | dB(A) | Beurteilungspegel Nacht |