

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK  
AKUSTIK + MEDIEN-TECHNIK  
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ  
UMWELTECHNOLOGIE

**PEUTZ**  
CONSULT

## Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 04/026 - Wettinerstraße / Lütticher Straße – in Düsseldorf

Bericht VA 7963-1 vom 07.10.2020 / Druckdatum: 21.06.2021

Berichts-Nummer: VA 7963-1

Datum: 07.10.2020 / Druckdatum: 21.06.2021

Ansprechpartner/in: Herr Dr. Niemietz

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 60 Seiten,  
davon 34 Seiten Text und 26 Seiten Anlagen.



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

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

### Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

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

Dipl.-Ing. Mark Bless

### Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19  
40599 Düsseldorf  
Tel. +49 211 999 582 60  
Fax +49 211 999 582 70  
dus@peutz.de

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

Carmerstraße 5  
10623 Berlin  
Tel. +49 30 92 100 87 00  
Fax +49 30 92 100 87 29  
berlin@peutz.de

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

### Geschäftsführer:

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

### Bankverbindungen:

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

### Niederlassungen:

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

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	5
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	6
3	Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen.....	8
4	Beurteilungsgrundlagen.....	9
4.1	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm).....	9
4.2	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....	10
4.3	Beurteilungsgrundlagen für Stellplätze und Tiefgaragen.....	11
5	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet.....	14
5.1	Methodik.....	14
5.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....	14
5.3	Durchführung der Immissionsberechnungen.....	15
5.3.1	Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen	15
5.3.2	Auswirkungen des Vorhabens auf die Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung des Plangebietes.....	15
5.4	Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm.....	16
6	Ermittlung der Immissionen durch Nutzung der Tiefgarage.....	18
6.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	18
6.2	Allgemeine Schallemissionsgrößen.....	18
6.2.1	Fahrbewegungen Pkw.....	18
6.2.2	Tiefgaragen.....	19
6.3	Nutzungsansätze der Tiefgarage.....	20
6.4	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche.....	20
6.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	21
6.6	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	22
6.7	Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung.....	23
7	Schallschutzmaßnahmen.....	25
7.1	Allgemeine Erläuterungen.....	25
7.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	25
7.3	Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm.....	25
8	Zusammenfassung.....	31

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1.....8

Tabelle 4.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV..... 10

Tabelle 4.3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm..... 11

Tabelle 5.1: Emissionspegel der Straßen gemäß RLS-90 im Null- und Planfall.....15

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] für die Station Düsseldorf [12]..... 17

Tabelle 6.2: Standardabweichung  $\sigma_{\text{Prog}}$  des Prognosemodells.....22

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten.....26

Tabelle 7.2 Abgeschätzte Schalldämmwerte der Außenbauteile nach DIN 4109 für Wohnräume, max. 40 % Fensterfläche..... 27

## 1 Situation und Aufgabenstellung

In Düsseldorf ist im Kreuzungsbereich Lütticher Straße / Wettinerstraße die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 04/026 - Wettinerstraße / Lütticher Straße – geplant. Der Bebauungsplan sieht die Festsetzung eines allgemeinen Wohngebiets vor.

Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten und des Bebauungsplanentwurfes ist in Anlage 1 dargestellt. In der ursprünglichen Variante des Bebauungsplanentwurfes [16] wurden die Staffelgeschosse noch als eigene Baugrenzen berücksichtigt. Der aktuelle Bebauungsplanentwurf [17] verzichtet auf diese separaten Baugrenzen, sondern ermöglicht die Errichtung eines Staffelgeschosses. Auf die Lärmpegel an den Fassaden zur Lütticher und Wettinerstraße hat dies keinen Einfluss. Der aktuelle Bebauungsplanentwurf ist in Anlage 1.2 dargestellt.

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

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

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

Zusätzlich erfolgt eine Bewertung des Planvorhabens auf den Verkehrslärm im Umfeld.

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen sowie allgemeingültiger Emissions- und Berechnungsansätze der Parkplatzlärmstudie sind im vorliegenden Bericht die aus der Nutzung der geplanten Tiefgarage mit bis zu 114 Stellplätzen sowohl für die geplanten Wohngebäude als auch für die bestehenden umliegenden Gebäude zu erwartenden Geräuschimmissionen zu ermitteln und zu beurteilen.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] <b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G Aktuelle Fassung
[2] <b>16. BImSchV</b> 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V 12.06.1990 geändert am 18.12.2014
[3] <b>BauO NRW Landesbauordnung</b> Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen	In der Fassung der Bekanntmachung vom 04.08.2018 (GV.NRW. 2018 S. 421)	V 04.08.18
[4] <b>TA Lärm</b> 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
[5] <b>TA Lärm</b>	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
[6] <b>DIN 4109</b>	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N Januar 2018
[7] <b>DIN ISO 9613, Teil 2</b>	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)
[8] <b>DIN 18 005, Teil 1</b>	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N Juli 2002
[9] <b>DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1</b>	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N Mai 1987

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10]	<b>RLS-90</b> Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundsreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL 1990
[11]	<b>Parkplatzlärmstudie</b> Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit. 2007
[12]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung $C_{met}$ gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur $C_{met}$ Bildung	Lit. 26.09.2012
[13]	Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose	Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001	RIL 2001
[14]	Verkehrszahlen	emig-vs Ingenieurgesellschaft für Verkehrs- und Stadtplanung Düsseldorf	P 31.08.2020
[15]	Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P 06.10.2020
[16]	Bebauungsplanentwurf	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P 06.10.2020
[17]	Bebauungsplanentwurf	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P Stand: 31.05.2021

Kategorien:

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

### **3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen**

In Düsseldorf ist im Kreuzungsbereich Lütticher Straße / Wettinerstraße die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 04/026 - Wettinerstraße / Lütticher Straße – geplant. Der Bebauungsplan sieht die Festsetzung eines allgemeinen Wohngebiets vor. Der Bebauungsplan setzt an der Lütticher Straße eine bis zu 6-geschossige Bebauung fest, welche entlang der Wettinerstraße auf bis zu 3 Geschosse im Osten abtreppt. Im Kreuzungsbereich werden ein bis zu 8-geschossiger Hochpunkt und im Inneren des Plangebiets zwei Baufelder mit einer bis zu 5-geschossigen Bebauung festgesetzt. Der Bebauungsplanentwurf ist in Anlage 2 hinterlegt.

Maßgebliche Verkehrslärmquellen ist insbesondere die Lütticher Straße, doch auch die Wettinerstraße wird in den Immissionsberechnungen mitberücksichtigt. Im Kreuzungsbereich befindet sich eine Ampelanlage, welche mit den Abstands-abhängigen Zuschlägen der RLS-90 für die erhöhte Störung im Ampelbereich mitberücksichtigt. Anlage 2 zeigt das digitale Simulationsmodell für die Immissionsberechnungen zum Verkehrslärm.

Innerhalb des Plangebiets soll eine Tiefgarage mit bis zu 114 Stellplätzen errichtet werden. Die Zufahrt zur Tiefgarage soll im Nordwesten des Plangebiets über die Lütticher Straße erfolgen. Hierbei ist eine quasi ebenerdige Zufahrt im EG des Plangebäudes vorgesehen. Lediglich auf einem kurzen Stück unmittelbar vor der Zufahrt ist bereits ein Gefälle mit 7,5% geplant. Das digitale Berechnungsmodell für die Tiefgarage ist in Anlage 7 dargestellt.

Bei der bestehenden Bebauung im Umfeld handelt es sich um Wohnnutzungen. Die Wohngebäude an der Lütticher Straße gegenüber der Tiefgaragenzufahrt liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 5227-64 der Stadt Düsseldorf, welcher hier ein allgemeines Wohngebiet festsetzt.

## 4 Beurteilungsgrundlagen

### 4.1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm)

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

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 [9] aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben:

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

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

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

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

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

## **4.2 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld**

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

Gemäß Rechtsprechung z. B. des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr generell in die Abwägung einzubeziehen.

Nach der Rechtsprechung kann bei Pegelwerten von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht eine Gesundheitsgefährdung der Betroffenen durch den Verkehrslärm nicht mehr ausgeschlossen werden.

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

Als Orientierung der Erheblichkeit von Erhöhungen unterhalb dieser Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts kann der Auslösewert von 3 dB(A) als Zunahme gemäß 16. BImSchV [2] herangezogen werden. Ebenso können die Grenzwerte der 16. BImSchV 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 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 Beurteilungsgrundlagen für Stellplätze und Tiefgaragen

Für rein wohngenutzte Tiefgaragen und Stellplätze gibt es keine rechtsverbindlichen Grundlagen zur Bewertung der Schallimmissionen, da diese im eigentlichen Sinne keine gewerbliche Nutzung darstellen.

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

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

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

Im Zuge eines Genehmigungs- / Planungsverfahrens erfolgt eine Bewertung, ob durch die Nutzung schädliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Für eine solche Beurteilung werden hier ersatzweise die (strengen) Regularien der TA Lärm herangezogen, um eine Bewertung der Schallimmissionen an der eigenen sowie der Nachbarbebauung durchführen zu können.

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

Die Angabe der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen zum Nachtzeitraum erfolgt hier jedoch rein informativ, da diese nicht zur Beurteilung von rein für Wohnzwecke genutzte Tiefgarage heranzuziehen sind.

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [4] sind die Immissionsrichtwerte aus den Geräuschen gewerblicher Anlagen einzuhalten. Gewerbelärmimmissionen sind zu messen bzw. zu berechnen in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der nächstgelegenen Wohn- und Aufenthaltsräume.

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

Tabelle 4.3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

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

#### Geräuschspitzen

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

#### Ruhezeiten

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

#### **Anmerkung:**

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) [4] heißt es:

*(Zitat Anfang)*

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

*(Zitat Ende)*

Hier handelt es sich nach unserer Auffassung, die durch die Stellungnahme [5] bestätigt wurde, um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier nach unserem Verständnis die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [4].

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

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

## **5 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet**

### **5.1 Methodik**

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

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

#### **Emission**

gemäß RLS-90 [10] für den Straßenverkehr berechnet.

Berechnet wird hierbei nach RLS-90 [10] der Emissionsschallpegel, der dem Schallpegel des Verkehrsweges in 25 m Abstand von der jeweiligen Fahrspur entspricht.

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

Ausgehend von dem so berechneten Emissionspegel wird dann die

#### **Immission**

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

### **5.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr**

Zur Berechnung der Schallemissionen durch den Straßenverkehr auf den direkt an das Plangebiet angrenzenden Straßen werden die im Rahmen des Verkehrsgutachtens ermittelten Verkehrsbelastungszahlen [14] herangezogen.

Das derzeitige Verkehrsaufkommen und die sich daraus ergebenden Schallimmissionspegel werden im Folgenden als "Null-Fall" bezeichnet; die entsprechenden Angaben und Berechnungsergebnisse für den Fall der Realisierung der geplanten Nutzungen wird als "Mit-Fall" bezeichnet. Hierbei werden 235 zusätzliche Fahrten berücksichtigt.

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

Die sich im jeweiligen Belastungsfall ergebenden Schallemissionspegel können Anlage 3 entnommen werden.

## **5.3 Durchführung der Immissionsberechnungen**

### **5.3.1 Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen**

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

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

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

- Rasterlärmkarte (Isophonenkarte), in der die zu erwartenden Immissionen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum über der Geländehöhe auf dem Plangebiet flächig dargestellt sind (Anlage 4). Dargestellt werden die berechneten Immissionspegel auf einer Höhe von 2 m (Erdgeschoss), 8 m (2. Obergeschoss) und 14 m (4. 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 Anlage 2 entnommen werden.

Zur Berechnung der auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen werden die Straßenverkehrsbelastungszahlen des Mit-Falles (Anlage 3) angesetzt.

Die Berechnungen wurden ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude durchgeführt. Lediglich in den Gebäudelärmkarten in den Anlagen 5.4 bis 5.6 wurde auch die abschirmende und reflektierende Wirkung der Plangebäude bei vollständiger Bebauung des Plangebietes mitberücksichtigt.

### **5.3.2 Auswirkungen des Vorhabens auf die Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung des Plangebietes**

Neben den auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen sind des Weiteren die Auswirkungen der geplanten Bebauung und die damit zusammenhängenden Zusatzverkehre im Vergleich zur Situation ohne Realisierung der Planungen auf die Ver-

kehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft des Plangelandes zu bewerten (vgl. Kapitel 4.2).

Tabelle 5.1: Emissionspegel der Straßen gemäß RLS-90 im Null- und Planfall

Straße	L <sub>m,E</sub> Null-Fall [dB(A)]		L <sub>m,E</sub> Planfall [dB(A)]		Pegeldifferenz [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Lütticher Straße	62,9	55,9	62,9	55,9	0,0	0,0
Wettinerstraße	44,8	37,4	44,9	37,4	0,1	0,0
Arnulfstr.	60,5	53,4	60,6	53,4	0,1	0,0
Lanker Straße	59,5	52,6	59,5	52,7	0,0	0,1

Wie der Tabelle 5.1 sowie den detaillierten Berechnungen in Anlage 3 entnommen werden kann, liegen die Pegelerhöhungen im Plan-Fall bei maximal bis zu 0,1 dB an der Wettinerstraße zum Tageszeitraum. An der Arnulfstraße tags sowie an der Lanker Straße nachts ergeben sich rundungsbedingt ebenfalls scheinbare Pegelerhöhungen um bis zu 0,1 dB. Unter Berücksichtigung der exakt berechneten Emissionspegel liegen die Pegelerhöhungen hier jedoch bei bis zu 0,048 dB – auf eine dezimale gerundet also bei 0,0 dB. An den übrigen Straßen im Umfeld liegt bereits im Null-Fall eine deutlich höhere Belastung vor, sodass das geringe zusätzliche Verkehrsaufkommen hier rechnerisch zu keiner Pegelerhöhung führt.

Im Bereich der Wettinerstraße und der Lanker Straße ist nicht damit zu rechnen, dass bei dem geringen Verkehrsaufkommen die kritische Grenze von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts überschritten wird. An der Arnulfstraße könnte die kritische Grenze von 60 dB(A) nachts im Nahbereich der Straße erreicht werden. Eine so geringe rechnerische Pegelerhöhung um bis zu 0,1 dB, welche mit dem menschlichen Gehör nicht wahrzunehmen ist, stellt hier jedoch eine zumutbare Mehrbelastung dar.

An den übrigen Straßen im Umfeld ergeben sich rechnerische keine Erhöhungen der Immissionen durch den Verkehrslärm.

Durch die abschirmende Wirkung der Plangebäude ist im rückwärtigen Bereich der Bestandsbebauung in der unmittelbaren Nachbarschaft an der Wettinerstraße im Plan-Fall sogar mit einer Pegelminderung zu rechnen.

#### 5.4 Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen treten entlang der Lütticher Straße auf. Wie in Anlage 6 dargestellt, liegen die Beurteilungspegel hier bei bis zu 70 dB(A) tags und 63 dB(A) nachts am Immissionsort 6. Durch die geringeren Abstands-abhängigen Zuschläge der RLS-90 liegen im nördlichen Bereich um 1dB geringere Beurteilungspegel von 69 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts vor. Entlang der Lütticher Straße werden demnach die Orientierungs-

werte der DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts im unmittelbaren Nahbereich zur Straße um bis zu 15 dB tags und 18 dB nachts überschritten. Die als kritisch zu wertende Grenze von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird hier ebenfalls überschritten.

An den Straßen abgewandten Fassaden werden bei freier Schallausbreitung die Orientierungswerte der DIN 18005 an der Lütticher Straße eingehalten. Unter Berücksichtigung der reflektierenden Wirkung der Plangebäude kommt es hier jedoch in Teilbereichen zu einer Überschreitung im Nachtzeitraum (vergleiche Anlagen 5.1 und 5.4).

Entlang der Wettinerstraße liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 65 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts am Immissionsort 12 (Anlage 6) im unmittelbaren Kreuzungsbereich und reduzieren sich in Richtung Osten auf 59 dB(A) tags und 51 dB(A) nachts am Immissionsort 15. Ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden Bebauung entlang der Lütticher Straße werden auch an den straßenabgewandten Fassaden die Orientierungswerte der DIN 18005 bei Beurteilungspegeln von bis zu 59 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts am Immissionsort 11 um bis zu 4 dB tags und 7 dB nachts überschritten. Unter Berücksichtigung einer Blockrandbebauung zu den umliegenden Straßen, werden wie in Anlage 5.4 zu erkennen, hier im schallgeschützten Innenbereich die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten.

Bei freier Schallausbreitung im Plangebiet liegen im Bereich der beiden Baufelder im Inneren des Plangebiets die Beurteilungspegel an den der Lütticher Straße zugewandten Fassaden bei bis zu 64 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts am Immissionsort 17, und 61 dB(A) tags bzw. 54 dB(A) nachts am Immissionsort 21. An den der Lütticher Straße abgewandten Fassaden werden auch ohne eine Randbebauung zur Lütticher Straße die Orientierungswerte der DIN 18005 an den Immissionsorten 19 und 23 eingehalten. Unter Berücksichtigung der Randbebauung zu Lütticher Straße (Anlage 5.4) werden an dem hinteren Baufeld die Orientierungswerte tags eingehalten und nachts an der nördlichen Stirnseite überschritten. Am zum Lütticher Straße näher befindlichen Baufeld, werden auch tags an der nördlichen Stirnseite und nachts an den nördlichen und westlichen Fassaden die Orientierungswerte überschritten.

## 6 Ermittlung der Immissionen durch Nutzung der Tiefgarage

### 6.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Immissionen durch die Nutzung der Tiefgarage erfolgt rechnerisch auf Grundlage eigener, vorhandener Messdaten / Literaturodaten und unter Berücksichtigung der Nutzungsangaben des im Datenanhang näher beschriebenen, digitalen Simulationsmodells.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 7 dargestellt ist, berücksichtigt. Anlage 7 ist zudem die Lage der berücksichtigten Immissionsorte im Plangebiet und im Umfeld 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 [12] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 6.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren  $C_0$  für die Station Düsseldorf.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] für die Station Düsseldorf [12]

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  $L_{AF_{Teq}}$ . Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist damit berücksichtigt.

### 6.2 Allgemeine Schallemissionsgrößen

#### 6.2.1 Fahrbewegungen Pkw

Aufgrund von Luftbildern und des Lageplans wurden die Fahrwege für die Pkw digitalisiert. Gemäß [11] können die Fahrgeräusche von Pkw bei langsamer Fahrt wie folgt berechnet werden:

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

Darin sind:

- $L'_{WA,r}$  = Längenbezogener Beurteilungsschallleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
- $L_{WA,1h}$  = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Kfz pro Meter,  
hier:  $L_{WA,1h} = 48$  dB(A) für die Pkw
- $K_{strO}$  = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [11];
- $n$  = 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)

### 6.2.2 Tiefgaragen

Bei der geplanten Tiefgarage für die Plangebäude handelt es sich um eine Tiefgarage mit weitestgehend geschlossener Rampe. Lediglich auf einem kurzen Teilstück (ca. 2 m) vor der Tiefgaragenausfahrt liegt bereits ein Gefälle von 7,5% vor.

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:

$$d_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3 \text{ dB} \quad (\text{hier } 1,5 \text{ dB})$$

mit:  $g$  = Steigung in %

Zum anderen wird für die Schallabstrahlung der Öffnung der Garagenzufahrt nach [11] folgender Emissionsansatz verwendet, wobei bereits eine absorbierende Auskleidung der Tiefgaragenausfahrt in Anbetracht der zu erwartenden Überschreitung der Immissionsrichtwerte im Nahbereich der Ein- und Ausfahrt mitberücksichtigt wird.

$$L_{W'',1h} = 48 \text{ dB(A)} + 10 \log(B \cdot N)$$

Darin sind:

- $L_{W'',1h}$  = Auf die Beurteilungszeit und die Fläche die Öffnung der Garagenzufahrt bezogener Takt-Maximal-Schallleistungspegel dB(A)/m<sup>2</sup>
- $B \cdot N$  = Anzahl Fahrzeugbewegungen je Stunde

Zur Verminderung der Schallabstrahlung der Öffnung der Garagenzufahrt ist bzgl. der eigenen Tiefgarage vorgesehen, die Innenwände und die Decke des geschlossenen Teils der Rampenzufahrt schallabsorbierend mit einer Schallabsorption  $\Delta DL_a \geq 8$  dB gemäß

DIN EN 1793-1 auszuführen. Dies wird wie oben genannt mit einem Abschlag von 2 dB(A) auf die abgestrahlte Schalleistung berücksichtigt.

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

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

### **6.3 Nutzungsansätze der Tiefgarage**

Für die Nutzung der Tiefgarage werden im Sinne einer Betrachtung auf der sicheren Seite alle 235 vom Vorhaben ausgelösten Fahrten [14] in der Tiefgarage zum Tageszeitraum abgebildet (**14,7 Fahrten je Stunde tags**). Da in der Verkehrsuntersuchung keine Aufteilung für den Tages- und Nachtzeitraum erfolgt, werden für den Nachtzeitraum die Ansätze der Parkplatzlärmstudie mit 0,09 Fahrten je Stellplatz [11] innerhalb der lautesten Nachtstunde berücksichtigt. Bei 114 Stellplätzen ergeben sich demnach rund **10 Fahrten in der lautesten Nachtstunde**.

### **6.4 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche**

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

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

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

*“Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält DIN 45680, Ausgabe März 1997, und das zugehörige Beiblatt 1. Danach sind schädliche Umwelt-*

*einwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden."*

Bei der betrachteten Lärmquelle (Tiefgarage) ist davon auszugehen, dass bei den Fahrten der Pkw keine tieffrequenten Geräusche vorliegen.

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

Aufgrund der vorliegenden Geräuschcharakteristik (Fahrgeräusche) ist nicht von einer Ton- bzw. Informationshaltigkeit der Geräuschimmissionen im Sinne der TA Lärm auszugehen. Stoß- oder Schlagvorgänge durch Verladevorgänge sind impulshaltig, jedoch nicht tonhaltig. Eine eventuelle Tonhaltigkeit des Lkw-Rückfahrwarnsignals 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.

## 6.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung werden in Anlehnung an die TA Lärm ebenfalls die zum Tages- und Nachtzeitraum vorliegenden kurzzeitigen Geräuschspitzen untersucht, auch wenn diese gemäß Parkplatzlärmstudie [11] zur Bewertung von rein Wohnzwecken zuzurechnenden Stellplatzanlagen zur Bewertung nicht heranzuziehen sind.

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

- 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.

## 6.6 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

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

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

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

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

Darin sind:

- $\sigma_{ges}$  = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage
- $\sigma_P$  = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
- $\sigma_R$  = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen
- $\sigma_t$  = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
- $\sigma_{prog}$  = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme einer Normalverteilung der auftretenden Immissionspegel, d.h. Gaußsche Normalverteilung. Die Glockenkurve wird dabei vom Beurteilungspegel  $L_r$  (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion  $\sigma_{ges}$  (Breite der Glocke) bestimmt.

Die Gesamtstandardabweichung  $\sigma_t$  nimmt häufig Werte zwischen 1,3 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und 3,5 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2) an. Sie beschreibt lediglich die Ungenauigkeiten der Schalleistung der Maschine.

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

Bezüglich der Schallausbreitungsberechnung gibt die DIN ISO 9613-2 in ihrer Tabelle 5 geschätzte Abweichungen für unter nahezu freier Schallausbreitung berechnete Immissionspegel an. Dies ist allerdings kein Maß für die Standardabweichung  $\sigma_{prog}$  im Sinne von oben genannter Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immis-

sionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 6.2: Standardabweichung  $\sigma_{\text{Prog}}$  des Prognosemodells

Mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1.000 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 nach oben von:

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

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

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

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

darin sind:

- $L_0$  = Obere Vertrauensgrenze
- $L_m$  = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel  $L_r$ )
- $\sigma_{\text{ges}}$  = Gesamtstandardabweichung der Prognose

## 6.7 Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung zur Nutzung der Tiefgarage, unter Berücksichtigung einer absorbierenden Auskleidung der Durchfahrt in die Tiefgarage, sind in der Anlage 10 tabellarisch für die berücksichtigten Immissionsorte (Anlage 7) dargestellt.

Unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen werden an der bestehenden Bebauung gegenüber der Tiefgaragenausfahrt bei Beurteilungspegeln von bis zu 36.8 dB(A) tags und 33,2 dB(A) nachts (Immissionsort 1) die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts eingehalten. Auch die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen der TA Lärm werden eingehalten.

An dem Plangebäude liegen die höchsten Beurteilungspegel unmittelbar über der Tiefgaragenausfahrt vor (Immissionsort 10). Zum Tageszeitraum wird hier der Immissionsrichtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) bei einem Beurteilungspegel von 49,7 dB(A) deutlich eingehalten. Im Nachtzeitraum liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 46,1 dB(A) im 1. Obergeschoss, 42,4 dB(A) im 2. Obergeschoss und 39,8 dB(A) im 3. Obergeschoss. Der Immissionsrichtwert der hilfsweise zur Bewertung herangezogenen TA Lärm von 40 dB(A) wird demnach unterhalb des 3. Obergeschoss um bis zu 6,1 dB überschritten. Hierbei liegen die Immissionen der Abstrahlung über die Öffnungsfläche der Durchfahrt und der Fahrwege in etwa gleich hoch. Eine ebene Einfahrt auf dem letzten Teilstück der Rampe mit einem derzeitigen Gefälle von 7,5%, mit dem Wegfall des Steigungszuschlages von 1,5 dB, würde in der Summe nicht zu einer relevanten Minderung der Immissionen führen.

Im Bereich der derzeit nächstgelegenen Fenster seitlich zur Tiefgaragen Ein- und Ausfahrt werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen tags und nachts eingehalten.

Am Plangebäude werden an den Immissionsorten 10 und 11 die nach TA Lärm zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen überschritten. Diese sind jedoch gemäß Parkplatzlärmstudie [11] nicht zur Bewertung einer dem Wohnen zuzurechnenden Tiefgarage heranzuziehen. Eine Reduktion der Spitzenpegel durch die Absorption innerhalb der Durchfahrt in die Tiefgarage kann nicht erreicht werden, da der Spitzenpegel durch die Abfahrt an der Straßenbegrenzung hervorgerufen wird. Die Höhe der prognostizierten Maximalpegel entspricht in etwa der Vorbeifahrt eines Pkw auf der anliegenden Straße und wird somit nicht vom übrigen Verkehr zu unterscheiden sein.

Sollte eine gewerbliche Nutzung der Tiefgarage erfolgen, würden zum Tageszeitraum die Vorgaben der TA Lärm deutlich eingehalten werden. Zum Nachtzeitraum käme es bereits bei einer Ausfahrt zwischen 22:00 und 6:00 Uhr zu einer Überschreitung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen am Plangebäude im Bereich der Immissionsorte 10 und 11. Am Immissionsort 12 käme es auch nachts zu einer knappen Einhaltung. Sofern eine gewerbliche Nutzung der Tiefgarage zum Nachtzeitraum erfolgen sollte, müssten demnach Immissionsorte im Sinne der TA Lärm (offenbare Fenster zu schutzbedürftigen Räumen der DIN 4109) in weiten Bereichen des Plangebäudes um die Tiefgarage ausgeschlossen werden.

## **7 Schallschutzmaßnahmen**

### **7.1 Allgemeine Erläuterungen**

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

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

### **7.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen**

Aktive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der Bebauung entlang der Lütticher Straße und der Wettinerstraße müssten zum Schutz der oberen Stockwerke in etwa so hoch ausfallen, wie die geplanten Gebäude. Dies ist städtebaulich und auch bautechnisch nicht umsetzbar. Anstelle einer Lärmschutzwand soll ein Bauriegel errichtet werden, welcher seinerseits als Schallschutz für den Innenbereich dient. Wie Anlage 5.4 zeigt, gelingt dies auch, sodass unter Berücksichtigung der Riegelbebauung im Inneren des Plangebietes fast flächendeckend die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten werden. Lediglich an den Nordfassaden der nördlichen Baufelder ergeben sich Überschreitungen der Orientierungswerte. Hier müsste aktiver Lärmschutz an der Grenze des Plangebiets ebenfalls in etwa so hoch wie die zu schützende Bebauung errichtet werden, oder es müsste aktiver Lärmschutz entlang der Lütticher Straße errichtet werden. Dies schient jedoch in Anbetracht der geringen Überschreitungen an den Nordfassaden der im Inneren des Plangebietes liegenden Baufeldern von unter 5 dB unverhältnismäßig.

### **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 [6] an den Fassaden getroffen.

- Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

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

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

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

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

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

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

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

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

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

mit:

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

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

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

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

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

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

bei der Detailauslegung der zu korrigieren.

- Anforderungen an Wände / Fenster

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

kann eine Überdimensionierung der Fenster etc. vermieden werden, indem den individuellen Gegebenheiten der Gebäudekonstruktion Rechnung getragen wird.

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

Für Wohnräume:

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

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

- Anforderungen im Plangebiet

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

**Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen 76 dB(A) an der Lütticher Straße, woraus sich überschlägig ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von  $R'_{w, \text{res}} = 46$  dB ergibt.**

Zur Wettinerstraße liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel zwischen 71 dB(A) und 65 dB(A), woraus sich überschlägig ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von  $R'_{w, \text{res}} = 35$  bis 41 dB ergibt.

Im Rückwärtigen Berich liegen deutlich geringe Anforderung vor.

Dabei 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 erforderli-

chen Isolierglasfenstern bei ansonsten üblicher Massivbauweise und entsprechendem Flächenverhältnis von Außenwand zu Fenster in der Regel erfüllt wird.

- Schallschutzmaßnahmen: Grundrissoptimierung

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

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

Gemäß der ausgeübten Praxis der Stadt Düsseldorf sind öffentbare Fenster oder sonstige Öffnungen zu Aufenthaltsräumen von Wohnungen an den Fassaden mit einem Beurteilungspegel  $\geq 68$  dB(A) und  $< 73$  dB(A) tags (entspricht dem Lärmpegelbereich V gemäß DIN 4109:1989) nur zulässig, wenn mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume einer Wohnung über ein öffentbares Fenster oder eine sonstige Öffnung zu einer Fassade mit einem Beurteilungspegel von  $\leq 62$  dB(A) tags (entspricht dem Lärmpegelbereich III gemäß DIN 4109:1989) verfügt.

Die geforderte Grundrissoptimierung bei Fassaden mit Beurteilungspegeln  $\geq 68$  dB(A) und  $< 73$  dB(A) (entspricht Lärmpegelbereich V gemäß DIN 4109:1989) lässt sich im vorliegenden Fall durch durchgesteckte Wohnungen zum geschützten Innenhof erreichen.

An einzelnen Ecklagen ist die Entwicklung sinnvoller Grundrisse mit mindestens der Hälfte der Aufenthaltsräume zum schallgeschützten Innenhof schwer umsetzbar. An diesen einzelnen Ecklagen sind ggf. daher Lösungsansätze wie z.B. schallschützende Loggien zu entwickeln.

- 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.

Für Schlafräume nachts kann aber keine Stoß- bzw. Querlüftung erfolgen. Hier ist bei einem Beurteilungspegel von  $> 45$  dB(A) nachts keine natürliche Fensterlüftung ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen möglich, da der Innenpegel sonst  $> 30$  dB(A) betragen würde. Dies betrifft de facto alle Fenster (vgl. Anlage 5.1 und 5.4), bis auf Teilbereiche der zur Lütticher Straße abgewandten Fassaden. Hier sind geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen, vorzusehen.

Als Minimalanforderung werden gemäß der ausgeübten Praxis der Stadt Düsseldorf solche Minderungsmaßnahmen (schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen o.ä.) bei Beurteilungspegeln von  $\geq 55$  dB(A) nachts im Bebauungsplan festgesetzt. Die entsprechenden Fassaden können Anlagen 6, 5.1 und 5.4 entnommen werden.

Eine schallgedämpfte Lüftung wird ebenfalls für Aufenthaltsräumen der Wohnungen, die nur Fenster oder Fassaden mit Beurteilungspegeln von  $\geq 63$  dB(A) tags (entspricht Lärmpegelbereich IV der DIN 4109:1989) besitzen, im Bebauungsplan festgelegt (Ausweisung der entsprechenden Fassaden in Anlagen 6, 5.3 und 5.6).

- Festsetzungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen:  
Anforderungen im Plangebiet

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen werden seitens der Stadt Düsseldorf für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan auf Grundlage der oben genannten Schallschutzmaßnahmen die nachfolgend aufgeführten Anforderungsgruppen der Beurteilungspegel definiert:

- BP 63/55: Baugrenzen mit Beurteilungspegeln  $\geq 63$  dB(A) tags und / oder Baugrenzen mit Beurteilungspegeln  $\geq 55$  dB(A) nachts;
- BP 68: Baugrenzen mit Beurteilungspegeln  $\geq 68$  dB(A) tags.

Die sich für die beiden betrachteten Bebauungsszenarien ergebende Einordnung in diese Anforderungsgruppen sind tabellarisch ebenfalls in Anlage 6 angegeben sowie für die Fassaden in Form einer Gebäudelärmkarte in Anlage 5.3 bzw. 5.6 grafisch dargestellt.

An den Fassaden unmittelbar zur Lütticher Straße ergeben sich Anforderungen nach BP68. An den übrigen straßenzugewandten Fassaden BP63/55.

## 8 Zusammenfassung

In Düsseldorf ist im Kreuzungsbereich Lütticher Straße / Wettinerstraße die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 04/026 - Wettinerstraße / Lütticher Straße – geplant.

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

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen wurden gemäß den Vorgaben der RLS-90 zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgte im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 und mittels einer Ausweisung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden im Plangebiet.

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen treten entlang der Lütticher Straße auf. Die Beurteilungspegel liegen hier bei bis zu 70 dB(A) tags und 63 dB(A) nachts. Entlang der Lütticher Straße werden demnach die Orientierungswerte der DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts im unmittelbaren Nahbereich zur Straße um bis zu 15 dB tags und 18 dB nachts überschritten. Die als kritisch zu wertende Grenze von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird hier ebenfalls überschritten.

An den Straßen abgewandten Fassaden werden bei freier Schallausbreitung die Orientierungswerte der DIN 18005 an der Lütticher Straße eingehalten. Unter Berücksichtigung der reflektierenden Wirkung der Plangebäude kommt es hier jedoch in Teilbereichen zu einer Überschreitung im Nachtzeitraum.

Entlang der Wettinerstraße liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 65 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts im unmittelbaren Kreuzungsbereich und verringern sich in Richtung Osten auf 59 dB(A) tags und 51 dB(A) nachts. Ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden Bebauung entlang der Lütticher Straße werden auch an den straßenabgewandten Fassaden die Orientierungswerte der DIN 18005 bei Beurteilungspegeln von bis zu 59 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts bis zu 4 dB tags und 7 dB nachts überschritten. Unter Berücksichtigung einer Blockrandbebauung zu den umliegenden Straßen werden hier im schallgeschützten Innenbereich die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten.

Bei freier Schallausbreitung im Plangebiet liegen im Bereich der beiden Baufelder im Inneren des Plangebiets die Beurteilungspegel an den der Lütticher Straße zugewandten Fassaden bei bis zu 64 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts. An den der Lütticher Straße abgewandten Fassaden werden auch ohne eine Randbebauung zur Lütticher Straße die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten. Unter Berücksichtigung der Randbebauung zur Lütticher Straße werden an dem hinteren Baufeld die Orientierungswerte tags eingehalten und nachts an

der nördlichen Stirnseite überschritten. Am zum Lütticher Straße näher befindlichen Baufeld, werden auch tags an der nördlichen Stirnseite und nachts an den nördlichen und westlichen Fassaden die Orientierungswerte überschritten.

An den Fassaden unmittelbar zur Lütticher Straße ergeben sich Anforderungen nach BP68 der Interimslösung der Stadt Düsseldorf. An den übrigen straßenzugewandten Fassaden BP63/55.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 betragen 76 dB(A) an der Lütticher Straße, woraus sich überschlägig ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von  $R'_{w,res} = 46$  dB ergibt. Zur Wettinerstraße liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 zwischen 71 dB(A) und 65 dB(A), woraus sich überschlägig ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von  $R'_{w,res} = 35$  bis 41 dB ergibt. Im rückwärtigen Bereich liegen deutlich geringe Anforderung vor.

Wie der Anlage 3 entnommen werden kann, liegen die Pegelerhöhungen der Straßen im Plan-Fall bei maximal bis zu 0,1 dB an der Wettinerstraße. An den übrigen Straßen im Umfeld liegt bereits im Null-Fall eine deutlich höhere Belastung vor, sodass das geringe zusätzliche Verkehrsaufkommen hier rechnerisch zu keiner Pegelerhöhung führt.

Im Bereich der Wettinerstraße ist nicht damit zu rechnen, dass bei dem geringen Verkehrsaufkommen die kritische Grenze von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts überschritten wird. Eine Pegelerhöhung um bis zu 0,1 dB, welche mit dem menschlichen Gehör nicht wahrzunehmen ist, stellt hier demnach eine zumutbare Mehrbelastung dar.

An den übrigen Straßen im Umfeld ergeben sich rechnerische keine Erhöhungen der Immissionen durch den Verkehrslärm.

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen sowie allgemeingültiger Emissions- und Berechnungsansätze der Parkplatzlärmstudie waren im vorliegenden Bericht die aus der Nutzung der geplanten Tiefgarage mit bis zu 114 Stellplätzen sowohl für die geplanten Wohngebäude als auch für die bestehenden umliegenden Gebäude zu erwartenden Geräuschimmissionen zu ermitteln und zu beurteilen. Die Bewertung erfolgte in Anlehnung an die TA Lärm.

Unter den Dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen werden an der bestehenden Bebauung gegenüber der Tiefgaragenausfahrt bei Beurteilungspegeln von bis zu 36,8 dB(A) tags und 33,2 dB(A) nachts die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete eingehalten.

An dem Plangebäude liegen die höchsten Beurteilungspegel unmittelbar über der Tiefgaragenausfahrt vor. Zum Tageszeitraum wird hier der Immissionsrichtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) bei einem Beurteilungspegel von 49,7 dB(A) deutlich eingehalten. Im Nachtzeitraum liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 46,1dB(A) im 1. Obergeschoss, 42,4 dB(A) im 2. Obergeschoss und 39,8 dB(A) im 3. Obergeschoss. Der Immissionsrichtwert der hilfsweise zur Bewertung herangezogenen TA Lärm von 40 dB(A) wird demnach unterhalb des 3. Obergeschoss um bis zu 6,1 dB überschritten. Hierbei liegen die Immissionen der Abstrahlung über die Öffnungsfläche der Durchfahrt und der Fahrwege in etwa gleich. Eine ebene Einfahrt auf dem letzten Teilstück der Rampe mit einem derzeitigen Gefälle von 7,5%, mit dem Wegfall des Steigungszuschlages von 1,5 dB, würde in der Summe nicht zu einer relevanten Minderung der Immissionen führen.

Sollte eine gewerbliche Nutzung der Tiefgarage erfolgen, würden zum Tageszeitraum die Vorgaben der TA Lärm deutlich eingehalten werden. Zum Nachtzeitraum käme es bereits bei einer Ausfahrt zwischen 22:00 und 6:00 Uhr zu einer Überschreitung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen am Plangebäude im Bereich der Immissionsorte 10 und 11. Am Immissionsort 12 käme es auch nachts zu einer knappen Einhaltung. Sofern eine gewerbliche Nutzung der Tiefgarage zum Nachtzeitraum erfolgen sollte, müssten demnach Immissionsorte im Sinne der TA Lärm (öffenbare Fenster zu schutzbedürftigen Räumen der DIN 4109) in weiten Bereichen des Plangebäudes um die Tiefgarage ausgeschlossen werden.

Peutz Consult GmbH

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

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

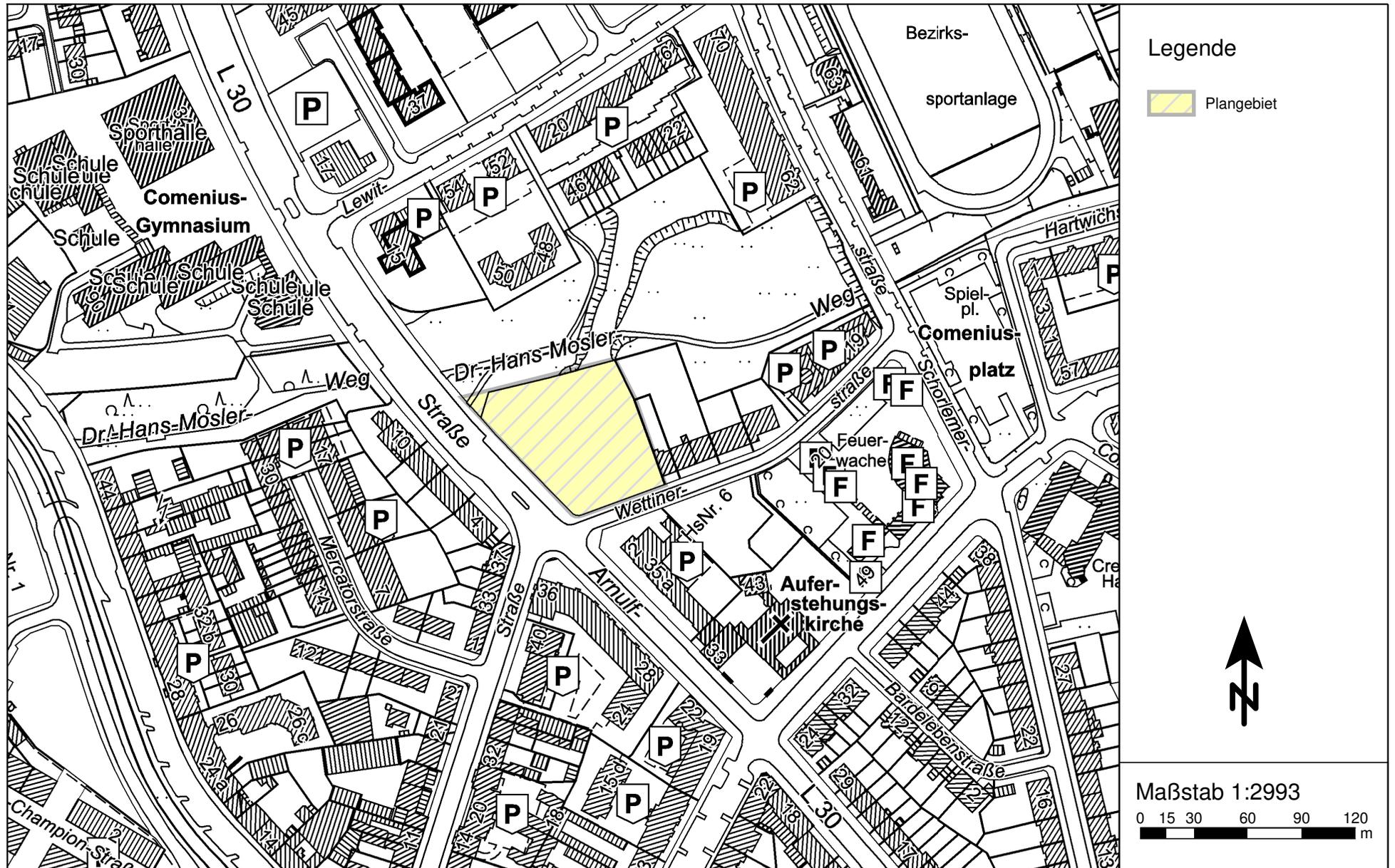
Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtlageplan mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes
- Anlage 2 Darstellung des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte im Plangebiet
- Anlage 3 Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS-90
- Anlage 4.1 Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005  
2m über Gelände bei freier Schallausbreitung im Plangebiet
- Anlage 4.2 Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005  
8 m über Gelände bei freier Schallausbreitung im Plangebiet
- Anlage 4.3 Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005  
14m über Gelände bei freier Schallausbreitung im Plangebiet
- Anlage 4.4 Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN  
4109 (2018) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet
- Anlage 5.1 Darstellung der 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 Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 an den  
Baugrenzen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet unter Berücksichtigung der Eigenabschirmung
- Anlage 5.3 Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Darstellung der Beurteilungspegel an den Baugrenzen gemäß Interimslösung  
Düsseldorf bei freier Schallausbreitung im Plangebiet unter Berücksichtigung der Eigenabschirmung
- Anlage 5.4 Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 an den Baugrenzen  
unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung  
der Plangebäude
- Anlage 5.5 Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 an den  
Baugrenzen unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden  
Wirkung der Plangebäude

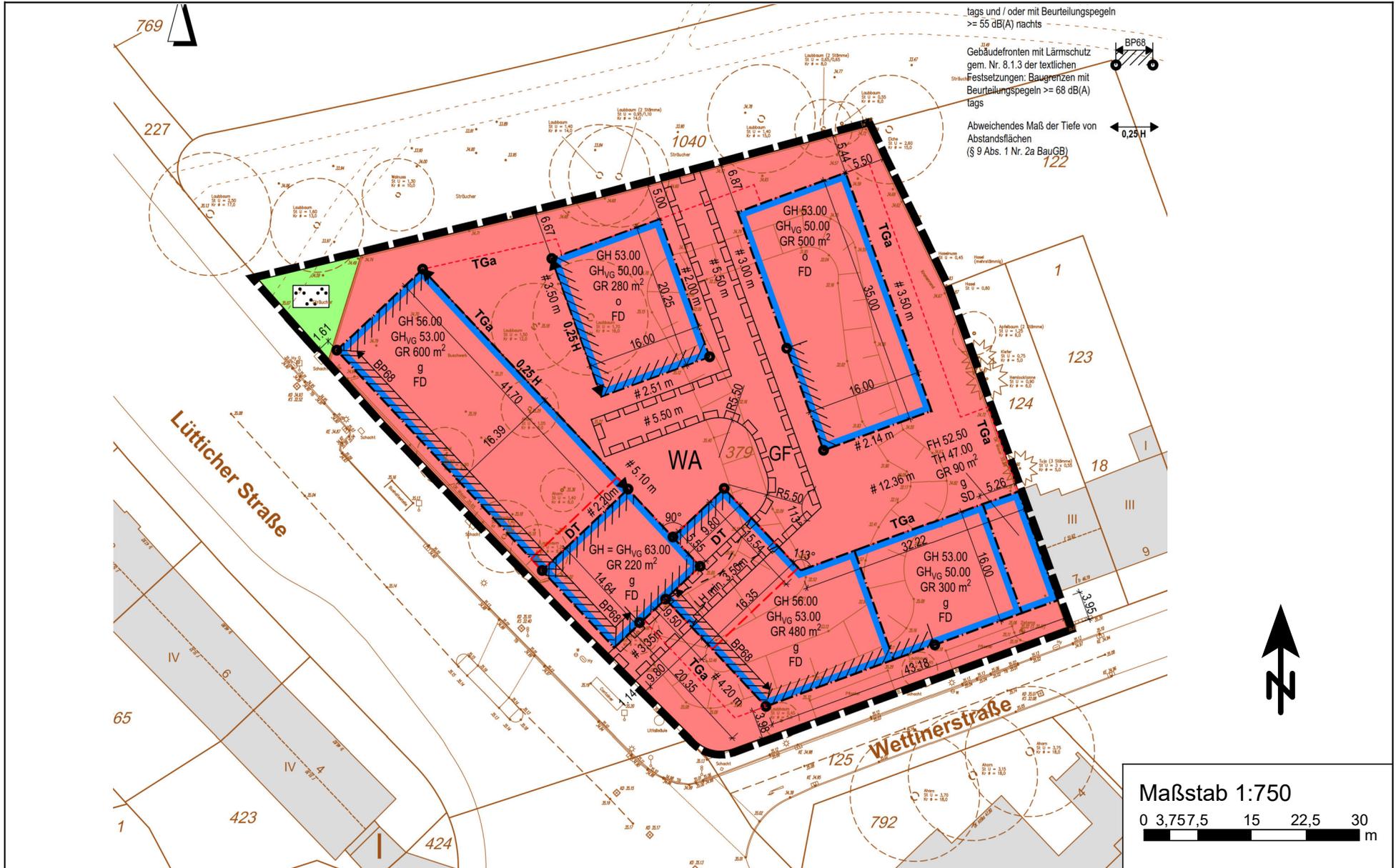
- Anlage 5.6 Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Darstellung der Beurteilungspegel an den Baugrenzen gemäß Interimslösung Düsseldorf unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude
- Anlage 6 Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Tabelle Beurteilungspegel nach DIN 18005 und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109
- Anlage 7 Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Tiefgarage" mit Kennzeichnung der Lage der berücksichtigten Schallquellen sowie der Immissionsorte
- Anlage 8 Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen
- Anlage 9 Ganglinie der Gewerbelärmquellen  
Schalleistungspegel der Einzelquellen in Abhängigkeit von der jeweiligen Tageszeit
- Anlage 10 Ergebnisse der Immissionsberechnung "Tiefgarage"  
Darstellung der Beurteilungspegel in Anlehnung an die TA Lärm
- Anlage 11 Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2

Auf den nachfolgenden Seiten werden die Grundlagen und Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung in Form von Diagrammen und umfangreichen, teilweise komplexen Tabellen dargestellt, die sich nur sehr schwer in textlicher Form beschreiben lassen. Sollten Sie dazu Fragen oder Erläuterungswünsche haben, wenden Sie sich bitte an unser Sekretariat unter [dus@peutz.de](mailto:dus@peutz.de).

**Anlage 1.1**  
Übersichtslageplan mit Kennzeichnung der Lage des Plangebiets



**Anlage 1.2:**  
 Bebauungsplanentwurf (Stand 31.05.2021)



# Anlage 2

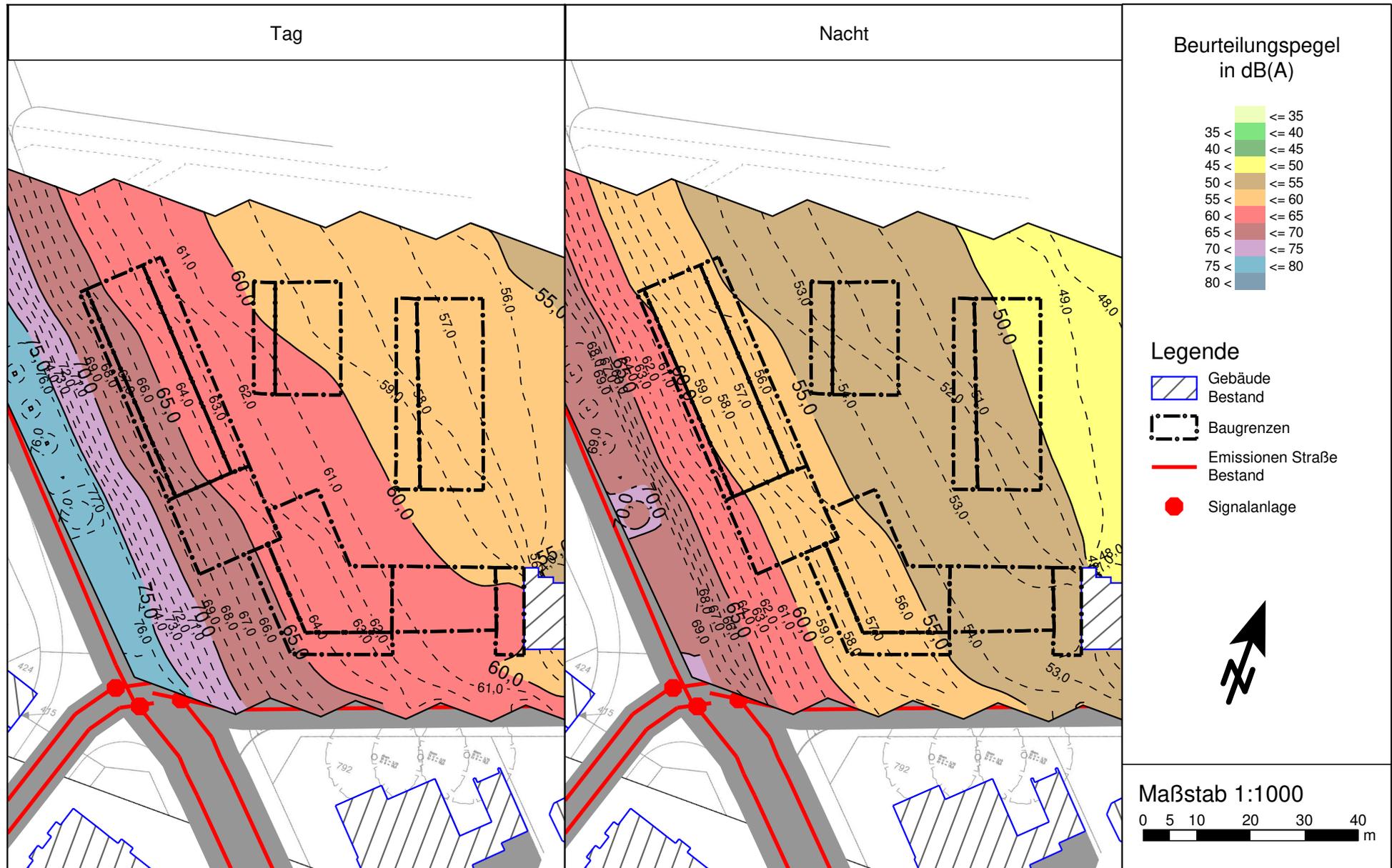
Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm"  
mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte im Plangebiet



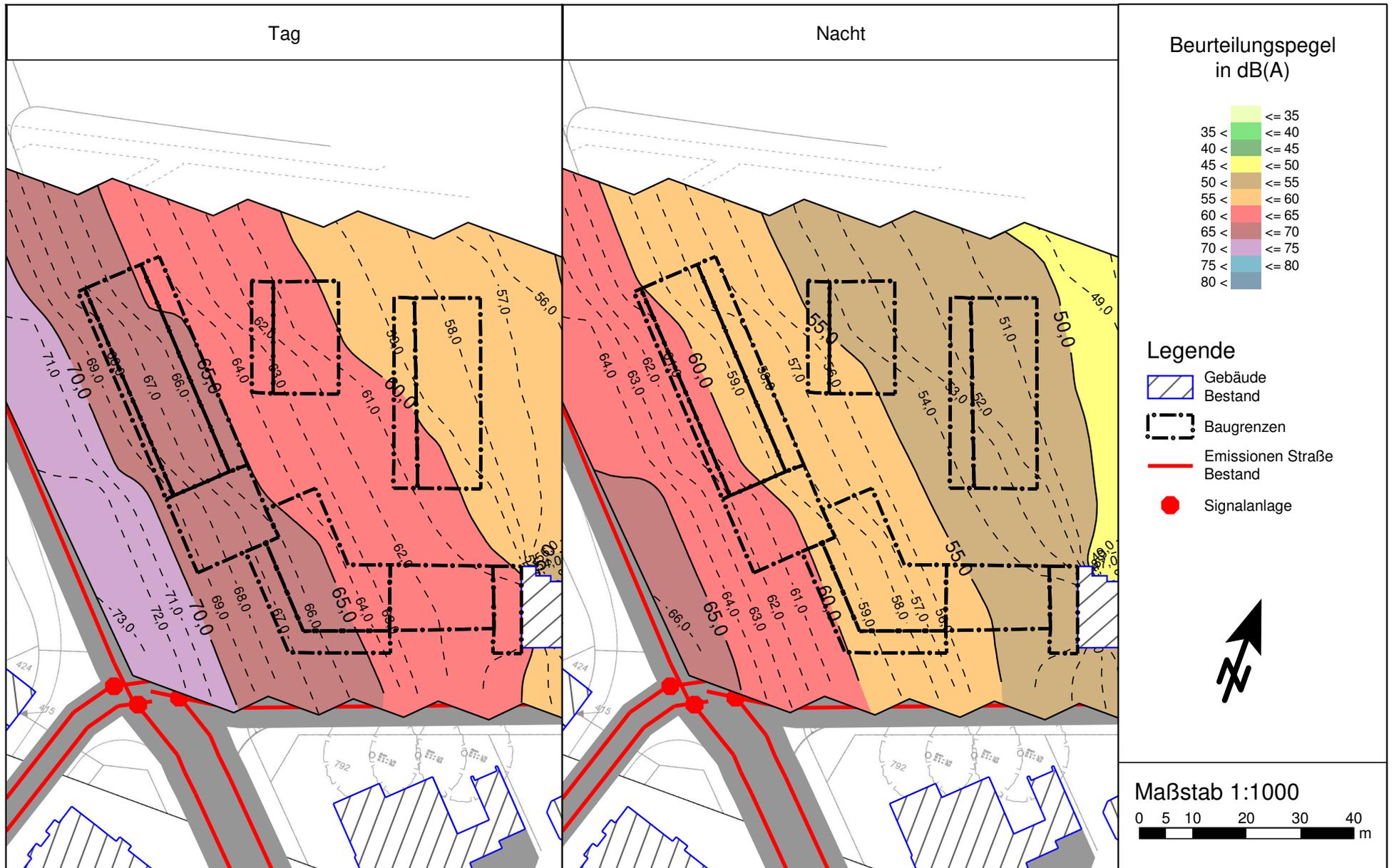
**Anlage 3**
**Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS-90**


<b>Analyse</b>			DTV [Kfz/24h]	v [km/h]	Nei- gung [%]	Lkw /16h	LKW-Anteil p [%]		Lm,E [dB(A)]	
Straße	Richtung	Abschnitt					Tag	Nacht	Tag	Nacht
Lütticher Straße			12.817	50		664	5,2	7,1	62,9	55,9
Wettiner Straße			344	50		4	1,2	1,6	44,8	37,4
Arnulfstr.			9.011	50		315	3,5	4,8	60,5	53,4
Lanker Straße			4.682	50		358	7,6	10,5	59,5	52,6
<b>Mit-Fall</b>			DTV [Kfz/24h]	v [km/h]	Nei- gung [%]	Lkw /16h	LKW-Anteil p [%]		Lm,E [dB(A)]	
Straße	Richtung	Abschnitt					Tag	Nacht	Tag	Nacht
Lütticher Straße			12.972	50		670	5,2	7,1	62,9	55,9
Wettiner Straße			348	50		4	1,2	1,6	44,9	37,4
Arnulfstr.			9.120	50		318	3,5	4,8	60,6	53,4
Lanker Straße			4.739	50		361	7,6	10,5	59,5	52,7

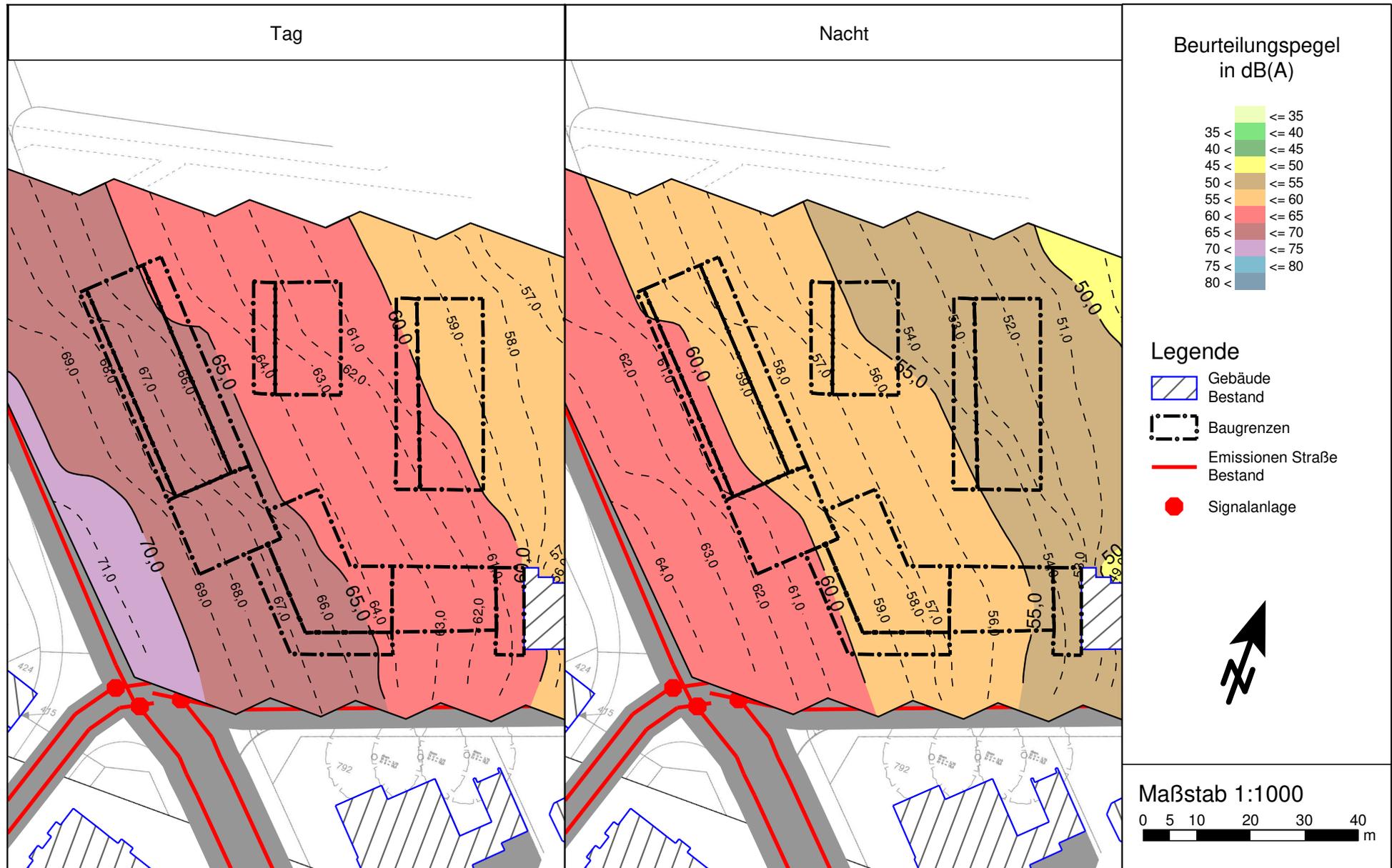
**Anlage 4.1** Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 2m über Gelände  
 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



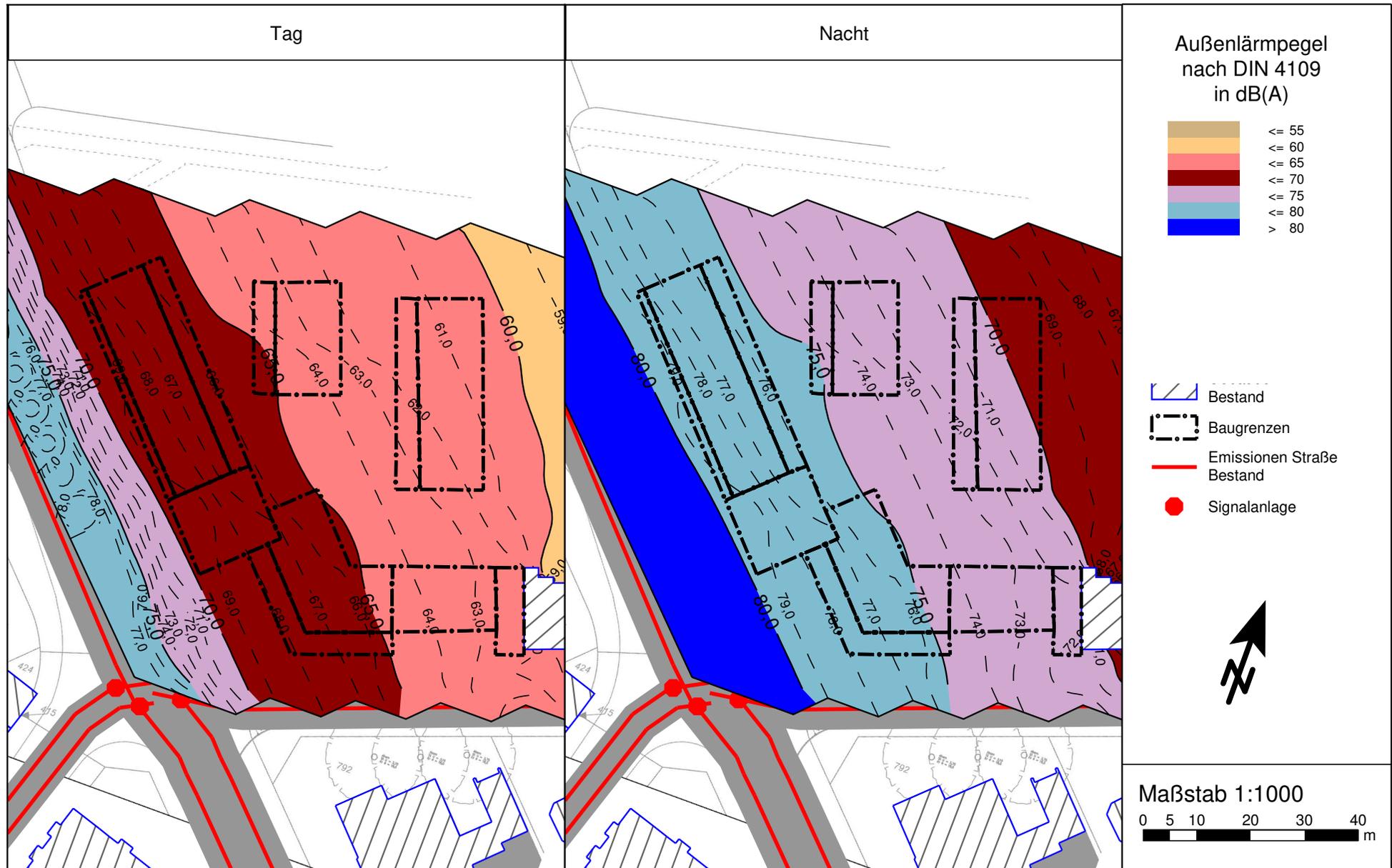
**Anlage 4.2** Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 8m über Gelände  
 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



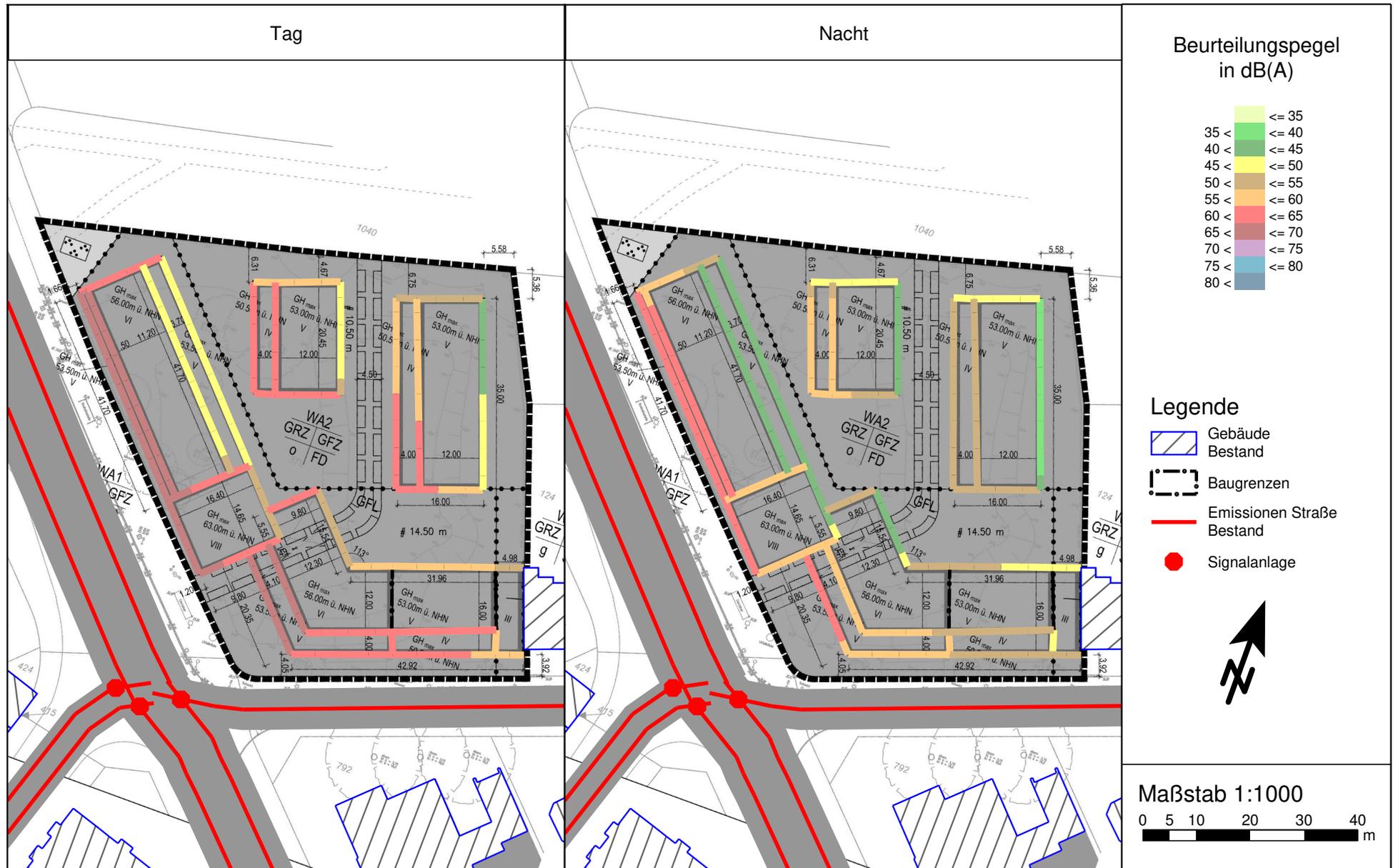
**Anlage 4.3** Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 14m über Gelände  
 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



**Anlage 4.4** Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018)  
 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



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



Beurteilungspegel  
in dB(A)

<math>\leq 35</math>
$35 < \leq 40$
$40 < \leq 45$
$45 < \leq 50$
$50 < \leq 55$
$55 < \leq 60$
$60 < \leq 65$
$65 < \leq 70$
$70 < \leq 75$
$75 < \leq 80$

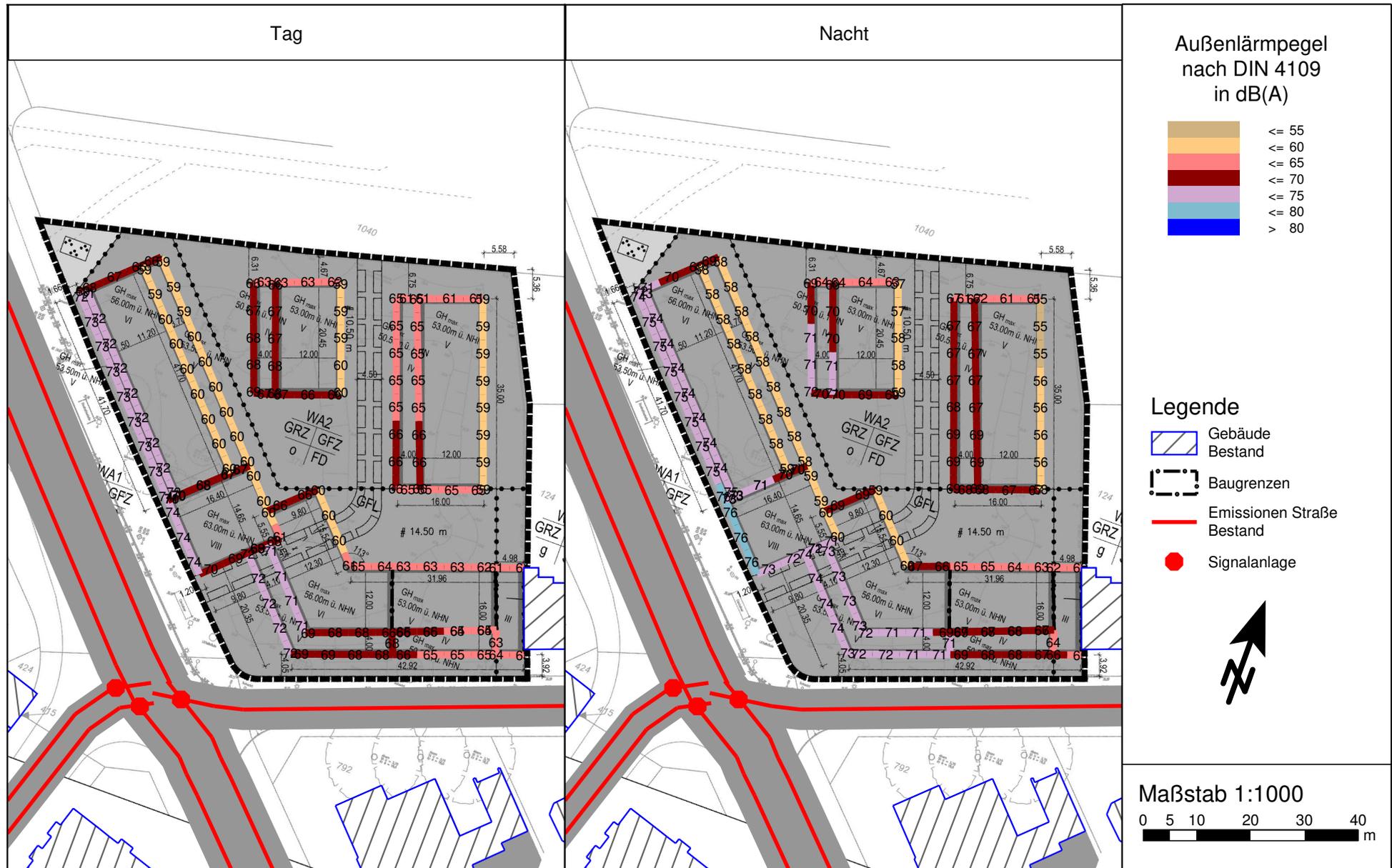
Legende

- Gebäude Bestand
- Baugrenzen
- Emissionen Straße Bestand
- Signalanlage

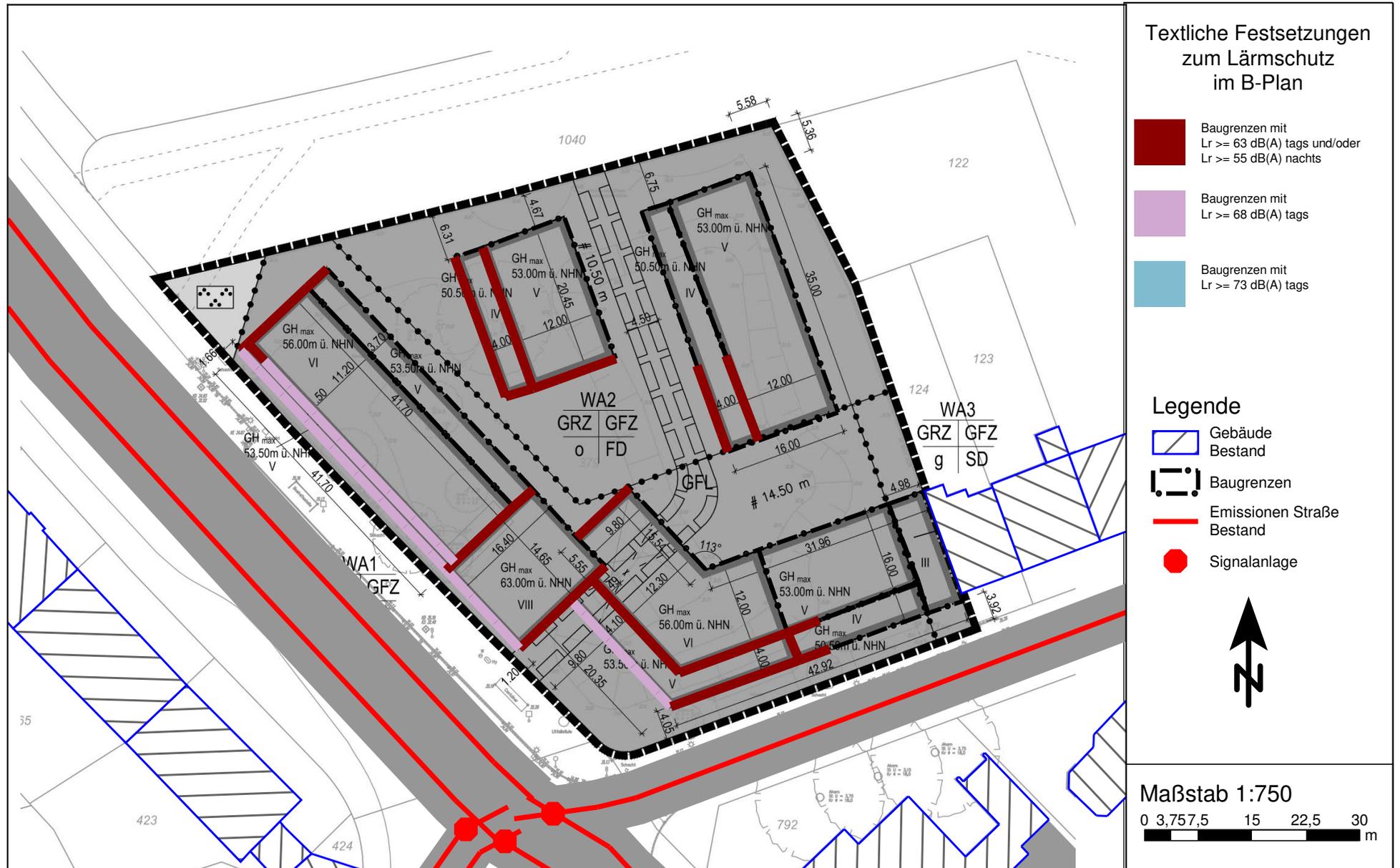
Maßstab 1:1000



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



**Anlage 5.3** Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
 Darstellung der Beurteilungspegel an den Baugrenzen gemäß Interimslösung Düsseldorf  
 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet unter Berücksichtigung der Eigenabschirmung



**Textliche Festsetzungen zum Lärmschutz im B-Plan**

- Baugrenzen mit  
Lr >= 63 dB(A) tags und/oder  
Lr >= 55 dB(A) nachts
- Baugrenzen mit  
Lr >= 68 dB(A) tags
- Baugrenzen mit  
Lr >= 73 dB(A) tags

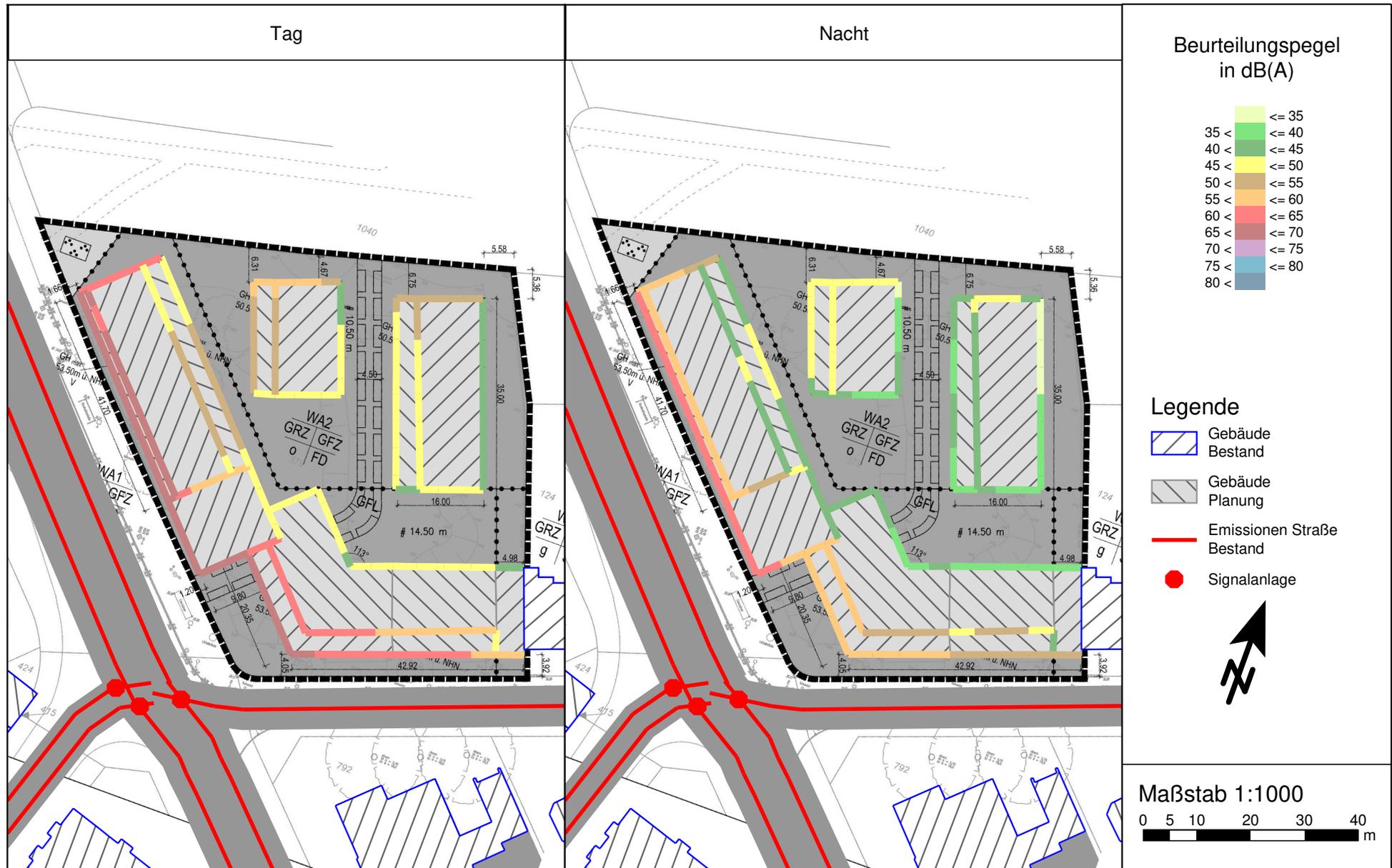
**Legende**

- Gebäude Bestand
- Baugrenzen
- Emissionen Straße Bestand
- Signalanlage

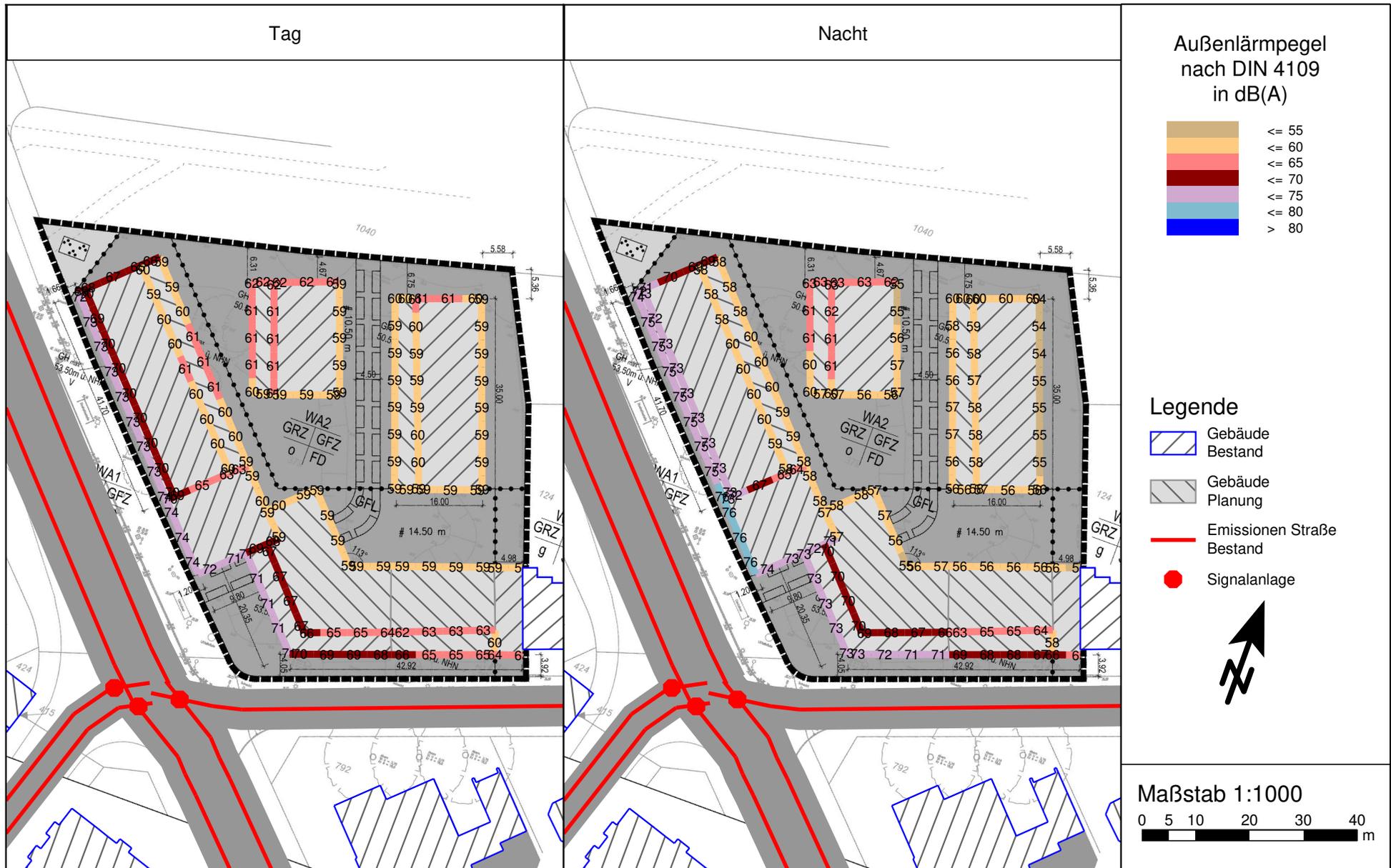
**Maßstab 1:750**

0 3,757,5 15 22,5 30 m

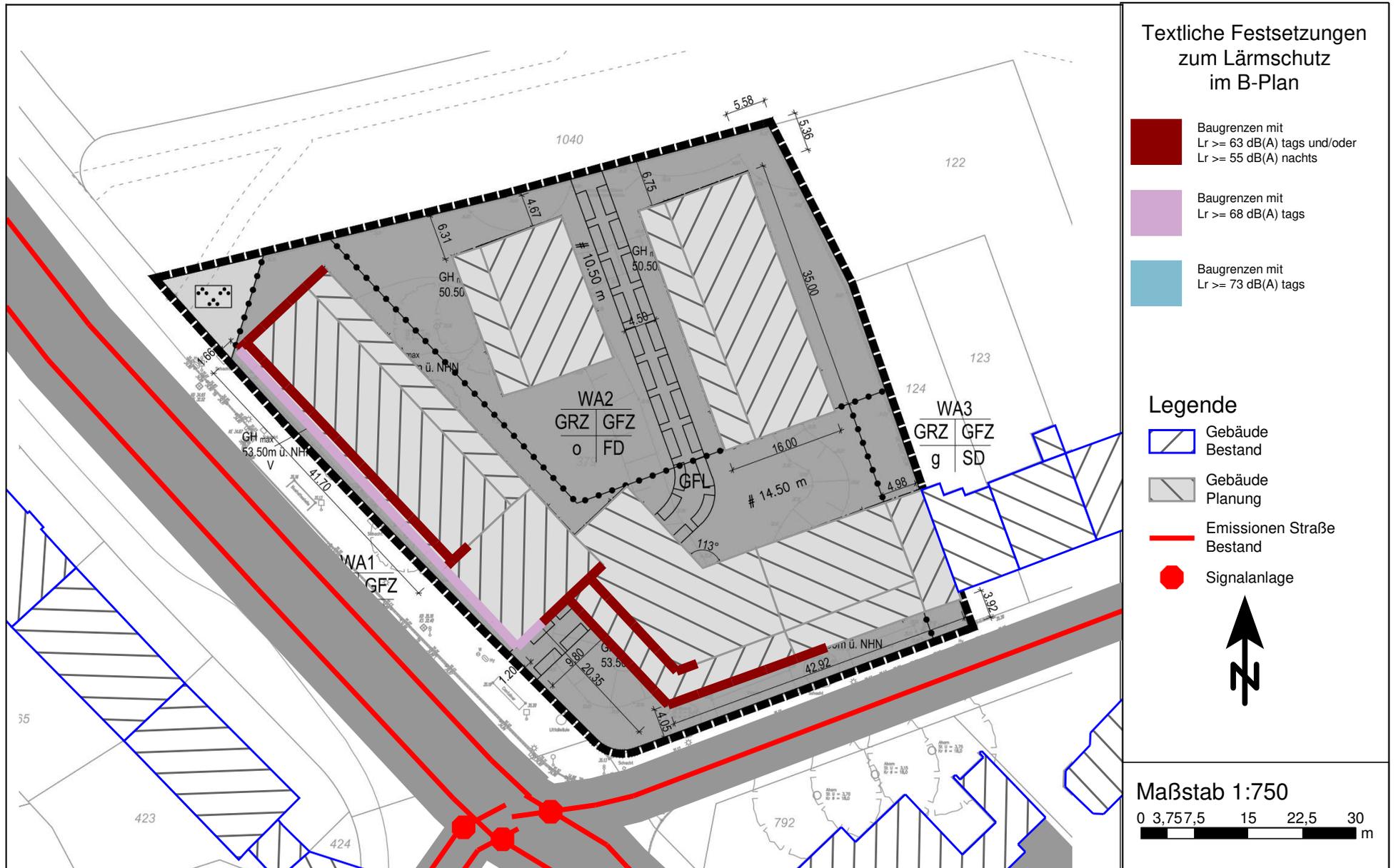
**Anlage 5.4** Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 an den Baugrenzen  
 unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangegebäude



**Anlage 5.5** Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 an den Baugrenzen  
 unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangegebäude



**Anlage 5.6** Darstellung der Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
 Darstellung der Beurteilungspegel an den Baugrenzen gemäß Interimslösung Düsseldorf  
 unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangegebäude



# Anlage 6 Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"

Tabelle Beurteilungspegel nach DIN 18005 und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109



Objektnummer IP	Stockwerk	Nutzung	Orientierungswert der DIN18005		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)		Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan
			Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
1	EG	WA	55	45	68	61	12,8	15,8	55	40	72	74	BP 68
	1.OG	WA	55	45	69	62	13,3	16,3	55	40	73	75	BP 68
	2.OG	WA	55	45	69	62	13,3	16,2	55	40	73	75	BP 68
	3.OG	WA	55	45	69	62	13,1	16,1	55	40	73	75	BP 68
	4.OG	WA	55	45	68	61	12,9	15,9	55	40	72	74	BP 68
	5.OG	WA	55	45	68	61	12,6	15,6	55	40	72	74	BP 68
2	EG	WA	55	45	62	55	6,4	9,4	55	40	66	69	BP 63/55
	1.OG	WA	55	45	63	56	7,5	10,5	55	40	67	70	BP 63/55
	2.OG	WA	55	45	63	56	7,7	10,7	55	40	67	70	BP 63/55
	3.OG	WA	55	45	63	56	7,7	10,7	55	40	67	70	BP 63/55
	4.OG	WA	55	45	63	56	7,7	10,7	55	40	67	70	BP 63/55
	5.OG	WA	55	45	63	56	7,5	10,5	55	40	67	70	BP 63/55
3	EG	WA	55	45	49	42	-	-	55	40	59	58	---
	1.OG	WA	55	45	49	42	-	-	55	40	59	58	---
	2.OG	WA	55	45	49	42	-	-	55	40	59	58	---
	3.OG	WA	55	45	49	42	-	-	55	40	59	58	---
	4.OG	WA	55	45	50	42	-	-	55	40	60	58	---
4	EG	WA	55	45	50	43	-	-	55	40	60	58	---
	1.OG	WA	55	45	50	43	-	-	55	40	60	58	---
	2.OG	WA	55	45	50	43	-	-	55	40	60	58	---
	3.OG	WA	55	45	51	43	-	-	55	40	60	58	---
	4.OG	WA	55	45	51	44	-	-	55	40	60	59	---
	5.OG	WA	55	45	51	44	-	-	55	40	60	59	---
	6.OG	WA	55	45	51	44	-	-	55	40	60	59	---
	7.OG	WA	55	45	50	43	-	-	55	40	60	58	---
5	EG	WA	55	45	65	58	9,3	12,2	55	40	69	72	BP 63/55
	1.OG	WA	55	45	66	59	10,2	13,2	55	40	70	73	BP 63/55
	2.OG	WA	55	45	66	59	10,3	13,2	55	40	70	73	BP 63/55
	3.OG	WA	55	45	66	59	10,2	13,2	55	40	70	73	BP 63/55
	4.OG	WA	55	45	66	59	10,1	13,1	55	40	70	73	BP 63/55
	5.OG	WA	55	45	65	58	10,0	13,0	55	40	69	72	BP 63/55
	6.OG	WA	55	45	65	58	9,8	12,8	55	40	69	72	BP 63/55
	7.OG	WA	55	45	65	58	9,5	12,5	55	40	69	72	BP 63/55

**Anlage 6** Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Tabelle Beurteilungspegel nach DIN 18005 und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109



Objektnummer IP	Stockwerk	Nutzung	Orientierungswert der DIN18005		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)		Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan
			Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
6	EG	WA	55	45	69	62	13,8	16,8	55	40	73	75	BP 68
	1.OG	WA	55	45	70	63	14,3	17,3	55	40	74	76	BP 68
	2.OG	WA	55	45	70	63	14,3	17,3	55	40	74	76	BP 68
	3.OG	WA	55	45	70	63	14,1	17,1	55	40	74	76	BP 68
	4.OG	WA	55	45	69	62	13,8	16,8	55	40	73	75	BP 68
	5.OG	WA	55	45	69	62	13,6	16,6	55	40	73	75	BP 68
	6.OG	WA	55	45	69	62	13,3	16,3	55	40	73	75	BP 68
7.OG	WA	55	45	68	61	13,0	15,9	55	40	72	74	BP 68	
7	EG	WA	55	45	64	57	8,2	11,2	55	40	68	71	BP 63/55
	1.OG	WA	55	45	64	57	8,4	11,4	55	40	68	71	BP 63/55
	2.OG	WA	55	45	64	57	8,6	11,6	55	40	68	71	BP 63/55
	3.OG	WA	55	45	64	57	8,7	11,7	55	40	68	71	BP 63/55
	4.OG	WA	55	45	64	57	8,7	11,7	55	40	68	71	BP 63/55
	5.OG	WA	55	45	64	57	8,6	11,6	55	40	68	71	BP 63/55
	6.OG	WA	55	45	64	57	8,4	11,4	55	40	68	71	BP 63/55
7.OG	WA	55	45	64	57	8,2	11,2	55	40	68	71	BP 63/55	
8	EG	WA	55	45	66	59	10,5	13,5	55	40	70	73	BP 63/55
	1.OG	WA	55	45	67	60	11,8	14,8	55	40	71	73	BP 63/55
	2.OG	WA	55	45	68	61	12,1	15,1	55	40	72	74	BP 68
	3.OG	WA	55	45	68	61	12,2	15,1	55	40	72	74	BP 68
	4.OG	WA	55	45	68	61	12,1	15,1	55	40	72	74	BP 68
5.OG	WA	55	45	68	61	12,1	15,1	55	40	72	74	BP 68	
9	EG	WA	55	45	59	52	4,0	7,0	55	40	64	66	---
	1.OG	WA	55	45	61	54	5,1	8,1	55	40	65	68	---
	2.OG	WA	55	45	62	55	6,1	9,1	55	40	66	69	BP 63/55
	3.OG	WA	55	45	62	55	6,4	9,4	55	40	66	69	BP 63/55
	4.OG	WA	55	45	62	55	6,6	9,6	55	40	66	69	BP 63/55
5.OG	WA	55	45	62	55	6,7	9,7	55	40	66	69	BP 63/55	
10	EG	WA	55	45	50	43	-	-	55	40	60	58	---
	1.OG	WA	55	45	51	44	-	-	55	40	60	59	---
	2.OG	WA	55	45	51	44	-	-	55	40	60	59	---
	3.OG	WA	55	45	51	44	-	-	55	40	60	59	---
4.OG	WA	55	45	52	45	-	-	55	40	60	60	---	

**Anlage 6** Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
Tabelle Beurteilungspegel nach DIN 18005 und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109



Objektnummer IP	Stockwerk	Nutzung	Orientierungswert der DIN18005		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)		Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan
			Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
10	5.OG	WA	55	45	52	45	-	-	55	40	60	60	---
11	EG	WA	55	45	57	50	1,2	4,2	55	40	63	64	---
	1.OG	WA	55	45	57	50	1,9	4,9	55	40	63	64	---
	2.OG	WA	55	45	58	51	2,6	5,6	55	40	63	65	---
	3.OG	WA	55	45	59	52	3,2	6,2	55	40	64	66	---
	4.OG	WA	55	45	59	52	3,7	6,7	55	40	64	66	---
	5.OG	WA	55	45	59	52	3,9	6,9	55	40	64	66	---
12	EG	WA	55	45	63	56	7,2	10,1	55	40	67	70	BP 63/55
	1.OG	WA	55	45	64	57	8,4	11,3	55	40	68	71	BP 63/55
	2.OG	WA	55	45	64	57	8,9	11,8	55	40	68	71	BP 63/55
	3.OG	WA	55	45	65	57	9,1	12,0	55	40	69	71	BP 63/55
	4.OG	WA	55	45	65	57	9,1	12,0	55	40	69	71	BP 63/55
	5.OG	WA	55	45	64	57	8,9	11,8	55	40	68	71	BP 63/55
13	EG	WA	55	45	59	52	3,7	6,6	55	40	64	66	---
	1.OG	WA	55	45	60	53	4,4	7,2	55	40	65	67	---
	2.OG	WA	55	45	60	53	4,9	7,8	55	40	65	67	---
	3.OG	WA	55	45	61	54	5,5	8,4	55	40	65	68	---
	4.OG	WA	55	45	61	54	5,6	8,5	55	40	65	68	---
	5.OG	WA	55	45	61	54	5,4	8,3	55	40	65	68	---
14	EG	WA	55	45	55	48	-	2,9	55	40	61	62	---
	1.OG	WA	55	45	56	49	0,4	3,4	55	40	62	63	---
	2.OG	WA	55	45	56	49	0,8	3,8	55	40	62	63	---
	3.OG	WA	55	45	57	50	1,4	4,4	55	40	63	64	---
	4.OG	WA	55	45	57	50	1,9	4,9	55	40	63	64	---
15	EG	WA	55	45	58	51	2,3	5,1	55	40	63	65	---
	1.OG	WA	55	45	58	51	2,8	5,6	55	40	63	65	---
	2.OG	WA	55	45	59	51	3,1	5,9	55	40	64	65	---
16	EG	WA	55	45	54	47	-	2,0	55	40	61	61	---
	1.OG	WA	55	45	55	48	-	2,5	55	40	61	62	---
	2.OG	WA	55	45	55	48	-	2,7	55	40	61	62	---
17	EG	WA	55	45	61	54	6,0	9,0	55	40	65	68	---
	1.OG	WA	55	45	62	55	7,0	10,0	55	40	66	69	BP 63/55
	2.OG	WA	55	45	63	56	8,0	11,0	55	40	67	70	BP 63/55

# Anlage 6 Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"

Tabelle Beurteilungspegel nach DIN 18005 und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109



Objektnummer IP	Stockwerk	Nutzung	Orientierungswert der DIN18005		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)		Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan
			Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
17	3.OG	WA	55	45	64	57	8,5	11,5	55	40	68	71	BP 63/55
	4.OG	WA	55	45	64	57	8,8	11,8	55	40	68	71	BP 63/55
18	EG	WA	55	45	54	47	-	1,9	55	40	61	61	---
	1.OG	WA	55	45	55	48	-	2,6	55	40	61	62	---
	2.OG	WA	55	45	56	49	0,1	3,1	55	40	62	63	---
	3.OG	WA	55	45	56	49	0,7	3,7	55	40	62	63	---
19	4.OG	WA	55	45	57	50	1,3	4,3	55	40	63	64	---
	EG	WA	55	45	47	40	-	-	55	40	59	56	---
	1.OG	WA	55	45	48	41	-	-	55	40	59	57	---
	2.OG	WA	55	45	48	41	-	-	55	40	59	57	---
20	3.OG	WA	55	45	48	41	-	-	55	40	59	57	---
	4.OG	WA	55	45	49	42	-	-	55	40	59	58	---
	EG	WA	55	45	60	53	4,1	7,1	55	40	65	67	---
	1.OG	WA	55	45	60	53	5,0	8,0	55	40	65	67	---
21	2.OG	WA	55	45	61	54	5,9	8,9	55	40	65	68	---
	3.OG	WA	55	45	62	55	6,5	9,5	55	40	66	69	BP 63/55
	4.OG	WA	55	45	62	55	6,8	9,8	55	40	66	69	BP 63/55
	EG	WA	55	45	59	52	4,0	6,9	55	40	64	66	---
22	1.OG	WA	55	45	60	53	4,6	7,6	55	40	65	67	---
	2.OG	WA	55	45	61	54	5,2	8,2	55	40	65	68	---
	3.OG	WA	55	45	61	54	5,8	8,8	55	40	65	68	---
	4.OG	WA	55	45	61	54	5,4	8,3	55	40	65	68	---
23	EG	WA	55	45	53	45	-	-	55	40	61	60	---
	1.OG	WA	55	45	53	46	-	0,5	55	40	61	60	---
	2.OG	WA	55	45	53	46	-	0,8	55	40	61	60	---
	3.OG	WA	55	45	54	47	-	1,3	55	40	61	61	---
24	4.OG	WA	55	45	54	47	-	1,7	55	40	61	61	---
	EG	WA	55	45	44	37	-	-	55	40	59	55	---
	1.OG	WA	55	45	44	37	-	-	55	40	59	55	---
	2.OG	WA	55	45	44	37	-	-	55	40	59	55	---
25	3.OG	WA	55	45	45	38	-	-	55	40	59	56	---
	4.OG	WA	55	45	45	38	-	-	55	40	59	56	---
26	EG	WA	55	45	58	51	2,5	5,4	55	40	63	65	---

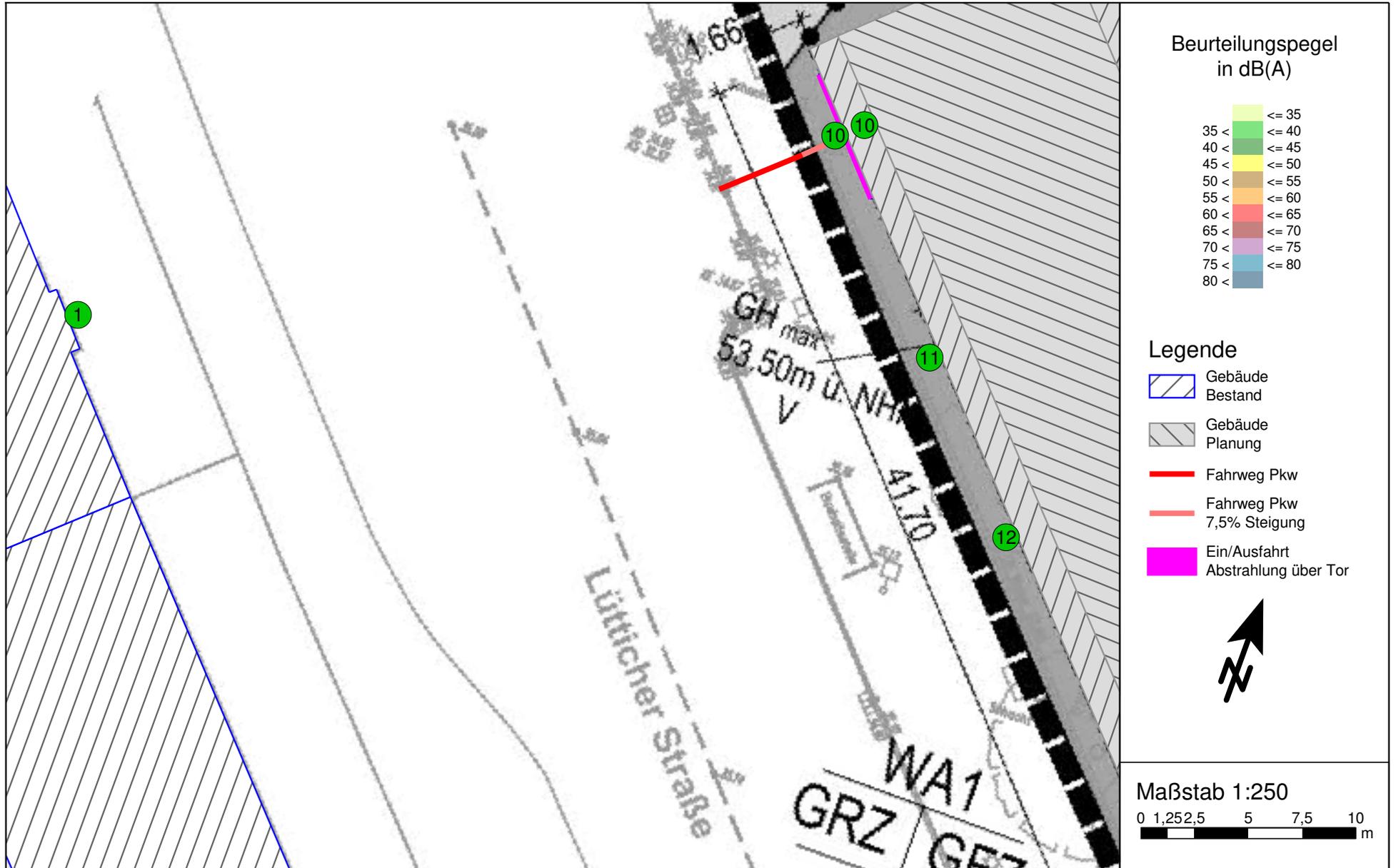
**Anlage 6** Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"  
 Tabelle Beurteilungspegel nach DIN 18005 und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109



Objektnummer IP	Stockwerk	Nutzung	Orientierungswert der DIN18005		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)		Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan
			Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
24	1.OG	WA	55	45	59	52	3,2	6,1	55	40	64	66	---
	2.OG	WA	55	45	59	52	3,7	6,6	55	40	64	66	---
	3.OG	WA	55	45	60	53	4,3	7,2	55	40	65	67	---
	4.OG	WA	55	45	60	53	4,9	7,8	55	40	65	67	---

# Anlage 7

Darstellung des digitalen Simulationsmodell "Tiefgarage" mit Kennzeichnung der Lage der berücksichtigten Schallquellen sowie der Immissionsorte



## Anlage 8

### Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



#### Legende

Quell- Nr.		Nummer der Quelle
Quellbeschreibung		Name der Schallquelle
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Länge, Fläche	m, m <sup>2</sup>	geom. Abmessung der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)/m, m <sup>2</sup>	geometrisch bezogener Schallleistungspegel pro m oder m <sup>2</sup> , entsprechend des Typs der Quelle
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Quelle
Dstg	dB	Zuschlag für Steigung
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave

**Anlage 8**

## Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Quell-Nr.	Quellbeschreibung	Quell-typ	Länge, Fläche m, m <sup>2</sup>	L'w dB(A)/m, m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	Dstg dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
1	Ein-/Ausfahrt	Fläche	14	48,0	59,4	0,0	41,7	41,7	46,6	50,7	54,1	54,8	50,0	39,8
2	Fahrweg Pkw (7,5% Steigung)	Linie	2	48,0	51,2	1,5	36,1	40,1	42,1	44,1	46,1	44,1	39,1	31,1
3	Fahrweg eben	Linie	4	48,0	54,2	0,0	39,1	43,1	45,1	47,1	49,1	47,1	42,1	34,1

# Anlage 9

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



Quell-Nr.	Quellbeschreibung	00-01 Uhr dB(A)	01-02 Uhr dB(A)	02-03 Uhr dB(A)	03-04 Uhr dB(A)	04-05 Uhr dB(A)	05-06 Uhr dB(A)	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-23 Uhr dB(A)	23-24 Uhr dB(A)
1	Ein-/Ausfahrt	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	69,4	69,4
3	Fahrweg eben	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	64,2	64,2
2	Fahrweg Pkw	61,2	61,2	61,2	61,2	61,2	61,2	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	61,2	61,2

# Anlage 10

Ergebnisse der Immissionsberechnung "Tiefgarage"  
Darstellung der Beurteilungspgel in Anlehnung an die TA Lärm



Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Lütticher Str. 8	EG	WA	55	40	36,1	32,5	-	-	85	60	53,5	53,5	-	-
		1.OG		55	40	36,8	33,2	-	-	85	60	54,4	54,4	-	-
		2.OG		55	40	36,7	33,1	-	-	85	60	54,3	54,3	-	-
		3.OG		55	40	36,6	33,0	-	-	85	60	54,2	54,2	-	-
		4.OG		55	40	36,4	32,8	-	-	85	60	54,0	54,0	-	-
10	Plangebäude	1.OG	WA	55	40	49,7	46,1	-	6,1	85	60	72,0	72,0	-	12,0
		2.OG		55	40	46,0	42,4	-	2,4	85	60	67,9	67,9	-	7,9
		3.OG		55	40	43,4	39,8	-	-	85	60	65,2	65,2	-	5,2
		4.OG		55	40	41,4	37,8	-	-	85	60	63,1	63,1	-	3,1
		5.OG		55	40	32,5	28,9	-	-	85	60	54,1	54,1	-	-
11	Plangebäude	EG	WA	55	40	42,6	39,0	-	-	85	60	64,3	64,3	-	4,3
		1.OG		55	40	42,1	38,5	-	-	85	60	63,7	63,7	-	3,7
		2.OG		55	40	41,2	37,6	-	-	85	60	62,8	62,8	-	2,8
		3.OG		55	40	40,2	36,6	-	-	85	60	61,8	61,8	-	1,8
		4.OG		55	40	39,2	35,6	-	-	85	60	60,7	60,7	-	0,7
12	Plangebäude	EG	WA	55	40	37,6	34,0	-	-	85	60	59,1	59,1	-	-
		1.OG		55	40	37,6	34,0	-	-	85	60	59,0	59,0	-	-
		2.OG		55	40	37,4	33,8	-	-	85	60	58,7	58,7	-	-
		3.OG		55	40	37,0	33,4	-	-	85	60	58,3	58,3	-	-
		4.OG		55	40	36,6	33,0	-	-	85	60	57,8	57,8	-	-

### Legende

Quell- Nr.		Nummer der Quelle
Quellenbeschreibung		Beschreibung der Schallquelle
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	A-bewerteter Schalleistungspegel einer Quelle
L'w	dB(A)/m, m <sup>2</sup>	länge- bzw. flächenbezogener Schalleistungspegel pro m bzw. m <sup>2</sup>
Dstg	dB	Zuschlag für Steigung
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Abstand	m	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
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

# Anlage 11

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2



Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Dstg dB	Ko dB	Abstand m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	dLw(LrT) dB	ZR(LrT) dB	LrT dB(A)	dLw(LrN) dB	LrN dB(A)						
<b>1 Lütticher Str. 8</b>			<b>1.OG</b>			<b>IRW,T 55 dB(A)</b>			<b>Lr,T 37 dB(A)</b>			<b>IRW,N 40 dB(A)</b>			<b>RW,T,max 8 dB(A)</b>			<b>RW,N,max 6 dB(A)</b>			<b>Lr,N 33</b>		
1	Ein-/Ausfahrt	Fläche	59,4	48,0	0,0	3	37	-42,3	2,2	0,0	-0,3	0,0	11,7	1,9	35,5	10,0	31,9						
2	Fahrweg Pkw (7,5% Steigung)	Linie	51,2	48,0	1,5		36	-42,0	1,9	0,0	-0,2	0,6	11,7	1,9	26,6	10,0	23,0						
3	Fahrweg eben	Linie	54,2	48,0	0,0		33	-41,3	2,0	0,0	-0,2	0,4	11,7	1,9	28,7	10,0	25,1						
<b>10 Plangebäude</b>			<b>5.OG</b>			<b>IRW,T 55 dB(A)</b>			<b>Lr,T 33 dB(A)</b>			<b>IRW,N 40 dB(A)</b>			<b>RW,T,max 8 dB(A)</b>			<b>RW,N,max 6 dB(A)</b>			<b>Lr,N 29</b>		
1	Ein-/Ausfahrt	Fläche	59,4	48,0	0,0	3	15	-34,7	2,4	-12,9	-0,1	15,6	11,7	1,9	28,1	10,0	24,5						
2	Fahrweg Pkw (7,5% Steigung)	Linie	51,2	48,0	1,5		16	-35,1	2,4	-8,1	0,0	0,8	11,7	1,9	26,2	10,0	22,6						
3	Fahrweg eben	Linie	54,2	48,0	0,0		17	-35,5	2,3	-6,7	-0,1	0,7	11,7	1,9	28,6	10,0	25,0						
<b>10 Plangebäude</b>			<b>1.OG</b>			<b>IRW,T 55 dB(A)</b>			<b>Lr,T 50 dB(A)</b>			<b>IRW,N 40 dB(A)</b>			<b>RW,T,max 8 dB(A)</b>			<b>RW,N,max 6 dB(A)</b>			<b>Lr,N 46</b>		
1	Ein-/Ausfahrt	Fläche	59,4	48,0	0,0	3	4	-23,7	2,4	0,0	0,0	0,1	11,7	1,9	46,7	10,0	43,1						
2	Fahrweg Pkw (7,5% Steigung)	Linie	51,2	48,0	1,5		5	-24,6	2,4	0,0	0,0	0,0	11,7	1,9	44,1	10,0	40,5						
3	Fahrweg eben	Linie	54,2	48,0	0,0		6	-26,7	2,4	0,0	0,0	0,0	11,7	1,9	43,5	10,0	39,9						
<b>11 Plangebäude</b>			<b>EG</b>			<b>IRW,T 55 dB(A)</b>			<b>Lr,T 43 dB(A)</b>			<b>IRW,N 40 dB(A)</b>			<b>RW,T,max 8 dB(A)</b>			<b>RW,N,max 6 dB(A)</b>			<b>Lr,N 39</b>		
1	Ein-/Ausfahrt	Fläche	59,4	48,0	0,0	3	11	-31,5	2,3	0,0	-0,1	0,3	11,7	1,9	39,0	10,0	35,4						
2	Fahrweg Pkw (7,5% Steigung)	Linie	51,2	48,0	1,5		11	-31,9	2,2	0,0	-0,1	0,1	11,7	1,9	36,6	10,0	33,0						
3	Fahrweg eben	Linie	54,2	48,0	0,0		12	-32,4	2,2	0,0	-0,1	0,1	11,7	1,9	37,5	10,0	33,9						
<b>12 Plangebäude</b>			<b>EG</b>			<b>IRW,T 55 dB(A)</b>			<b>Lr,T 38 dB(A)</b>			<b>IRW,N 40 dB(A)</b>			<b>RW,T,max 8 dB(A)</b>			<b>RW,N,max 6 dB(A)</b>			<b>Lr,N 34</b>		
1	Ein-/Ausfahrt	Fläche	59,4	48,0	0,0	3	20	-36,9	2,3	0,0	-0,2	0,9	11,7	1,9	34,0	10,0	30,4						
2	Fahrweg Pkw (7,5% Steigung)	Linie	51,2	48,0	1,5		20	-37,0	2,1	0,0	-0,1	0,2	11,7	1,9	31,4	10,0	27,8						
3	Fahrweg eben	Linie	54,2	48,0	0,0		20	-37,2	2,1	0,0	-0,1	0,2	11,7	1,9	32,7	10,0	29,1						