

## Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. M 403 „Gartenstraße / Hans-Böckler-Straße“

Bericht VL 8158-1.1 vom 04.06.2020

Auftraggeber: Stadt Ratingen  
Amt für Stadtplanung, Vermessung und Bauordnung  
Stadionring 17  
40878 Ratingen

Bericht-Nr.: VL 8158-1.1

Datum: 04.06.2020

Ansprechpartner/in: Herr Dr. Niemietz / Frau Schweinar

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 79 Seiten,  
davon 42 Seiten Text und 37 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

**peutz.de**

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	5
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.....	9
4.3	Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm.....	10
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	Berechnung der Immissionen in der Umgebung des Plangebietes.....	15
5.4	Ergebnisse der Immissionsberechnungen Verkehrslärm und Beurteilung.....	16
5.4.1	Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen.....	16
5.4.2	Änderung der Immissionen im Umfeld des Plangebietes.....	17
6	Untersuchung der Gewerbelärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß TA Lärm.....	19
6.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	19
6.2	Allgemeine Schallemissionsgrößen.....	20
6.2.1	Nutzungsansätze und Schallemission Tiefgaragen.....	23
6.3	Nutzungsansätze und Frequentierungen der umliegenden Gewerbebetriebe.....	24
6.3.1	Haustechnik Plangebäude.....	26
6.4	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche.....	27
6.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	28
6.6	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	29
6.7	Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm und Beurteilung.....	31
7	Schallschutzmaßnahmen.....	33
7.1	Allgemeine Erläuterungen.....	33
7.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	33
7.3	Passive Lärmschutzmaßnahmen.....	33
8	Zusammenfassung.....	37

## 1 Situation und Aufgabenstellung

In Ratingen ist im Bereich der T-Kreuzung Hans-Böckler- / Gartenstraße die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. M 403 „Gartenstraße / Hans-Böckler-Straße“ geplant. Das Plangebiet umfasst im Westen eine Tankstelle sowie eine gewerbliche Halle, die zur Zeit eine Waschstraße beherbergt. Der südöstliche Teil der Halle steht leer. Weiterhin umfasst das Plangebiet im Westen mehrere bestehende Garagen. Dieser Bereich soll im Zuge des Bebauungsplans mit einer zum Wohnen genutzten Blockrandbebauung überplant werden. Im Osten des Plangebietes ist an der Ecke Hans-Böckler- / Gartenstraße eine Blockrandbebauung mit einer Tiefgarage mit insgesamt 42 Pkw-Stellplätzen vorgesehen. Es sollen voraussichtlich ca. 38 Wohneinheiten entstehen. Westlich der Gartenstraße soll im Bereich der Wohnbebauung ebenfalls eine Tiefgarage mit insgesamt 35 Stellplätzen entstehen.

Die Realisierung der Wohnbebauung östlich der Gartenstraße soll auch unter Berücksichtigung der zur Zeit bestehenden Tankstelle im Westen möglich sein, Folglich wird im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung für diesen Interimszustand geprüft, ob die geplante Wohnbebauung östlich der Gartenstraße verträglich ist mit den Gewerbelärmimmissionen ausgehend von der im Westen gelegenen Tankstelle.

Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten und des Plangebietes ist in Anlage 1.1 dargestellt. Anlage 1.5 zeigt das städtebauliche Konzept für den östlichen Teil des Plangebietes.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind 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 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.

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 wird überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm bzgl. Gewerbelärmimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Plangebietes durch die derzeit noch im Plangebiet befindliche Tankstelle eingehalten werden können. Da mit der Aufstellung des Bebauungsplans die gewerblichen Nutzungen innerhalb des Plangebiets mit einem allgemeinen Wohngebiet überplant werden, erfolgt keine Betrachtung der Immissionen der Tankstelle außerhalb des Plangebiets.

Zusätzlich erfolgt eine schalltechnische Bewertung der Tiefgaragenein- und -ausfahrten an bestehenden und geplanten Immissionsorten im Umfeld.

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

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen sowie allgemeingültiger Emissions- und Berechnungsansätze der Parkplatzlärmstudie sind im vorliegenden Bericht die aus der Nutzung der geplanten Tiefgaragen sowohl für die geplanten Wohngebäude als auch für die bestehenden umliegenden Gebäude zu erwartenden Geräuschemissionen zu ermitteln und zu beurteilen. Diese werden in Absprache mit der Stadt Ratingen gemäß DIN 18005 bewertet.

Der Parkplatz an der Stadthalle gegenüber des Planvorhabens an der Hans-Böckler-Straße wird gelegentlich für Veranstaltungen in der Stadthalle reserviert. Durch die Nutzung des Parkplatzes für Freizeitveranstaltungen erfolgt für diese Ereignisse eine Bewertung gemäß der Freizeitlärmrichtlinie. Gemäß der genannten Nutzungsansätze erfolgt eine solche Reservierung des Parkplatzes jedoch nur für vereinzelte Veranstaltungen im Jahr, sodass hier von seltenen Ereignissen im Sinne der Freizeitlärmrichtlinie auszugehen ist (bis zu 18 Ereignisse an nicht mehr als 2 aufeinander folgenden Wochenenden). Durch die Nutzung des Parkplatzes ist nicht davon auszugehen, dass die Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie für seltene Ereignisse von 70 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten, 65 dB(A) tags in den Ruhezeiten bzw. 55 dB(A) nachts überschritten werden. Die übrige Nutzung des sonst öffentlichen Parkplatzes wird im Rahmen der Verkehrslärbetrachtung mitberücksichtigt.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	<b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge		
[2]	<b>16. BImSchV</b> 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	V	12.06.1990 geändert am 18.12.2014
	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990		
[3]	<b>TA Lärm</b> Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998		
[4]	<b>TA Lärm</b>	VV	07.07.2017
	Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm		
[5]	<b>DIN 4109</b>	N	Januar 2018
	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise		
[6]	<b>DIN ISO 9613, Teil 2</b>	N	Ausgabe Oktober1999 (Entwurf Sept. 1997)
	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>		
[7]	<b>DIN EN 12 354, Teil 4</b>	N	April 2001
	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie		
[8]	<b>DIN 18 005, Teil 1</b>	N	Juli 2002
	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung		

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[9] <b>DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1</b>	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987
[10] <b>RLS-90</b> Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL	1990
[11] <b>Schall 03</b> Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014	RIL	in Kraft getreten am 01.01.2015
[12] <b>ZTV-Lsw 06</b> Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL	2006
[13] <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
[14] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung $C_{met}$ gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur $C_{met}$ Bildung	Lit.	26.09.2012
[15] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit.	1995
[16] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit.	2005
[17] Technischer Bericht Nr.4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen	Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 275	Lit.	1999
[18] Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	08.05.2019 – Mai 2020

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[19]	Bebauungsplan Nr. 7 Stadtgemeinde Ratingen	Stadt Ratingen	P	20.09.1963
[20]	Verkehrszahlen Hans-Böckler-Straße, Europaring	Zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber; Lärmkarten NRW	P	Mai 2019 bzw. Oktober 2019
[21]	Schalltechnische Untersuchung FA 8141-1.3 zur Projektentwicklung „Hertie-Areal“ in Ratingen	Peutz Consult GmbH	P	13.08.2019

Kategorien:

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

### 3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen

Das Plangebiet liegt in Ratingen im Bereich der T-Kreuzung Hans-Böckler- / Gartenstraße. Im Südosten wird das Plangebiet begrenzt durch die Hans-Böckler-Straße. Die Gartenstraße verläuft durch das Plangebiet. Westlich der Gartenstraße umfasst das Plangebiet eine Tankstelle, eine zum Teil leerstehende Halle und Garagen. Diese sollen im Zuge des Bebauungsplanverfahren mit einem allgemeinen Wohngebiet, welches hier eine Blockrandbebauung festsetzt, überplant werden. Östlich der Gartenstraße ist der Neubau einer Blockrandbebauung mit einer Tiefgarage für insgesamt 42 Pkw-Stellplätze vorgesehen. Westlich der Gartenstraße soll im Bereich der Wohnbebauung ebenfalls eine Tiefgarage mit insgesamt 35 Stellplätzen entstehen.

Hinsichtlich Verkehrslärm werden in Absprache mit der Stadt Ratingen folgende Straßen innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt:

- Hans-Böckler-Straße
- Europaring

Zudem werden auf Grundlage eines benachbarten Projektes [21] im Norden zusätzlich die folgenden Straßen mit berücksichtigt:

- Wallstraße
- Grabenstraße
- Düsseldorfer Straße
- Düsseldorfer Platz

Für die an das Plangebiet angrenzende Gartenstraße liegen keine Belastungszahlen vor. In Anbetracht der vergleichsweise hohen Grundbelastung durch die stark befahrene Hans-Böckler-Straße ist jedoch zu erwarten, dass die anteiligen Immissionen durch die Gartenstraße im Plangebiet eher eine untergeordnete Rolle spielen.

Aus gewerbelärmtechnischer Sicht sind für den sogenannten Interimszustand, d.h. wenn nur die Wohnbebauung östlich der Gartenstraße realisiert ist, die Geräuschimmissionen der im Westen gelegenen Tankstelle an der Hans-Böckler-Straße 24 relevant. Zudem wird in Absprache mit der Stadt Ratingen für die leerstehende Halle ein Rollerhändler (letzte Nutzung der Halle) berücksichtigt.

Es ist vorgesehen, das Plangebiet als ein allgemeines Wohngebiet (WA) auszuweisen.

Bei den bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen, die innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt wurden, handelt es sich um folgende:

- Gartenstraße 13, 14 (Immissionsorte 1, 2 und 5 in Anlage 1.4) gemäß [19] als allgemeines Wohngebiet berücksichtigt

## 4 Beurteilungsgrundlagen

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

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005 [8].

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.“*

### 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.

Hinsichtlich der planbedingten Mehrverkehre ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass im Mittel nicht mehr als 5 Fahrten pro Tag und Wohneinheit zu erwarten sind. Bei Realisierung aller Plangebäude östlich der Gartenstraße (38 Wohneinheiten) entspricht dies einem Mehrverkehr von ca. 200 Fahrten pro Tag. Die Anzahl der Wohneinheiten für die Wohnbebauung westlich der Gartenstraße ist nicht bekannt. Als worst-case-Ansatz wird ebenfalls von 38 Wohneinheiten ausgegangen. Somit ergeben sich insgesamt 400 Fahrten pro Tag.

Mit einer Steigerung der Verkehrsmenge von 7.455 Kfz/24h [DTV] auf 7.855 Kfz/24h [DTV] auf der Hans-Böckler-Straße ginge eine Steigerung der Verkehrslärmimmissionen um 0,2 dB einher. Die hierdurch hervorgerufenen geringfügige Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen um deutlich weniger als 1 dB ist für das menschliche Ohr de facto nicht wahrnehmbar und unter Abwägungsgesichtspunkten daher auch im kritischen Bereich von > 60 dB(A) nachts hinnehmbar (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Für den Interimszustand, d.h. Realisierung der Wohnbebauung östlich der Gartenstraße unter Berücksichtigung der Tankstelle, wird eine Gegenüberstellung hergeleitet, um Auswirkungen des Bebauungsplans im Umfeld abschätzen zu können. Für den „Bestandsfall“ werden die Straßenverkehrslärmimmissionen sowie die bestehenden Gewerbelärmimmissionen berücksichtigt. Für den „Prognosefall“ werden die Straßenverkehrslärmimmissionen unter Berücksichtigung der insgesamt 200 zusätzlichen Fahrten auf der Gartenstraße (Schwerverkehrsanteile 10% tags und 3% nachts gemäß RLS 90 für Gemeindestraßen) sowie die bestehenden Gewerbelärmimmissionen und die geplante Tiefgarage östlich der Gartenstraße berücksichtigt. Für den „Bestandsfall“ wird dabei die bestehende und für den „Prognosefall“ die geplante Bebauung berücksichtigt.

Zudem erfolgt eine Gesamtbetrachtung für den Fall, dass Wohnbebauung sowohl östlich als auch westlich der Gartenstraße realisiert wird. Für den „Bestandsfall“ werden die Straßenverkehrslärmimmissionen sowie die bestehenden Gewerbelärmimmissionen berücksichtigt. Für den „Prognosefall“ werden die Straßenverkehrslärmimmissionen unter Berücksichtigung der insgesamt 400 zusätzlichen Fahrten auf der Gartenstraße (Schwerverkehrsanteile 10% tags und 3% nachts gemäß RLS 90 für Gemeindestraßen) sowie die geplanten Tiefgaragen berücksichtigt.

### **4.3 Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm**

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [3] sind die Immissionsrichtwerte aus den Geräuschen gewerblicher Anlagen einzuhalten. Gewerbelärmimmissionen sind zu messen bzw. zu berechnen in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der nächstgelegenen Wohn- und Aufenthaltsräume.

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

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
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 und zum Zeitraum der Nacht um nicht mehr als 20 dB 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 zuzurechnen.

#### Seltene Ereignisse

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

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB 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.

#### **Anmerkung:**

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

(Zitat Anfang)

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

*(Zitat Ende)*

Hier handelt es sich nach unserer Auffassung, die durch die Stellungnahme [3] 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.

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 eine Tiefgarage mit insgesamt 42 Stellplätzen und eine mit insgesamt 35 Stellplätzen errichtet werden. Die Zufahrt für beide Tiefgaragen 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 in Abstimmung mit der Stadt Ratingen ersatzweise die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 herangezogen, um eine Bewertung der Schallimmissionen an der eigenen sowie der Nachbarbebauung durchführen zu können.

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

## **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 werden die zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen [20] für die Hans-Böckler-Straße herangezogen. Für den Europaring werden die Verkehrszahlen den Lärmkarten NRW [20] entnommen. Aus einem benachbarten Projekt im Norden [21] werden zudem die Prognose-Mit-Fall-Zahlen für die Straßen: Wallstraße, Grabenstraße, Düsseldorfer Straße und den Düsseldorfer Platz berücksichtigt.

Für den Parkplatz südöstlich des Plangebietes (vgl. Anlage 1.2) werden auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie [13] 0,3 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde zum Tageszeitraum und 0,06 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz zum Nachtzeitraum gemäß eines stadtnahen P+R-Parkplatzes berücksichtigt.

Die sich ergebenden Schallemissionspegel können Anlage 2 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 3). Dargestellt werden die berechneten Immissionspegel auf einer Höhe von 2 m (Erdgeschoss) und 8 m (2. Obergeschoss).
- Einzelpunktberechnungen entlang der Fassaden der geplanten Bebauung für alle geplanten Geschosse (Einzelpunkte in Fassadenebene, sogenannte Gebäudelärmkarte). Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in Anlage 4 grafisch und in Anlage 5 tabellarisch dargestellt. Eine Übersicht über die Lage der Einzelpunkte im Plangebiet kann Anlage 1.2 entnommen werden.

Die Berechnungen wurden zum einen ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude durchgeführt (Anlage 3.1, 4.1, 5.1).

Zum anderen sind in den Anlagen 3.2, 4.1, 4.2, 4.3 und 5.2 die Ergebnisse dargestellt, in denen auch die abschirmende Wirkung der Plangebäude bei vollständiger Bebauung des Plangebietes berücksichtigt wurde.

### **5.3.2 Berechnung der Immissionen in der Umgebung des Plangebietes**

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben ergibt sich durch die geplante Bebauung nur eine geringfügige Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen < 1 dB. Solche Erhöhungen sind für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar. Somit erfolgt innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung keine Berechnung der planbedingten Mehrverkehre und der daraus resultierenden Verkehrslärmerhöhung.

Für den Interimszustand, d.h. Realisierung der Wohnbebauung östlich der Gartenstraße unter Berücksichtigung der Tankstelle, wurde eine Gegenüberstellung hergeleitet, um Auswir-

kungen des Bebauungsplans im Umfeld abschätzen zu können. Für den „Bestandsfall“ wurden die Straßenverkehrslärmimmissionen sowie die bestehenden Gewerbelärmimmissionen berücksichtigt. Für den „Prognosefall“ wurden die Straßenverkehrslärmimmissionen unter Berücksichtigung der insgesamt 200 zusätzlichen Fahrten auf der Gartenstraße (Schwerverkehrsanteile 10% tags und 3% nachts gemäß RLS 90 für Gemeindestraßen) sowie die bestehenden Gewerbelärmimmissionen und die geplante Tiefgarage östlich der Gartenstraße berücksichtigt.

Zudem erfolgte eine Gesamtbetrachtung für den Fall, dass Wohnbebauung sowohl östlich als auch westlich der Gartenstraße realisiert wird. Für den „Bestandsfall“ wurden die Straßenverkehrslärmimmissionen sowie die bestehenden Gewerbelärmimmissionen berücksichtigt. Für den „Prognosefall“ wurden die Straßenverkehrslärmimmissionen unter Berücksichtigung der insgesamt 400 zusätzlichen Fahrten auf der Gartenstraße (Schwerverkehrsanteile 10% tags und 3% nachts gemäß RLS 90 für Gemeindestraßen) sowie die geplanten Tiefgaragen berücksichtigt.

Eine Übersicht über die hierbei betrachteten Immissionsorte ist der Anlage 1.2 zu entnehmen. Die Ergebnisse dieser Berechnungen, welche die Veränderungen durch das Bebauungsplanvorhaben illustrieren, sind in Anlage 8 tabellarisch aufgeführt.

## **5.4 Ergebnisse der Immissionsberechnungen Verkehrslärm und Beurteilung**

### **5.4.1 Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen**

Bei freier Schallausbreitung ergeben sich auf dem Plangebiet die höchsten Verkehrslärmimmissionen entlang der Hans-Böckler-Straße mit Beurteilungspegeln von bis zu 71 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts (Immissionsorte 11 bis 13 in Anlage 5.1). Somit werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete um bis zu 16 dB tags und 15 dB nachts überschritten.

Unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude ergeben sich an den straßenabgewandten Fassaden (Immissionsorte 6 bis 9, 14 bis 17) Beurteilungspegel von bis zu 56 dB(A) tags und 46 dB(A) nachts. Somit werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 im Bereich der straßenabgewandten Fassaden unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung um maximal 1 dB tags und nachts überschritten.

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

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

Wie man Anlage 5.2 entnehmen kann, ergeben sich unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude an den Richtung Hans-Böckler-Straße orientierten Fassaden sowie an der Kopfseiten der Plangebäude (vgl. Anlage 4.3) Beurteilungspegel von größer 62 dB(A). Durch vergleichsweise einfach umzusetzende Maßnahmen, wie die massive Ausführung einer Brüstung und eine absorbierende Deckenfläche können bei Loggien Pegelminderung von bis zu etwa 3 dB erreicht werden. Somit ließen sich Loggien mit den beschriebenen Maßnahmen in den in Anlage 4.3 gelb markierten Bereichen von bis zu 65 dB(A) umsetzen, da bei einer Minderung von 3 dB Beurteilungspegel von höchstens 62 dB(A) erzielt werden.

Für Außenwohnbereiche, an den in Anlage 4.3 rot markierten Fassaden, ist nicht von einer ungestörten Kommunikation auszugehen und entsprechend wird empfohlen, Außenwohnbereiche zu den Straßen abgewandten Fassaden zu orientieren. Falls trotzdem Außenwohnbereiche an den in Anlage 4.3 rot gekennzeichneten Fassaden realisiert werden sollen, sind hier Schallschutzmaßnahmen (wie beispielsweise Verglasungselemente) zu ergreifen.

Insgesamt wäre jedoch zu empfehlen, mögliche Außenwohnbereiche zum schallgeschützten Innenhof zu orientieren.

Wie man der Anlage 3.1 entnehmen kann, ergeben sich in den Freibereichen im nordöstlichen Plangebiet 2 m über Gelände Beurteilungspegel von bis zu 67,5 dB(A) im direkten Nahbereich der Hans-Böckler-Straße, sodass hier keine angemessene Kommunikation und somit Nutzung der Freibereich gewährleistet ist. Lediglich in der hinteren nordwestlichen Hälfte werden Beurteilungspegel von kleiner 62 dB(A) erreicht, sodass Kommunikation in diesen Freibereichen möglich ist.

#### **5.4.2 Änderung der Immissionen im Umfeld des Plangebietes**

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung an den Fassaden der bestehenden Nachbarbebauung sind in Anlage 8.1 für die Gesamtbetrachtung des Interimszustandes (Wohnbebauung östlich der Gartenstraße unter Berücksichtigung der bestehenden Tankstelle im Westen) tabellarisch zusammengefasst. Anlage 8.2 zeigt die Ergebnisse der Gesamtbetrachtung für den Fall, dass sowohl östlich als auch westlich der Gartenstraße Wohnbebauung mit den zugehörigen Tiefgaragen realisiert wird.

Wie man Anlage 8.1 entnehmen kann, erhöhen sich nn den Immissionsorten 101 und 102 die Beurteilungspegel um bis zu 1 dB tags und 1,5 dB nachts im Erdgeschoss. Ursächlich für die Pegelerhöhung ist insbesondere die zusätzliche Belastung durch die Tiefgaragenausfahrt. Bei Beurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV um 0,7 dB tags und 0,6 dB nachts im obersten Geschoss des Immissionsortes 101 überschritten. Durch den größeren Abstand zur Tiefgaragenausfahrt beträgt die Pegelerhöhung im Planfall hier lediglich 0,3 dB. Am Immissionsort 102 werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten. Da Erhöhungen des Lärms um 1 bis 2 dB jedoch für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind, können die entsprechenden planbedingten Erhöhungen des Verkehrs- und Gewerbelärms unter Abwägungsgesichtspunkten hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Für den Fall, dass sowohl östlich als auch westlich der Gartenstraße Wohnbebauung realisiert wird (Anlage 8.2), ergeben sich tags in den unteren Geschossen Erhöhungen von bis zu 1,6 dB und Minderungen von bis zu 3,4 dB in den oberen Geschossen. Die Minderungen ergeben sich durch den Wegfall der Tankstelle im Mit-Fall und durch die nun abschirmende Bebauung westlich der Gartenstraße. Zum Nachtzeitraum ergeben sich in den unteren Geschossen Erhöhungen von bis zu 2,4 dB und Minderungen von bis zu 2,9 dB in den oberen Geschossen. Die hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden weder tags noch nachts überschritten.

## 6 Untersuchung der Gewerbelärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß TA Lärm

### 6.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt rechnerisch getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum auf Grundlage vorhandener Messdaten / Literaturdaten sowie unter Berücksichtigung der Planunterlagen mit dem Rechenprogramm SoundPLAN V 7.4.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen werden in diesen Simulationsmodellen in Form von Ersatzlinien-, Ersatzpunkt- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage in der Anlage 1.3 und 1.4 dargestellt ist, berücksichtigt. Für nachfolgende gewerbliche Anlagen wurden die Nutzungen berücksichtigt:

- Tankstelle, Hans-Böckler-Straße 24
- Leerstehende Halle ehemals Rollerhändler, Hans-Böckler-Straße 24

Ausgehend von den Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [6] in Verbindung mit der DIN EN 12354-4 [7] auf Grundlage flächenhafter Isophonenberechnungen sowie Einzelpunktberechnungen entlang der Baugrenzen des Plangebietes die Bestimmung der hier vorliegenden Gewerbelärmimmissionen.

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

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] 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 Mittelungspegels  $L_{AFreq}$  für Schallquellen im Freien unter Berücksichtigung eventueller Impulzzuschläge. Die Impulzzuschläge sind in den Emissionsansätzen bereits enthalten.

## 6.2 Allgemeine Schallemissionsgrößen

### Lkw- und Pkw-Fahrten

Aufgrund des Lageplans wurden die Fahrwege für die Lkw, Kleintransporter und Pkw digitalisiert. Gemäß [15] können die Fahrgeräusche von Lkw, Kleintransporter und Pkw bei langsamer Fahrt auf Betriebshöfen wie folgt berechnet werden:

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

Darin sind:

- $L'_{WA_r}$  = Längenbezogener Beurteilungsschallleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
- $L_{WA,1h}$  = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw/h und 1 m [dB(A)],  
hier:  $L_{WA,1h} = 63$  dB(A) für Lkw,  $L_{WA,1h} = 48$  dB(A) für Pkw;
- $n$  = Anzahl der Fahrten der Kfz-Klasse in der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T$  = Bezugszeit: 1h
- $T_r$  = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

### Parkvorgänge

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie [13] mittels folgender Formel ermittelt:

$$L_{WA_r} = L_{W0} + K_I + 10 \log(B \cdot N)$$

Darin sind:

- $L_{WA_r}$  = Schalleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
- $L_{W0}$  = 63 dB(A), Ausgangsschallleistungspegel für 1 Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz [dB(A)] (hier für die Tankstelle  $L_{W0}=66$  dB(A), da zwei Bewegungen pro Shop-Kunden berücksichtigt werden)
- $K_{PA}$  = Zuschlag für die Parkplatzart [dB], hier  $K_{PA} = 0$  dB,
- $K_I$  = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB], hier:  $K_I = 4$  dB
- $B \cdot N$  = alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche

### Einzelgeräusche Lkw

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

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

Darin sind:

- $L_{WA(T)r}$  = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA(T),1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]
- $n$  = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T$  = Bezugszeit: 1h
- $T_r$  = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Ein Abstellvorgang eines Lkw innerhalb einer Stunde führt gemäß [15]/[16] zu dem in Tabelle 6.2 aufgeführten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel  $L_{WAT,1h}$ .

Tabelle 6.2: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang

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

In der Summe ergibt sich somit ein Schalleistungspegel für 1 Lkw von  $L_{WAT,1h} = 81,5$  dB(A).

### Verladevorgänge

Für die Verladegeräusche wird der folgende Emissionsansatz verwendet:

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

Darin sind:

- $L_{WA(T)r}$  = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA(T),1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)];
- $n$  = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T$  = Bezugszeit: 1h
- $T_r$  = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Die zeitlich gemittelten Schalleistungspegel  $L_{WA(T),1h}$  für die Verladevorgänge sind in Tabelle 6.3 aufgeführt.

Tabelle 6.3: 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

Im vorliegenden Fall wird für die Verladung der Roller ein Palettenhubwagen über eine fahrzeugeigene Ladebordwand berücksichtigt.

#### Schallemission durch Nutzung der Tankstellenanlagen

Für die übrigen Geräusche der Tankstelle werden die Emissionsansätze gemäß [17] 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]

Dabei wird je Tankvorgang ein Schalleistungspegel von  $L_{WA(T),1h} = 74,7$  dB(A), je Nutzung der Luftstation von  $L_{WA(T),1h} = 70,3$  dB(A), und je Nutzung der Waschanlage pro Tor von  $L_{WA(T),1h} = 76,9$  dB(A) berücksichtigt. Für die Nutzung der Servicehalle wird die Schallabstrahlung über die offenen Tore bei einem Innenpegel von  $L_i = 85$  dB(A) während der Betriebszeit von 7 bis 18 Uhr berücksichtigt.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung werden für die Tankstelle folgende maximale Schalleistungspegel berücksichtigt:

- $L_{WAmax} = 93$  dB(A) für eine beschleunigte Abfahrt;
- $L_{WAmax} = 98$  dB(A) für Türenschiagen;

## 6.2.1 Nutzungsansätze und Schallemission Tiefgaragen

Die Emissionen der geplanten Tiefgaragenzufahrten werden nach den Prognoseansätzen der Parkplatzlärmstudie [13] ermittelt.

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Pläne [18] handelt es sich bei den geplanten Tiefgaragen um Tiefgaragen mit geschlossener Rampe.

Nach den Verfahren zur Ermittlung der Geräuschmissionen geschlossener Rampen werden hierbei die folgenden Emissionen berücksichtigt:

- Schallabstrahlung des geöffneten Tores;
- Ebene Fahrstrecke zwischen Rampe und Mitte Bürgersteig;

### Pkw-Fahrbewegungen

Die Emissionen des Fahrverkehrs auf den ebenen Fahrstrecken zwischen der Mitte des Bürgersteiges und dem Beginn der offenen Rampe werden gemäß RLS 90 wie folgt berechnet:

$$L_{WA_r} = L_{m,E} + 19,2 + d_{Stg} + 10 \log (s / 1m) + 10 \log (n/T)$$

Darin bedeuten:

- $L_{WA_r}$  = Beurteilungsschalleistungspegel in dB(A)
- $L_{m,E}$  = Emissionspegel gemäß RLS-90 zum Tageszeitraum
- $d_{Stg}$  = Steigungszuschlag
- $s$  = Wegelementlänge in m
- $n$  = Anzahl der Ein- und Ausfahrten
- $T$  = Bezugszeitraum, T=16 Stunden tags und T=1 Stunde nachts (lauteste Stunde)

Die Angabe der **kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen** erfolgt hier für die Tiefgarage **rein informativ**, da diese nicht zur Beurteilung von rein für Wohnzwecke genutzte Stellplatzanlagen heranzuziehen sind. Innerhalb der vorliegenden Untersuchung werden für die Tiefgaragen folgende maximale Schalleistungspegel berücksichtigt:

- $L_{WA_{max}} = 94$  dB(A) für den Rampenbereich;
- $L_{WA_{max}} = 93$  dB(A) für die ebenerdige Ausfahrt bis zur Mitte des Bürgersteiges;

### Schallabstrahlung über das geöffnete Tor der Tiefgaragen

Die Schallabstrahlung über das geöffnete Tiefgaragentor wird wie folgt berechnet:

$$L_{WA} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \log B \cdot N + 10 \text{ Log} (A / 1m^2)$$

Darin bedeuten:

- $L_{WA}$  = Beurteilungsschalleistungspegel in dB(A)  
 $B \cdot N$  = Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde  
 $A$  = Öffnungsfläche des Garagentors in  $m^2$

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

Die Lage der berücksichtigten Schallquellen, sowie die der Immissionsorte ist in Anlage 1.4 dargestellt.

### 6.3 Nutzungsansätze und Frequentierungen der umliegenden Gewerbebetriebe

#### Tankstelle, Hans-Böckler-Straße 24

Für die Nutzung der Tankstelle werden die Emissionen gemäß der Tankstellenstudie [17] berücksichtigt. Dabei wird als worst-case-Ansatz eine durchgehende Nutzung zum Tageszeitraum berücksichtigt. Gemäß [17] werden 42 Kunden/Stunde am Tag angenommen. Die berücksichtigten Emissionsansätze für die Tankstelle werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 6.4 Nutzungsansätze für die Tankstelle gemäß [17]

Nutzung	Frequentierung zum	
	Tageszeitraum (06:00 – 22:00 Uhr)	Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde) (22:00 – 06:00 Uhr)
Fahrweg PKW	42/h (19 Shopkunden/23 Tankvorgänge je Stunde)	-
Tankvorgang	23/h	-
PKW Abstellen	42/h (19 Shopkunden/23 Tankvorgänge je Stunde)	-
Luftstation	2/h	-
Servicehalle	Durchgehende Nutzung von 7 bis 18 Uhr	-
Waschanlage	1/h	-

Halle, ehemals Rollerhändler, Hans-Böckler-Straße 24

Die Nutzung des Rollerhändlers wird auf Grundlage von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten berücksichtigt. Die berücksichtigten Emissionsansätze sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 6.5 Nutzungsansätze für den Rollerhändler

Nutzung	Frequentierung zum	
	Tageszeitraum (06:00 – 22:00 Uhr)	Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde) (22:00 – 06:00 Uhr)
Fahr- / Parkvorgänge Kunden	2,5/h durchgehend	-
Lkw Fahrweg / Abstellvorgang	1 Lkw außerhalb der Ruhezeiten	-
Anlieferung über fahrzeugeigene Ladebordwand (2 Impulse pro Vorgang)	5 Roller (10 Vorgänge) außerhalb der Ruhezeiten	-

Geplante Tiefgaragen

Für die Frequentierung der Tiefgarage liegen keine Belastungszahlen vor. Daher werden zum Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr) gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie 0,15 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde für Tiefgaragen von Wohnanlagen angesetzt. Für die lauteste Nachtstunde werden 0,09 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde für Tiefgaragen von Wohnanlagen angesetzt.

Für die geplante Tiefgarage mit 42 Stellplätzen im östlichen Plangebiet ergeben sich im vorliegenden Fall 6,3 Bewegungen pro Stunde zum Tageszeitraum. Zum Nachtzeitraum (22 bis 6 Uhr) ergeben sich 4 Pkw-Fahrten in der lautesten Nachtstunde.

Für die geplante Tiefgarage im westlichen Teilbereich mit insgesamt 35 Stellplätzen ergeben sich zum Tageszeitraum 5,25 Bewegungen pro Stunde. Zum Nachtzeitraum (22 bis 6 Uhr) ergeben sich 3 Pkw-Fahrten in der lautesten Nachtstunde.

Die somit innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Frequentierungen zum Tages- und Nachtzeitraum für die geplante Tiefgaragenzufahrt sind in der nachfolgenden Tabelle 6.6 aufgeführt.

Tabelle 6.6: : Nutzungsansätze Tiefgarage

Geräuschquelle		Pkw-Fahrten	
Bezeichnung	Anzahl Stellplätze	Tageszeitraum 6-22 Uhr	Lauteste Nachtstunde
Tiefgarage Ost	42	6,3 Fahrten / h	4 Fahrten
Tiefgarage West	35	5,25 Fahrten / h	3 Fahrten

Für Tiefgaragen, die für Wohnanlagen genutzt werden, gibt es keine rechtsverbindlichen Grundlagen zur Bewertung der Schallimmissionen, da diese im eigentlichen Sinne keine gewerbliche Nutzung darstellen. Somit wird innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die geplante Nutzung der Tiefgarage getrennt von den übrigen gewerblichen Anlagen betrachtet. Für die Beurteilung werden hier in Absprache mit der Stadt Ratingen die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 herangezogen, um eine Bewertung der Schallimmissionen an der eigenen sowie der Nachbarbebauung durchführen zu können. Überschätzend erfolgt hierbei in Anlehnung an die TA Lärm eine Betrachtung der lautesten Nachtstunde. Bei einer Berücksichtigung des gesamten 8-stündigen Nachtzeitraums, wie beim Verkehrslärm, ergäben sich um ca. 6 dB geringe Beurteilungspegel.

### 6.3.1 Haustechnik Plangebäude

Für mögliche geplante klima- und lüftungstechnische Anlagen liegen derzeit keine Detailplanungen vor.

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

Weiterhin sind die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen einzuhalten:

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

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

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

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

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

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

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

Bei den betrachteten Gewerbelärmquellen 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(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 (Verladetätigkeiten, Fahrgeräusche) ist nicht von einer Ton- bzw. Informationshaltigkeit der Geräuschmissionen 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 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    | $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ ; |
| • Verladevorgänge                        | $L_{WAmax} = 117 \text{ dB(A)}$ ; |
| • Zuschlagen eines Pkw-Kofferraumdeckels | $L_{WAmax} = 98 \text{ dB(A)}$ ;  |
| • Pkw-Fahrweg beschleunigte Abfahrt      | $L_{WAmax} = 93 \text{ dB(A)}$ ;  |

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 der Anlage 6 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 6.7: 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 Gewerbelärm und Beurteilung

### Gewerbebetriebe im Umfeld

Wie man der Anlage 6 entnehmen kann, werden die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet sowohl zum Tageszeitraum als auch zum Nachtzeitraum eingehalten. Berücksichtigt wurde für die gegenüberliegende Waschanlage allerdings nur 1 KFZ/h. Aufgrund der heutigen Bebauungssituation wäre auch heute schon eine höhere Frequentierung mit Überschreitungen verbunden. Der Betrieb einer Waschstraße an dieser Stelle ist daher heute als auch zukünftig aus schalltechnischer Sicht kritisch zu bewerten.

### Geplante Tiefgaragen

Wie man Anlage 7.1 entnehmen kann, wird der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) an allen betrachteten Immissionsorten zum Tageszeitraum eingehalten. Zum Nachtzeitraum wird der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) nur aufgrund der Nutzung der geplanten Tiefgarage östlich der Gartenstraße im Bereich des Bestandsgebäudes mit dem Immissionsort 2 im Erdgeschoss um 1,4 dB und im Bereich des Plangebäudes (Immissionsorte 3 und 4) im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss um bis 2 dB überschritten. Die Nutzung der geplanten Tiefgarage westlich der Gartenstraße führt nicht zur Überschreitung der herangezogenen Orientierungswerte der DIN 18005. Die Gesamtbetrachtung beider Tiefgaragen führt zu Überschreitungen von bis zu 2,7 dB im Bereich der Bestands- und der geplanten Bebauung (Immissionsorte 2 bis 4).

Um eine Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte zu erzielen, wurde im Bereich der Tiefgarageneinfahrten eine absorbierende Decke mit einer Schallabsorption von  $\Delta DL_a \geq 8$  dB gemäß DIN EN 1793-1 (z.B. 5 cm Tektalan oder gleichwertig) berücksichtigt. Dadurch ergibt sich eine um 2 dB geringere Schallabstrahlung über das Tiefgaragentor.

Unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme ergibt sich durch die Nutzung der geplanten Tiefgarage östlich der Gartenstraße lediglich im 1. Obergeschoss direkt über der Tiefgarageneinfahrt zum Nachtzeitraum eine geringe Überschreitung von 0,3 dB (vgl. Anlage 7.2). Die Gesamtbetrachtung beider Tiefgaragen führt zu Überschreitungen von bis zu 0,8 dB in den unteren Geschossen der geplanten Bebauung östlich der Gartenstraße (Immissionsorte 3, 4).

Dabei ist zu beachten, dass in Anlehnung an die TA Lärm eine Bewertung der lautesten Nachtstunde erfolgt. Bei einer Bewertung gemittelt über den 8-stündigen Nachtzeitraum, analog zum Verkehrslärm, würden sich um ca. 6 dB geringere Beurteilungspegel nachts ergeben.

Die Zufahrt der geplanten Tiefgaragen 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. Zudem handelt es sich bei den geplanten Tiefgaragen nicht um gewerbliche Anlagen. Somit stellt sich die Frage, ob die Gesamtbetrachtung der beiden Tiefgaragen zielführend ist. Die Nutzung der einzelnen Tiefgaragen führt unter den berücksichtigten Lärmschutzmaßnahmen fast überall zu einer Einhaltung der hilfsweise herangezogenen schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005. Obwohl es sich nicht um gewerbliche Anlagen handelt, wird dennoch nach den strengen Regularien der TA Lärm zum Nachtzeitraum die lauteste Nachtstunde betrachtet. Würde man gemäß der DIN 18005, deren Orientierungswerte bei der Bewertung herangezogen werden, die Beurteilungspegel zum Nachtzeitraum gleichmäßig verteilt über einen Zeitraum von 8 Stunden berechnen, würde der Orientierungswert von 45 dB(A) gemäß DIN 18005 eingehalten.

## **7 Schallschutzmaßnahmen**

### **7.1 Allgemeine Erläuterungen**

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

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

### **7.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen**

Auf das Plangebiet wirken insbesondere die Straßenverkehrslärmimmissionen von der Hans-Böckler-Straße ein.

Ein aktiver Lärmschutz zur Straße bedeutet die Errichtung einer Schallschutzwand an der Straße. Um ein 5-geschossiges Gebäude schalltechnisch zu schützen, müsste eine Lärmschutzwand mit einer vergleichbaren Höhe errichtet werden. Dies ist offensichtlich bautechnisch nicht umzusetzen. Um mindestens 2 Geschosse zu schützen wäre eine Lärmschutzwand in einer Höhe von etwa 8 m zu errichten. Aufgrund der geringen Abstände und der erforderlichen Höhe ist die Errichtung einer solchen Lärmschutzwand aus städtebaulichen Aspekten nicht möglich.

### **7.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen**

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 Bauherrn bzw. dem zukünftigen Nutzer der entsprechenden Gebäude und betrifft natürlich nur Gebäude mit schützenswerten Nutzungen.

In den Fällen, in denen die errechneten Geräuschbelastungen oberhalb der schalltechnischen Orientierungswerte liegen, sollten vom Aufsteller des Bebauungsplanes so genannte „Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen“ in Form einer Kennzeichnung von Außenlärmpegeln zum passiven Schallschutz gemäß DIN 4109:2018 an den Fassaden getroffen werden.

Möglicher Gewerbelärm durch z.B. haustechnische Anlagen an Außenfassaden oder Dächern wird für die Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile durch Addition des Immissionsrichtwertes nach TA Lärm für allgemeine Wohngebiete im vorliegenden Fall berücksichtigt.

- Erläuterungen zu 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.

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. Für eine reine Tagnutzung (z.B. Büros) werden die maßgeblichen Außenlärmpegel bezogen auf den Zeitraum des Tages herangezogen, für Nachtnutzungen (Wohnen) die maßgeblichen Außenlärmpegel bezogen auf den Nachtzeitraum, sofern dieser höher ist als der Tagpegel.

Der Gewerbelärm wird berücksichtigt, indem der nach TA Lärm jeweilig anzusetzende Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete (zzgl. Aufschlag von 3 dB tags bzw. 13 dB nachts) hinzuaddiert wird. Es werden nicht die ermittelten Gewerbelärmimmissionen heran-

gezogen, da davon ausgegangen wird, dass im Bereich der Fassaden mit Überschreitungen Fenster zu Aufenthaltsräumen gemäß TA Lärm ausgeschlossen werden.

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

Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

Nach der DIN 4109:2018 [5] 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.

In der grafischen Darstellung der Berechnungsergebnisse in der Anlage 9 sind die sich nach DIN 4109:2018 ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel dargestellt. Es ist der Maximalwert aus den Berechnungen in der Rechenhöhe von 2 m ü.G. und 8 m ü.G. dargestellt. Die untere Grafik zeigt den jeweilig höchsten Wert zum Tages- bzw. Nachtzeitraum.

- Anforderungen für die Plangebäude

Für die geplante Wohnnutzung ergeben sich maximale Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile bei freier Schallausbreitung entsprechend eines maßgeblichen Außenlärmpegels von 75 dB(A) in der südlichen Ecke des Plangebietes mit einem daraus überschlägig resultierenden Schalldämmmaß von  $R'_{w,res} = 45$  dB.

Im Inneren des Plangebietes bzw. im Bereich des Gartenwegs ergeben sich geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend eines maßgeblichen Außenlärmpegels von 65 bis 69 dB(A) mit einem daraus überschlägig resultierenden Schalldämmmaß von  $R'_{w,res} = 35$  bis 39 dB.

- Schallschutzmaßnahmen: Grundrissoptimierung

Grundsätzlich ist zu empfehlen, die Grundrisse für Wohnen so zu gestalten, dass die Wohnungen stets auch Aufenthaltsräume und bestenfalls Außenwohnbereiche zum ruhigen Innenhof aufweisen.

- Schallgedämpfte 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.

Schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen sind ab Beurteilungspegel von 45 dB(A) zum Nachtzeitraum vorzusehen. Bei freier Schallausbreitung betrifft dies alle Plangebäude bis auf zwei nordwestlich ausgerichtete straßenabgewandte Fassaden (vgl. Anlage 4.1 oben rechts), unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude sind nur die Richtung Gartenstraße und Hans-Böckler-Straße orientierten Fassaden betroffen (vgl. Anlage 4.1 unten rechts).

## 8 Zusammenfassung

In Ratingen ist im Bereich der T-Kreuzung Hans-Böckler- / Gartenstraße die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. M 403 „Gartenstraße / Hans-Böckler-Straße.“ geplant. Das Plangebiet umfasst im Westen eine Tankstelle sowie eine gewerbliche Halle, die zur Zeit eine Waschstraße beherbergt. Der südöstliche Teil der Halle steht leer. Weiterhin umfasst das Plangebiet im Westen mehrere bestehende Garagen. Diese sollen im Zuge des Bebauungsplanverfahrens mit einem allgemeinen Wohngebiet, welches hier eine Blockrandbebauung festsetzt, überplant werden. Im Osten des Plangebietes ist an der Ecke Hans-Böckler- / Gartenstraße eine Blockrandbebauung mit einer Tiefgarage mit insgesamt 42 Pkw-Stellplätzen vorgesehen. Es sollen 38 Wohneinheiten entstehen. Westlich der Gartenstraße soll im Bereich der Wohnbebauung ebenfalls eine Tiefgarage mit insgesamt 35 Stellplätzen entstehen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens waren die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten. Weiterhin wurden die vom Plangebiet ausgehenden Immissionen der geplanten Tiefgarage in Anlehnung an die DIN 18005 betrachtet und bewertet.

Für die an das Plangebiet angrenzende Gartenstraße liegen keine Belastungszahlen vor. In Anbetracht der vergleichsweise hohen Grundbelastung durch die stark befahrene Hans-Böckler-Straße ist jedoch zu erwarten, dass die anteiligen Immissionen durch die Gartenstraße im Plangebiet eher eine untergeordnete Rolle spielt.

### Verkehrslärm im Plangebiet

Bei freier Schallausbreitung ergeben sich auf dem Plangebiet die höchsten Verkehrslärmimmissionen entlang der Hans-Böckler-Straße mit Beurteilungspegeln von bis zu 71 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, die die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete um bis zu 16 dB tags und 15 dB nachts überschreiten.

Unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude ergeben sich an den straßenabgewandten Fassaden Beurteilungspegel von bis zu 56 dB(A) tags und 46 dB(A) nachts. Somit werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 im Bereich der straßenabgewandten Fassaden unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung um maximal 1 dB überschritten.

Hinsichtlich Außenwohnbereichen ergeben sich unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude an den Richtung Hans-Böckler-Straße orientierten Fassaden sowie an der Kopfseiten der Plangebäude Beurteilungspegel von größer 62 dB(A). An den Kopfseiten liegen meist Beurteilungspegel von kleiner 65 dB(A) vor, so dass hier durch vergleichsweise einfach umzusetzende Maßnahmen, wie die massive Ausführung einer Brüstung und eine absorbierende Deckenfläche Pegelminderung von bis zu etwa 3 dB bei Loggien erreicht werden. Somit ließen sich auch an den Kopfseiten Außenwohnbereiche schalltechnisch realisieren. Entlang der Hans-Böckler-Straße sind für Außenwohnbereiche aufwendigere Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren, welche im Bauantragsverfahren schalltechnisch zu prüfen sind.

Für die geplante Wohnnutzung ergeben sich maximale Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile bei freier Schallausbreitung entsprechend eines maßgeblichen Außenlärmpegels von 75 dB(A) in der südlichen Ecke des Plangebietes mit einem daraus überschlägig resultierenden Schalldämmmaß von  $R'_{w,res} = 45$  dB.

Im Inneren des Plangebietes bzw. im Bereich des Gartenwegs ergeben sich geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend eines maßgeblichen Außenlärmpegels von 65 bis 69 dB(A) mit einem daraus überschlägig resultierenden Schalldämmmaß von  $R'_{w,res} = 35$  bis 39 dB.

#### Änderung der Immissionen im Umfeld des Plangebietes

Für den Interimszustand erhöhen sich die Beurteilungspegel an den beiden betrachteten Immissionsorten um bis zu 1 dB tags und 1,5 dB nachts im Erdgeschoss. Bei Beurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV um 0,7 dB tags und 0,6 dB nachts im obersten Geschoss des Immissionsortes 101 überschritten. Hier ergeben sich im Plan-Fall jedoch lediglich marginale Pegelerhöhungen um 0,2 dB. Am Immissionsort 102 werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten. Da Erhöhungen des Lärms um 1 bis 2 dB für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind, können die entsprechenden planbedingten Erhöhungen des Verkehrs- und Gewerbelärms unter Abwägungsgesichtspunkten hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Für den Fall, dass sowohl östlich als auch westlich der Gartenstraße Wohnbebauung realisiert wird, ergeben sich tags in den unteren Geschossen Erhöhungen von bis zu 1,6 dB und Minderungen von bis zu 3,4 dB in den oberen Geschossen. Die Minderungen ergeben sich durch den Wegfall der Tankstelle im Mit-Fall und durch die nun abschirmende Bebauung westlich der Gartenstraße. Zum Nachtzeitraum ergeben sich in den unteren Geschossen Er-

höhungen von bis zu 2,4 dB und Minderungen von bis zu 2,9 dB in den oberen Geschossen. Die hilfswise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden weder tags noch nachts überschritten.

#### Gewerbelärm im Plangebiet

Unter der berücksichtigten Nutzung der derzeit noch im Plangebiet befindlichen, jedoch im Bebauungsplanverfahren mit einem allgemeinen Wohngebiet überplanten, Tankstelle werden die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet sowohl zum Tageszeitraum als auch zum Nachtzeitraum im östlichen Plangebiet eingehalten. Hierbei wird davon ausgegangen, dass eine Nutzung im westlichen Plangebiet nur erfolgen kann, sofern die Tankstelle mit all ihren dazugehörigen Nutzungen entfällt.

#### Geplante Tiefgaragen

Die Nutzung der geplanten Tiefgarage östlich der Gartenstraße führt zu Überschreitungen der hilfswise herangezogenen schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 von bis zu 2 dB im Nachtzeitraum. Die Nutzung der geplanten Tiefgarage westlich der Gartenstraße führt nicht zur Überschreitung der herangezogenen Orientierungswerte der DIN 18005. Die Gesamtbetrachtung beider Tiefgaragen führt zu Überschreitungen von bis zu 2,7 dB im Bereich der Bestands- und geplanten Bebauung.

Unter Berücksichtigung einer absorbierenden Unterdecke im Bereich der Tiefgarageneinfahrt ergibt sich durch die Nutzung der geplanten Tiefgarage östlich der Gartenstraße lediglich direkt über der Tiefgarage eine geringe Überschreitung von 0,3 dB. Die Gesamtbetrachtung beider Tiefgaragen führt zu Überschreitungen von bis zu 0,8 dB in den unteren Geschossen der geplanten Bebauung östlich der Gartenstraße.

Die Zufahrt der geplanten Tiefgarage erfolgt straßennah über eine geschlossene Rampe und schont die beruhigten, rückwärtigen Bereiche und steht somit dem grundsätzlichen Ansatz nach im Einklang mit der aktuellen Rechtsprechung. Zudem handelt es sich bei den geplanten Tiefgaragen nicht um gewerbliche Anlagen. Somit stellt sich die Frage, ob die Gesamtbetrachtung der beiden Tiefgaragen zielführend ist. Die Nutzung der einzelnen Tiefgaragen führt unter den berücksichtigten Lärmschutzmaßnahmen fast überall zu einer Einhaltung der hilfswise herangezogenen schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005. Obwohl es sich nicht um gewerbliche Anlagen handelt, wird dennoch nach den strengen Regularien der TA Lärm zum Nachtzeitraum die lauteste Nachtstunde betrachtet. Würde man gemäß der DIN 18005, deren Orientierungswerte bei der Bewertung herangezogen werden, die Beurtei-

lungspegel zum Nachtzeitraum gleichmäßig verteilt über einen Zeitraum von 8 Stunden berechnen, würde der Orientierungswert von 45 dB(A) gemäß DIN 18005 eingehalten.

Peutz Consult GmbH

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



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

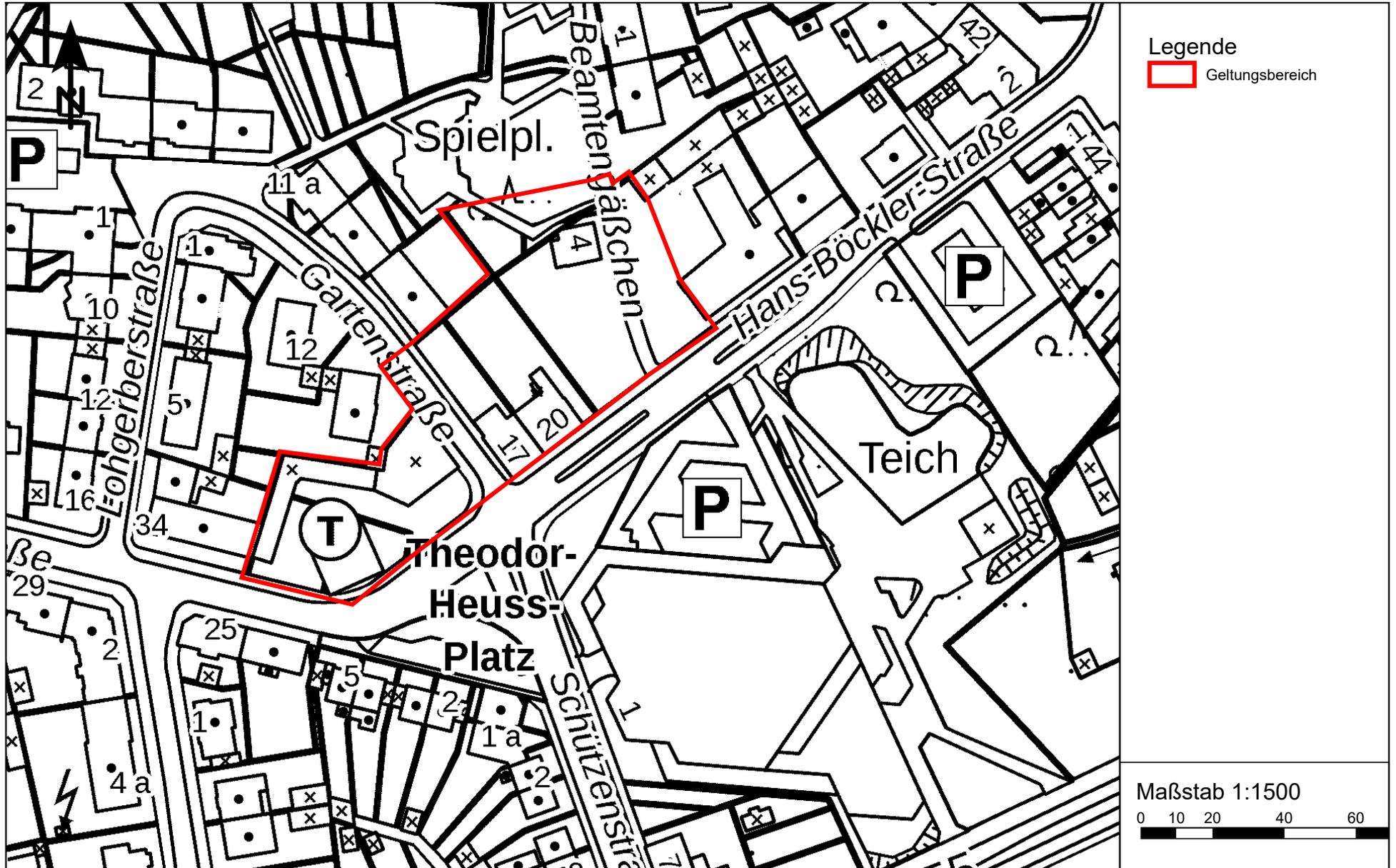
  
i.A. M. Sc. Karolina Schweinar  
(Projektmitarbeit)

Anlagenverzeichnis

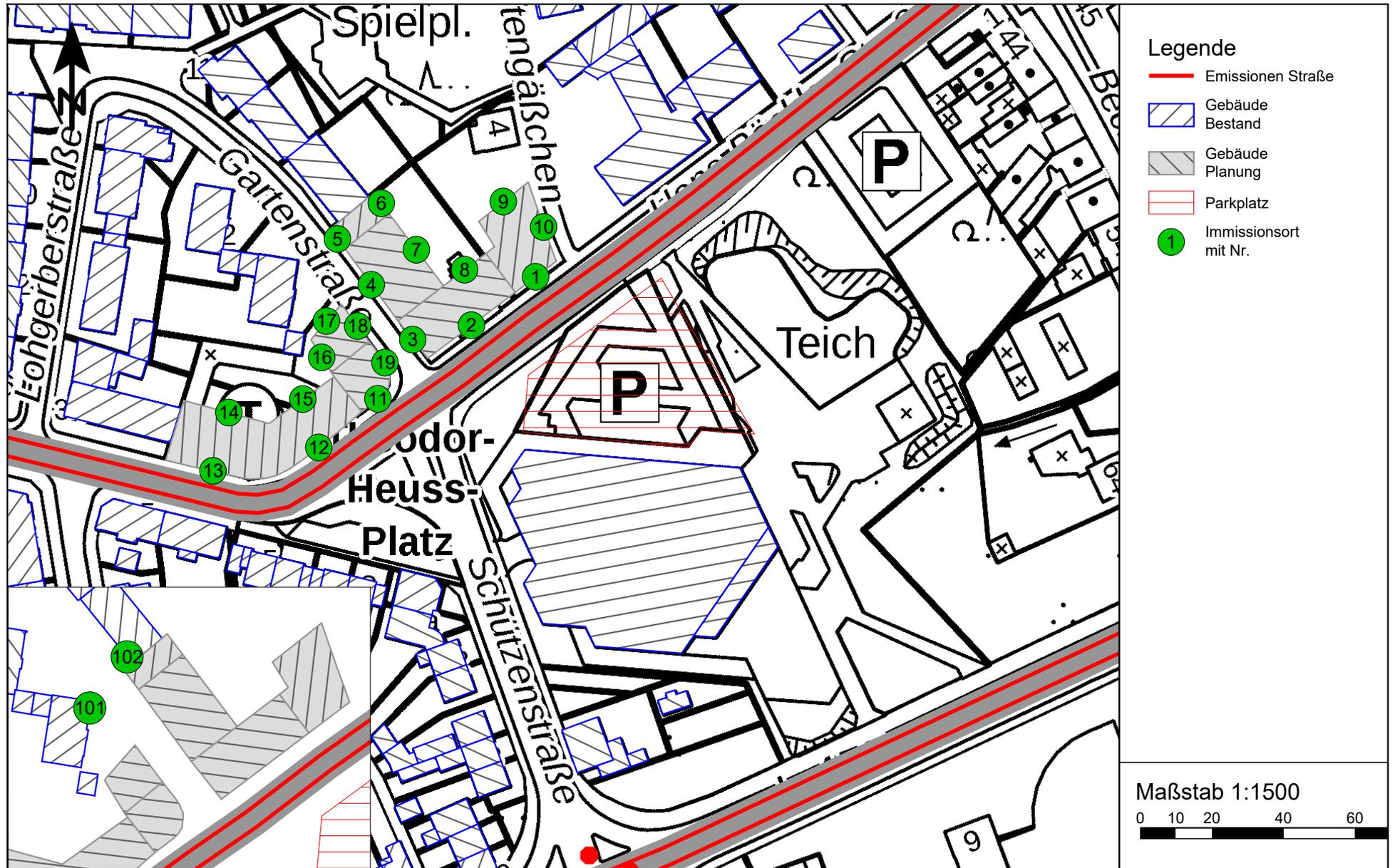
Anlage 1.1	Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung des Plangebietes
Anlage 1.2	Darstellung des digitalen Simulationsmodells für die Verkehrslärmbeurteilung innerhalb und außerhalb des Plangebietes mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte
Anlage 1.3	Darstellung des digitalen Simulationsmodells für die Gewerbelärmbeurteilung mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte
Anlage 1.4	Darstellung des digitalen Simulationsmodells für die Betrachtung der geplanten Tiefgarage mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte
Anlage 1.5	Bebauungsplanentwurf (Stand: Mai 2020)
Anlage 1.6	Städtebauliches Konzept für die Wohnbebauung östlich der Gartenstraße (Stand: Mai 2019)
Anlage 2	Berechnung der Emissionspegel (Prognose "Ohne-Fall") für Straßenverkehr gemäß RLS-90
Anlage 3.1	Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnungen in Form von Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung in 2 und 8 m Höhe über Gelände
Anlage 3.2	Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnungen in Form von Rasterlärmkarten unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude in 2 und 8 m Höhe über Gelände
Anlage 4.1	Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnung in Form von Gebäudelärmkarten bei freier Schallausbreitung und unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude
Anlage 4.2	Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnung in Form von Gebäudelärmkarten bei freier Schallausbreitung und unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude
Anlage 4.3	Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnung in Form von Gebäudelärmkarten unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude, Tageszeitraum
Anlage 5.1	Ergebnisse der Immissionsberechnung freie Schallausbreitung mit Fassadenorientierung
Anlage 5.2	Ergebnisse der Immissionsberechnung unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude
Anlage 6	Gewerbelärm im Plangebiet Ergebnisse der Immissionsberechnung

Anlage 7.1	Ergebnisse der Immissionsberechnung; Nutzung der geplanten Tiefgarage
Anlage 7.2	Ergebnisse der Immissionsberechnung; Nutzung der geplanten Tiefgarage; unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme
Anlage 8.1	Ergebnisse der Immissionsberechnungen Gesamtbetrachtung Darstellung der Beurteilungspegel im Umfeld des Planvorhabens im Null-Fall und im Plan-Fall, Interimszustand
Anlage 8.2	Ergebnisse der Immissionsberechnungen Gesamtbetrachtung Darstellung der Beurteilungspegel im Umfeld des Planvorhabens im Null-Fall und im Plan-Fall
Anlage 9	Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018 Maximalwerte aus der Rechenhöhe 2 und 8 m ü.G. für den Tages- und Nachtzeitraum freie Schallausbreitung
Anlage 10	Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen
Anlage 11	Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen
Anlage 12	Ergebnisse der Immissionsberechnungen Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 Immissionsort 5 maßgebendes Geschoss
Anlage 13	Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen; Nutzung der geplanten Tiefgarage
Anlage 14	Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen; Nutzung der geplanten Tiefgarage
Anlage 15	Ergebnisse der Immissionsberechnungen Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 Immissionsort 3 maßgebendes Geschoss, mit Lärmschutzmaßnahmen

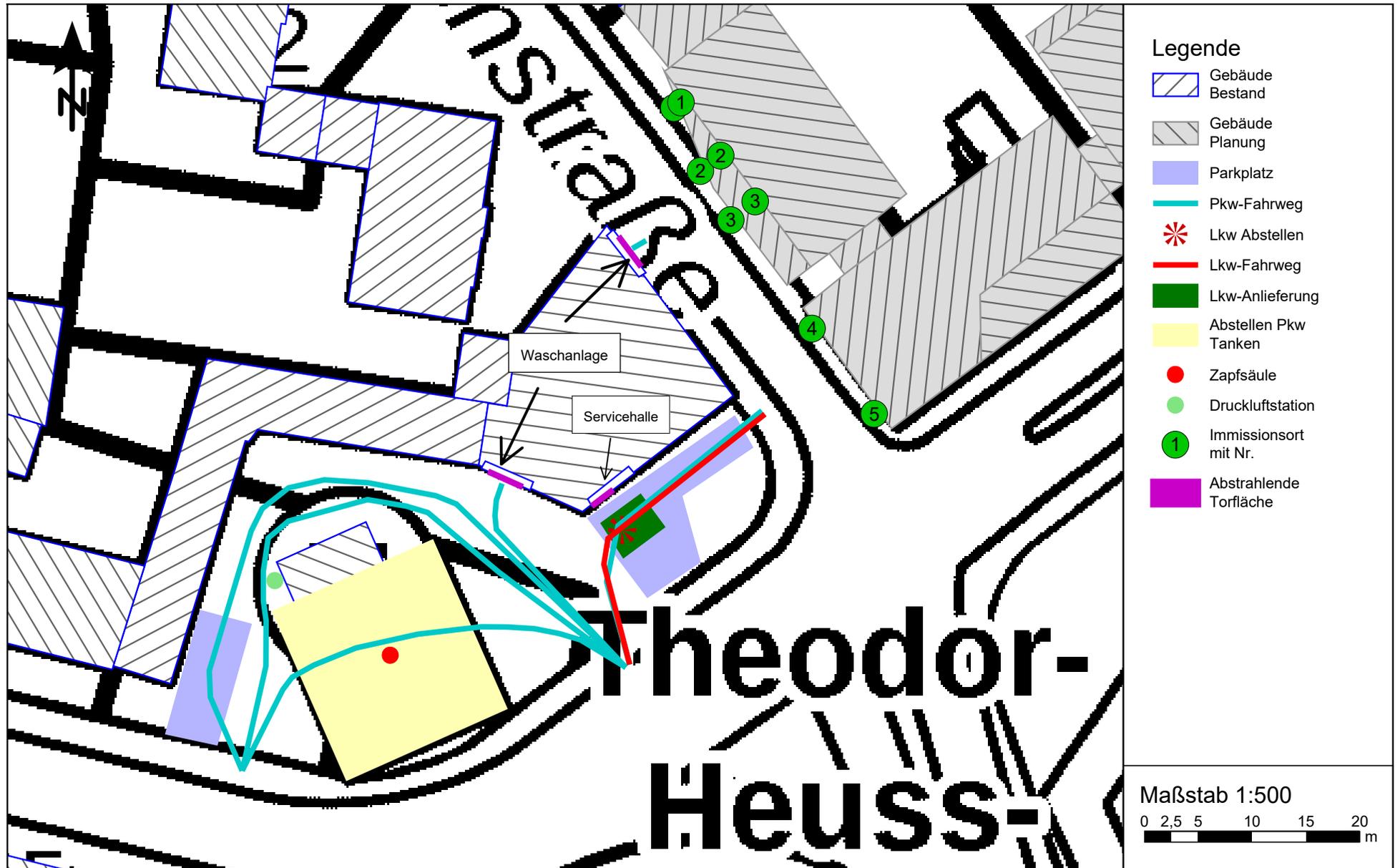
Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung des Geltungsbereichs



Darstellung des digitalen Simulationsmodells für die Verkehrslärbetrachtung innerhalb und außerhalb des Plangebietes mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte



Darstellung des digitalen Simulationsmodells für die Gewerbelärmbetrachtung mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte

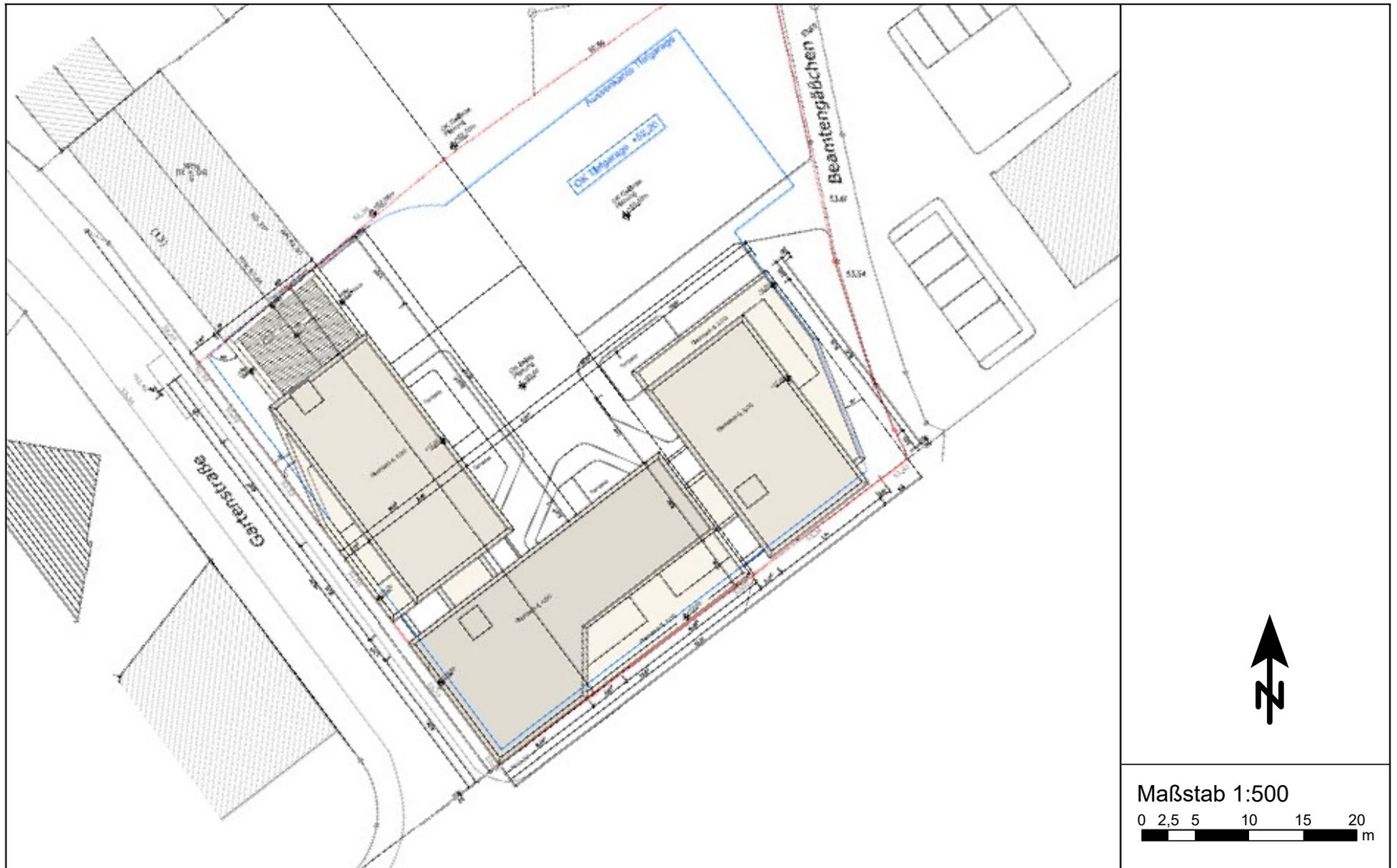


Darstellung des digitalen Simulationsmodells für die Betrachtung der geplanten Tiefgarage mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte





Städtebauliches Konzept für die Wohnbebauung östlich der Gartenstraße  
(Stand: Mai 2019)



**Berechnung der Emissionspegel (Prognose-Ohne-Fall) für Straßenverkehr gemäß RLS 90**

<b>Straßenbezeichnung:</b>	Hans-Böckler-Straße				<b>Emissionspegel:</b>	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße	<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>	7455	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>	
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 447	Nacht: 82				
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 10,0	Nacht: 3,0		$L_m^{25}$	66,4	57,4
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0	0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 50	LKW: 50		$D_v$	-4,1	-5,3
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0	0,0
				<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>62,3</b>	<b>52,1</b>

<b>Straßenbezeichnung:</b>	Europaring				<b>Emissionspegel:</b>	
<b>Straßengattung:</b>	Landes-, Kreisstraße	<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>	17621	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>	
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 1057	Nacht: 141				
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 2,8	Nacht: 3,1		$L_m^{25}$	68,4	59,8
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0	0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 50	LKW: 50		$D_v$	-5,4	-5,3
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0	0,0
				<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>63,0</b>	<b>54,5</b>

<b>Straßenbezeichnung:</b>	Wallstraße				<b>Emissionspegel:</b>	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße	<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>		<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>	
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 230	Nacht: 31				
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 1,7	Nacht: 1,6		$L_m^{25}$	61,5	52,7
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0	0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 50	LKW: 50		$D_v$	-5,8	-5,8
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0	0,0
				<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>55,7</b>	<b>46,9</b>

<b>Straßenbezeichnung:</b>	Grabenstraße				<b>Emissionspegel:</b>	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße	<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>		<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>	
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 341	Nacht: 42				
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 3,9	Nacht: 3,8		$L_m^{25}$	63,8	54,7
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0	0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 50	LKW: 50		$D_v$	-5,1	-5,1
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0	0,0
				<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>58,7</b>	<b>49,6</b>

<b>Straßenbezeichnung:</b>	Düsseldorfer Straße (Nordost)				<b>Emissionspegel:</b>	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße	<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>		<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>	
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 329	Nacht: 41				
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 3,8	Nacht: 3,5		$L_m^{25}$	63,6	54,5
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0	0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 50	LKW: 50		$D_v$	-5,1	-5,2
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0	0,0
				<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>58,5</b>	<b>49,3</b>

**Berechnung der Emissionspegel (Prognose-Ohne-Fall) für Straßenverkehr gemäß RLS 90**

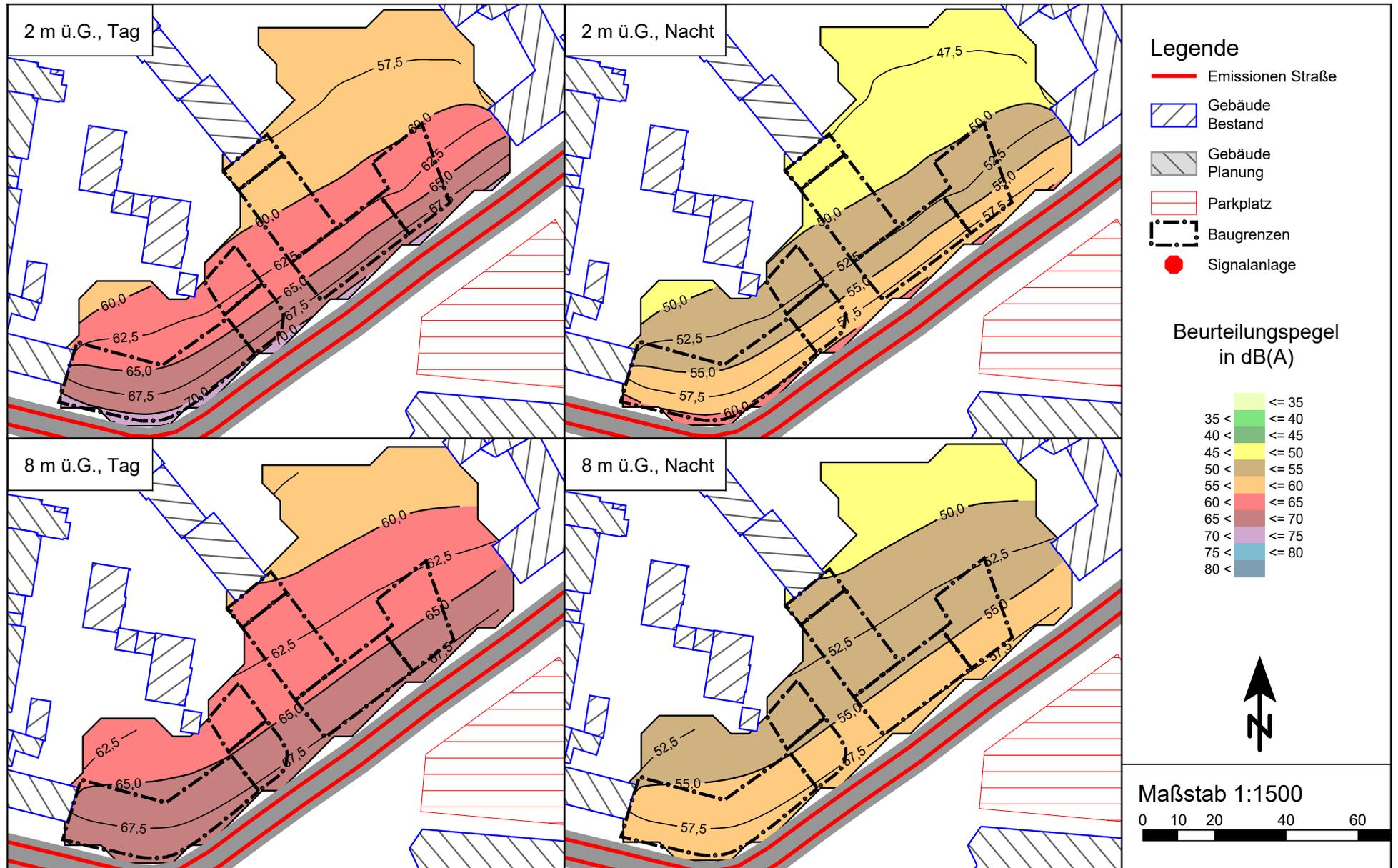
<b>Straßenbezeichnung:</b>	Düsseldorfer Straße (Südwest)			<b>Emissionspegel:</b>	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße			<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 347	Nacht: 44			
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 3,7	Nacht: 3,3	$L_m^{25}$	63,9	54,8
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt		$D_{StrO}$	0,0	0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 50	LKW: 50	$D_v$	-5,2	-5,3
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%		$D_{Stg}$	0,0	0,0
			<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>58,7</b>	<b>49,5</b>

<b>Straßenbezeichnung:</b>	Zu- Ausfahrt Tiefgarage			<b>Emissionspegel:</b>	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße			<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 134	Nacht: 17			
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 2,9	Nacht: 0,8	$L_m^{25}$	59,5	49,9
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt		$D_{StrO}$	0,0	0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 30	LKW: 30	$D_v$	-7,8	-8,4
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%		$D_{Stg}$	0,0	0,0
			<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>51,7</b>	<b>41,5</b>

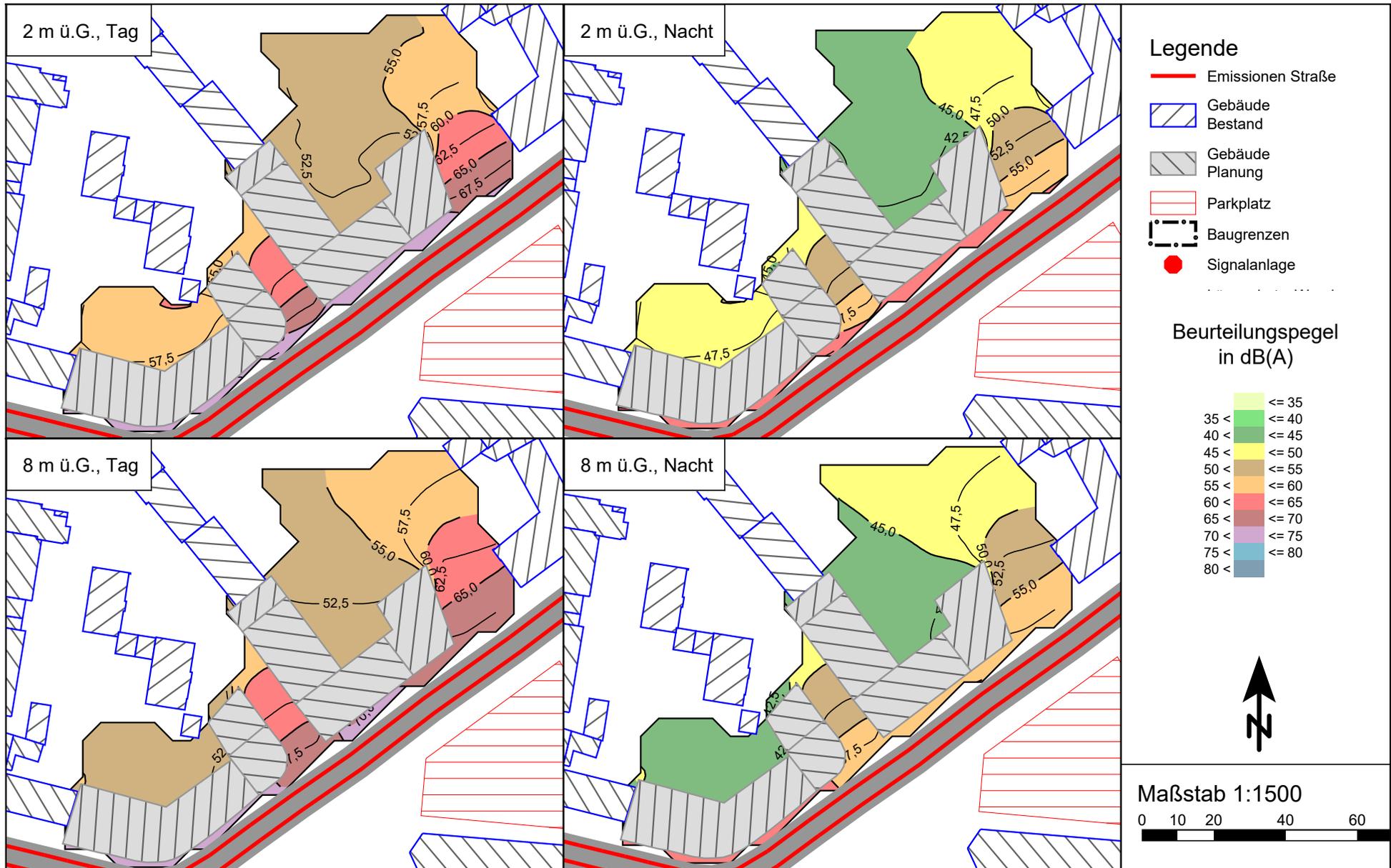
<b>Straßenbezeichnung:</b>	Düsseldorfer Platz (Südost - Parkplatz/Wendehammer)			<b>Emissionspegel:</b>	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße			<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 32	Nacht: 4			
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 0,9	Nacht: 0,8	$L_m^{25}$	52,7	43,6
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt		$D_{StrO}$	0,0	0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 50	LKW: 50	$D_v$	-6,1	-6,2
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%		$D_{Stg}$	0,0	0,0
			<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>46,5</b>	<b>37,4</b>

<b>Straßenbezeichnung:</b>	Düsseldorfer Platz (Südwest - Anwohner)			<b>Emissionspegel:</b>	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße			<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 8	Nacht: 1			
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 5,1	Nacht: 4,9	$L_m^{25}$	47,8	38,8
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt		$D_{StrO}$	0,0	0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 50	LKW: 50	$D_v$	-4,8	-4,9
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%		$D_{Stg}$	0,0	0,0
			<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>43,0</b>	<b>33,9</b>

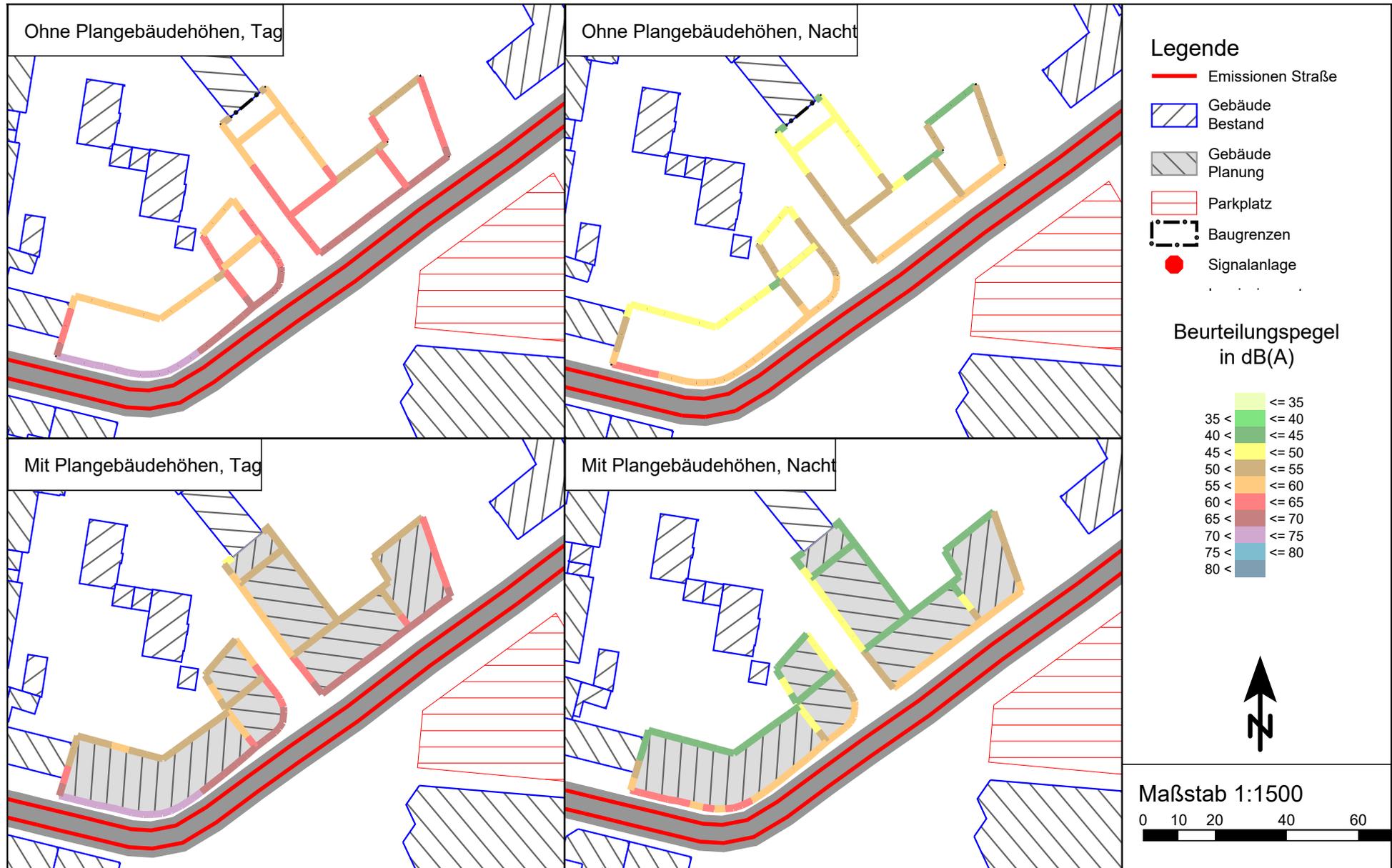
Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnung in Form von Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung in 2 und 8 m Höhe über Gelände



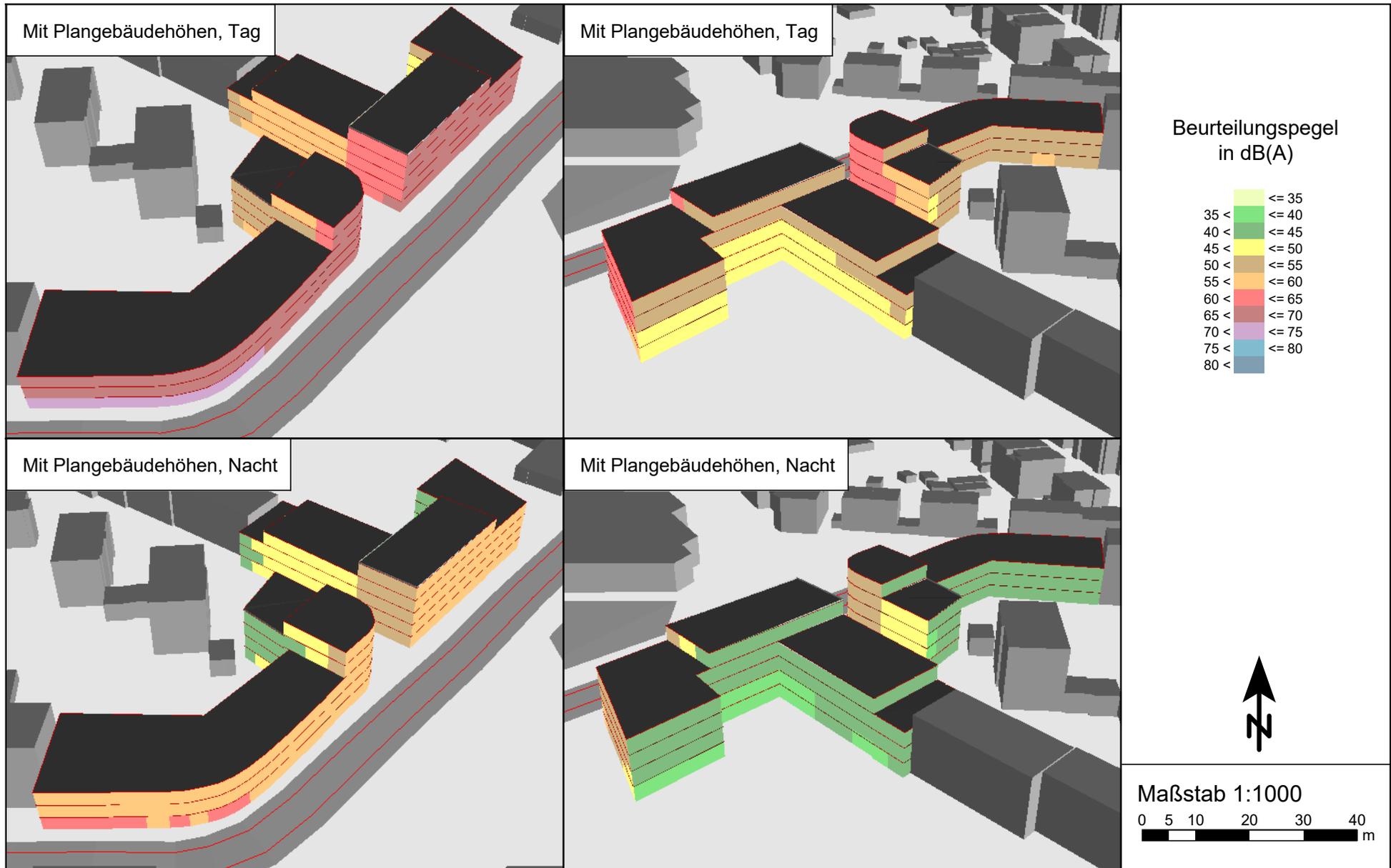
Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnung in Form von Rasterlärmkarten unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangegebäude in 2 und 8 m über Gelände



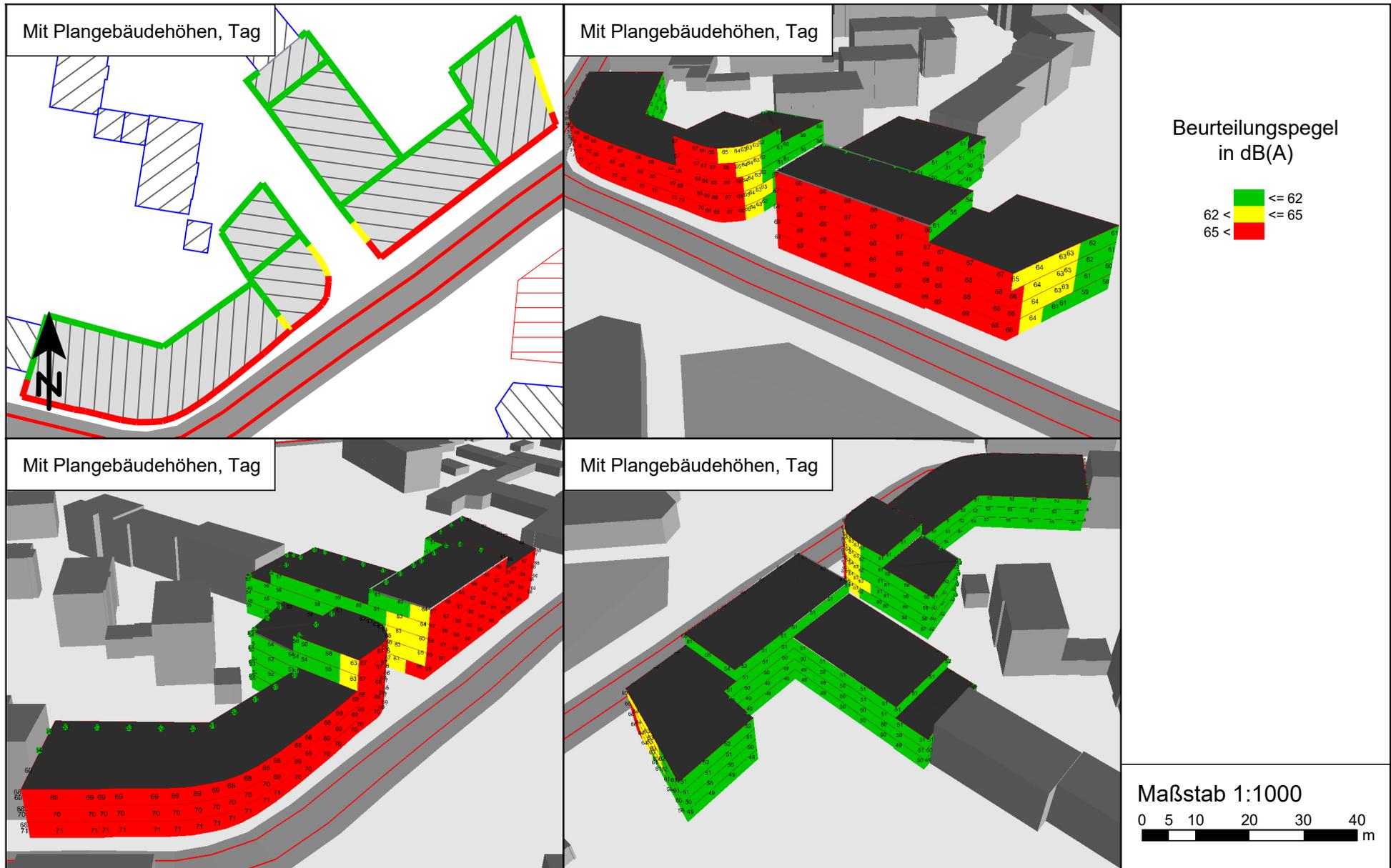
Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnung in Form von Gebäudelärmkarten bei freier Schallausbreitung und unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude



Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnung in Form von Gebäudelärmkarten unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude



Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnung in Form von Gebäudelärmkarten unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangegebäude, Tageszeitraum



Verkehrslärm im Plangebiet  
 Ergebnisse der Immissionsberechnung  
 freie Schallausbreitung mit Fassadenorientierung



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	Gebäude Planung	SO	EG	WA	55	45	69	58	13,1	12,9
		SO	1.OG	WA	55	45	68	58	13,0	12,8
		SO	2.OG	WA	55	45	68	58	12,4	12,2
		SO	3.OG	WA	55	45	67	57	11,7	11,6
2	Gebäude Planung	SO	EG	WA	55	45	69	58	13,2	13,0
		SO	1.OG	WA	55	45	68	58	13,0	12,8
		SO	2.OG	WA	55	45	68	58	12,4	12,2
		SO	3.OG	WA	55	45	67	57	11,6	11,5
3	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	63	53	7,6	7,4
		SW	1.OG	WA	55	45	64	54	8,2	8,1
		SW	2.OG	WA	55	45	64	53	8,2	8,0
		SW	3.OG	WA	55	45	63	53	8,0	7,8
4	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	58	48	2,8	2,7
		SW	1.OG	WA	55	45	60	50	4,3	4,2
		SW	2.OG	WA	55	45	61	50	5,1	5,0
		SW	3.OG	WA	55	45	61	51	5,5	5,4
5	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	56	46	0,5	0,4
		SW	1.OG	WA	55	45	57	47	1,6	1,6
		SW	2.OG	WA	55	45	58	48	2,7	2,6
6	Gebäude Planung	NO	EG	WA	55	45	55	45	-	-
		NO	1.OG	WA	55	45	56	46	0,6	0,9
		NO	2.OG	WA	55	45	57	47	1,4	1,7
7	Gebäude Planung	NO	EG	WA	55	45	57	47	1,2	1,4
		NO	1.OG	WA	55	45	58	49	3,0	3,2
		NO	2.OG	WA	55	45	59	49	3,9	4,0
		NO	3.OG	WA	55	45	60	50	4,2	4,3
8	Gebäude Planung	NW	EG	WA	55	45	53	44	-	-
		NW	1.OG	WA	55	45	54	44	-	-

Verkehrslärm im Plangebiet  
 Ergebnisse der Immissionsberechnung  
 freie Schallausbreitung mit Fassadenorientierung



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Gebäude Planung	NW	2.OG	WA	55	45	54	45	-	-
		NW	3.OG	WA	55	45	55	45	-	-
		NW	4.OG	WA	55	45	55	45	-	-
9	Gebäude Planung	NW	EG	WA	55	45	51	42	-	-
		NW	1.OG	WA	55	45	52	43	-	-
		NW	2.OG	WA	55	45	53	43	-	-
		NW	3.OG	WA	55	45	53	44	-	-
10	Gebäude Planung	O	EG	WA	55	45	61	51	5,9	5,9
		O	1.OG	WA	55	45	63	53	7,6	7,5
		O	2.OG	WA	55	45	63	53	7,6	7,5
		O	3.OG	WA	55	45	63	53	7,4	7,3
11	Gebäude Planung	SO	EG	WA	55	45	70	59	14,1	13,9
		SO	1.OG	WA	55	45	69	59	13,5	13,3
		SO	2.OG	WA	55	45	68	58	12,6	12,4
		SO	3.OG	WA	55	45	67	57	11,8	11,6
		SO	4.OG	WA	55	45	66	56	11,0	10,9
12	Gebäude Planung	SO	EG	WA	55	45	70	60	14,9	14,7
		SO	1.OG	WA	55	45	69	59	13,8	13,6
		SO	2.OG	WA	55	45	68	58	12,7	12,5
13	Gebäude Planung	S	EG	WA	55	45	71	60	15,2	15,0
		S	1.OG	WA	55	45	70	60	14,3	14,1
		S	2.OG	WA	55	45	69	59	13,3	13,1
14	Gebäude Planung	N	EG	WA	55	45	57	47	1,6	1,4
		N	1.OG	WA	55	45	58	48	2,5	2,4
		N	2.OG	WA	55	45	58	48	2,7	2,7
15	Gebäude Planung	NW	EG	WA	55	45	56	46	0,3	0,2
		NW	1.OG	WA	55	45	57	47	1,3	1,2
		NW	2.OG	WA	55	45	57	47	1,7	1,6
16	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	60	50	4,6	4,4
		SW	1.OG	WA	55	45	61	51	5,9	5,8

Verkehrslärm im Plangebiet  
 Ergebnisse der Immissionsberechnung  
 freie Schallausbreitung mit Fassadenorientierung



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	Gebäude Planung	SW	2.OG	WA	55	45	62	52	6,3	6,2
		SW	3.OG	WA	55	45	62	52	6,5	6,4
17	Gebäude Planung	NW	EG	WA	55	45	55	45	-	-
		NW	1.OG	WA	55	45	56	46	0,8	0,8
		NW	2.OG	WA	55	45	57	47	1,1	1,1
		NW	3.OG	WA	55	45	57	47	1,8	1,9
18	Gebäude Planung	NO	EG	WA	55	45	59	49	3,4	3,4
		NO	1.OG	WA	55	45	60	50	5,0	4,9
		NO	2.OG	WA	55	45	61	51	5,3	5,3
		NO	3.OG	WA	55	45	61	51	5,5	5,5
19	Gebäude Planung	NO	EG	WA	55	45	63	53	7,8	7,7
		NO	1.OG	WA	55	45	64	53	8,2	8,0
		NO	2.OG	WA	55	45	63	53	8,0	7,9
		NO	3.OG	WA	55	45	63	53	7,8	7,7
		NO	4.OG	WA	55	45	63	53	7,4	7,3

Verkehrslärm im Plangebiet  
 Ergebnisse der Immissionsberechnung  
 unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	Gebäude Planung	SO	EG	WA	55	45	69	58	13,1	12,9
		SO	1.OG	WA	55	45	68	58	13,0	12,8
		SO	2.OG	WA	55	45	68	58	12,4	12,3
		SO	3.OG	WA	55	45	67	57	11,7	11,6
2	Gebäude Planung	SO	EG	WA	55	45	69	59	13,3	13,1
		SO	1.OG	WA	55	45	68	58	13,0	12,9
		SO	2.OG	WA	55	45	68	58	12,4	12,3
		SO	3.OG	WA	55	45	67	57	11,7	11,6
3	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	63	53	7,6	7,5
		SW	1.OG	WA	55	45	63	53	8,0	7,8
		SW	2.OG	WA	55	45	63	53	7,7	7,6
		SW	3.OG	WA	55	45	63	53	7,3	7,2
4	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	62	52	7,0	6,9
		SW	1.OG	WA	55	45	58	48	2,3	2,2
		SW	2.OG	WA	55	45	58	48	2,2	2,1
		SW	3.OG	WA	55	45	58	48	2,7	2,6
5	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	58	48	2,9	2,9
		SW	1.OG	WA	55	45	55	45	-	-
		SW	2.OG	WA	55	45	55	45	-	-
6	Gebäude Planung	NO	EG	WA	55	45	50	41	-	-
		NO	1.OG	WA	55	45	50	41	-	-
		NO	2.OG	WA	55	45	51	42	-	-
7	Gebäude Planung	NO	EG	WA	55	45	50	41	-	-
		NO	1.OG	WA	55	45	50	41	-	-
		NO	2.OG	WA	55	45	50	41	-	-
		NO	3.OG	WA	55	45	51	42	-	-
8	Gebäude Planung	NW	EG	WA	55	45	49	40	-	-
		NW	1.OG	WA	55	45	49	40	-	-

Verkehrslärm im Plangebiet  
 Ergebnisse der Immissionsberechnung  
 unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Gebäude Planung	NW	2.OG	WA	55	45	50	41	-	-
		NW	3.OG	WA	55	45	51	42	-	-
		NW	4.OG	WA	55	45	51	42	-	-
9	Gebäude Planung	NW	EG	WA	55	45	49	40	-	-
		NW	1.OG	WA	55	45	50	41	-	-
		NW	2.OG	WA	55	45	51	42	-	-
		NW	3.OG	WA	55	45	52	42	-	-
10	Gebäude Planung	O	EG	WA	55	45	61	51	5,9	5,8
		O	1.OG	WA	55	45	63	53	7,6	7,5
		O	2.OG	WA	55	45	63	53	7,6	7,5
		O	3.OG	WA	55	45	63	53	7,4	7,4
11	Gebäude Planung	SO	EG	WA	55	45	70	59	14,1	13,9
		SO	1.OG	WA	55	45	69	59	13,5	13,4
		SO	2.OG	WA	55	45	68	58	12,7	12,5
		SO	3.OG	WA	55	45	67	57	11,9	11,7
		SO	4.OG	WA	55	45	67	56	11,1	11,0
12	Gebäude Planung	SO	EG	WA	55	45	70	60	15,0	14,8
		SO	1.OG	WA	55	45	69	59	13,9	13,7
		SO	2.OG	WA	55	45	68	58	12,9	12,7
13	Gebäude Planung	S	EG	WA	55	45	71	61	15,4	15,2
		S	1.OG	WA	55	45	70	60	14,6	14,4
		S	2.OG	WA	55	45	69	59	13,7	13,5
14	Gebäude Planung	N	EG	WA	55	45	56	45	0,1	-
		N	1.OG	WA	55	45	53	43	-	-
		N	2.OG	WA	55	45	53	43	-	-
15	Gebäude Planung	NW	EG	WA	55	45	54	44	-	-
		NW	1.OG	WA	55	45	51	41	-	-
		NW	2.OG	WA	55	45	51	41	-	-
16	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	56	46	0,9	0,7
		SW	1.OG	WA	55	45	52	42	-	-

Verkehrslärm im Plangebiet  
 Ergebnisse der Immissionsberechnung  
 unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Plangebäude



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	Gebäude Planung	SW	2.OG	WA	55	45	52	42	-	-
		SW	3.OG	WA	55	45	54	44	-	-
17	Gebäude Planung	NW	EG	WA	55	45	53	43	-	-
		NW	1.OG	WA	55	45	51	41	-	-
		NW	2.OG	WA	55	45	51	41	-	-
		NW	3.OG	WA	55	45	51	42	-	-
18	Gebäude Planung	NO	EG	WA	55	45	59	49	3,2	3,1
		NO	1.OG	WA	55	45	59	49	4,0	3,8
		NO	2.OG	WA	55	45	60	49	4,1	4,0
		NO	3.OG	WA	55	45	60	49	4,1	4,0
19	Gebäude Planung	NO	EG	WA	55	45	63	53	8,0	7,8
		NO	1.OG	WA	55	45	64	53	8,2	8,0
		NO	2.OG	WA	55	45	63	53	8,0	7,8
		NO	3.OG	WA	55	45	63	53	7,6	7,5
		NO	4.OG	WA	55	45	63	53	7,2	7,2

# Gewerbelärm im Plangebiet

## Ergebnisse der Immissionsberechnung



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	Plangebäude	EG	WA	55	40	49,1	-	-	-	85	60	70,2	-	-	-
		1.OG		55	40	49,4	-	-	-	85	60	70,9	-	-	-
	Plangebäude	2.OG	WA	55	40	49,5	-	-	-	85	60	69,8	-	-	-
		3.OG		55	40	49,1	-	-	-	85	60	69,5	-	-	-
2	Plangebäude	EG	WA	55	40	52,2	-	-	-	85	60	71,4	-	-	-
		1.OG		55	40	52,2	-	-	-	85	60	71,5	-	-	-
	Plangebäude	2.OG	WA	55	40	51,9	-	-	-	85	60	71,4	-	-	-
		3.OG		55	40	48,2	-	-	-	85	60	71,7	-	-	-
3	Plangebäude	EG	WA	55	40	52,5	-	-	-	85	60	74,1	-	-	-
		1.OG		55	40	52,4	-	-	-	85	60	73,7	-	-	-
	Plangebäude	2.OG	WA	55	40	52,0	-	-	-	85	60	73,2	-	-	-
		3.OG		55	40	48,2	-	-	-	85	60	73,0	-	-	-
4	Plangebäude	EG	WA	55	40	53,0	-	-	-	85	60	80,6	-	-	-
		1.OG		55	40	53,0	-	-	-	85	60	80,6	-	-	-
		2.OG		55	40	52,8	-	-	-	85	60	80,3	-	-	-
		3.OG		55	40	53,1	-	-	-	85	60	79,9	-	-	-
5	Plangebäude	EG	WA	55	40	54,7	-	-	-	85	60	82,1	-	-	-
		1.OG		55	40	54,9	-	-	-	85	60	82,4	-	-	-
		2.OG		55	40	54,8	-	-	-	85	60	82,2	-	-	-
		3.OG		55	40	54,2	-	-	-	85	60	81,9	-	-	-
5	Plangebäude	4.OG	WA	55	40	52,7	-	-	-	85	60	79,4	-	-	-
		4.OG		55	40	53,4	-	-	-	85	60	80,2	-	-	-

# Ergebnisse der Immissionsberechnung Nutzung der geplanten Tiefgaragen



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Überschreitung des Orientierungswertes		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	TG Ost		TG West		Gesamt		TG Ost		TG West		Gesamt	
							Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Gartenstraße 14	O	EG	WA	55	45	41,6	39,6	31,8	29,3	42,0	40,0	-	-	-	-	-	-
		O	1.OG	WA	55	45	41,5	39,5	31,9	29,5	41,9	39,9	-	-	-	-	-	-
		O	2.OG	WA	55	45	41,0	39,0	32,0	29,6	41,5	39,5	-	-	-	-	-	-
		O	3.OG	WA	55	45	40,4	38,5	32,0	29,6	41,0	39,0	-	-	-	-	-	-
2	Gartenstraße 13	SW	EG	WA	55	45	48,4	46,4	36,1	33,7	48,6	46,6	-	1,4	-	-	-	1,6
		SW	1.OG	WA	55	45	43,4	41,5	36,1	33,7	44,2	42,1	-	-	-	-	-	-
		SW	2.OG	WA	55	45	40,6	38,7	36,0	33,5	41,9	39,8	-	-	-	-	-	-
		SW	3.OG	WA	55	45	38,7	36,7	35,8	33,3	40,5	38,3	-	-	-	-	-	-
3	Gebäude Planung	SW	1.OG	WA	55	45	49,0	47,0	37,7	35,3	49,3	47,3	-	2,0	-	-	-	2,3
		SW	2.OG	WA	55	45	42,1	40,2	37,5	35,1	43,4	41,3	-	-	-	-	-	-
4	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	48,8	46,9	40,6	38,2	49,4	47,4	-	1,9	-	-	-	2,4
		SW	1.OG	WA	55	45	48,0	46,0	40,6	38,2	48,7	46,7	-	1,0	-	-	-	1,7
		SW	2.OG	WA	55	45	46,1	44,1	40,2	37,8	47,1	45,0	-	-	-	-	-	-
		SW	3.OG	WA	55	45	32,0	30,0	39,3	36,8	40,0	37,6	-	-	-	-	-	-
5	Gartenstraße 14	O	EG	WA	55	45	40,9	38,9	28,9	26,5	41,2	39,2	-	-	-	-	-	-
		O	1.OG	WA	55	45	40,6	38,6	29,2	26,7	40,8	38,8	-	-	-	-	-	-
		O	2.OG	WA	55	45	40,3	38,3	29,3	26,8	40,6	38,6	-	-	-	-	-	-
		O	3.OG	WA	55	45	40,0	38,0	29,1	26,7	40,3	38,3	-	-	-	-	-	-
6	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	41,9	39,9	44,6	42,1	46,4	44,2	-	-	-	-	-	-
		SW	1.OG	WA	55	45	41,7	39,8	44,3	41,9	46,2	43,9	-	-	-	-	-	-
		SW	2.OG	WA	55	45	41,2	39,2	43,5	41,1	45,5	43,2	-	-	-	-	-	-
		SW	3.OG	WA	55	45	26,2	24,3	36,6	34,2	37,0	34,6	-	-	-	-	-	-
7	Gebäude Planung	NO	1.OG	WA	55	45	39,8	37,9	45,4	43,0	46,5	44,1	-	-	-	-	-	-
		NO	2.OG	WA	55	45	39,5	37,6	42,0	39,6	44,0	41,7	-	-	-	-	-	-
		NO	3.OG	WA	55	45	39,0	37,1	40,2	37,8	42,7	40,5	-	-	-	-	-	-
8	Gebäude Planung	NW	EG	WA	55	45	40,3	38,4	34,4	31,9	41,3	39,2	-	-	-	-	-	-
		NW	1.OG	WA	55	45	40,3	38,4	34,3	31,9	41,3	39,2	-	-	-	-	-	-
		NW	2.OG	WA	55	45	40,1	38,1	34,6	32,2	41,1	39,1	-	-	-	-	-	-
		NW	3.OG	WA	55	45	39,6	37,7	34,4	32,0	40,8	38,7	-	-	-	-	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Nutzung der geplanten Tiefgaragen  
unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahmen



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Überschreitung des Orientierungswertes		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	TG Ost		TG West		Gesamt		TG Ost		TG West		Gesamt	
							Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Gartenstraße 14	O	EG	WA	55	45	39,8	37,9	29,9	27,5	40,2	38,2	-	-	-	-	-	-
		O	1.OG	WA	55	45	39,7	37,7	30,1	27,7	40,1	38,1	-	-	-	-	-	-
		O	2.OG	WA	55	45	39,2	37,2	30,2	27,8	39,7	37,7	-	-	-	-	-	-
		O	3.OG	WA	55	45	38,6	36,7	30,2	27,7	39,2	37,2	-	-	-	-	-	-
2	Gartenstraße 13	SW	EG	WA	55	45	46,6	44,6	34,2	31,7	46,8	44,8	-	-	-	-	-	-
		SW	1.OG	WA	55	45	41,9	39,9	34,2	31,7	42,5	40,5	-	-	-	-	-	-
		SW	2.OG	WA	55	45	39,2	37,2	34,0	31,6	40,3	38,2	-	-	-	-	-	-
		SW	3.OG	WA	55	45	37,2	35,2	33,8	31,4	38,8	36,7	-	-	-	-	-	-
3	Gebäude Planung	SW	1.OG	WA	55	45	47,3	45,3	35,8	33,4	47,5	45,5	-	0,3	-	-	-	0,5
		SW	2.OG	WA	55	45	40,7	38,7	35,6	33,1	41,8	39,8	-	-	-	-	-	-
4	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	47,0	45,0	38,7	36,2	47,6	45,6	-	-	-	-	-	0,6
		SW	1.OG	WA	55	45	46,2	44,2	38,6	36,2	46,9	44,8	-	-	-	-	-	-
		SW	2.OG	WA	55	45	44,2	42,2	38,3	35,8	45,2	43,1	-	-	-	-	-	-
		SW	3.OG	WA	55	45	31,2	29,2	37,3	34,9	38,3	35,9	-	-	-	-	-	-
5	Gartenstraße 14	O	EG	WA	55	45	39,1	37,1	27,0	24,6	39,3	37,3	-	-	-	-	-	-
		O	1.OG	WA	55	45	38,7	36,8	27,3	24,8	39,0	37,0	-	-	-	-	-	-
		O	2.OG	WA	55	45	38,5	36,5	27,3	24,9	38,8	36,8	-	-	-	-	-	-
		O	3.OG	WA	55	45	38,2	36,2	27,2	24,8	38,5	36,5	-	-	-	-	-	-
6	Gebäude Planung	SW	EG	WA	55	45	40,1	38,1	42,6	40,2	44,6	42,3	-	-	-	-	-	-
		SW	1.OG	WA	55	45	39,9	37,9	42,4	39,9	44,3	42,1	-	-	-	-	-	-
		SW	2.OG	WA	55	45	39,4	37,4	41,5	39,1	43,6	41,4	-	-	-	-	-	-
		SW	3.OG	WA	55	45	24,7	22,7	34,7	32,2	35,1	32,7	-	-	-	-	-	-
7	Gebäude Planung	NO	1.OG	WA	55	45	38,1	36,1	43,6	41,1	44,6	42,3	-	-	-	-	-	-
		NO	2.OG	WA	55	45	37,8	35,8	40,2	37,8	42,2	39,9	-	-	-	-	-	-
		NO	3.OG	WA	55	45	37,3	35,3	38,4	36,0	40,9	38,7	-	-	-	-	-	-
8	Gebäude Planung	NW	EG	WA	55	45	38,6	36,6	32,5	30,1	39,5	37,5	-	-	-	-	-	-
		NW	1.OG	WA	55	45	38,6	36,6	32,4	30,0	39,5	37,4	-	-	-	-	-	-
		NW	2.OG	WA	55	45	38,3	36,3	32,7	30,2	39,3	37,3	-	-	-	-	-	-
		NW	3.OG	WA	55	45	37,9	35,9	32,5	30,0	39,0	36,9	-	-	-	-	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnungen Gesamtbetrachtung  
Darstellung der Beurteilungspegel im Umfeld des Planvorhabens  
im Null-Fall und im Plan-Fall, Interimszustand



IP Nr.	Immissionspunkt		Immissions- grenzwert		Beurteilungspegel Verkehrslärm Ohne-Fall		Beurteilungspegel Verkehrslärm Mit-Fall		Beurteilungspegel Gewerbelärm Ohne-Fall		Beurteilungspegel Gewerbelärm Mit-Fall		Beurteilungspegel Gesamtbetrachtung Mit-Fall		Pegeldifferenz Ohne-Fall / Mit-Fall		Überschreitung Immissionsgrenzwerte Mit-Fall		Prüfung auf wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV					wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV						
	Name	Geschoss	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	1)	2)	3)	1)	2)	3)	Tag	Nacht		
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	20	21	22	23	24	25	26	27	
101	Gartenstraße 12	EG	59	49	55	45	55	45	38	0	46	38	55	45	0,0	0,4	-	-											nein	nein
		1.OG	59	49	57	47	57	47	39	0	46	38	57	47	0,2	0,4	-	-										nein	nein	
		2.OG	59	49	58	48	58	48	42	0	47	37	58	48	0,2	0,2	-	-									nein	nein		
		3.OG	59	49	60	50	60	50	43	0	47	37	60	50	0,3	0,3	0,7	0,6									nein	nein		
102	Gartenstraße 13	EG	59	49	55	45	55	45	45	0	46	37	56	46	1,0	1,5	-	-										nein	nein	
		1.OG	59	49	56	46	56	46	46	0	47	37	57	47	0,8	1,1	-	-										nein	nein	
		2.OG	59	49	57	47	57	47	47	0	47	36	58	47	0,6	0,9	-	-									nein	nein		
		3.OG	59	49	58	48	58	48	47	0	48	34	58	48	0,2	0,3	-	-									nein	nein		

1) Erhöhung um mind. 3dB bei Überschreitung der Grenzwerte, 2) Erhöhung auf 70dB(A) tags oder 60dB(A) nachts,  
3) weitere Erhöhung bei 70dB(A) tags oder 60dB(A) nachts

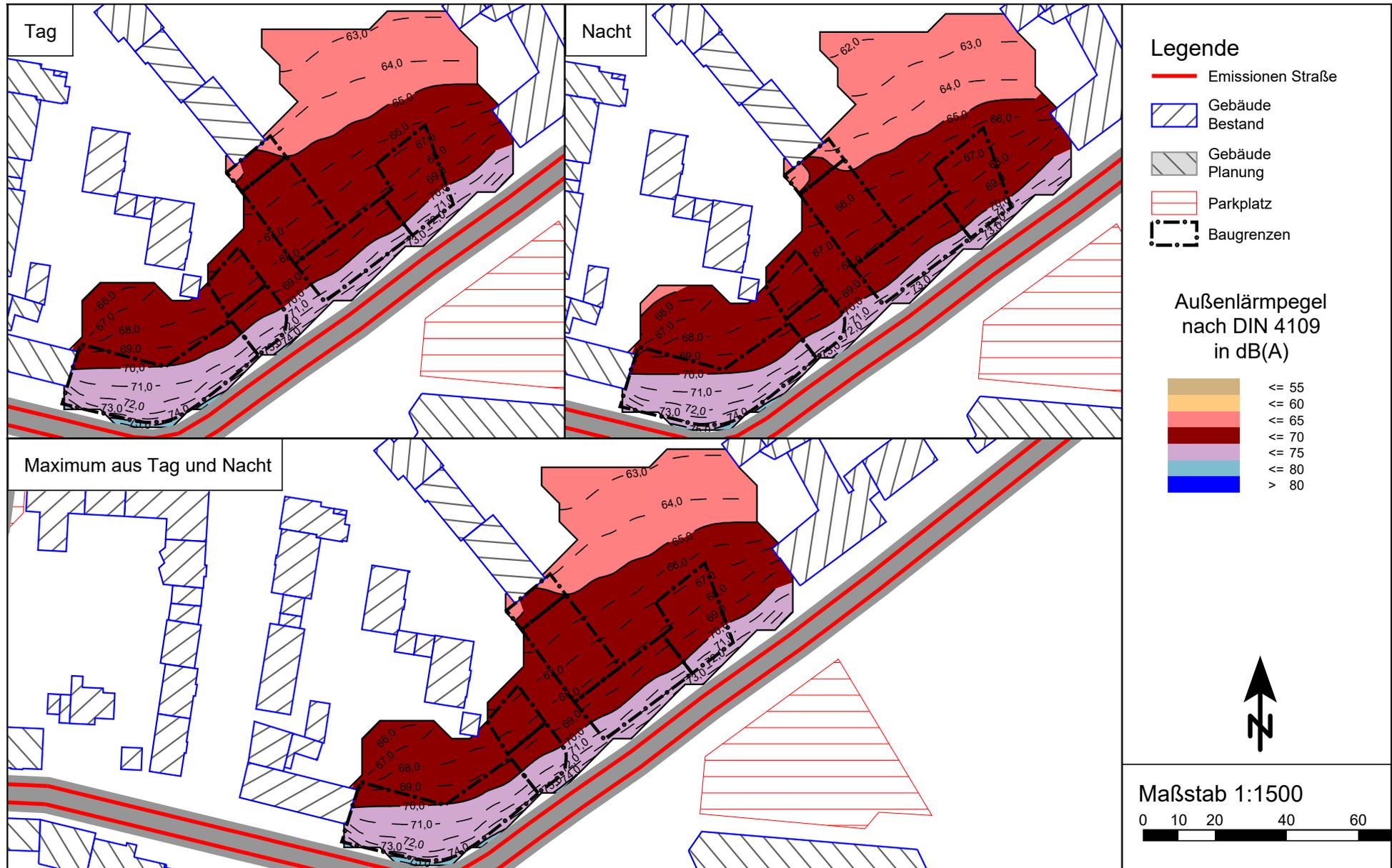
Ergebnisse der Immissionsberechnungen Gesamtbetrachtung  
Darstellung der Beurteilungspegel im Umfeld des Planvorhabens  
im Null-Fall und im Plan-Fall



IP Nr.	Immissionspunkt		Immissionsgrenzwert		Beurteilungspegel Verkehrslärm Ohne-Fall		Beurteilungspegel Verkehrslärm Mit-Fall		Beurteilungspegel Gewerbelärm Ohne-Fall		Beurteilungspegel Gewerbelärm Mit-Fall		Beurteilungspegel Gesamtbetrachtung Mit-Fall		Pegeldifferenz Ohne-Fall / Mit-Fall		Überschreitung Immissionsgrenzwerte Mit-Fall		Prüfung auf wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV					wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV			
	Name	Geschoss	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag	Nacht	gemäß 16. BImSchV			Tag	Nacht		
																					1)	2)	3)			1)	2)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
101	Gartenstraße 12	EG	59	49	57	47	57	47	38	0	42	39	57	47	0,0	0,5	-	-								nein	nein
		1.OG	59	49	58	48	56	46	39	0	42	38	56	47	-1,9	-1,3	-	-								nein	nein
		2.OG	59	49	59	49	56	46	42	0	42	38	56	47	-3,1	-2,4	-	-								nein	nein
		3.OG	59	49	60	50	56	46	43	0	41	38	56	47	-3,4	-2,9	-	-								nein	nein
102	Gartenstraße 13	EG	59	49	55	45	57	47	45	0	43	39	57	48	1,6	2,4	-	-								nein	nein
		1.OG	59	49	56	46	57	47	46	0	43	39	57	47	0,2	1,0	-	-								nein	nein
		2.OG	59	49	57	47	57	47	47	0	42	38	57	47	-0,8	0,0	-	-								nein	nein
		3.OG	59	49	58	48	57	47	47	0	41	37	57	47	-1,5	-0,8	-	-								nein	nein

1) Erhöhung um mind. 3dB bei Überschreitung der Grenzwerte, 2) Erhöhung auf 70dB(A) tags oder 60dB(A) nachts, 3) weitere Erhöhung bei 70dB(A) tags oder 60dB(A) nachts

Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018  
 Maximalwerte aus der Rechenhöhe 2 und 8 m ü.G. für den Tages- und Nachtzeitraum  
 freie Schallausbreitung



# Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen

Name	Gruppe	X	Y	Z	Lw	I oder S	L'w	KI	Kpa	63Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz	
Abstellen PKW Shop Kunden	Tankstelle	32350040	5684761	52,8	66,0	58,89	48,3	4	0	50,2	57,2	56,2	58,2	60,2	58,2	56,2	50,2		
Abstellen PKW Tanken	Tankstelle	32350056	5684762	52,9	66,0	279,79	41,5	4	0	50,2	57,2	56,2	58,2	60,2	58,2	56,2	50,2		
Druckluftstation	Tankstelle	32350046	5684770	54,0	70,3		70,3	0	0	26,2	32,2	32,7	38,1	45,7	55,7	64,7	68,6		
Fahrweg Druckluft	Tankstelle	32350056	5684768	52,9	65,8	60,70	48,0	0	0	50,1	57,1	56,1	58,1	60,1	58,1	56,1	50,1		
Fahrweg PKW	Tankstelle	32350059	5684762	52,9	64,3	42,33	48,0	0	0	48,5	55,5	54,5	56,5	58,5	56,5	54,5	48,5		
Fahrweg PKW Shop Kunden	Tankstelle	32350054	5684770	53,0	66,2	66,27	48,0	0	0	50,5	57,5	56,5	58,5	60,5	58,5	56,5	50,5		
Fahrweg Tankstelle Waschanlage	Tankstelle	32350079	5684800	53,1	49,7	1,48	48,0	0	0	34,6	38,6	40,6	42,6	44,6	42,6	37,6	29,6		
Fahrweg Waschanlage	Tankstelle	32350071	5684770	53,0	61,4	21,77	48,0	0	0	46,3	50,3	52,3	54,3	56,3	54,3	49,3	41,3		
Waschanlage	Tankstelle	32350067	5684779	53,7	76,9	8,75	67,5	0	0	45,2	49,2	57,2	62,2	68,2	70,2	72,2	71,2		
Waschanlage	Tankstelle	32350079	5684800	53,7	76,9	8,75	67,5	0	0	45,2	49,2	57,2	62,2	68,2	70,2	72,2	71,2		
Zapfsäule	Tankstelle	32350056	5684763	53,5	74,7		74,7	0	0	53,8	60,6	64,6	67,8	69,4	67,8	65,2	59,8	-9,8	
Servicehalle	Servicehalle	32350076	5684777	53,7	87,1	6,25	79,1	0	0	43,0	49,0	49,5	54,9	62,5	72,5	81,5	85,4		
Abstellen Lkw	Rollerhändler	32350078	5684774	53,6	88,5		88,5	0	0	44,4	50,4	50,9	56,3	63,9	73,9	82,9	86,8		
Anlieferung	Rollerhändler	32350079	5684775	53,6	97,0	17,87	84,5	0	0	81,2	88,2	87,2	89,2	91,2	89,2	87,2	81,2		
Fahrweg Motorrad Kunden	Rollerhändler	32350081	5684775	53,1	78,6	30,19	63,8	0	0	63,5	67,5	69,5	71,5	73,5	71,5	66,5	58,5		
Lkw Fahrweg	Rollerhändler	32350081	5684775	53,6	77,8	30,42	63,0	0	0	58,2	61,2	67,2	70,2	74,2	71,2	65,2	57,2		
Pkw Parken	Rollerhändler	32350082	5684776	53,1	63,0	97,97	43,1	4	0	47,2	54,2	53,2	55,2	57,2	55,2	53,2	47,2		

## Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen

### Legende

Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
I oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Kpa	dB	Zuschlag für Parkplatzart
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
16kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

## Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen

Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	06-07 Uhr	07-08 Uhr	08-09 Uhr	09-10 Uhr	10-11 Uhr	11-12 Uhr	12-13 Uhr	13-14 Uhr	14-15 Uhr	15-16 Uhr	16-17 Uhr	17-18 Uhr	18-19 Uhr	19-20 Uhr	20-21 Uhr	21-22 Uhr	23-24 Uhr
Fahrweg Tankstelle Waschanlage	Tankstelle	Kunden Tankstelle Waschanlage	49,7	49,7	49,7	49,7	49,70	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7		
Fahrweg Waschanlage	Tankstelle	Kunden Tankstelle Waschanlage	61,4	61,4	61,4	61,4	61,38	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4		
Pkw Parken	Rollerhändler	Kunden Motorradgeschäft				67,0	66,98	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0					
Fahrweg PKW	Tankstelle	Kunden Tankstelle Tanken - Tankstellstud	77,9	77,9	77,9	77,9	77,88	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9		
Fahrweg Druckluft	Tankstelle	Kunden Tankstelle Druckluft	68,8	68,8	68,8	68,8	68,84	68,8	68,8	68,8	68,8	68,8	68,8	68,8	68,8	68,8	68,8		
Abstellen PKW Shop Kunden	Tankstelle	Kunden Tankstelle Shop - Tankstellstudie	78,8	78,8	78,8	78,8	78,79	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8		
Abstellen PKW Tanken	Tankstelle	Kunden Tankstelle Tanken - Tankstellstud	79,6	79,6	79,6	79,6	79,62	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6		
Fahrweg PKW Shop Kunden	Tankstelle	Kunden Tankstelle Shop - Tankstellstudie	79,0	79,0	79,0	79,0	79,00	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0		
Druckluftstation	Tankstelle	Kunden Tankstelle Druckluft	73,3	73,3	73,3	73,3	73,31	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3		
Zapfsäule	Tankstelle	Kunden Tankstelle Tanken - Tankstellstud	88,3	88,3	88,3	88,3	88,32	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3		
Waschanlage	Tankstelle	Kunden Tankstelle Waschanlage	76,9	76,9	76,9	76,9	76,90	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9		
Waschanlage	Tankstelle	Kunden Tankstelle Waschanlage	76,9	76,9	76,9	76,9	76,90	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9		
Lkw Fahrweg	Rollerhändler	1 Lkw adr		77,8															
Fahrweg Motorrad Kunden	Rollerhändler	Kunden Motorradgeschäft				82,6	82,58	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6					
Servicehalle	Servicehalle	Kunden Tankstelle Serviehalle		87,1	87,1	87,1	87,06	87,1	87,1	87,1	87,1	87,1	87,1	87,1					
Abstellen Lkw	Rollerhändler	1 Lkw adr		88,5															
Anlieferung	Rollerhändler	1 Lkw adr		97,0															

## Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen

### Legende

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

Ergebnisse der Immissionsberechnungen  
 Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2  
 Immissionsort 5 maßgebendes Geschoss

Schallquelle	Quellentyp	Zeit-ber.	Gruppe	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	Li dB(A)	R'w dB	I oder S m,m²	KI dB	KD dB	D-Omega-Wand dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Cmet	ADI dB	ZR dB	dLw dB	Lr
Objekt- 5	Plangebäude			1.OG	LrT 54,9																		
Anlieferung	Fläche	LrT	Rollerhändler	97,0	84,5			17,9	0	0	0	24,9	-38,9	1,8	0,0	-0,2	1,9	61,5	0,0	0,0	0,0	-12,0	49,5
Abstellen Lkw	Punkt	LrT	Rollerhändler	88,5	88,5				0	0	0	26,0	-39,3	2,1	0,0	-2,2	2,3	51,4	0,0	0,0	0,0	-12,0	39,3
Servicehalle	Fläche	LrT	Servicehalle	87,1	79,1	85	1	6,3	0	0	3	26,6	-39,5	2,1	0,0	-2,2	0,1	50,6	0,0	0,0	0,0	-1,6	48,9
Fahrweg Motorrad Kunden	Linie	LrT	Rollerhändler	78,6	63,8			30,2	0	0	0	20,2	-37,1	1,7	0,0	-0,1	1,3	44,4	0,0	0,0	0,0	1,5	45,9
Lkw Fahrweg	Linie	LrT	Rollerhändler	77,8	63,0			30,4	0	0	0	19,8	-36,9	1,8	0,0	-0,1	1,4	44,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	32,0
Waschanlage	Fläche	LrT	Tankstelle	76,9	67,5			8,8	0	0	3	27,4	-39,7	2,0	0,0	-1,1	0,1	41,2	0,0	0,0	1,5	-0,3	42,4
Zapfsäule	Punkt	LrT	Tankstelle	74,7	74,7				0	0	0	50,2	-45,0	1,5	0,0	-0,5	1,1	31,8	0,0	0,0	1,5	13,3	46,6
Pkw Parken	Fläche	LrT	Rollerhändler	63,0	43,1			98,0	4	0	0	20,7	-37,3	1,7	0,0	-0,2	1,5	28,7	0,0	0,0	0,0	1,5	34,2
Waschanlage	Fläche	LrT	Tankstelle	76,9	67,5			8,8	0	0	3	35,0	-41,9	2,0	-21,6	-0,7	9,3	27,1	0,0	0,0	1,5	-0,3	28,3
Abstellen PKW Tanken	Fläche	LrT	Tankstelle	66,0	41,5			279,8	4	0	0	50,1	-45,0	1,3	-0,3	-0,5	0,9	22,5	0,0	0,0	1,5	13,3	41,3
Fahrweg PKW Shop Kunden	Linie	LrT	Tankstelle	66,2	48,0			66,3	0	0	0	45,5	-44,2	1,4	-2,3	-0,3	1,5	22,4	0,0	0,0	1,5	12,5	36,3
Fahrweg PKW	Linie	LrT	Tankstelle	64,3	48,0			42,3	0	0	0	45,1	-44,1	1,4	-0,1	-0,4	1,2	22,3	0,0	0,0	1,5	13,3	37,0
Fahrweg Druckluft	Linie	LrT	Tankstelle	65,8	48,0			60,7	0	0	0	45,5	-44,1	1,4	-1,8	-0,4	1,3	22,2	0,0	0,0	1,5	2,7	26,4
Fahrweg Waschanlage	Linie	LrT	Tankstelle	61,4	48,0			21,8	0	0	0	34,6	-41,8	1,4	-1,0	-0,2	1,3	21,2	0,0	0,0	1,5	-0,3	22,3
Abstellen PKW Shop Kunden	Fläche	LrT	Tankstelle	66,0	48,3			58,9	4	0	0	66,6	-47,5	1,2	-1,1	-0,6	1,8	19,9	-0,3	0,0	1,5	12,5	37,5
Druckluftstation	Punkt	LrT	Tankstelle	70,3	70,3				0	0	0	57,8	-46,2	2,1	-19,4	-4,3	13,4	15,8	0,0	0,0	1,5	2,7	20,0
Fahrweg Tankstelle Waschanlage	Linie	LrT	Tankstelle	49,7	48,0			1,5	0	0	0	27,2	-39,7	1,5	0,0	-0,2	2,2	13,6	0,0	0,0	1,5	-0,3	14,7

Ergebnisse der Immissionsberechnungen  
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2  
 Immissionsort 5 maßgebendes Geschoss

**Legende**

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

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen  
 Nutzung der geplanten Tiefgaragen  
 unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme

Name	Gruppe	Tagesgang	X	Y	Z	Lw	I oder S	L'w	Kl	Kpa	63Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Pkw Fahrweg TG	Tiefgarage	TG	32350078	5684818	53,0	54,5	4,51	48,0	0	0	39,4	43,4	45,4	47,4	49,4	47,4	42,4	34,4
Pkw Fahrweg TG	Tiefgarage	TG 35 STPL	32350081	5684797	53,1	49,7	1,47	48,0	0	0	34,6	38,6	40,6	42,6	44,6	42,6	37,6	29,6
TG Tor	Tiefgarage	TG 35 STPL	32350081	5684797	54,1	61,4	21,76	48,0	0	0	46,3	50,3	52,3	54,3	56,3	54,3	49,3	41,3
TG Tor	Tiefgarage	TG	32350080	5684820	54,0	61,4	21,76	48,0	0	0	46,3	50,3	52,3	54,3	56,3	54,3	49,3	41,3

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen  
 Nutzung der geplanten Tiefgaragen  
 unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme

**Legende**

Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Tagesgang		Name des Tagesgangs
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
I oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Kpa	dB	Zuschlag für Parkplatzart
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen  
 Nutzung der geplanten Tiefgaragen  
 unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme

Schallquelle	Gruppe	Tagesgang	06-07 Uhr	07-08 Uhr	08-09 Uhr	09-10 Uhr	10-11 Uhr	11-12 Uhr	12-13 Uhr	13-14 Uhr	14-15 Uhr	15-16 Uhr	16-17 Uhr	17-18 Uhr	18-19 Uhr	19-20 Uhr	20-21 Uhr	21-22 Uhr	23-24 Uhr	
Pkw Fahrweg TG	Tiefgarage	TG 35 STPL	56,9	56,9	56,9	56,9	56,89	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9	54,5
Pkw Fahrweg TG	Tiefgarage	TG	62,5	62,5	62,5	62,5	62,54	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	60,6
TG Tor	Tiefgarage	TG 35 STPL	68,6	68,6	68,6	68,6	68,58	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	66,1
TG Tor	Tiefgarage	TG	69,4	69,4	69,4	69,4	69,37	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	67,4

# Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen Nutzung der geplanten Tiefgaragen unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme

## Legende

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

Ergebnisse der Immissionsberechnungen  
 Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2  
 Immissionsort 3 maßgebendes Geschoss, mit Lärmschutzmaßnahmen

Schallquelle	Quellentyp	Zeit-ber.	Gruppe	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	Li dB(A)	R'w dB	I oder S m,m²	KI dB	KD dB	D-Omega-Wand dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Cmet	ADI dB	ZR dB	dLw dB	Lr
Objekt- 3	Gebäude Planung			1.OG	LrT 47,5																		
TG Tor	Fläche	LrT	Tiefgarage	61,4	48,0			21,8	0	0	3	4,2	-23,4	2,4	0,0	0,0	0,1	38,5	0,0	-5,0	0,0	8,0	46,5
TG Tor	Fläche	LrN	Tiefgarage	61,4	48,0			21,8	0	0	3	4,2	-23,4	2,4	0,0	0,0	0,1	38,5	0,0	-5,0	0,0	6,0	44,5
Pkw Fahrweg TG	Linie	LrT	Tiefgarage	54,5	48,0			4,5	0	0	0	5,3	-25,5	2,4	0,0	0,0	0,0	31,4	0,0	0,0	0,0	8,0	39,4
Pkw Fahrweg TG	Linie	LrN	Tiefgarage	54,5	48,0			4,5	0	0	0	5,3	-25,5	2,4	0,0	0,0	0,0	31,4	0,0	0,0	0,0	6,0	37,4
TG Tor	Fläche	LrT	Tiefgarage	61,4	48,0			21,8	0	0	3	22,9	-38,2	2,2	0,0	-0,1	0,1	28,4	0,0	0,0	0,0	7,2	35,6
TG Tor	Fläche	LrN	Tiefgarage	61,4	48,0			21,8	0	0	3	22,9	-38,2	2,2	0,0	-0,1	0,1	28,4	0,0	0,0	0,0	4,8	33,2
Pkw Fahrweg TG	Linie	LrT	Tiefgarage	49,7	48,0			1,5	0	0	0	22,7	-38,1	2,1	0,0	-0,2	0,8	14,3	0,0	0,0	0,0	7,2	21,5
Pkw Fahrweg TG	Linie	LrN	Tiefgarage	49,7	48,0			1,5	0	0	0	22,7	-38,1	2,1	0,0	-0,2	0,8	14,3	0,0	0,0	0,0	4,8	19,0

Ergebnisse der Immissionsberechnungen  
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2  
 Immissionsort 3 maßgebendes Geschoss, mit Lärmschutzmaßnahmen

**Legende**

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