

Schalltechnische Untersuchung für die Nutzungsänderung von Gewerbe zu Wohnen Projekt TTC an der Hans-Günther-Sohl-Straße in Düsseldorf

Bericht VL 7141-2 vom 24.01.2014

Bericht-Nr.: VL 7141-2

Datum: 24.01.2014
Druckdatum: 06.02.2014
Niederlassung: Düsseldorf

Ref.: AK /AH

Peutz Consult GmbH Beratende Ingenieure VBI

Messstelle nach
§ 26 BImSchG zur
Ermittlung der Emissionen
und Immissionen von
Geräuschen und
Erschütterungen

VMPA Güteprüfstelle
für den Schallschutz
im Hochbau

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

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

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

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

Martener Straße 535
44379 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Knesebeckstraße 3
10623 Berlin
Tel. +49 30 310 172 16
Fax +49 30 310 172 40
berlin@peutz.de

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin
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: DUSSDEDDXXX

Niederlassungen:

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

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	6
3	Beurteilungsgrundlagen.....	8
3.1	Beurteilungsgrundlagen "Verkehrslärm" der DIN 18005.....	8
3.2	Beurteilungsgrundlagen "Gewerbelärm" der TA Lärm.....	8
4	Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß DIN 18005.....	10
4.1	Allgemeines.....	10
4.2	Schallemissionen aus Straßenverkehr.....	11
4.3	Schallimmissionen aus Schienenverkehr.....	13
4.4	Vorgehensweise bei den Immissionsberechnungen.....	13
4.5	Ergebnis der Verkehrslärmberechnung im Plangebiet.....	14
5	Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß TA Lärm	16
5.1	Vorgehensweise.....	16
5.2	Ergebnis der Luftschallmessungen	17
5.2.1	Ort, Zeit und Durchführung der Luftschallmessungen.....	17
5.2.2	Verwendete Messgeräte.....	17
5.2.3	Ergebnisse der Luftschallmessungen.....	18
5.3	Emissionsansätze Gewerbelärm.....	18
5.3.1	Pkw-Fahrbewegungen.....	18
5.3.2	Pkw-Parkplatz	19
5.3.3	Schallemissionsgrößen der Parkgarage.....	19
5.3.3.1	Grundlagen Parkhaus.....	19
5.3.3.2	Schallleistung der Parkvorgänge	20
5.3.3.3	Fahrbewegungen auf den Rampen und der Parkhauseinfahrt	21
5.3.3.4	Berechnung Innenpegel.....	22
5.3.4	Schallemissionsgrößen haustechnische Anlagen.....	23
5.4	Ergebnis der Gewerbelärmimmissionsberechnungen.....	23
5.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	24
5.6	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	24
6	Beurteilung der Geräuschimmissionen der Tiefgaragen im Plangebiet.....	27
6.1	Vorbemerkungen	27
6.2	Vorgehensweise.....	27

6.3	Emissionsgrößen.....	28
6.3.1	Schallemissionsgrößen von Tiefgaragen.....	28
6.4	Ergebnis der Immissionsberechnungen.....	30
6.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	31
6.6	Erforderliche Schallschutzmaßnahmen Tiefgaragen.....	32
6.7	Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit.....	32
7	Lärmschutzmaßnahmen	34
7.1	Allgemeines.....	34
7.2	Passive Lärmschutzmaßnahmen.....	34
8	Auswirkungen auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld.....	37
9	Schalltechnische Empfehlungen für die Ansiedlung eines Einzelhandels im Plangebiet	39
10	Zusammenfassung.....	40

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Sanierung und Umnutzung des Thyssen Trade Centers in der Hans-Günther-Sohl-Straße 1 in Düsseldorf von einer Büronutzung in eine Wohnnutzung.

Einen Übersichtslageplan des Bebauungsplangebietes zeigt die Anlage 1.

Das geplante Gebiet wird im Westen durch die Grafenberger Allee und im Osten durch die Hans-Günther-Sohl-Straße begrenzt.

Die vorhandenen örtlichen Gegebenheiten führen dazu, dass die auf dem Plangebiet vorhandene Geräuschkombination insbesondere durch hohe Verkehrslärmimmissionen aber auch anteilig durch Gewerbelärmimmissionen geprägt ist.

Bei den, an das Plangebiet angrenzenden, innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten, Verkehrswegen und -flächen handelt es sich um folgende:

- **Grafenberger Allee** und **Ivo-Beucker-Straße**, westlich zum Plangebiet
- **Cranachstraße**, südlich zum Plangebiet
- **Hans-Günther-Sohl-Straße**, **Schlüterstraße** und **Neumannstraße**, östlich zum Plangebiet

Bei den zu berücksichtigenden außerhalb des Plangebietes gelegenen Gewerbenutzungen handelt es sich um die Garagenein- und -ausfahrten, Wirtschaftshöfe bzw. Anlieferzonen und haustechnischen Anlagen des südwestlich gelegenen Autohändler bzw. Büronutzungen.

Die Beurteilung der rechnerisch ermittelten Verkehrslärmimmissionen erfolgt im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [7].

Die bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen sind in Form einer Dimensionierung von Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109 [3] entlang der Plangebietsgrenze gekennzeichnet.

Die auf die geplanten Wohngebiete des Bebauungsplangebietes einwirkenden Gewerbelärmimmissionen der oben aufgeführten gewerblichen Nutzungen sind gemäß den Vorgaben der TA Lärm [2] in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [4] zu ermitteln.

Die Schallimmissionen der insgesamt drei Tiefgaragenrampen im Plangebiet sind für den Bereich der hierzu nächstgelegenen bestehenden Wohnbebauung bzw. Büronutzungen sowie für die geplante Bebauung zu ermitteln und im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Immissionsbegrenzungen gemäß der TA Lärm zu bewerten.

Im Falle einer Überschreitung sind die zur Einhaltung erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Mögliche Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes sind im Vergleich des Prognosenullfalls (vorhandene Belastung ohne Bauvorhaben) mit dem Prognosefall (zukünftige Belastung mit Bauvorhaben) ebenfalls zu bewerten.

Die optionale Aufstockung des Bauteils D1 um zwei Geschosse wird bei den Immissionsberechnungen berücksichtigt. Bei den Bauteilen D1 handelt es sich um die zur Grafenberger Allee nächstgelegenen Baukörper.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1] BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2] TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV	26.08.1998
[3] DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N	November 1989
[4] DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[5] DIN EN 12 354, Teil 4	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	N	April 2001
[6] DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2002
[7] DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987
[8] RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL	1990
[9] Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Deutsche Bundesbahn, Bundesbahn Zentralamt München, eingeführt am 19.03.1990 – W 2.010 Mau 9.1	RIL	1990
[10] ZTV-Lsw 06 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL	2006

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[11]	Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit.	2007
[12]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LUA-NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[13]	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
[14]	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
[15]	Plangrundlagen Neubebauung: Lageplan / Grundrisse / Schnitte / Ansichten / 3D-Massenmodell der Planung	Zur Verfügung gestellt über Architekturbüro Konrath und Wennemar, Düsseldorf	P	Planstand: September 2013
[16]	Verkehrsmengen für den Prognosenullfall und den Prognosefall	emig-vs Ingenieurgesellschaft für Verkehrs- und Stadtplanung mbH	P	Stand: 24.01.2014
[17]	Ergänzende Angaben zu den Pkw-Fahrten an den Tiefgaragen	emig-vs Ingenieurgesellschaft für Verkehrs- und Stadtplanung mbH	P	Telefonat vom 14.01.2014/ 21.01.2014

Kategorien:

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

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Beurteilungsgrundlagen "Verkehrslärm" der DIN 18005

Für die städtebauliche Planung ist die Beurteilung der Schallimmissionen aus Verkehrslärm auf Grundlage der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau [6] durchzuführen. Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 [7] aufgeführt.

Für die geplante Bauung ist eine Gebietseinstufung als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

D.h., innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird die Einhaltung der in der nachfolgenden Tabelle 3.1 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte geprüft:

Tabelle 3.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Schalltechnischer Orientierungswert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
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."

3.2 Beurteilungsgrundlagen "Gewerbelärm" der TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.

Die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Nummer 6.1 der TA Lärm) sind in der nachfolgenden Tabelle 3.2 aufgeführt.

Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

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

Einzelne Impulse dürfen den Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm im Tageszeitraum um nicht mehr als 30 dB(A) und im Nachtzeitraum um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

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

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

In Misch- bzw. Gewerbegebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

4 Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß DIN 18005

4.1 Allgemeines

Die Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der umliegenden Straßen- und Schienenverkehrswege mit einem digitalen Simulationsmodell.

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

Emission

berechnet.

Der Emissionspegel ist eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen. Der Emissionspegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m vom jeweiligen Fahrstreifen.

Ausgehend von den so berechneten Emissionspegeln wird dann die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels an Immissionsorten berechnet.

Für die Verkehrslärberechnung innerhalb des Plangebietes sind die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [6] zu vergleichen.

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

In Anlage 1 ist das digitale Simulationsmodell zum Verkehrslärm mit den berücksichtigten Verkehrswegen, der innerhalb bzw. außerhalb des Plangebietes gelegenen Bebauung und der Immissionsorte dargestellt.

4.2 Schallemissionen aus Straßenverkehr

Die Ermittlung der Emissionen aus Straßenverkehr erfolgte auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Verkehrsbelastungszahlen [16] gemäß den Vorgaben der RLS-90 [8].

Die Berechnung der Emissionspegel ausgehend von der Fahrzeugdichte sowie der Geschwindigkeit und weiteren Parametern ist in Anlage 2 für den Prognose "Mit-Fall" detailliert dokumentiert.

Die zugrunde gelegten Verkehrsmengen und Emissionspegel für den Prognose-Mit-Fall sind zur Übersicht in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Emissionspegel Straße

Straße	Richtung	Abschnitt	DTV [Kfz/24 h]	V _{zul.} [km/h]	Lkw-Anteil [%]		Emissions- pegel [dB(A)]	
					Tag	Nacht	Tag	Nacht
Grafenberger Allee	SW - NO	südwestl. Stich Grafenberger Allee	10.270	50	1,7	2,3	60,0	52,6
		Stich Grafenberger Allee – Hans- Günther-Sohl-Str.	10.170	50	1,7	2,3	59,9	52,6
		nordöstl. Hans- Günther-Sohl-Str.	9.670	50	1,8	2,4	59,8	52,4
	NO - SW	nordöstl. Hans- Günther-Sohl-Str.	10.890	50	1,7	2,4	60,3	52,9
		Stich Grafenberger Allee – Hans- Günther-Sohl-Str.	11.480	50	1,6	2,2	60,4	53,0
		südwestl. Stich Grafenberger Allee	12.080	50	1,5	2,0	60,5	53,1
	N – S	Stich nördlicher Teil	1.230	50	2,4	3,4	51,3	44,0
		Stich südlicher Teil	820	50	2,4	3,4	49,5	42,2
	S – N	Stich südlicher Teil	810	50	1,2	1,7	48,6	41,2
		Stich nördlicher Teil	1.220	50	1,6	2,3	50,7	43,3
Ivo-Beucker-Straße	N – S		1.310	30	0,8	1,0	48,1	40,5
	S – N		1.110	30	0,9	1,2	47,5	39,9
Hans-Günther-Sohl- Straße	N – S	Abschnitt Nord	1.020	50	2,0	2,7	50,1	42,8
		Abschnitt Mitte	910	50	1,1	1,5	49,0	41,5
		Abschnitt Süd	810	50	1,2	1,7	48,6	41,2
		südlich Kreisverkehr	8.280	50	3,5	4,8	60,1	53,0
	S – N	südlich Kreisverkehr	8.090	50	3,7	5,1	60,1	53,0

Straße	Richtung	Abschnitt	DTV [Kfz/24 h]	V _{zul.} [km/h]	Lkw-Anteil [%]		Emissions- pegel [dB(A)]	
					Tag	Nacht	Tag	Nacht
		Abschnitt Süd	510	50	2,0	2,7	47,1	39,8
		Abschnitt Mitte	610	50	1,6	2,3	47,7	40,3
		Abschnitt Nord	810	50	1,2	1,7	48,6	41,2
Neumannstraße	SW – NO		7.780	50	3,6	4,9	59,9	52,8
	NO – SW		7.670	50	3,5	4,8	59,8	52,7
Schlüterstraße	beide	Nördlich Benzstraße	1.387	50	3,6	3,6	52,4	44,7
	beide	Wendehammer	353	50	2,8	2,8	46,1	38,3
	beide	Nördlich Neumann- straße	10.288	50	3,0	3,0	60,8	53,0
	beide	Nördlich Dinnendahlstraße	7.694	50	3,2	3,2	59,7	51,9
	beide	Nördlich Metro- straße	7.695	50	3,2	3,2	59,7	51,9
Cranachstraße	W – O	westlich Hans- Günther-Sohl-Str.	7.160	50	3,6	5,0	59,6	52,5
		östlich Hans- Günther-Sohl-Str.	9.640	50	3,5	4,8	60,8	53,7
	O – W	östlich Hans- Günther-Sohl-Str.	10.060	50	3,6	4,9	61,0	53,9
		westlich Hans- Günther-Sohl-Str.	7.780	50	3,6	4,9	59,9	52,8

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m von der jeweiligen Fahrspur und dient als Ausgangsgröße für die Berechnungen.

Als Straßenkategorie wird gemäß RLS-90 die Kategorie "Asphaltbeton, Splittmatrixasphalt, nicht geriffelter Gussasphalt" mit einem Zuschlag von $D_{SGO} = 0$ dB auf allen Straßenabschnitten berücksichtigt.

Für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen wird gemäß RLS 90 ein Zuschlag K in Abhängigkeit des Abstandes des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achse von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Fahrstreifen zwischen 0 (Abstand über 100 m) und 3 dB (Abstand bis 40 m) im Rahmen der Immissionsberechnungen berücksichtigt.

4.3 Schallimmissionen aus Schienenverkehr

Der Berechnung der Emissionspegel für die westlich verlaufenden Stadtbahnlinien 703, 709, 712, 713 und 719 erfolgt gemäß den Vorgaben der Schall 03. Für die Stadtbahnlinien wurde der Jahresfahrplan 2014 zugrunde gelegt.

In der Anlage 3 und in der nachfolgenden Tabelle 4.2 sind die Emissionspegel Schiene jeweils für den Tag und die Nacht dargestellt.

Tabelle 4.2: Emissionspegel Schienenverkehrslärm gemäß Schall 03 (ohne Zuschlag Fahrbahnart)

Bahnstrecke	Fahrtrichtung	Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]	
		Tag	Nacht
Linie 703	SW - NO	49,5	44,4
	NO – SW	49,5	42,9
Linie 709	SW – NO	49,4	43,3
	NO – SW	49,3	42,5
Linie 712	SW - NO	49,6	44,1
	NO – SW	49,5	42,9
Linie 713	SW – NO	46,4	0,0
	NO – SW	46,4	0,0
Linie 719	SW – NO	39,5	0,0
	NO – SW	38,0	0,0

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m von der jeweiligen Fahrspur und dient als Ausgangsgröße für die Berechnungen.

Als Zuschlag für die Fahrbahnart wird ein Wert von $D_{FB} = 5$ dB für eine sogenannte "feste Fahrbahn" angesetzt.

4.4 Vorgehensweise bei den Immissionsberechnungen

Für eine Aussage der zu erwartenden Schallimmissionen hervorgerufen durch den Straßen- und Schienenverkehr im Bereich des Plangebietes werden die in der Anlage 2 und 3 bzw. der Tabellen 4.1 und 4.2 aufgeführten Verkehrsmengen zugrunde gelegt.

Für die in Anlage 1 dargestellten Baukörper werden die Schallimmissionen für die dargestellten 29 Immissionsorte für bis zu sieben Geschosse getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum berechnet.

Bei den Immissionsberechnungen werden die jeweiligen Baukörper entsprechend der vorhandenen bzw. geplanten Geschossigkeit mit unterschiedlichen Höhen als Schallschirme bzw. Reflexionsflächen berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgen sowohl als Einzelpunktberechnung geschossweise entlang der Fassaden sowie als flächenhafte Isophonenberechnungen für eine Berechnungshöhe von $h = 2,5 \text{ m} / 10 \text{ m} / 15 \text{ m} / 20 \text{ m}$ über Gelände.

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten und bereits vorliegenden Verkehrsbelastungszahlen werden zunächst die Emissionspegel der angrenzenden Straßen gemäß der RLS 90 [8] und der angrenzenden Bahnstrecken gemäß Schall 03 [9] ermittelt.

Ausgehend von den ermittelten Emissionspegeln werden die Immissionen, d.h. die Geräuschbelastungen innerhalb des Plangebietes mit dem Programm SoundPLAN V 7.2 auf Basis eines digitalen Simulationsmodells errechnet.

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt gemäß der RLS-90 [8] und der Schall 03 [9].

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

4.5 Ergebnis der Verkehrslärberechnung im Plangebiet

In einem zweiten Untersuchungsschritt zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet wurden Immissionsberechnungen unter Berücksichtigung der Gebäudehöhen der geplanten Wohngebäude durchgeführt. Die geplanten Wohngebäude sollen mit bis zu 7 Geschossen ausgeführt werden.

Die Ergebnisse der **Einzelpunktberechnungen** sind in **Anlage 4** dargestellt.

Die Ergebnisse der flächenhaften **Isophonenberechnung** (Rechenhöhe $H = 2,5 \text{ m} / 10 \text{ m} / 15 \text{ m} / 20 \text{ m}$ über Gelände) sind für den Tageszeitraum und für den Nachtzeitraum in **Anlage 5.1 bis 5.4** wiedergegeben.

Wie die in der Anlage 4 dargestellten Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm zeigen, wird im Bereich der parallel zur Grafenberger Allee nächstgelegenen Fassaden der zum Tageszeitraum in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) zulässige schalltechnische

Orientierungswert von 55 dB(A) bei Beurteilungspegel von bis zu 66 dB(A) um 11 dB(A) überschritten.

Im Bereich der von der Grafenberger Allee abgewandten bzw. weiter entfernten Fassaden wird der schalltechnische Orientierungswert tags von 55 dB(A) bei Beurteilungspegeln von bis zu 54 dB(A) durch die Verkehrslärmimmissionen eingehalten.

Der zum Nachtzeitraum zulässige schalltechnische Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) wird an den zur Grafenberger Allee nächstgelegenen Fassaden bei Beurteilungspegeln von bis zu rund 59 dB(A) um 14 dB(A) überschritten.

Im Inneren des Plangebietes beträgt der Beurteilungspegel aus Verkehrslärm tags zwischen 44 und 54 dB(A), sodass hier tags der schalltechnische Orientierungswert eingehalten wird. Zum Nachtzeitraum ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 44 dB(A), sodass nachts auch keine Überschreitungen vorliegen.

5 Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß TA Lärm

5.1 Vorgehensweise

Die Bewertung der auf dem Plangebiet vorliegenden Gewerbelärmimmissionen erfolgte in einem getrennten Untersuchungsschritt unter Berücksichtigung der Garagenein- und -ausfahrten und haustechnische Anlagen umliegender Büronutzungen und eines Autohändlers.

Für das Plangebiet werden im vorliegenden Fall die Nutzung der Parkgarage, der ebenerdigen Stellplätze vor dem Bürogebäude Grafenberger Allee und der Betrieb der haustechnischen Anlagen auf dem Dach des Gebäudes als immissionsrelevante Geräuschquellen berücksichtigt. Die Anlieferzone oder der Verladebereich des Autohändlers befindet sich im Innenhof bzw. auf der vom Plangebiet abgewandten/ rückwärtigen Gebäudeseite, so dass diese Schallquellen nicht immissionsrelevant sind.

Die Lage dieser innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Nutzungen ist in der Anlage 6 dargestellt.

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt in einer detaillierten Prognose gemäß TA Lärm [2] rechnerisch unter Berücksichtigung der zur Verfügung gestellten Planunterlagen.

Ein Lageplanausschnitt des zugehörigen digitalen Simulationsmodells mit Darstellung der Lage der Immissionsorte (diese sind identisch mit den Immissionsorten der Verkehrslärberechnungen) ist in der Anlage 6.1 wiedergegeben.

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen der haustechnischen Anlagen erfolgten Luftschallmessungen vor Ort am 21.01.2014 und am 23.01.2014. Die Ergebnisse der Luftschallmessungen sind im nachfolgenden Kapitel 5.2 dargestellt.

Die Lage der jeweils berücksichtigten Gewerbelärmquellen ist der Anlage 6 zu entnehmen.

Ausgehend von den Immissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [4] in Verbindung mit der DIN EN 12354-4 [5] 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 5.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Düsseldorf.

Tabelle 5.1: 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_{AFTeq} für Schallquellen im Freien unter Berücksichtigung eventueller Impulszuschläge. Die Impulszuschläge sind in den Emissionsansätzen bereits enthalten.

Die innerhalb der vorliegenden Untersuchung zugrunde gelegten Nutzungsansätze "Gewerbelärm" und deren Frequentierungen sind zusammenfassend im Datenanhang aufgeführt. Die zugehörigen Nummern der Ersatzschallquellen sind in den Anlagen 6.1 und 6.2 dargestellt.

5.2 Ergebnis der Luftschallmessungen

5.2.1 Ort, Zeit und Durchführung der Luftschallmessungen

Zur Ermittlung der heute vorliegenden Geräuschimmissionen erfolgten am 21.01. und am 23.01.2014 Luftschallmessungen. Auf Grundlage der Ergebnisse der Luftschallmessungen werden die Emissionsgrößen der jeweiligen Schallquellen getroffen, sofern kein allgemeiner Emissionsansatz aus [11][12][14] zugrunde gelegt wird.

Die Luftschallmessungen am 21.01.2014 dienten als orientierenden Messungen, um eine Aussage hinsichtlich der vorliegenden Schallimmissionen aus Gewerbelärm und Verkehrslärm zu erhalten. Eine Messung erfolgte auf dem Dach des Gebäudes Hans-Günther-Sohl-Straße 1 und eine Weitere auf dem Dach des Gebäudes Hans-Günther-Sohl-Straße 3.

Es lagen trockene Witterungsverhältnisse bei Windstille mit Außentemperaturen im Bereich von etwa 3° Celsius vor.

5.2.2 Verwendete Messgeräte

Die Luftschallmessungen wurden mit einem integrierenden Schallpegelmessgerät der Genauigkeitsklasse I gemäß DIN EN 61 672 – Klasse 1 – durchgeführt. Bei der akustischen Kalibrierung wird zur Überprüfung ein Kalibrierton mit einem nominalen Schalldruckpegel von 94,0 dB bei einer Frequenz von 1000 Hz verwendet. Diese Kalibrierung wurde vor und nach der Messung durchgeführt.

5.2.3 Ergebnisse der Luftschallmessungen

Die Ergebnisse der Luftschallmessungen sind in den nachfolgenden Tabellen 5.2 und 5.3 aufgeführt.

Tabelle 5.2: Ergebnisse der Luftschallmessungen vom 21.01.2014 – Orientierende Luftschallmessungen Summe Gewerbe- und Verkehrslärm

Messort/ Geräuschquelle	Messzeitraum	Messwertarten gemäß Nummer A.3.3.1 der TA Lärm			
		L _{Aeq}	L _{AFmax}	L _{AFTeq}	L _{AF95}
		dB(A)			
Messposition Dach Hans-Günther-Sohl-Straße 1	10:00 – 11:00 Uhr	62,6	75,6	64,9	55,3
Messposition Dach Hans-Günther-Sohl-Straße 3	11:30 – 12:00 Uhr	55,3	75,1	61,0	49,8

Tabelle 5.3: Ergebnisse der Luftschallmessungen vom 23.01.2014 – Haustechnik Dach Gebäude Grafenberger Allee 277

Messort/ Geräuschquelle	Entfernung	Messwertarten gemäß Nummer A.3.3.1 der TA Lärm			
		L _{Aeq}	L _{AFmax}	L _{AFTeq}	L _{AF95}
		dB(A)			
Kaltwassersatz	1 m	61,7	65,5	63,3	53,2
Kaltwassersatz	1 m	62,5	73,2	65,2	57,4
Lüfter	1 m	70,3	72,5	71,2	69,3
Werbeanlage	2 m	70,2	73,5	72,1	68,0

5.3 Emissionsansätze Gewerbelärm

5.3.1 Pkw-Fahrbewegungen

Aufgrund des Luftbildes wurden die Fahrwege für die Pkw digitalisiert. Gemäß [13] [14] können die Fahrgeräusche von 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: $L_{WA,1h} = 48$ 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

5.3.2 Pkw-Parkplatz

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie gemäß folgender Formel für das getrennte Verfahren ermittelt:

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

Darin sind:

- L_{WA_r} = Schallleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
 L_{W0} = 63 dB(A), Ausgangsschallleistungspegel für 1 Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz [dB(A)]
 K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart [dB], hier $K_{PA} = 0$ dB für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze
 K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB], hier: $K_I = 4$ dB
 $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche
 T = Bezugszeit = 1h
 T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

5.3.3 Schallemissionsgrößen der Parkgarage

5.3.3.1 Grundlagen Parkhaus

Die Schallemissionen von Parkhäusern werden ebenfalls auf Basis der Parkplatzlärmstudie ermittelt.

Für Parkhäuser werden die Schallleistungen, die sich durch die Park- und Fahrvorgänge innerhalb des Parkhauses ergeben entsprechend der Studie berechnet und die Schall-

abstrahlung des Baukörpers selbst anhand der VDI 2571 "Schallabstrahlung von Industriebauten" berechnet bzw. modelliert.

Entsprechend der Parkplatzlärmstudie werden somit zuerst die sich aufgrund der Vorgänge im Parkhaus ergebenden Schalleistungen und anschließend der sich aufgrund der Schalleistungen und der akustischen Eigenschaften des Gebäudes ergebende Innenraumpegel der einzelnen Parkebenen berechnet.

5.3.3.2 Schalleistung der Parkvorgänge

Die Schallemissionen innerhalb des Parkhauses werden gemäß Parkplatzlärmstudie entsprechend des zusammengefassten Verfahrens gemäß folgender Formel ermittelt:

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

Darin sind:

- L_{WA_r} = Schalleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
- L_{W0} = 63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz [dB(A)]
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart [dB], hier $K_{PA} = 0$ dB für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB], hier: $K_I = 4$ dB
- K_D = Zuschlag für den Durchfahrts- und Parksuchverkehr [dB]
 $K_D = 2,5 \log (f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
 f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- K_{StrO} = Zuschlag für Fahrbahnoberfläche [dB], $K_{StrO} = 0$ dB(A) asphaltierte Fahrgassen
- $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche
- T = Einwirkzeit [h]
- T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag

Entsprechend der Anzahl der Stellplätze je Parkplatzebene lassen sich nach oben aufgeführter Formel die Schallemissionen berechnen.

Die Frequentierung der Parkgarage wurde entsprechend der Ergebnisse von Zählungen des Betreibers im Zeitraum vom 20.01.2014 bis zum 22.01.2014 angesetzt. Demnach befahren maximal zwischen 07:30 – 18:00 Uhr insgesamt 430 Pkw bzw. verlassen maximal 390 Pkw die Parkgarage. Es erfolgen also insgesamt 820 Pkw-Bewegungen zwischen 07:30 – 18:00 Uhr. Es wird angesetzt, dass sich die Pkw gleichmäßig auf den Parkebenen verteilen.

In der Tabelle 5.4 sind die sich durch die Parkvorgänge auf den einzelnen Parkebenen entsprechend der oben aufgeführten Formel ergebenden Emissionspegel für jedes Parkhaus bzw. Parkdeck mit Anzahl der Stellplätze und Wechselhäufigkeit aufgelistet.

Tabelle 5.4: Nutzung und Schallemissionen der beiden Parkhäuser

Parkebene	Anzahl der Stellplätze	Bewegungen pro Stunde je Parkdeck	Schallleistungspegel durch Parkvorgänge $L_{WA, Park}$ [dB(A)]	Schallleistungspegel durch Fahren auf Rampen $L_{WA, Rampe}$ [dB(A)]	Summe Schallleistungspegel Parken und Rampen $L_{WA, Pardeck, Summe}$ [dB(A)]	Innenpegel Parkebene L_i [dB(A)]
Ebene 1	80	18	85,5	85,7	88,6	70,0
Ebene 2	48	11	83,0	84,5	86,8	68,2
Ebene 3	51	11	82,6	83,6	86,1	67,5
Ebene 4	52	11	82,0	82,3	85,2	66,6
Ebene 5	52	11	80,3	80,6	83,5	67,0
Ebene 6*	55	12	-*	-*	82,0	-*

*) offenes Parkdeck

5.3.3.3 Fahrbewegungen auf den Rampen und der Parkhauseinfahrt

Die Fahrbewegungen innerhalb des Parkhauses werden bei den zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie bereits berücksichtigt. Fahrten über Steigungen, wie hier in diesem Fall der Parkhausrampen, sind in diesem Ansatz nicht berücksichtigt. Die Fahrten können jedoch gemäß der folgenden Formel berücksichtigt werden.

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

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: $L_{WA,1h} = 48$ dB(A) für Pkw
- n = Anzahl der Fahrten der Kfz-Klasse in der Beurteilungszeit T_r
- T = Einwirkzeit [h]
- T_r = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag
- D_{Stg} = Steigung und Gefälle entsprechen RLS-90; hier $D_{Stg} = 3$ dB

5.3.3.4 Berechnung Innenpegel

Der Innenpegel innerhalb der einzelnen Parkebenen lässt sich gemäß VDI 2571 entsprechend der folgenden Formel berechnen:

$$L_i = L_{WA(T)} + 10 \log \left(\frac{4}{A_s} \right)$$

Darin sind:

- $L_{WA(T)}$ = Schallleistungspegel als Anregung im Innenraum [dB(A)]
- A_s = äquivalente Absorptionsfläche [m²], mit $A_s = A \cdot \alpha$
- A = Oberfläche im Innenraum der Halle [m²]
- α = Absorptionsgrad der Oberflächen

Bei der Berechnung der äquivalenten Absorptionsfläche sind die offenen Fassaden maßgebend. Der Asphaltboden sowie die Betondecke haben entsprechend Literaturangaben einen Absorptionsgrad von 0,03.

Es ergeben sich somit für die Parkebenen folgende, in Tabelle 5.5 dargestellten, äquivalenten Absorptionsflächen. Entsprechend der einzelnen Absorptionsflächen lässt sich nach oben aufgeführter Formel der über die Fassaden abgestrahlten Innenraumpegel (mit Ausnahme der offenen Parkebene auf dem Dach) berechnen. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in der Tabelle 5.5 aufgeführt.

Tabelle 5.5: Äquivalente Absorptionsflächen der Parkgarage

Parkebene	Fassadenflächen		Boden		Decken		Summe äquivalente Absorp- tionsfläche [m ²]
	Fläche [m ²]	Absorptions- grad α	Fläche [m ²]	Absorptions- grad α	Fläche [m ²]	Ab- sorptions- grad α	
Ebene 1	102	0,2	3.150	0,03	3.150	0,03	291
Ebene 2	102	0,2	3.150	0,03	3.150	0,03	291
Ebene 3	102	0,2	3.150	0,03	3.150	0,03	291
Ebene 4	102	0,2	3.150	0,03	3.150	0,03	291
Ebene 5	74	0,2	1.750	0,03	1.750	0,03	179

5.3.4 Schallemissionsgrößen haustechnische Anlagen

Auf Grundlage der Ergebnisse der Luftschallmessungen am 23.04.2014 auf dem Dach der Parkgarage und des Bürogebäudes Grafenberger Allee 277 werden für die immissionsrelevanten haustechnischen Anlagen die jeweiligen Schallleistungspegel ermittelt.

Im Sinne eines Ansatzes auf der sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass alle Anlagen tags und nachts durchgehend in Betrieb sind.

In der nachfolgenden Tabelle 5.6 sind die Schallleistungspegel aufgeführt.

Tabelle 5.6: Schallleistungspegel Haustechnik Dach Gebäude Grafenberger Allee 277 auf Grundlage von Messergebnissen vom 23.01.2014

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	
	tags	nachts
	[dB(A)]	
Kaltwassersatz jeweils (insgesamt 3 Stück)	72,0	72,0
Lüfter	79,0	79,0
Werbeanlage	86,0	86,0

5.4 Ergebnis der Gewerbelärmimmissionsberechnungen

Die Ergebnisse der **Einzelpunktberechnung** für die in der Anlage 6 dargestellten Immissionsorte sind in der **Anlage 7** aufgeführt.

Die Ergebnisse der flächenhaften **Isophonenberechnungen** (Rechenhöhe H = 2,5 m / 12 m über Gelände) sind in den **Anlagen 8.1 bis 8.4** wiedergegeben.

Wie die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen (vgl. Anlage 7), ergeben sich zum Tageszeitraum Beurteilungspegel zwischen 16 und 55 dB(A) tags. Der in einem allgemeinen Wohngebiet zum Tageszeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 55 dB(A) wird somit eingehalten.

Der in einem allgemeinen Wohngebiet zum Nachtzeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 40 dB(A) wird ebenfalls an allen Immissionsorten ausgeschöpft bzw. eingehalten.

5.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von 85 / 60 dB(A) tags / nachts in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) untersucht.

Legt man als maximales Schallereignis tags einen Impuls bei Kofferraumdeckelschlagen eines Pkw von $L_{W\text{Amax}} = 100$ dB(A) bzw. einen Impuls bei beschleunigter Abfahrt eines Pkw von $L_{W\text{Amax}} = 93$ dB(A) zugrunde, so ergeben sich ohne und mit Berücksichtigung der gebäudeeigenen Abschirmung die in der Anlage 7 aufgeführten Maximalpegel.

Zum Nachtzeitraum wird im vorliegenden Fall nur der Betrieb der haustechnischen Anlagen als Schallquellen berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass aus dem Betrieb der haustechnischen Anlagen keine Geräuschspitzen oberhalb des Beurteilungspegels entstehen.

Die Anforderungen der TA Lärm an die kurzzeitig zulässige Geräuschspitze werden tags und nachts im Plangebiet an allen Immissionsorten eingehalten.

5.6 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

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

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

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

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

Darin sind:

- σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage
- σ_p = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
- σ_R = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen

σ_t = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
 σ_{prog} = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

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

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

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

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

Tabelle 5.7: Standardabweichung σ_{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 mithilfe 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)
- σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

Im vorliegenden Fall wurden grundsätzlich Ansätze mit Berücksichtigung der Taktmaximalpegel gewählt, wodurch man bei Überlagerung der entsprechenden Geräuschkomponenten sicherlich die sichere Seite abbildet.

Somit ist insgesamt, aufgrund der sehr konservativen, auf der sicheren Seite liegenden Emissionsansätze, eher von einer Überschätzung der prognostizierten Beurteilungspegel auszugehen, so dass mit den berechneten Beurteilungspegeln eher die obere Vertrauensgrenze abgebildet wird.

Die Qualität der Prognose und der damit verbundene Sicherheitszuschlag ist bei Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm somit nicht erforderlich, da die vorliegenden Berechnungen unter Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-Mittelungspegels L_{AFTeq} für die Emissionsansätze) durchgeführt wurden („worst-case“-Ansatz). Dies wird u.a. durch die Urteile des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (IIBf 90-07, Juris 102) und des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff) bestätigt.

6 Beurteilung der Geräuschimmissionen der Tiefgaragen im Plangebiet

6.1 Vorbemerkungen

Für Tiefgaragen gibt es keine rechtsverbindlichen Grundlagen zur Bewertung der Schallimmissionen. Daher wird im vorliegenden Fall die TA-Lärm als Beurteilungsgrundlage hilfsweise herangezogen, um eine Bewertung der Schallimmissionen an der eigenen sowie der Nachbarbebauung durchführen zu können.

Zwar sind die zu untersuchenden Tiefgaragen streng genommen nicht als gewerbliche Anlage im Sinne der TA-Lärm zu betrachten, jedoch ist grundsätzlich eine Beschränkung unvermeidbarer schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß nach dem Stand der Technik anzustreben. Zielstellung hierbei ist die Einhaltung der Beurteilungspegel zum Tages- und Nachtzeitraum durch die Tiefgaragennutzung.

6.2 Vorgehensweise

Das Plangebiet verfügt über insgesamt drei Tiefgaragen.

Ein Lageplan des zugehörigen digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte (Immissionsorte Nr. 01-14 und 100-107) zeigt die Anlage 9.

Zielstellung hierbei ist zum einen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) zum Tages- und 40 dB(A) zum Nachtzeitraum im Bereich der geplanten Wohnnutzung selbst (Immissionsorte 01-14, vgl. Anlage 9).

Zum anderen ist die Verträglichkeit der Tiefgaragen mit der umliegenden schutzbedürftigen Bebauung nachzuweisen (Immissionsorte 100-107, vgl. Anlage 9).

Ausgehend von den Immissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [4] in Verbindung mit der DIN EN 12354-4 [5] auf Grundlage von Einzelpunktberechnungen 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 Tabelle 5.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Düsseldorf.

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des Mittelungspegels L_{AFTeq} für Schallquellen im Freien unter Be-

rücksichtigung eventueller Impulszuschläge. Die Impulszuschläge sind in den Emissionsansätzen bereits enthalten.

6.3 Emissionsgrößen

6.3.1 Schallemissionsgrößen von Tiefgaragen

Die Ermittlung der in Verbindung mit der Nutzung der geplanten Tiefgarage innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt auf Grundlage der Emissionsansätze der Parkplatzlärmstudie [11].

Folgende in Verbindung mit der Tiefgaragennutzung auftretende Geräuschquellen werden hierbei berücksichtigt:

- Fahrverkehr auf der Fahrstrecke zwischen Straße und Tiefgarageneinfahrt;
- Fahrverkehr auf der Rampe zum Tiefgaragentor und
- Schallabstrahlung über das offene Tiefgaragentor.

Die Lage der Fahrstrecken zu den Tiefgaragen ist in Anlage 9 dargestellt.

Die Emissionen der Fahrverkehre auf den offenen Rampen und den Fahrstrecken zwischen Straße und Tiefgarageneinfahrt werden gemäß RLS-90 mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h wie folgt berechnet:

$$L'_{wAr} = L_{m,E} + 19,2 + 10 \log(n) + 10 \log(T_r/1h)$$

Darin bedeuten:

L'_{wAr} = längenbezogener Beurteilungsschallleistungspegel [dB(A)]

$L_{m,E}$ = Emissionspegel gemäß RLS-90; hier $L_{m,E} = 28,6$ dB(A) mit 0% Steigung, $L_{m,E} = 31,6$ dB(A) mit 10% Steigung, $L_{m,E} = 37,6$ dB(A) mit 20% Steigung und $L_{m,E} = 31,0$ dB(A) mit 9% Steigung

n = Anzahl der Ein- und Ausfahrten

T = Bezugszeitraum, $T_r = 16$ Stunden tags und $T_r = 1$ Stunde nachts (lauteste Stunde)

Die Schallabstrahlung über die geöffneten Tiefgaragentore wird gemäß Parkplatzlärmstudie wie folgt berechnet:

$$L''_{wAr} = 50 + 10 \log(B \cdot N) + 10 \log(A)$$

Darin bedeuten:

L''_{wAr} = Flächenbezogener Beurteilungsschallleistungspegel [dB(A)/m²]

$B \cdot N$ = Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde
 A = Fläche des Tiefgaragentores [m²]

Die sich hiernach für die geplante Tiefgarage für den Tages- und Nachtzeitraum ergebenden Emissionsgrößen sind in der nachfolgenden Tabelle 6.1 wiedergegeben.

Die Frequentierung der Tiefgaragen wird gemäß [17] zugrunde gelegt.

Tabelle 6.1: Schallleistungspegel Tiefgarage Plangebiet

Tiefgarage	Geräuschquelle	Frequentierung pro Stunde		Schallleistungspegel			
				L' _{WAR} [dB(A)/m]		L'' _{WATr} [dB(A)/m ²]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Grafenberger Allee	Rampe (Seigung 9%)	54	11	67,7	60,8	-	-
	Tiefgaragentor	54	11	-	-	78,2	71,3
Hans-Günther-Sohl-Straße Nord	Rampe (20% Steigung)	11	9	67,4	66,5	-	-
	Tiefgaragentor	11	9	-	-	72,2	71,4
Hans-Günther-Sohl-Straße Süd	Rampe (10% Steigung)	18	15	63,6	62,8	-	-
	Tiefgaragentor	18	15	-	-	74,0	73,2

Gemäß den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie wird im Falle der Immissionsorte 01 bis 14 im Bereich der geplanten Bebauung, d.h., seitlich des Garagentores (90° zur senkrechten Richtung) gegenüber der Schallabstrahlung des Tiefgaragentors eine Pegelminderung von 8 dB(A) berücksichtigt.

Es wird angesetzt, dass im Bereich der Einfahrt und der Ausfahrt ggf. erforderliche Bodendrainrinnen entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik ausgebildet werden und somit hiervon keine relevanten Beiträge (Schallimpulse) zu den Schallimmissionen ausgehen. Ebenfalls sind die Garagentore entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik auszuführen, sodass keine relevanten Schallimmissionen beim Öffnen und Schließen entstehen.

Bei den Immissionsberechnungen wurden zunächst die gegebenen baulichen Gegebenheiten der Tiefgaragenrampen, bei denen es sich um offene Rampen handelt, berücksichtigt.

6.4 Ergebnis der Immissionsberechnungen

Die Immissionsberechnungen erfolgten für die in der Anlage 9 dargestellten Immissionsorte im Bereich der bestehenden Bebauung im Umfeld und Immissionsorte im Bereich des Plangebietes.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind in der Anlage 10 dargestellt.

- Geräuschimmissionen im Umfeld des Plangebietes:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass der in einem Mischgebiet zum Tageszeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 60 dB(A) an den Immissionsorten 100 - 107 und damit im Bereich der gesamten bestehenden schutzbedürftigen Bebauung (hauptsächlich Büro-nutzungen) gegenüber den Tiefgaragen eingehalten wird. Mit Beurteilungspegel von maximal 42 dB(A) tags wird auch der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete tags deutlich eingehalten zw. um mindestens 13 dB(A) unterschritten.

Nachts liegen Beurteilungspegel von bis zu 42 dB(A) vor, so dass der in einem Mischgebiet zum Nachtzeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 45 dB(A) ebenfalls an allen Immissionsorten im Umfeld eingehalten wird.

- Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes:

Wie die in der Anlage 10 dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) tags für ein allgemeines Wohngebiet im Bereich der Immissionsorte an der geplanten Wohnbebauung (Immissionsorte 01 - 214) unter Berücksichtigung der zur Zeit gegebenen baulichen Ausführung (offene Rampen zum jeweiligen Tiefgaragator) mit Beurteilungspegeln von bis zu 61 dB(A) um 6 dB(A) überschritten.

Der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) nachts für ein allgemeines Wohngebiet wird ebenfalls an den zu den Rampen nächstgelegenen Immissionsorten unter Berücksichtigung der zur Zeit gegebenen baulichen Ausführung mit Beurteilungspegeln von bis zu 54 dB(A) um 14 dB(A) überschritten.

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete im Bereich des Plangebietes sind daher Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die im nachfolgenden Kapitel 6.6 erläutert werden.

Bei der in Anlage 10 dargestellten Nutzung an Sonn- und Feiertagen erfolgt die Berechnung der Beurteilungspegel tags unter Berücksichtigung der längeren Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (vgl. Kapitel 4). An Werktagen (montags – samstags) würden sich entsprechend um ca. 1,7 dB geringere Beurteilungspegel für die Immissionsorte in allgemeinen

bzw. reinen Wohngebieten ergeben. Zum Nachtzeitraum ergeben sich an Sonn- und Feiertagen die gleichen Ergebnisse wie an Werktagen (montags – samstags).

6.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen tags und nachts untersucht.

Bei einer ggf. zu errichtenden Regenablauftrinne oder einem Tiefgaragentor ist der Stand der Lärminderungstechnik einzuhalten.

Die Auftrittswahrscheinlichkeit der angesetzten Maximalpegel (beschleunigte Abfahrt) ist, vor allem unter Berücksichtigung der geringen Frequentierung der Hans-Günther-Sohl Straße (vgl. Tabelle 4.1) recht gering, so dass die aufgeführten Immissionen (kurzzeitige Geräuschspitzen) voraussichtlich nicht regelmäßig zu erwarten sind.

Legt man als maximales Schallereignis die beschleunigte Abfahrt eines Pkw mit einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 93 \text{ dB(A)}$ auf freier Fahrstrecke, so ergeben sich die in Anlage 10 aufgeführten Maximalpegel.

- Geräuschimmissionen im Umfeld des Plangebietes:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die in einem Mischgebiet zum Tageszeitraum kurzzeitig zulässige Geräuschspitze von 90 dB(A) und die zum Nachtzeitraum kurzzeitig zulässige Geräuschspitze von 65 dB(A) an den Immissionsorten 100 - 107 und damit im Bereich der gesamten bestehenden schutzbedürftigen Bebauung im Umfeld deutlich eingehalten wird. Ebenso werden die Anforderungen der TA Lärm an die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen für allgemeine Wohngebiete tags und nachts eingehalten.

- Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes:

Wie die in der Anlage 10 dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, wird die kurzzeitig zulässige Geräuschspitze von 85 dB(A) tags für ein allgemeines Wohngebiet im Bereich der Immissionsorte an der geplanten Wohnbebauung (Immissionsorte 01 - 214) eingehalten.

Die kurzzeitig zulässige Geräuschspitze von 60 dB(A) nachts für ein allgemeines Wohngebiet wird an den zu den Rampen nächstgelegenen Immissionsorten unter Berücksichtigung der zur Zeit gegebenen baulichen Ausführung um 12 dB(A) überschritten.

Zur Einhaltung der kurzzeitig zulässige Geräuschspitze für allgemeine Wohngebiete nachts im Bereich des Plangebietes sind daher Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die im nachfolgenden Kapitel 6.6 erläutert werden.

6.6 Erforderliche Schallschutzmaßnahmen Tiefgaragen

Ergebnis der Immissionsberechnungen für die Nutzung der insgesamt drei Tiefgaragen im Plangebiet ist, dass die Immissionsrichtwerte und die kurzzeitig zulässige Geräuschspitze an den zu den Tiefgaragenrampen nächstgelegenen Immissionsorten bzw. Fassaden der geplanten Wohnnutzungen überschritten werden.

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte ist eine Überdachung der Tiefgaragenrampen erforderlich. In Anlage 9 sind die Bereiche, die zu überdachen sind, entsprechend gekennzeichnet.

Die Schallabstrahlung über diese Überdachung kann vernachlässigt werden, sofern folgende Anforderungen an die Ausführung der Fläche erfüllt sind.

Als Grundlage zur Definition dieser zusätzlichen Anforderungen wird Bezug genommen auf die ZTV-Lsw 06 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006).

Die Glasfläche und Ihre Anschlüsse müssen eine Minderung beim Schalldurchgang durch das abschirmende Element mit einem Wert gemäß Ziffer 2.1 „Schalldämmung“ der ZTV-Lsw 06 von **DL_R > 24 dB** aufweisen.

Das Element kann **reflektierend** mit einem Wert gemäß Ziffer 2.2 „Schallabsorption“ der ZTV-Lsw 06 von **DL_a < 4** auf der gesamten Länge ausgeführt sein.

6.7 Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit

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 vorherrschenden 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 wahrnehm-

baren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ den Wert 20 dB überschreitet."

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

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

Als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 gilt die Pegeldifferenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ innerhalb des schutzbedürftigen Raumes.

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

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

7 Lärmschutzmaßnahmen

7.1 Allgemeines

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

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

7.2 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Zum Schutz der Empfängerseite vor erhöhten Schallimmissionen sind verschiedene passive Schallschutzmaßnahmen möglich. Diese sind z.B.:

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude
- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung der Freibereiche (Terrassen, Balkone)
- Ausschluss von schützenswerten Nutzungen hinter lauten Fassaden
- Einbau schalldämmender Fenster sowie
- Einbau von Schalldämmlüfter bei Schlafräumen
- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade
- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen

- Erläuterungen zu Außenlärmpegeln und Lärmpegelbereichen:

Zur Einstufung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 sind die so genannten "maßgeblichen Außenlärmpegel", bezogen auf den Zeitraum des Tages (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr), heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Verkehrslärm von den berechneten Beurteilungspegeln zum Zeitraum des Tages durch einen Zuschlag von 3 dB(A). Der Anteil aus Gewerbelärm wird ohne Zuschlag energetisch hinzuaddiert.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden nach DIN 4109 Lärmpegelbereichen mit einer Bereichsbreite von 5 dB zugeordnet. In Abhängigkeit von diesen Lärmpegelbereichen er-

geben sich dann im späteren bauaufsichtlichen Verfahren die individuellen Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile.

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile:

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

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

In der Anlage 4 sind die nach DIN 4109 ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel für den Verkehrslärm und die zugehörigen Lärmpegelbereiche aufgeführt.

In der Anlage 11 sind die nach DIN 4109 ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel für die Summe aus Verkehrs- und Gewerbelärm und die zugehörigen Lärmpegelbereiche aufgeführt.

Zusätzlich sind die Lärmpegelbereiche der Fassaden im Plangebiet in den Anlagen 12.1 bis 12.4 farbig gekennzeichnet.

- Anforderungen an das Bauvorhaben:

Entsprechend den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln und den hieraus resultierenden Lärmpegelbereichen ergeben sich Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile der Gebäude entsprechend den Lärmpegelbereichen I bis IV.

Aufgrund der Immissionen an den Fassaden des Plangebietes liegen Anforderungen von maximal Lärmpegelbereich IV vor.

Dabei ist zu beachten, dass die Anforderung bis einschließlich des Lärmpegelbereiches II für Wohnnutzung in der Regel keine "echten" Anforderungen an die Fassadendämmung darstellen, da diese Anforderung bereits von den heute aus Wärmeschutzgründen erforderlichen Isolierglasfenstern bei ansonsten üblicher Massivbauweise normalerweise bei entsprechendem Flächenverhältnis von Außenwand zu Fenster erfüllt wird.

- Anforderungen an Wände / Fenster:

In den Spalten 3 bis 5 der o.g. Tabelle 8 der DIN 4109 (Anlage 12) wird die resultierende Schalldämmung des Gesamtaußenbauteiles (Wand einschließlich Fenster etc.) eingeführt.

Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand / Fenster und der tatsächlichen Schalldämmung der Außenwand sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann dann im späteren bauaufsichtlichen Verfahren das erforderliche Schalldämmmaß des Fensters berechnet werden. Durch dieses Verfahren kann eine Überdimensionierung der Fenster etc. vermieden werden, indem den individuellen Gegebenheiten der Gebäudekonstruktion Rechnung getragen wird.

Geht man von üblichen Flächenverhältnissen von maximal 40 % Fenster zu 60 % Wandfläche aus, so können die Schutzklassen der Fenster abgeschätzt werden. Hiernach ergeben sich folgende Schalldämmwerte jeweils für die Wand und für das Fenster.

Für Wohnräume:

Tabelle 7.1: Abgeschätzte Schalldämmwerte der Außenbauteile nach DIN 4109 für Wohnräume, max. 40 % Fensterfläche.

Lärmpegelbereich	erf. $R'_{w, \text{res}}$	erf. $R'_{w, \text{Wand}}$	erf. $R'_{w, \text{Fenster}}$	Schallschutzklasse der Fenster
I und II	30 dB	35 dB	25 dB	1
III	35 dB	40 dB	30 dB	2
IV	40 dB	45 dB	35 dB	3
V	45 dB	50 dB	40 dB	4

Bei Gebäuden mit einem höheren Fensteranteil ergeben sich entsprechend andere Anforderungen an die Verglasung bzw. höhere Schallschutzklassen der Fenster.

Für Schlafräume sind bei einem Beurteilungspegel (Außenpegel) von mehr als 45 dB(A) zum Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr) schallgedämpfte Lüftungssysteme einzubauen.

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist, als Bestandteil der Bauvorlagen, auf den Einzelfall abgestellt der Nachweis der konkret erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zu erbringen.

8 Auswirkungen auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld

Mit Umsetzung des Vorhabens sind grundsätzlich auch Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Diese können zum einen aus der Erhöhung oder auch Verringerung der Verkehrsmengen auf den umliegenden Straßen, zum anderen aus zusätzlichen Schallreflexionen durch Gebäude nahe den Straßen resultieren.

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

Nach der Rechtsprechung können ab Pegelwerten von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht Gesundheitsgefährdungen der Betroffenen durch den Verkehrslärm nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden.

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

Im vorliegenden Fall werden zur Bewertung der Auswirkungen der Planung auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld, die Verkehrsbelastungszahlen gemäß der Verkehrsuntersuchung [16] folgender Untersuchungsfälle miteinander verglichen:

- Prognosenußfall 2020 (Verkehrsbelastungszahlen unter Berücksichtigung der Bestandsbebauung des TTC als Büronutzung)
- Prognosefall (Verkehrsbelastungszahlen unter Berücksichtigung der Bestandsbebauung des TTC als Wohnnutzung, vgl. Anlage 2)

Vergleicht man die Verkehrsbelastungszahlen dieser beiden Untersuchungsfälle, wird deutlich, dass sich für die Hans-Günther-Sohl Straße durch das Bauvorhaben eine Minderung der Verkehrsmengen von bis zu 800 Pkw und 60 Lkw und damit auch eine Minderung der Verkehrslärmimmissionen ergibt.

Ebenso verringern sich auch auf der Grafenberger Allee und der Cranachstraße die Verkehrsmengen bzw. die Verkehrslärmimmissionen durch das Bauvorhaben.

Einzig auf der Stichstraße der Grafenberger Allee zur Erschließung des TTC und der Gewerbe-/ Büronutzungen der Grafenberger Allee 277 – 287 ergibt sich eine Erhöhung der Verkehrsmengen um 820 Kfz/24 h.

In diesem Bereich liegen im Prognosefall Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von 61 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts vor (vgl. Immissionsorte 01 – 04 in Anlage 4). Durch die Erhöhung der Verkehrsmengen auf der Stichstraße der Grafenberger Allee ergeben sich also Pegelwerte unterhalb von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht, so dass eine Gesundheitsgefährdung ausgeschlossen werden kann.

Insgesamt liegen in diesem Bereich nur sehr geringfügige Änderungen der Verkehrslärmimmissionen vor. Z. T. Liegen Minderungen vor und alle Änderungen umfassen eine Größenordnung, welche weitergehende Lärmschutzkonzepte für die bestehende Bebauung im Zuge dieser städtebaulichen Planung in der Regel nicht rechtfertigen. Letztendlich liegt die Entscheidung hierzu bei der Stadt Düsseldorf.

9 Schalltechnische Empfehlungen für die Ansiedlung eines Einzelhandels im Plangebiet

Im Baufeld WA 1 ist seitens des Bauherrn die Ansiedlung eines kleinflächigen Einzelhandels. Konkrete Planungen hierzu liegen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor, daher werden lediglich Empfehlungen für die Ansiedlung eines Einzelhandels im Plangebiet innerhalb des Bebauungsplanverfahrens gegeben, die aus Sicht des Schallschutzes eine Umsetzung der Planung ermöglichen. Eine detaillierte schalltechnische Untersuchung zur Prüfung, ob die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden, erfolgt im Rahmen der Baugenehmigung.

Die Öffnungszeiten des Einzelhandels sind auf den Zeitraum von 07:00 – 21:30 Uhr zu begrenzen, so dass Pkw-Fahrten durch Kunden und Angestellte nur zum Tageszeitraum (06:00 – 22:00 Uhr) erfolgen. Ob für die Kunden und Angestellten des Einzelhandels oberirdische Stellplätze oder Stellplätze innerhalb der Tiefgaragen vorgesehen sind, ist zurzeit noch nicht abschließend geklärt. Bei oberirdischen Stellplätzen ist u.U. Je nach Lage im Plangebiet die Errichtung von Carports o.ä. Als Schallschutzmaßnahme erforderlich. An die Tiefgaragen im Plangebiet wurden bereits Anforderungen an Schallschutzmaßnahmen gestellt (s. Kapitel 6.6).

Insgesamt ist aufgrund der Lage des geplanten Einzelhandels in unmittelbarer Umgebung zur Wohnbebauung damit zu rechnen, dass eher eine höhere Zahl als eine geringere Zahl an Kunden den Einzelhandel zu Fuß und nicht per Pkw erreicht.

Die Anlieferung sollte ebenfalls zum Tageszeitraum zwischen 07:00 und 20:00 Uhr, außerhalb der Ruhezeiten gemäß TA Lärm (vgl. Kapitel 3.2) erfolgen und nicht in unmittelbarer Nähe zur Wohnbebauung erfolgen bzw. entsprechend durch bauliche Maßnahmen hierhin abgeschirmt werden oder aber eingehaust werden.

Für die ggf. geplanten haustechnischen Anlagen des Einzelhandels sind die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen einzuhalten und durch den Hersteller und / oder nach Inbetriebnahme durch Luftschallmessungen zu überprüfen:

- Die Lüftungstechnischen Außenaggregate sind einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 auszuführen und zu betreiben.
- Die anteiligen Geräuschimmissionen der Lüftungstechnischen Außenaggregate dürfen zu keinen tieffrequenten Geräuschimmissionen, d.h. zu keiner Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 45680 in den nächstgelegenen schutzwürdigen Raumnutzungen in der Nachbarschaft führen.

10 Zusammenfassung

Im Auftrag der [REDACTED] war für die geplante Realisierung einer Sanierung und Umnutzung des Thyssen Trade Centers in der Hans-Günther-Sohl-Straße in Düsseldorf von einer Büronutzung in eine Wohnnutzung eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

- Verkehrslärm im Plangebiet:

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung waren die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen aus Straßenverkehr und Schienenverkehr zu ermitteln und auf Grundlage der DIN 18005 zu beurteilen.

Wie die dargestellten Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm zeigen, wird im Bereich der parallel zur Grafenberger Allee nächstgelegenen Fassaden der zum Tageszeitraum in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) zulässige schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) bei Beurteilungspegel von bis zu 66 dB(A) um 11 dB(A) überschritten.

Im Bereich der von der Grafenberger Allee abgewandten bzw. weiter entfernten Fassaden wird der schalltechnische Orientierungswert tags von 55 dB(A) bei Beurteilungspegeln von bis zu 54 dB(A) durch die Verkehrslärmimmissionen eingehalten.

Der zum Nachtzeitraum zulässige schalltechnische Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) wird an den zur Grafenberger Allee nächstgelegenen Fassaden bei Beurteilungspegeln von bis zu rund 59 dB(A) um 14 dB(A) überschritten.

Im Inneren des Plangebietes beträgt der Beurteilungspegel aus Verkehrslärm tags zwischen 44 und 54 dB(A), sodass hier tags der schalltechnische Orientierungswert eingehalten wird. Zum Nachtzeitraum ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 44 dB(A), sodass nachts auch keine Überschreitungen vorliegen.

- Gewerbelärm im Plangebiet:

Ebenfalls zu betrachten waren die auf die vorgesehene Wohnbebauung einwirkenden Gewerbelärmimmissionen der angrenzenden relevanten Emittenten.

Auf Grundlage entsprechender Literaturansätze, der Ergebnisse der Luftschallmessungen sowie Abstimmungsgesprächen mit den Nutzern wurden hier die im Bereich der nächstgelegenen Fassaden/ Immissionsorten vorliegenden Gewerbelärmimmissionen ermittelt.

Ergebnis dieses Untersuchungsschrittes ist, dass der in einem allgemeinen Wohngebiet zum Tageszeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 55 dB(A) an allen Immissionsorten im Plangebiet eingehalten bzw. ausgeschöpft wird. Der zum Nachtzeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 40 dB(A) wird ebenfalls unterschritten bzw. ausgeschöpft.

- Passive Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet:

Unter Berücksichtigung des Summenpegels aus Verkehrs- und Gewerbelärm ergeben sich Anforderungen an die passiven Schallschutzmaßnahmen an die Fassaden des Baugebietes bis maximal Lärmpegelbereich IV gemäß DIN 4109.

- Beurteilung der Geräuschimmissionen der Tiefgaragen im Plangebiet:

Die zum Plangebiet zugehörigen insgesamt drei Tiefgaragen wurden ebenfalls im Hinblick auf die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Umfeld (Immissionsorte an Bestand und Planung) bewertet.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass der in einem Mischgebiet zum Tageszeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 60 dB(A) an den Immissionsorten 100 - 107 und damit im Bereich der gesamten bestehenden schutzbedürftigen Bebauung im Umfeld (hauptsächlich Büronutzungen) gegenüber den Tiefgaragen eingehalten wird. Nachts liegen Beurteilungspegel von bis zu 42 dB(A) vor, so dass der in einem Mischgebiet zum Nachtzeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 45 dB(A) ebenfalls an allen Immissionsorten im Umfeld eingehalten wird.

Wie die Berechnungsergebnisse zudem zeigen, wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) tags für ein allgemeines Wohngebiet im Bereich der Immissionsorte an der geplanten Wohnbebauung (Immissionsorte 01 - 214) unter Berücksichtigung der zur Zeit gegebenen baulichen Ausführung (offene Rampen zum jeweiligen Tiefgaragentor) mit Beurteilungspegeln von bis zu 61 dB(A) um 6 dB(A) überschritten.

Der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) nachts für ein allgemeines Wohngebiet wird ebenfalls an den zu den Rampen nächstgelegenen Immissionsorten unter Berücksichtigung der zur Zeit gegebenen baulichen Ausführung mit Beurteilungspegeln von bis zu 54 dB(A) um 14 dB(A) überschritten.

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete im Bereich des Plangebietes sind daher Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte ist eine Überdachung der Tiefgaragenrampen erforderlich. In Anlage 9 sind die Bereiche, die zu überdachen sind, entsprechend gekennzeichnet.

Die Schallabstrahlung über diese Überdachung kann vernachlässigt werden, sofern folgende Anforderungen an die Ausführung der Fläche erfüllt sind. Als Grundlage zur Definition dieser zusätzlichen Anforderungen wird Bezug genommen auf die ZTV-Lsw 06 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006). Die Glasfläche und Ihre Anschlüsse müssen eine Minderung beim Schalldurchgang durch das abschirmende Element mit einem Wert gemäß Ziffer 2.1 „Schalldämmung“ der ZTV-Lsw 06 von $DL_R > 24 \text{ dB}$ aufweisen. Das Element kann reflektierend mit einem Wert gemäß Ziffer 2.2 „Schallabsorption“ der ZTV-Lsw 06 von $DL_a < 4$ auf der gesamten Länge ausgeführt sein.

Es wird angesetzt, dass im Bereich der Einfahrt und der Ausfahrt ggf. erforderliche Bodendrainrinnen entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik ausgebildet werden und somit hiervon keine relevanten Beiträge (Schallimpulse) zu den Schallimmissionen ausgehen. Ebenfalls sind die Garagentore entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik auszuführen, sodass keine relevanten Schallimmissionen beim Öffnen und Schließen entstehen.

- Auswirkungen des Vorhabens auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld:

Mit Umsetzung des Vorhabens sind grundsätzlich auch Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Diese können zum einen aus der Erhöhung oder auch Verringerung der Verkehrsmengen auf den umliegenden Straßen, zum anderen aus zusätzlichen Schallreflexionen durch Gebäude nahe den Straßen resultieren.

Im vorliegenden Fall wurden zur Bewertung der Auswirkungen der Planung auf die Verkehrslärmsituation im Umfeld, die Verkehrsbelastungszahlen folgender Untersuchungsfälle gemäß der Verkehrsuntersuchung [16] miteinander verglichen:

- Prognosenußfall 2020 (Verkehrsbelastungszahlen unter Berücksichtigung der Bestandsbebauung des TTC als Büronutzung)
- Prognosefall (Verkehrsbelastungszahlen unter Berücksichtigung der Bestandsbebauung des TTC als Wohnnutzung, vgl. Anlage 2)

Vergleicht man die Verkehrsbelastungszahlen dieser beiden Untersuchungsfälle, wird deutlich, dass sich für die Hans-Günther-Sohl Straße, der Grafenberger Allee und der Cranachstraße durch das Bauvorhaben eine Minderung der Verkehrsmengen und damit auch eine Minderung der Verkehrslärmimmissionen ergibt.

Ebenso verringern sich auch auf der Grafenberger Allee und der Cranachstraße die Verkehrsmengen bzw. die Verkehrslärmimmissionen durch das Bauvorhaben.

Einzig auf der Stichstraße der Grafenberger Allee zur Erschließung des TTC und der Gewerbe-/ Büronutzungen der Grafenberger Allee 277 – 287 ergibt sich eine Erhöhung der Verkehrsmengen. In diesem Bereich liegen im Prognosefall Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von 61 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts vor. Durch die Erhöhung der Verkehrsmengen auf der Stichstraße der Grafenberger Allee ergeben sich also Pegelwerte unterhalb von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht, so dass eine Gesundheitsgefährdung ausgeschlossen werden kann.

Insgesamt liegen in diesem Bereich nur sehr geringfügige Änderungen der Verkehrslärmimmissionen vor. Diese Änderungen umfassen eine Größenordnung, welche weitergehende Lärmschutzkonzepte für die bestehende Bebauung im Zuge dieser städtebaulichen Planung in der Regel nicht rechtfertigen. Letztendlich liegt die Entscheidung hierzu bei der Stadt Düsseldorf.

- Schalltechnische Empfehlungen für die Ansiedlung eines Einzelhandels im Plangebiet:

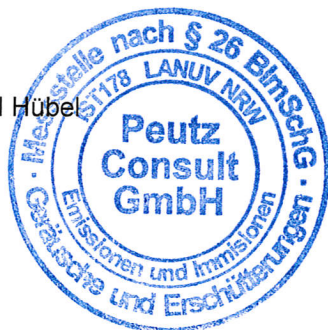
Im Baufeld WA 1 ist seitens des Bauherrn die Ansiedlung eines kleinflächigen Einzelhandels. Konkrete Planungen hierzu liegen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor, daher wurden in Kapitel 9 lediglich Empfehlungen für die Ansiedlung eines Einzelhandels im Plangebiet innerhalb des Bebauungsplanverfahrens gegeben, die aus Sicht des Schallschutzes eine Umsetzung der Planung ermöglichen. Eine detaillierte schalltechnische Untersuchung zur Prüfung, ob die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden erfolgt im Rahmen der Baugenehmigung.

Dieser Bericht besteht aus 43 Seiten, 13 Anlagen und einem Datenanhang.

Peutz Consult GmbH

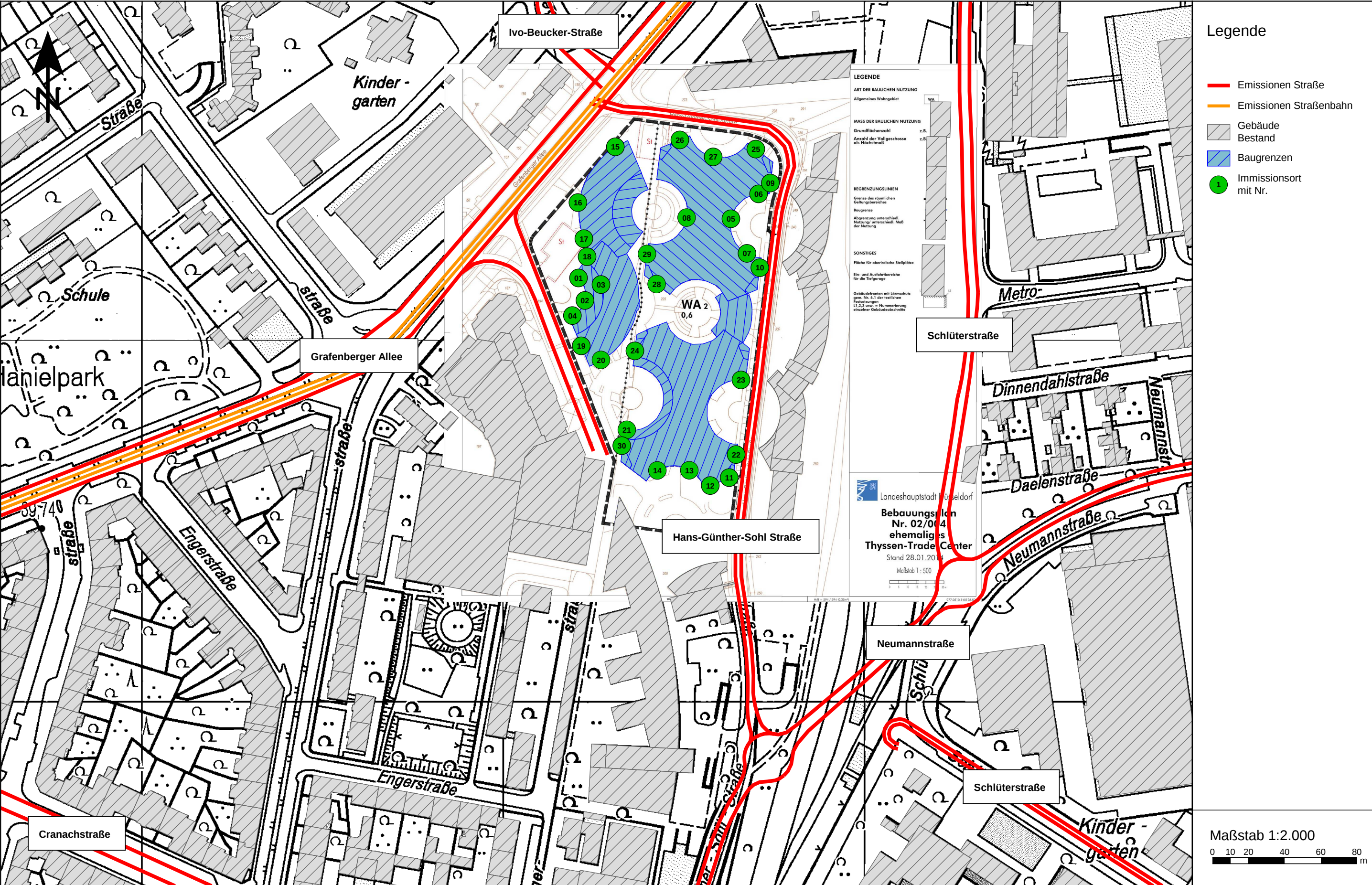


ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel



Anlagenverzeichnis

- | | |
|-----------|---|
| Anlage 1 | Übersichtslagenplan der örtlichen Gegebenheiten mit Darstellung des Plangebietes und der umliegenden Verkehrswege |
| Anlage 2 | Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS-90 |
| Anlage 3 | Emissionspegel für Schienenverkehr gemäß Schall 03 |
| Anlage 4 | Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 / DIN 4109 – Verkehrslärm im Plangebiet |
| Anlage 5 | Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 / DIN 4109 – Verkehrslärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum |
| Anlage 6 | Detallageplan des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm im Plangebiet" |
| Anlage 7 | Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm – Gewerbelärm im Plangebiet |
| Anlage 8 | Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 TA Lärm – Gewerbelärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum |
| Anlage 9 | Detallageplan des digitalen Simulationsmodells "Schallimmissionen geplante Tiefgarage und KiTa" |
| Anlage 10 | Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm Schallimmissionen geplante Tiefgarage und KiTa |
| Anlage 11 | Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 / DIN 4109 – Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet |
| Anlage 12 | Lageplan mit Kennzeichnung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 aus Verkehrslärm für das maßgebende Geschoss und Darstellung in 3D |
| Anlage 13 | Tabellen 8 und 9 der DIN 4109 |



Prognose			DTV [Kfz/24h]	v [km/h]	Lkw /16h	LKW-Anteil p [%]		Lm,E [dB(A)]	
Straße	Richtung	Abschnitt				Tag	Nacht	Tag	Nacht
Grafenberger Allee	SW - NO	südwestlich Stich Grafenberger Allee	10.270	50	170	1,7	2,3	60,0	52,6
		Stich Grafenberger Allee - Hans-Günther-Sohl-Straße	10.170	50	170	1,7	2,3	59,9	52,6
		nordöstlich Hans-Günther- Sohl-Straße	9.670	50	170	1,8	2,4	59,8	52,4
	NO - SW	nordöstlich Hans-Günther- Sohl-Straße	10.890	50	190	1,7	2,4	60,3	52,9
		Stich Grafenberger Allee - Hans-Günther-Sohl-Straße	11.490	50	180	1,6	2,2	60,4	53,0
		südwestlich Stich Grafenberger Allee	12.080	50	180	1,5	2,0	60,5	53,1
	N - S	Stich nördlicher Teil	1.230	50	30	2,4	3,4	51,3	44,0
		Stich südlicher Teil	820	50	20	2,4	3,4	49,5	42,2
	S - N	Stich südlicher Teil	810	50	10	1,2	1,7	48,6	41,2
		Stich nördlicher Teil	1.220	50	20	1,6	2,3	50,7	43,3
Ivo-Beucker-Straße	N - S		1.310	30	10	0,8	1,0	48,1	40,5
	S - N		1.110	30	10	0,9	1,2	47,5	39,9
Hans-Günther-Sohl- Straße	N - S	Abschnitt Nord	1.020	50	20	2,0	2,7	50,1	42,8
		Abschnitt Mitte	910	50	10	1,1	1,5	49,0	41,5
		Abschnitt Süd	810	50	10	1,2	1,7	48,6	41,2
		südlich Kreisverkehr	8.280	50	280	3,4	4,6	60,1	53,0
	S - N	südlich Kreisverkehr	8.090	50	290	3,6	4,9	60,1	53,0
		Abschnitt Süd	510	50	10	2,0	2,7	47,1	39,8
		Abschnitt Mitte	610	50	10	1,6	2,3	47,7	40,3
		Abschnitt Nord	810	50	10	1,2	1,7	48,6	41,2
Neumannstraße	SW - NO		7.780	50	280	3,6	4,9	59,9	52,8
	NO - SW		7.670	50	270	3,5	4,8	59,8	52,7
Schlüterstraße	beide	nördlich Benzstraße	1.387	50	50	3,6	3,6	52,4	44,7
	beide	Wendehammer	353	50	10	2,8	2,8	46,1	38,3
	beide	nördlich Neumannstraße	10.288	50	307	3,0	3,0	60,8	53,0
	beide	nördlich Dinnendahlstraße	7.694	50	244	3,2	3,2	59,7	51,9
	beide	nördlich Metrostraße	7.695	50	245	3,2	3,2	59,7	51,9
Cranachstraße	W - O	westlich Hans-Günther- Sohl-Straße	7.160	50	260	3,6	5,0	59,6	52,5
		östlich Hans-Günther-Sohl- Straße	9.640	50	340	3,5	4,8	60,8	53,7
	O - W	östlich Hans-Günther-Sohl- Straße	10.060	50	360	3,6	4,9	61,0	53,9
		westlich Hans-Günther- Sohl-Straße	7.780	50	280	3,6	4,9	59,9	52,8

Schalltechnische Untersuchung :
 Strecke / Streckenabschnitt : **Straßenbahn**
 Richtung : **SW - NO**
 Belastungsfall / Betriebsstufe : **aktueller Fahrplan**
 Beurteilungszeitraum : Tag (6.00 - 22.00) Nacht (22.00 - 6.00)
 Entfernung : 25 m von der jeweiligen Gleisachse
 Sonderfall : Feste Fahrbahn

lfd. Nr.	Zugart lt. Tabelle Schall 03	Scheiben - bremsanteil p [%]	Anz. Tag	Anz. Nacht	l m	v km/h	D ₀ dB(A)	D _v dB(A)	D _(1/2 Zug) dB(A)	D _(Anz/h)		D _i		D _{Fz} dB(A)	D _{Ae} dB(A)	L _{m,E}	
										Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag	Nacht
1	Linie 703	100,0	90	14	25	50	0,0	-6,0	-6,0	7,5	2,4	1,5	-3,6	3,0	0,0	49,5	44,4
2	Linie 709	100,0	89	11	25	50	0,0	-6,0	-6,0	7,5	1,4	1,4	-4,6	3,0	0,0	49,4	43,3
3	Linie 712	100,0	92	13	25	50	0,0	-6,0	-6,0	7,6	2,1	1,6	-3,9	3,0	0,0	49,6	44,1
4	Linie 713	100,0	44	0	25	50	0,0	-6,0	-6,0	4,4	0,0	-1,6	-6,0	3,0	0,0	46,4	0,0
5	Linie 719	100,0	9	0	25	50	0,0	-6,0	-6,0	-2,5	0,0	-8,5	-6,0	3,0	0,0	39,5	0,0

Anzahl Züge 324 38
 gesamt (24h) 362

Pegel ohne Zuschlag 55,0 48,7 dB(A)

Zuschlag für Fahrbahnart **Feste Fahrbahn** 5,0 5,0 dB(A)

Zuschläge für ggf. vorhandene Brücken und Bahnübergänge
 in diesem Streckenabschnitt werden gesondert berücksichtigt.

Gesamtpegel: 60,0 53,7 dB(A)

Schalltechnische Untersuchung :
 Strecke / Streckenabschnitt : **Straßenbahn**
 Richtung : **NO - SW**
 Belastungsfall / Betriebsstufe : **aktueller Fahrplan**
 Beurteilungszeitraum : Tag (6.00 - 22.00) Nacht (22.00 - 6.00)
 Entfernung : 25 m von der jeweiligen Gleisachse
 Sonderfall : Feste Fahrbahn

lfd. Nr.	Zugart lt. Tabelle Schall 03	Scheiben - bremsanteil p [%]	Anz. Tag	Anz. Nacht	l m	v km/h	D ₀ dB(A)	D _v dB(A)	D _(l/zug) dB(A)	D _(Anz/h)		D _i		D _{Fz} dB(A)	D _{Ae} dB(A)	L _{m,E}	
										Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag	Nacht
1	Linie 703	100,0	91	10	25	50	0,0	-6,0	-6,0	7,5	1,0	1,5	-5,1	3,0	0,0	49,5	42,9
2	Linie 709	100,0	87	9	25	50	0,0	-6,0	-6,0	7,4	0,5	1,3	-5,5	3,0	0,0	49,3	42,5
3	Linie 712	100,0	90	10	25	50	0,0	-6,0	-6,0	7,5	1,0	1,5	-5,1	3,0	0,0	49,5	42,9
4	Linie 713	100,0	44	0	25	50	0,0	-6,0	-6,0	4,4	0,0	-1,6	-6,0	3,0	0,0	46,4	0,0
5	Linie 719	100,0	8	0	25	50	0,0	-6,0	-6,0	-3,0	0,0	-9,0	-6,0	3,0	0,0	38,9	0,0

Anzahl Züge 320 29
 gesamt (24h) 349

Pegel ohne Zuschlag 55,0 47,6 dB(A)

Zuschlag für Fahrbahnart **Feste Fahrbahn** 5,0 5,0 dB(A)

Zuschläge für ggf. vorhandene Brücken und Bahnübergänge
 in diesem Streckenabschnitt werden gesondert berücksichtigt.

Gesamtpegel: 60,0 52,6 dB(A)

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Verkehrslärm im Plangebiet



IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel-bereich
	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	12	13
01	Grafenberger Allee 289	SW	EG	WA	55	45	59	52	3,9	6,6	62	III
02	Grafenberger Allee 289	W	EG	WA	55	45	59	52	3,9	6,7	62	III
03	Grafenberger Allee 289	W	1.OG	WA	55	45	59	51	3,2	5,9	62	III
		W	2.OG	WA	55	45	59	52	3,9	6,7	62	III
		W	3.OG	WA	55	45	60	53	4,6	7,3	63	III
		W	4.OG	WA	55	45	61	53	5,2	8,0	64	III
		W	5.OG	WA	55	45	61	54	5,5	8,3	64	III
		W	6.OG	WA	55	45	61	54	5,6	8,4	64	III
04	Grafenberger Allee 289	NW	EG	WA	55	45	60	53	5,0	7,8	63	III
05	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	O	EG	WA	55	45	52	45	-	-	55	I
		O	1.OG	WA	55	45	54	46	-	1,0	57	II
		O	2.OG	WA	55	45	55	47	-	1,8	58	II
		O	3.OG	WA	55	45	55	48	-	2,1	58	II
		O	4.OG	WA	55	45	56	48	0,2	2,6	59	II
		O	5.OG	WA	55	45	55	48	-	2,5	58	II
06	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	S	EG	WA	55	45	55	47	-	1,8	58	II
		S	1.OG	WA	55	45	55	48	-	2,1	58	II
		S	2.OG	WA	55	45	55	48	-	2,1	58	II
		S	3.OG	WA	55	45	55	48	-	2,1	58	II
		S	4.OG	WA	55	45	55	48	-	2,1	58	II
		S	5.OG	WA	55	45	56	48	0,1	2,6	59	II
07	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	NO	EG	WA	55	45	55	47	-	1,8	58	II
		NO	1.OG	WA	55	45	55	48	-	2,3	58	II
		NO	2.OG	WA	55	45	56	48	0,1	2,6	59	II
		NO	3.OG	WA	55	45	56	48	0,4	2,9	59	II
		NO	4.OG	WA	55	45	56	48	0,2	2,7	59	II
		NO	5.OG	WA	55	45	55	48	-	2,4	58	II
08	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	W	EG	WA	55	45	51	44	-	-	54	I
		W	1.OG	WA	55	45	50	42	-	-	53	I

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Verkehrslärm im Plangebiet



IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegelbereich
	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	12	13
08	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	W	2.OG	WA	55	45	50	43	-	-	53	I
		W	3.OG	WA	55	45	51	44	-	-	54	I
		W	4.OG	WA	55	45	52	44	-	-	55	I
		W	5.OG	WA	55	45	52	45	-	-	55	I
09	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	O	EG	WA	55	45	59	52	3,7	6,3	62	III
		O	1.OG	WA	55	45	59	52	3,5	6,1	62	III
		O	2.OG	WA	55	45	59	51	3,1	5,6	62	III
		O	3.OG	WA	55	45	58	51	2,7	5,2	61	III
		O	4.OG	WA	55	45	58	50	2,5	5,0	61	III
		O	5.OG	WA	55	45	58	50	2,5	5,0	61	III
10	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	O	EG	WA	55	45	60	53	4,6	7,1	63	III
		O	1.OG	WA	55	45	59	52	3,9	6,4	62	III
		O	2.OG	WA	55	45	58	51	3,0	5,5	61	III
		O	3.OG	WA	55	45	58	50	2,4	4,9	61	III
		O	4.OG	WA	55	45	57	50	1,8	4,3	60	II
		O	5.OG	WA	55	45	57	49	1,4	3,9	60	II
11	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	S	EG	WA	55	45	57	50	1,8	4,4	60	II
12	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	S	EG	WA	55	45	54	47	-	1,1	57	II
		S	1.OG	WA	55	45	54	47	-	1,7	57	II
		S	2.OG	WA	55	45	55	47	-	1,9	58	II
		S	3.OG	WA	55	45	55	47	-	2,0	58	II
		S	4.OG	WA	55	45	55	48	-	2,5	58	II
		S	5.OG	WA	55	45	56	48	0,1	2,7	59	II
		S	6.OG	WA	55	45	56	48	0,4	3,0	59	II
		S	7.OG	WA	55	45	57	49	1,3	3,9	60	II
13	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	SW	EG	WA	55	45	48	41	-	-	51	I
		SW	1.OG	WA	55	45	49	42	-	-	52	I
		SW	2.OG	WA	55	45	50	42	-	-	53	I
		SW	3.OG	WA	55	45	50	43	-	-	53	I

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Verkehrslärm im Plangebiet



IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel-bereich
	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	12	13
13	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	SW	4.OG	WA	55	45	51	43	-	-	54	I
		SW	5.OG	WA	55	45	50	43	-	-	53	I
		SW	6.OG	WA	55	45	52	44	-	-	55	I
		SW	7.OG	WA	55	45	55	47	-	1,9	58	II
14	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	SO	EG	WA	55	45	49	42	-	-	52	I
		SO	1.OG	WA	55	45	50	42	-	-	53	I
		SO	2.OG	WA	55	45	50	43	-	-	53	I
		SO	3.OG	WA	55	45	51	43	-	-	54	I
		SO	4.OG	WA	55	45	51	44	-	-	54	I
		SO	5.OG	WA	55	45	53	45	-	-	56	II
		SO	6.OG	WA	55	45	54	46	-	1,0	57	II
		SO	7.OG	WA	55	45	55	47	-	1,8	58	II
15	Grafenberger Allee 291	NW	EG	WA	55	45	65	58	9,5	12,2	68	IV
		NW	1.OG	WA	55	45	66	59	10,8	13,5	69	IV
		NW	2.OG	WA	55	45	66	59	11,0	13,8	69	IV
		NW	3.OG	WA	55	45	66	59	11,0	13,8	69	IV
		NW	4.OG	WA	55	45	66	59	10,9	13,7	69	IV
		NW	5.OG	WA	55	45	66	59	10,7	13,5	69	IV
16	Grafenberger Allee 291	W	EG	WA	55	45	63	56	7,8	10,5	66	IV
		W	1.OG	WA	55	45	65	58	9,4	12,1	68	IV
		W	2.OG	WA	55	45	65	58	9,9	12,7	68	IV
		W	3.OG	WA	55	45	65	58	9,9	12,7	68	IV
		W	4.OG	WA	55	45	65	58	9,9	12,7	68	IV
		W	5.OG	WA	55	45	65	58	9,9	12,6	68	IV
17	Grafenberger Allee 291	W	EG	WA	55	45	61	53	5,2	8,0	64	III
		W	1.OG	WA	55	45	62	54	6,2	8,9	65	III
		W	2.OG	WA	55	45	63	55	7,2	9,9	66	IV
		W	3.OG	WA	55	45	63	56	7,7	10,4	66	IV
		W	4.OG	WA	55	45	63	56	7,8	10,6	66	IV

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Verkehrslärm im Plangebiet



Immissionspunkt				Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel- bereich
IP	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	12	13
17	Grafenberger Allee 291	W	5.OG	WA	55	45	63	56	8,0	10,7	66	IV
18	Grafenberger Allee 289	NW	EG	WA	55	45	61	53	5,3	8,0	64	III
		NW	1.OG	WA	55	45	62	54	6,3	9,0	65	III
		NW	2.OG	WA	55	45	63	55	7,1	9,8	66	IV
		NW	3.OG	WA	55	45	63	56	7,8	10,6	66	IV
		NW	4.OG	WA	55	45	64	56	8,2	10,9	67	IV
		NW	5.OG	WA	55	45	64	57	8,3	11,1	67	IV
		NW	6.OG	WA	55	45	63	55	7,3	10,0	66	IV
19	Grafenberger Allee 289	W	EG	WA	55	45	59	52	3,7	6,4	62	III
		W	1.OG	WA	55	45	59	52	4,0	6,6	62	III
		W	2.OG	WA	55	45	59	52	3,9	6,6	62	III
		W	3.OG	WA	55	45	59	52	3,9	6,6	62	III
		W	4.OG	WA	55	45	59	52	3,8	6,5	62	III
		W	5.OG	WA	55	45	59	52	3,9	6,6	62	III
		W	6.OG	WA	55	45	59	52	3,9	6,6	62	III
20	Grafenberger Allee 289	SO	EG	WA	55	45	52	44	-	-	55	I
		SO	1.OG	WA	55	45	53	45	-	-	56	II
		SO	2.OG	WA	55	45	52	45	-	-	55	I
		SO	3.OG	WA	55	45	53	45	-	-	56	II
		SO	4.OG	WA	55	45	53	45	-	-	56	II
		SO	5.OG	WA	55	45	54	46	-	0,7	57	II
		SO	6.OG	WA	55	45	54	47	-	1,1	57	II
21	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	N	EG	WA	55	45	52	45	-	-	55	I
22	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	O	EG	WA	55	45	60	53	4,6	7,2	63	III
		O	1.OG	WA	55	45	59	52	4,0	6,6	62	III
		O	2.OG	WA	55	45	59	51	3,3	5,9	62	III
		O	3.OG	WA	55	45	58	51	2,7	5,3	61	III
		O	4.OG	WA	55	45	58	50	2,2	4,7	61	III
		O	5.OG	WA	55	45	57	50	1,8	4,4	60	II

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Verkehrslärm im Plangebiet

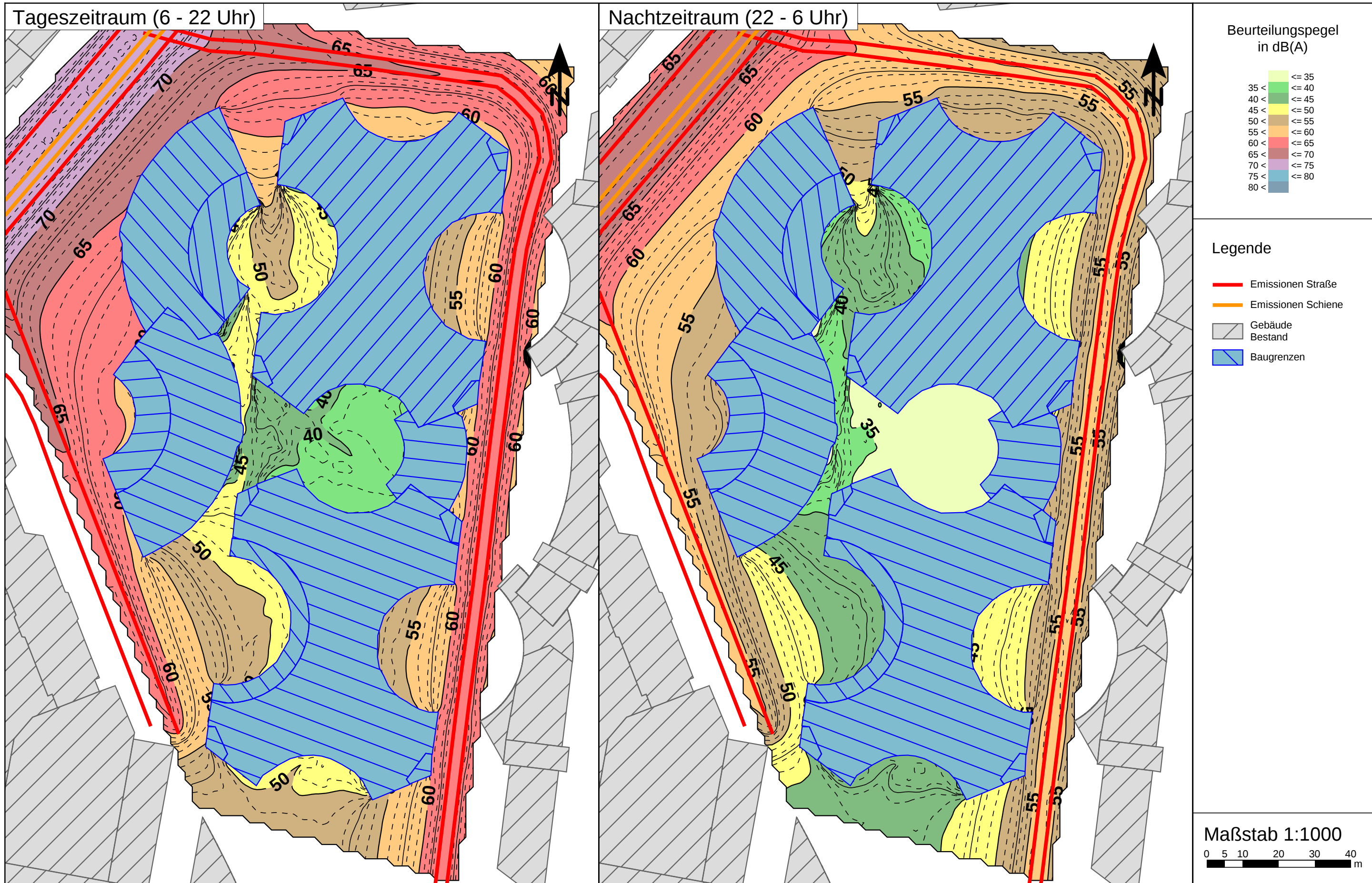


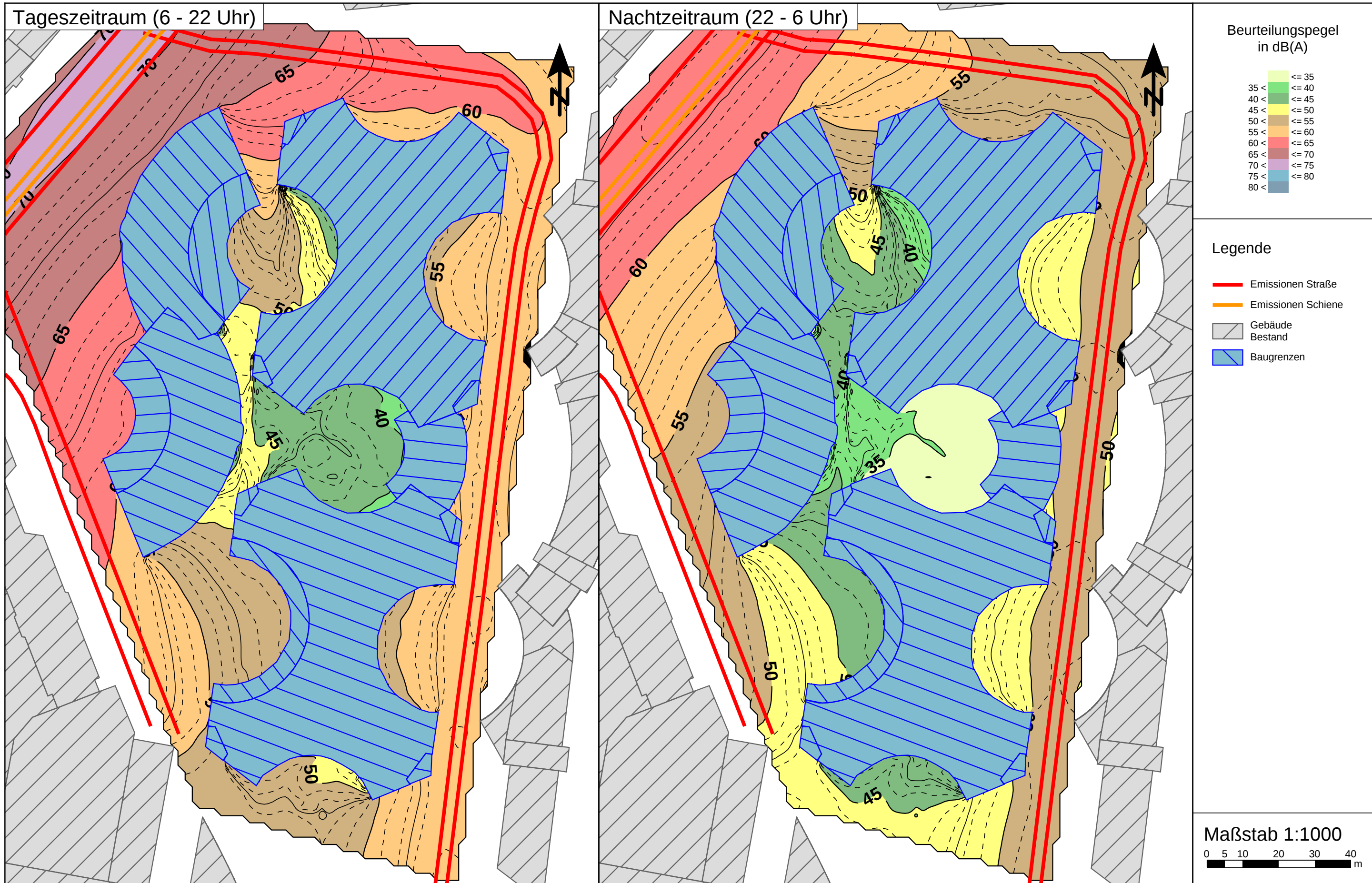
IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel-bereich
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
22	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	O	6.OG	WA	55	45	57	50	1,9	4,5	60	II
		O	7.OG	WA	55	45	58	51	2,8	5,3	61	III
23	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	S	EG	WA	55	45	56	49	0,6	3,2	59	II
		S	1.OG	WA	55	45	56	49	0,6	3,2	59	II
		S	2.OG	WA	55	45	56	49	0,9	3,4	59	II
		S	3.OG	WA	55	45	56	49	0,9	3,4	59	II
		S	4.OG	WA	55	45	56	48	0,5	3,0	59	II
		S	5.OG	WA	55	45	55	48	-	2,3	58	II
		S	6.OG	WA	55	45	56	48	0,1	2,6	59	II
		S	7.OG	WA	55	45	56	48	0,5	3,0	59	II
24	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	W	EG	WA	55	45	48	40	-	-	51	I
		W	1.OG	WA	55	45	49	42	-	-	52	I
		W	2.OG	WA	55	45	50	43	-	-	53	I
		W	3.OG	WA	55	45	51	43	-	-	54	I
		W	4.OG	WA	55	45	51	43	-	-	54	I
		W	5.OG	WA	55	45	51	44	-	-	54	I
		W	6.OG	WA	55	45	52	44	-	-	55	I
		W	7.OG	WA	55	45	55	48	-	2,5	58	II
25	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	NO	EG	WA	55	45	59	51	3,4	6,0	62	III
		NO	1.OG	WA	55	45	59	51	3,4	6,0	62	III
		NO	2.OG	WA	55	45	59	51	3,3	5,9	62	III
		NO	3.OG	WA	55	45	59	51	3,2	5,7	62	III
		NO	4.OG	WA	55	45	58	51	3,0	5,5	61	III
		NO	5.OG	WA	55	45	58	51	2,8	5,4	61	III
26	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	N	EG	WA	55	45	61	54	5,8	8,5	64	III
		N	1.OG	WA	55	45	62	55	6,4	9,2	65	III
		N	2.OG	WA	55	45	63	55	7,1	9,8	66	IV
		N	3.OG	WA	55	45	63	56	7,5	10,3	66	IV
		N	4.OG	WA	55	45	63	56	7,6	10,3	66	IV

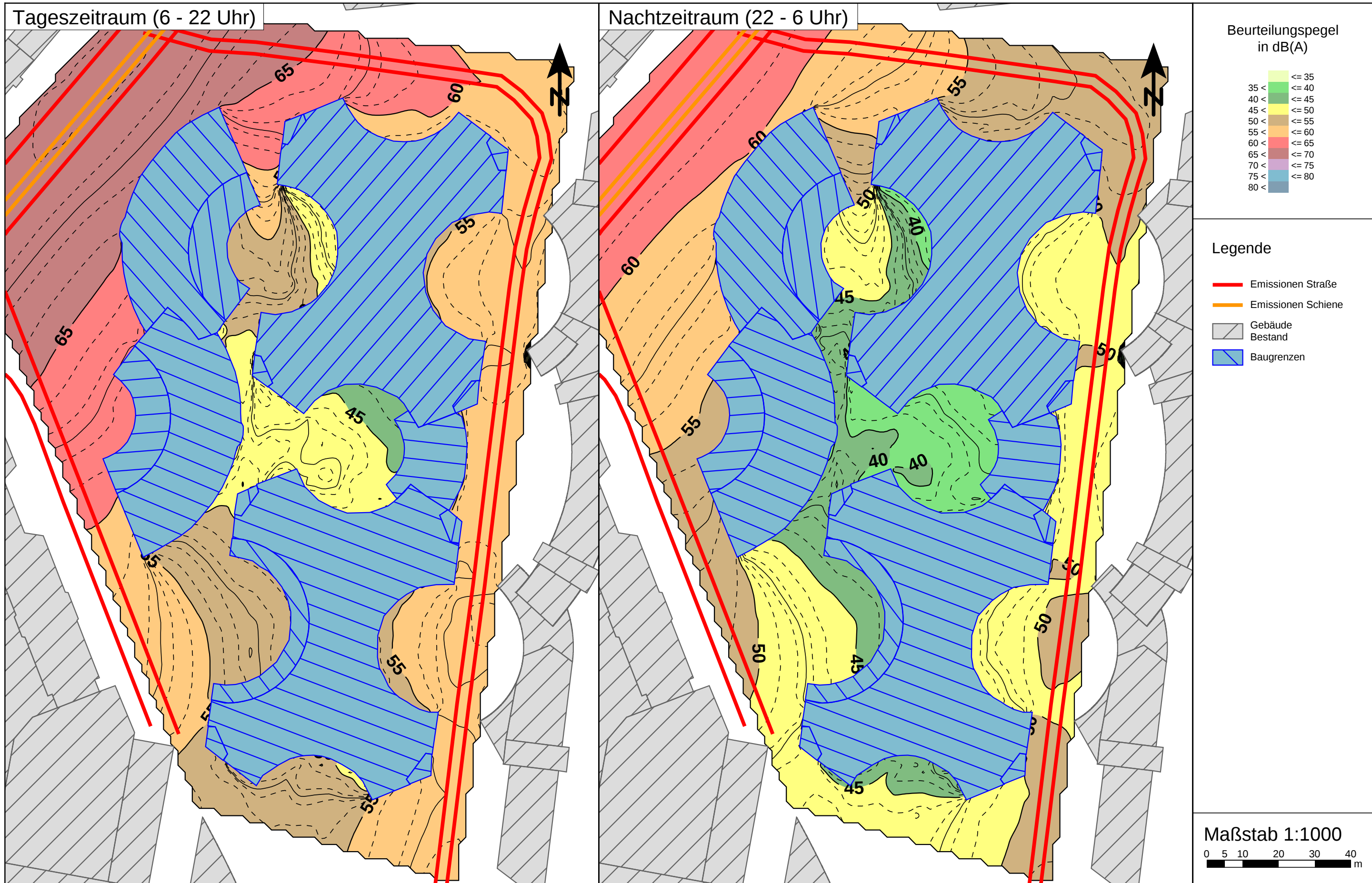
Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Verkehrslärm im Plangebiet

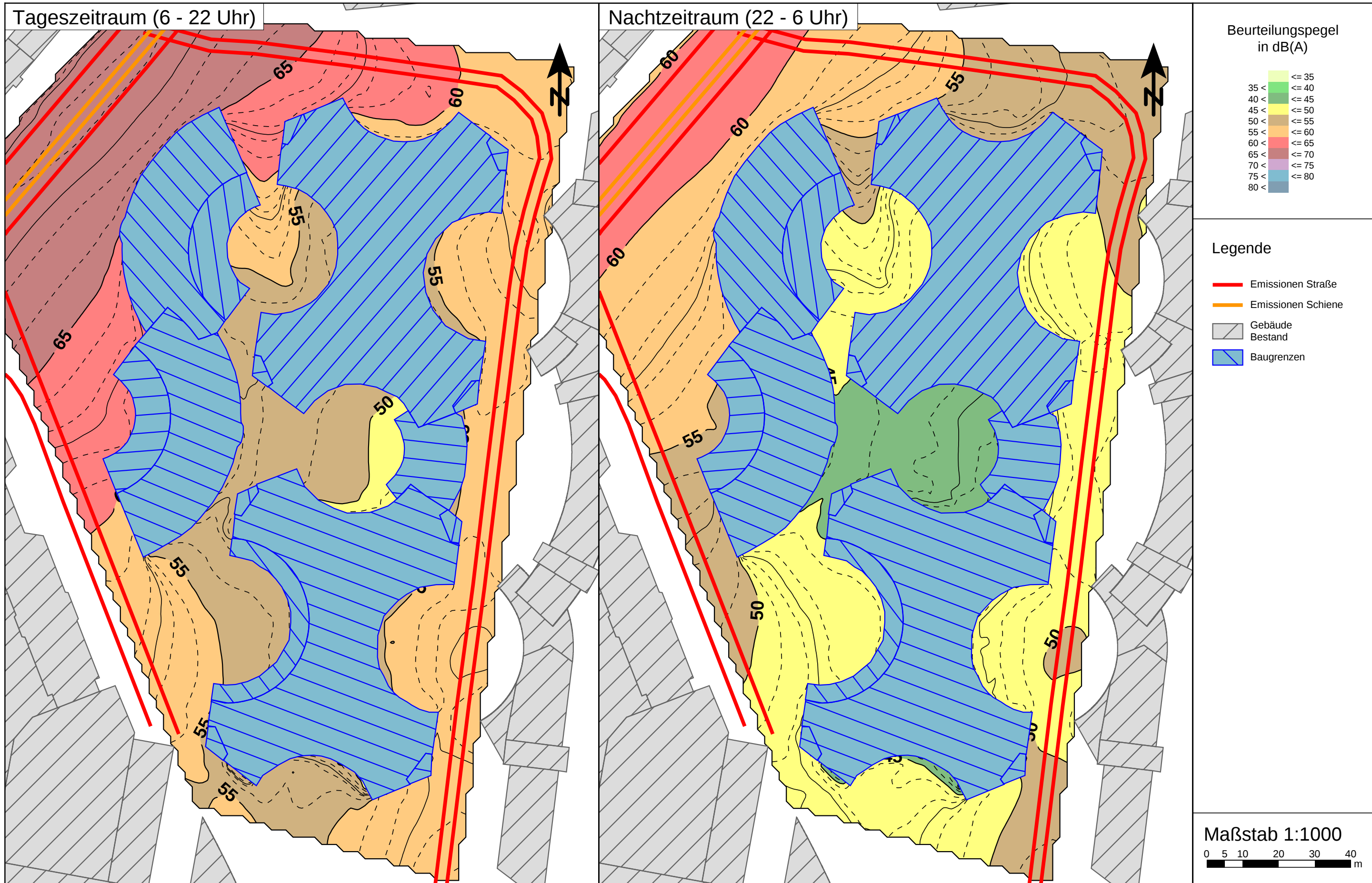


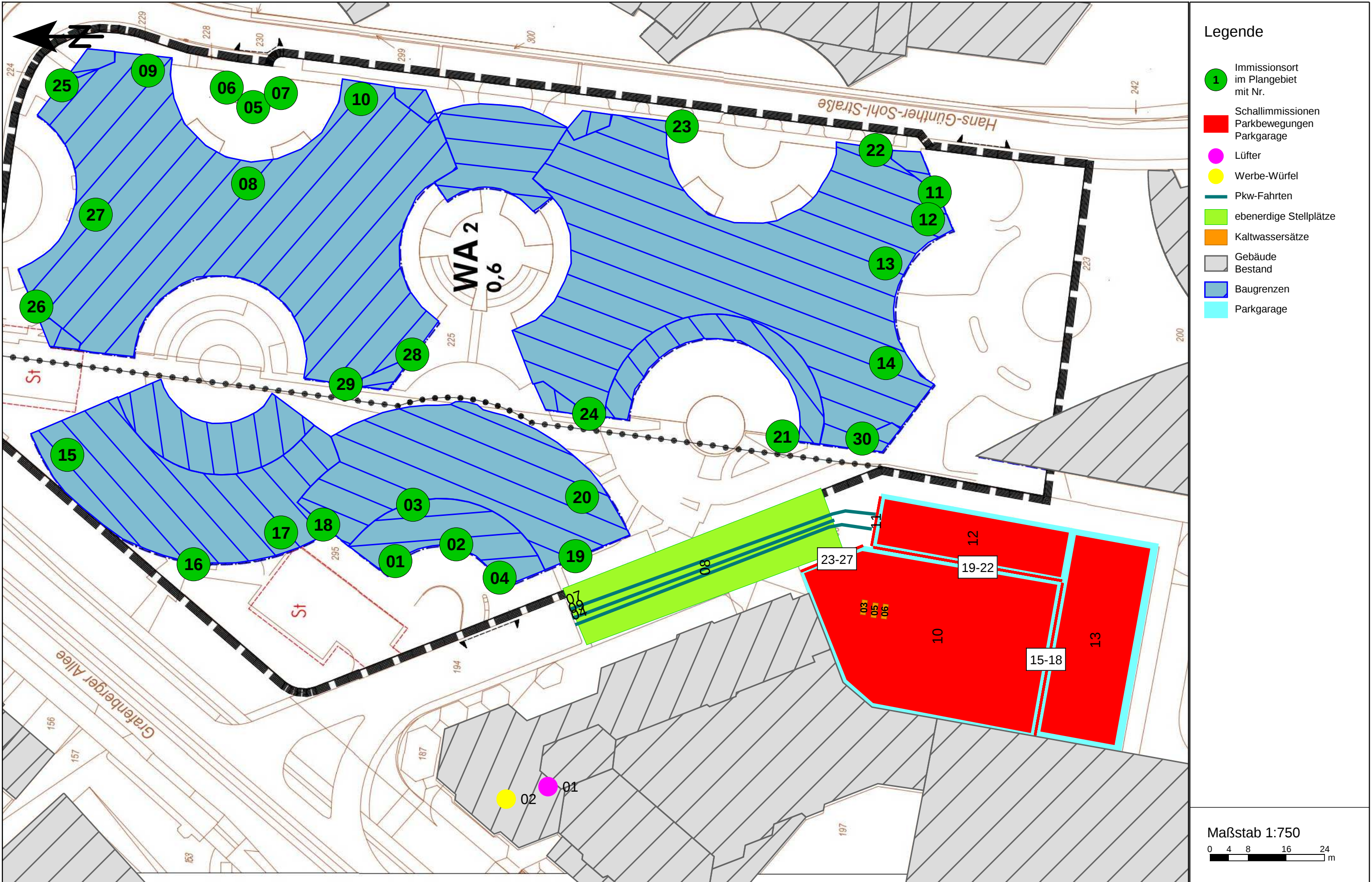
IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel-bereich
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	N	5.OG	WA	55	45	63	56	7,6	10,4	66	IV
27	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	N	EG	WA	55	45	58	50	2,3	5,0	61	III
		N	1.OG	WA	55	45	59	51	3,1	5,8	62	III
		N	2.OG	WA	55	45	59	52	3,4	6,1	62	III
		N	3.OG	WA	55	45	59	52	3,7	6,3	62	III
		N	4.OG	WA	55	45	59	52	4,0	6,7	62	III
		N	5.OG	WA	55	45	60	52	4,3	7,0	63	III
28	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	SW	EG	WA	55	45	44	37	-	-	47	I
		SW	1.OG	WA	55	45	46	38	-	-	49	I
		SW	2.OG	WA	55	45	46	39	-	-	49	I
		SW	3.OG	WA	55	45	47	40	-	-	50	I
		SW	4.OG	WA	55	45	49	41	-	-	52	I
		SW	5.OG	WA	55	45	50	43	-	-	53	I
29	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	W	EG	WA	55	45	48	41	-	-	51	I
		W	1.OG	WA	55	45	50	42	-	-	53	I
		W	2.OG	WA	55	45	50	43	-	-	53	I
		W	3.OG	WA	55	45	51	44	-	-	54	I
		W	4.OG	WA	55	45	52	44	-	-	55	I
		W	5.OG	WA	55	45	53	45	-	-	56	II
30	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	W	EG	WA	55	45	56	48	0,3	3,0	59	II
		W	1.OG	WA	55	45	56	49	0,4	3,1	59	II
		W	2.OG	WA	55	45	56	48	0,2	2,9	59	II
		W	3.OG	WA	55	45	56	48	0,1	2,7	59	II
		W	4.OG	WA	55	45	55	48	-	2,6	58	II
		W	5.OG	WA	55	45	55	48	-	2,3	58	II
		W	6.OG	WA	55	45	55	48	-	2,7	58	II
		W	7.OG	WA	55	45	56	49	1,0	3,7	59	II

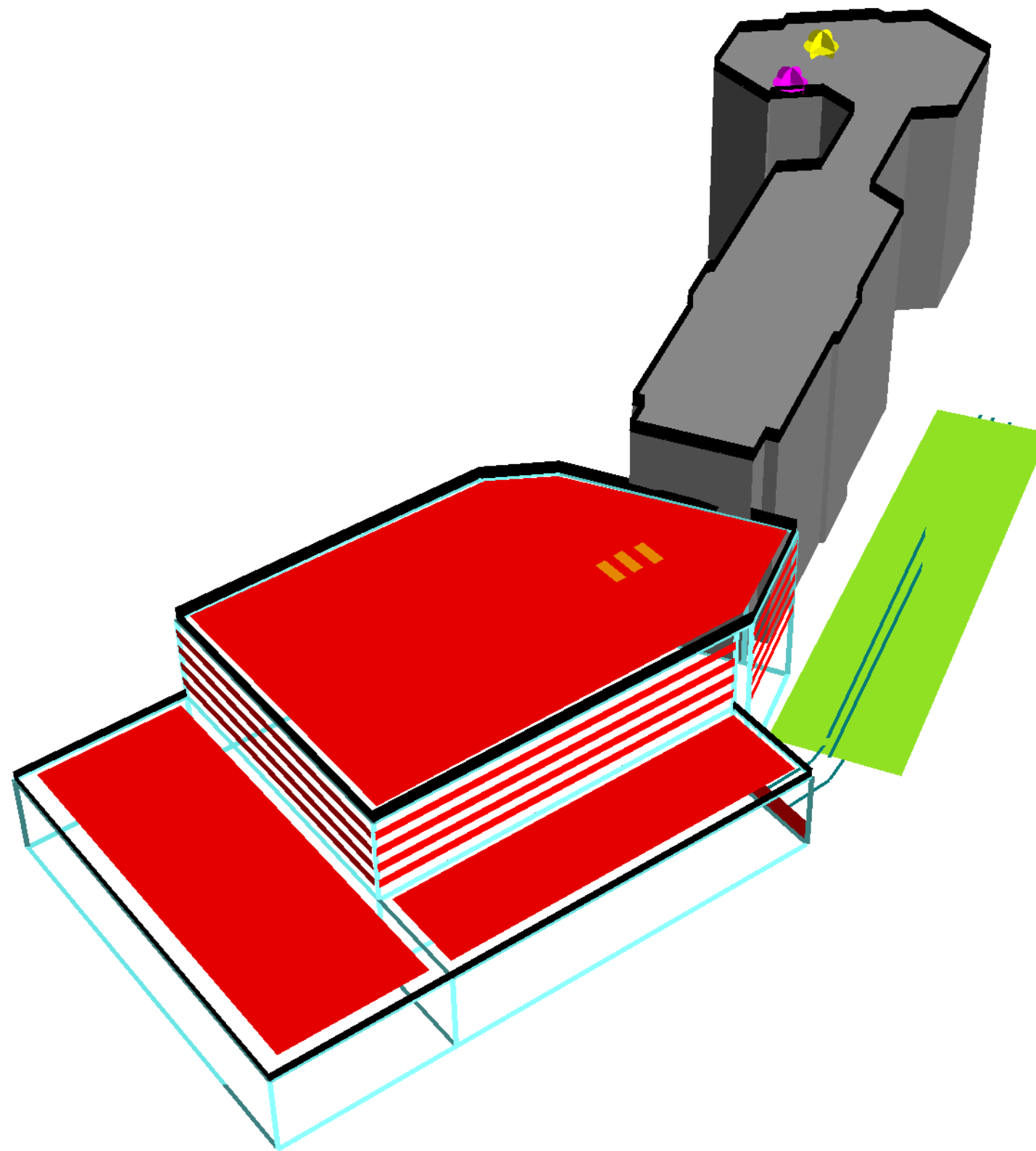












Legende

- Schallimmissionen
- Parkbewegungen
- Parkgarage
- Lüfter
- Werbe-Würfel
- Pkw-Fahrten
- ebenerdige Stellplätze
- Kaltwassersätze
- Gebäude
- Bestand
- Parkgarage

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärm im Plangebiet



IO Nr.	Immissionsort		Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
01	Grafenberger Allee 289	EG	WA	55	40	38	24	-	-	85	60	60	-	-	-
02	Grafenberger Allee 289	EG	WA	55	40	35	24	-	-	85	60	58	-	-	-
03	Grafenberger Allee 289	1.OG	WA	55	40	35	25	-	-	85	60	56	-	-	-
		2.OG		55	40	37	26	-	-	85	60	58	-	-	-
		3.OG		55	40	38	28	-	-	85	60	59	-	-	-
		4.OG		55	40	38	29	-	-	85	60	59	-	-	-
		5.OG		55	40	39	31	-	-	85	60	59	-	-	-
		6.OG		55	40	39	33	-	-	85	60	59	-	-	-
04	Grafenberger Allee 289	EG	WA	55	40	36	24	-	-	85	60	57	-	-	-
05	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	19	15	-	-	85	60	28	-	-	-
		1.OG		55	40	20	17	-	-	85	60	28	-	-	-
		2.OG		55	40	22	19	-	-	85	60	28	-	-	-
		3.OG		55	40	24	21	-	-	85	60	28	-	-	-
		4.OG		55	40	27	24	-	-	85	60	29	-	-	-
		5.OG		55	40	28	25	-	-	85	60	30	-	-	-
06	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	18	10	-	-	85	60	28	-	-	-
		1.OG		55	40	19	10	-	-	85	60	28	-	-	-
		2.OG		55	40	20	12	-	-	85	60	28	-	-	-
		3.OG		55	40	22	14	-	-	85	60	29	-	-	-
		4.OG		55	40	25	19	-	-	85	60	31	-	-	-
		5.OG		55	40	30	26	-	-	85	60	33	-	-	-
07	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	19	13	-	-	85	60	27	-	-	-
		1.OG		55	40	19	14	-	-	85	60	27	-	-	-
		2.OG		55	40	20	16	-	-	85	60	27	-	-	-
		3.OG		55	40	22	18	-	-	85	60	28	-	-	-
		4.OG		55	40	24	21	-	-	85	60	28	-	-	-
		5.OG		55	40	28	25	-	-	85	60	31	-	-	-
08	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	21	15	-	-	85	60	31	-	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärm im Plangebiet



IO Nr.	Immissionsort		Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
08	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	1.OG	WA	55	40	22	17	-	-	85	60	31	-	-	-
		2.OG		55	40	23	19	-	-	85	60	31	-	-	-
		3.OG		55	40	25	21	-	-	85	60	32	-	-	-
		4.OG		55	40	28	24	-	-	85	60	33	-	-	-
		5.OG		55	40	33	29	-	-	85	60	36	-	-	-
09	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	22	18	-	-	85	60	27	-	-	-
		1.OG		55	40	24	21	-	-	85	60	26	-	-	-
		2.OG		55	40	25	21	-	-	85	60	26	-	-	-
		3.OG		55	40	25	22	-	-	85	60	27	-	-	-
		4.OG		55	40	26	22	-	-	85	60	28	-	-	-
10	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	5.OG		55	40	21	14	-	-	85	60	28	-	-	-
		EG	WA	55	40	19	11	-	-	85	60	28	-	-	-
		1.OG		55	40	19	11	-	-	85	60	27	-	-	-
		2.OG		55	40	20	12	-	-	85	60	28	-	-	-
		3.OG		55	40	21	14	-	-	85	60	29	-	-	-
11	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	4.OG		55	40	23	17	-	-	85	60	29	-	-	-
		5.OG		55	40	28	25	-	-	85	60	30	-	-	-
		EG	WA	55	40	31	16	-	-	85	60	32	-	-	-
		1.OG		55	40	31	13	-	-	85	60	34	-	-	-
		2.OG		55	40	32	13	-	-	85	60	35	-	-	-
12	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	3.OG		55	40	32	14	-	-	85	60	35	-	-	-
		4.OG		55	40	32	15	-	-	85	60	35	-	-	-
		5.OG		55	40	32	16	-	-	85	60	35	-	-	-
		6.OG		55	40	32	19	-	-	85	60	36	-	-	-
		7.OG		55	40	33	19	-	-	85	60	36	-	-	-
13	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	EG	WA	55	40	35	25	-	-	85	60	37	-	-	-
		1.OG		55	40	41	31	-	-	85	60	41	-	-	-
		EG	WA	55	40	36	13	-	-	85	60	37	-	-	-
		1.OG		55	40	36	13	-	-	85	60	38	-	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärm im Plangebiet



IO Nr.	Immissionsort			Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
13	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	2.OG	WA	55	40	37	13	-	-	85	60	38	-	-	-
		3.OG		55	40	37	14	-	-	85	60	38	-	-	-
		4.OG		55	40	37	16	-	-	85	60	38	-	-	-
		5.OG		55	40	38	20	-	-	85	60	38	-	-	-
		6.OG		55	40	40	29	-	-	85	60	39	-	-	-
		7.OG		55	40	41	32	-	-	85	60	43	-	-	-
14	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	EG	WA	55	40	31	14	-	-	85	60	43	-	-	-
		1.OG		55	40	32	14	-	-	85	60	43	-	-	-
		2.OG		55	40	33	14	-	-	85	60	43	-	-	-
		3.OG		55	40	34	15	-	-	85	60	43	-	-	-
		4.OG		55	40	34	15	-	-	85	60	43	-	-	-
		5.OG		55	40	35	17	-	-	85	60	44	-	-	-
		6.OG		55	40	38	26	-	-	85	60	44	-	-	-
		7.OG		55	40	45	35	-	-	85	60	47	-	-	-
15	Grafenberger Allee 291	EG	WA	55	40	28	11	-	-	85	60	42	-	-	-
		1.OG		55	40	27	12	-	-	85	60	42	-	-	-
		2.OG		55	40	28	12	-	-	85	60	42	-	-	-
		3.OG		55	40	28	12	-	-	85	60	42	-	-	-
		4.OG		55	40	27	13	-	-	85	60	42	-	-	-
		5.OG		55	40	27	19	-	-	85	60	43	-	-	-
16	Grafenberger Allee 291	EG	WA	55	40	36	24	-	-	85	60	53	-	-	-
		1.OG		55	40	36	26	-	-	85	60	54	-	-	-
		2.OG		55	40	36	27	-	-	85	60	54	-	-	-
		3.OG		55	40	37	28	-	-	85	60	54	-	-	-
		4.OG		55	40	37	29	-	-	85	60	54	-	-	-
		5.OG		55	40	37	31	-	-	85	60	54	-	-	-
17	Grafenberger Allee 291	EG	WA	55	40	35	24	-	-	85	60	56	-	-	-
		1.OG		55	40	36	25	-	-	85	60	56	-	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärm im Plangebiet



IO Nr.	Immissionsort		Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
17	Grafenberger Allee 291	2.OG	WA	55	40	37	26	-	-	85	60	57	-	-	-
		3.OG		55	40	38	27	-	-	85	60	57	-	-	-
		4.OG		55	40	38	29	-	-	85	60	57	-	-	-
		5.OG		55	40	39	31	-	-	85	60	56	-	-	-
18	Grafenberger Allee 289	EG	WA	55	40	33	24	-	-	85	60	52	-	-	-
		1.OG		55	40	34	25	-	-	85	60	54	-	-	-
		2.OG		55	40	35	26	-	-	85	60	55	-	-	-
		3.OG		55	40	36	28	-	-	85	60	55	-	-	-
		4.OG		55	40	36	29	-	-	85	60	54	-	-	-
		5.OG		55	40	37	31	-	-	85	60	54	-	-	-
19	Grafenberger Allee 289	6.OG		55	40	37	33	-	-	85	60	55	-	-	-
		EG	WA	55	40	51	25	-	-	85	60	77	-	-	-
		1.OG		55	40	51	26	-	-	85	60	74	-	-	-
		2.OG		55	40	50	27	-	-	85	60	72	-	-	-
		3.OG		55	40	50	28	-	-	85	60	70	-	-	-
		4.OG		55	40	49	30	-	-	85	60	68	-	-	-
20	Grafenberger Allee 289	5.OG		55	40	49	32	-	-	85	60	67	-	-	-
		6.OG		55	40	49	34	-	-	85	60	66	-	-	-
		EG	WA	55	40	48	21	-	-	85	60	69	-	-	-
		1.OG		55	40	48	22	-	-	85	60	68	-	-	-
		2.OG		55	40	48	23	-	-	85	60	68	-	-	-
		3.OG		55	40	48	25	-	-	85	60	67	-	-	-
21	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	4.OG		55	40	48	27	-	-	85	60	66	-	-	-
		5.OG		55	40	48	30	-	-	85	60	65	-	-	-
		6.OG		55	40	48	32	-	-	85	60	64	-	-	-
		EG	WA	55	40	46	19	-	-	85	60	68	-	-	-
22	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	1.OG		55	40	23	13	-	-	85	60	30	-	-	-
				55	40	24	15	-	-	85	60	31	-	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärm im Plangebiet



Immissionsort				Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
IO Nr.	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
22	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	2.OG	WA	55	40	24	17	-	-	85	60	31	-	-	-
		3.OG		55	40	25	19	-	-	85	60	31	-	-	-
		4.OG		55	40	27	22	-	-	85	60	32	-	-	-
		5.OG		55	40	30	26	-	-	85	60	32	-	-	-
		6.OG		55	40	33	28	-	-	85	60	35	-	-	-
		7.OG		55	40	38	32	-	-	85	60	42	-	-	-
23	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	EG	WA	55	40	21	11	-	-	85	60	29	-	-	-
		1.OG		55	40	21	12	-	-	85	60	30	-	-	-
		2.OG		55	40	22	12	-	-	85	60	31	-	-	-
		3.OG		55	40	23	12	-	-	85	60	31	-	-	-
		4.OG		55	40	24	13	-	-	85	60	32	-	-	-
		5.OG		55	40	27	16	-	-	85	60	34	-	-	-
		6.OG		55	40	32	27	-	-	85	60	35	-	-	-
		7.OG		55	40	36	31	-	-	85	60	42	-	-	-
24	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	EG	WA	55	40	46	20	-	-	85	60	62	-	-	-
		1.OG		55	40	47	21	-	-	85	60	62	-	-	-
		2.OG		55	40	47	23	-	-	85	60	62	-	-	-
		3.OG		55	40	47	24	-	-	85	60	62	-	-	-
		4.OG		55	40	47	27	-	-	85	60	62	-	-	-
		5.OG		55	40	47	29	-	-	85	60	61	-	-	-
		6.OG		55	40	47	34	-	-	85	60	61	-	-	-
		7.OG		55	40	47	35	-	-	85	60	61	-	-	-
25	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	18	10	-	-	85	60	28	-	-	-
		1.OG		55	40	19	11	-	-	85	60	27	-	-	-
		2.OG		55	40	20	12	-	-	85	60	27	-	-	-
		3.OG		55	40	22	14	-	-	85	60	28	-	-	-
		4.OG		55	40	24	16	-	-	85	60	29	-	-	-
		5.OG		55	40	26	18	-	-	85	60	30	-	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärm im Plangebiet

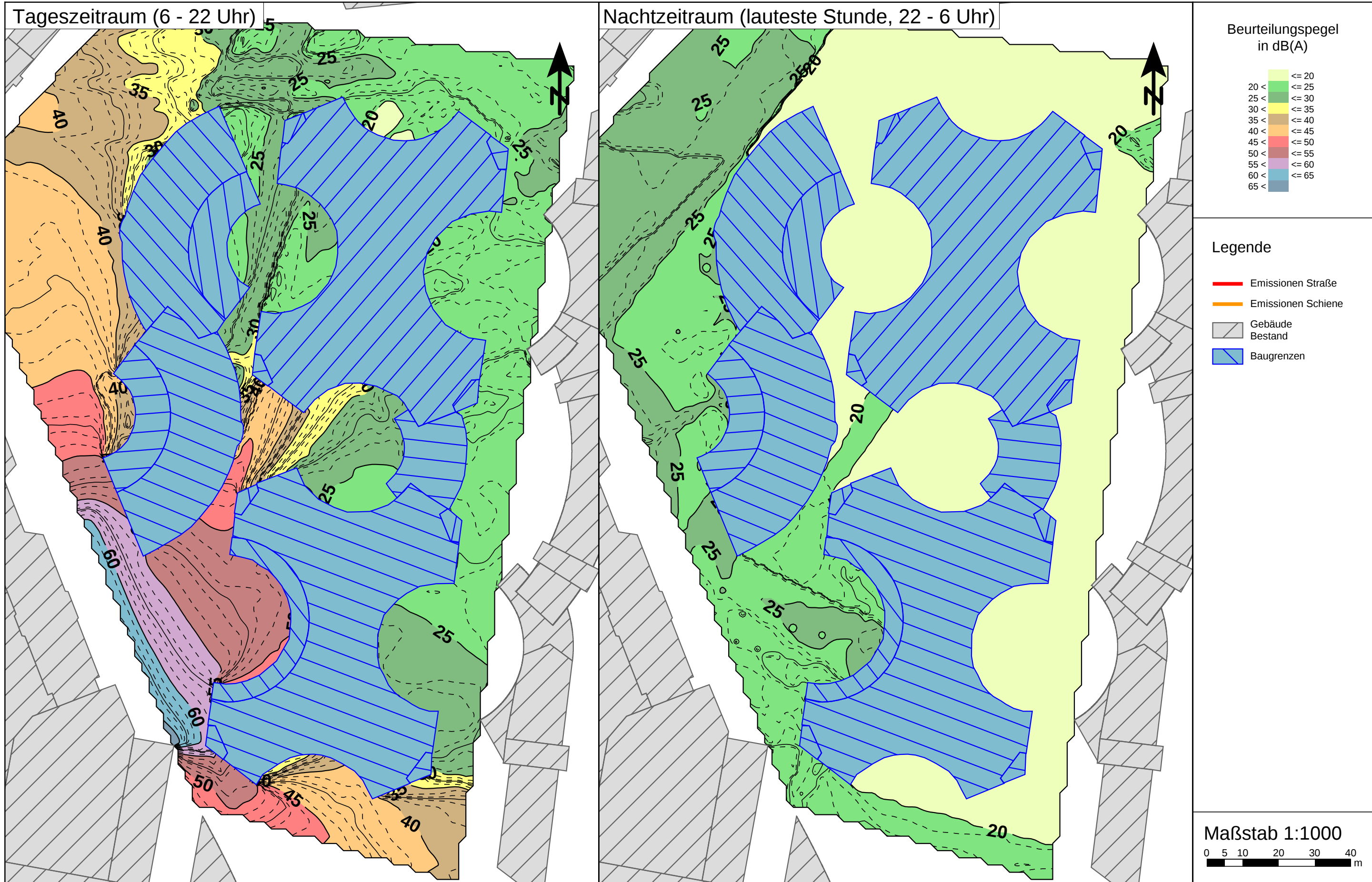


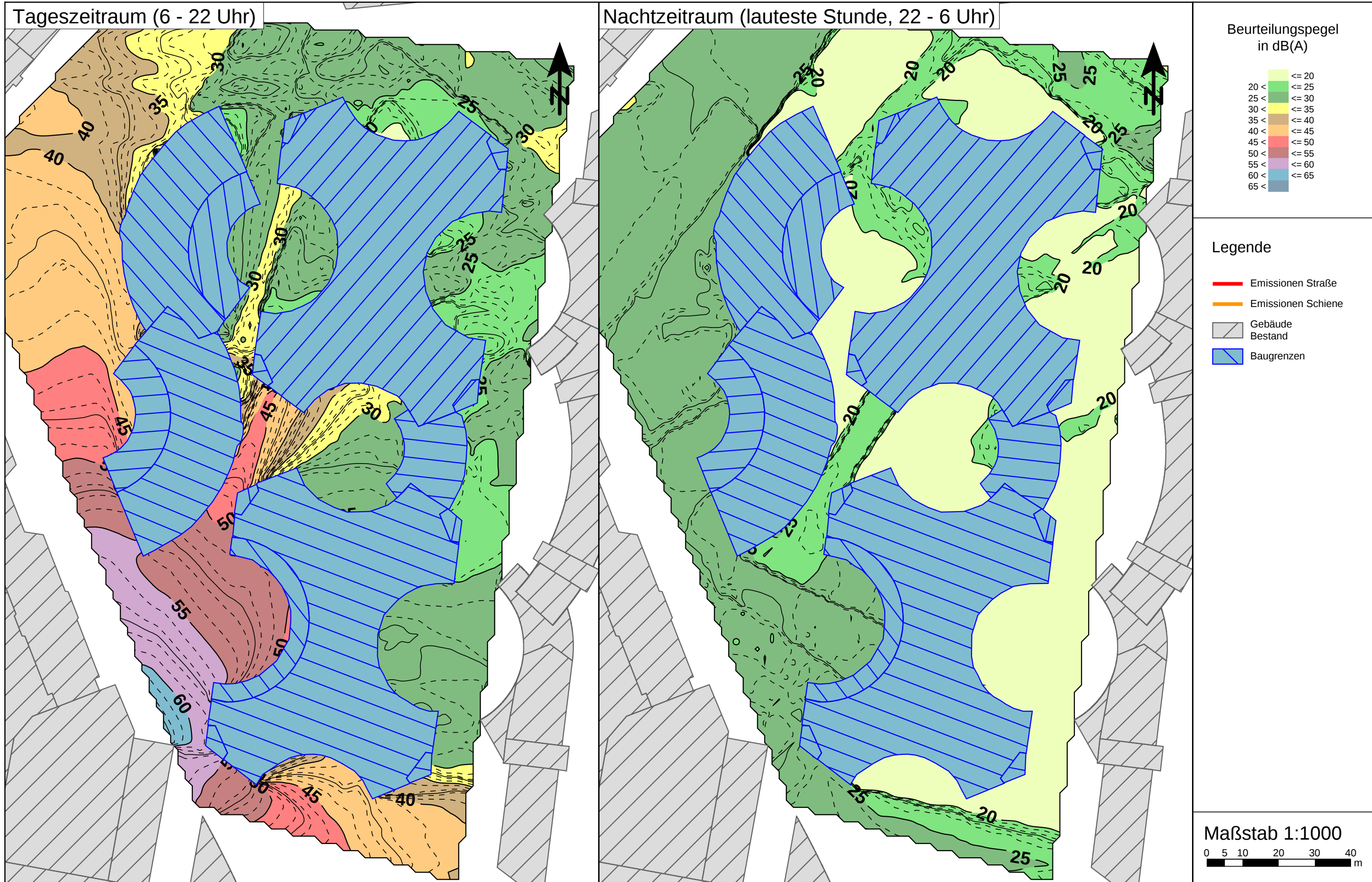
IO Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
26	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	23	15	-	-	85	60	39	-	-	-
		1.OG		55	40	23	17	-	-	85	60	39	-	-	-
		2.OG		55	40	24	18	-	-	85	60	38	-	-	-
		3.OG		55	40	25	21	-	-	85	60	39	-	-	-
		4.OG		55	40	21	11	-	-	85	60	39	-	-	-
		5.OG		55	40	22	16	-	-	85	60	39	-	-	-
27	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	16	9	-	-	85	60	27	-	-	-
		1.OG		55	40	16	10	-	-	85	60	26	-	-	-
		2.OG		55	40	16	10	-	-	85	60	26	-	-	-
		3.OG		55	40	17	10	-	-	85	60	27	-	-	-
		4.OG		55	40	18	11	-	-	85	60	28	-	-	-
		5.OG		55	40	21	16	-	-	85	60	29	-	-	-
28	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	40	19	-	-	85	60	54	-	-	-
		1.OG		55	40	40	21	-	-	85	60	54	-	-	-
		2.OG		55	40	41	22	-	-	85	60	54	-	-	-
		3.OG		55	40	41	23	-	-	85	60	54	-	-	-
		4.OG		55	40	41	25	-	-	85	60	54	-	-	-
		5.OG		55	40	41	27	-	-	85	60	54	-	-	-
29	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	28	14	-	-	85	60	41	-	-	-
		1.OG		55	40	28	14	-	-	85	60	41	-	-	-
		2.OG		55	40	28	15	-	-	85	60	41	-	-	-
		3.OG		55	40	29	16	-	-	85	60	42	-	-	-
		4.OG		55	40	29	18	-	-	85	60	42	-	-	-
		5.OG		55	40	31	23	-	-	85	60	41	-	-	-
30	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	EG	WA	55	40	55	24	-	-	85	60	72	-	-	-
		1.OG		55	40	55	25	-	-	85	60	71	-	-	-
		2.OG		55	40	55	27	-	-	85	60	70	-	-	-
		3.OG		55	40	55	28	-	-	85	60	68	-	-	-

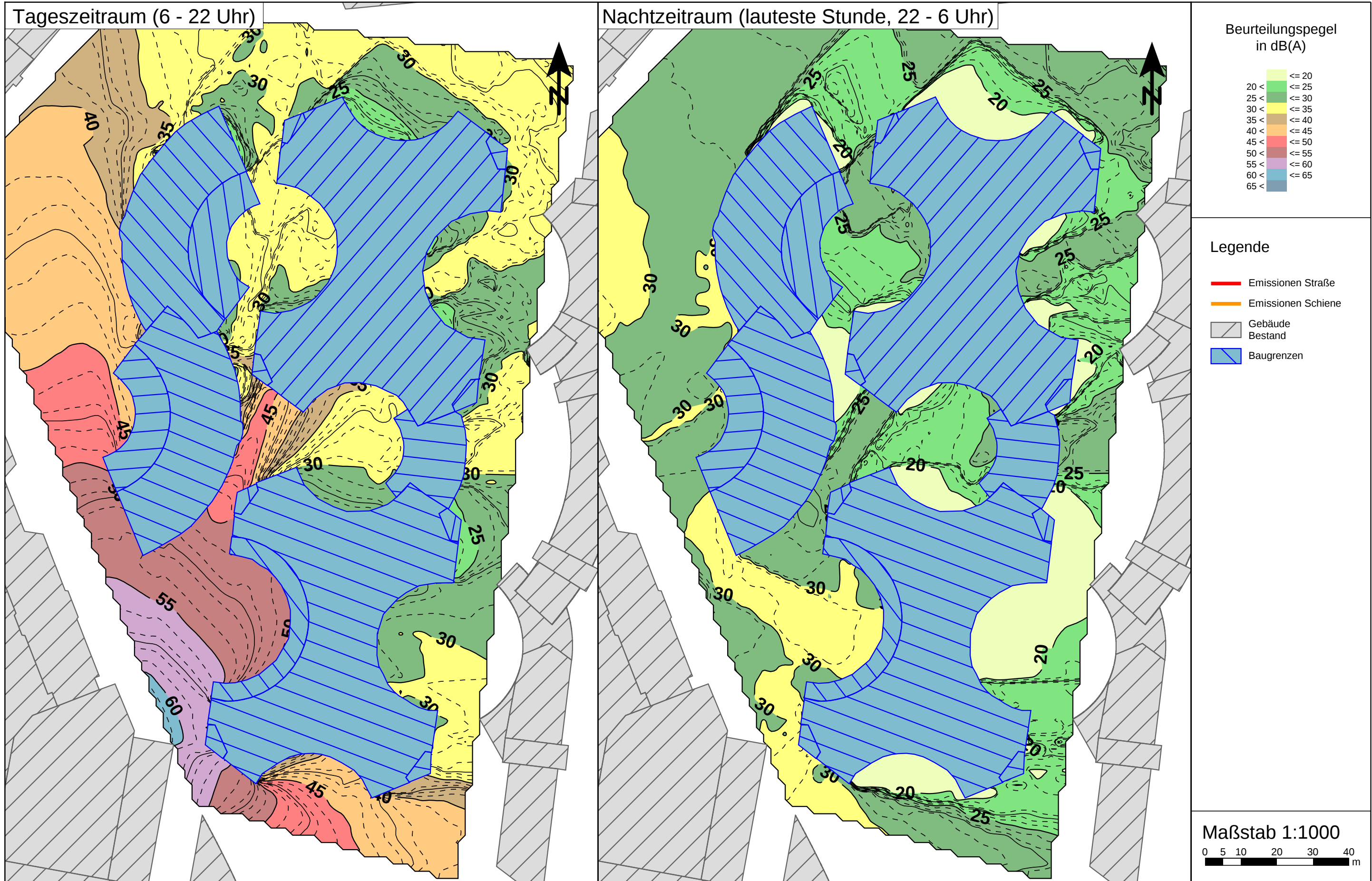
Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Gewerbelärm im Plangebiet

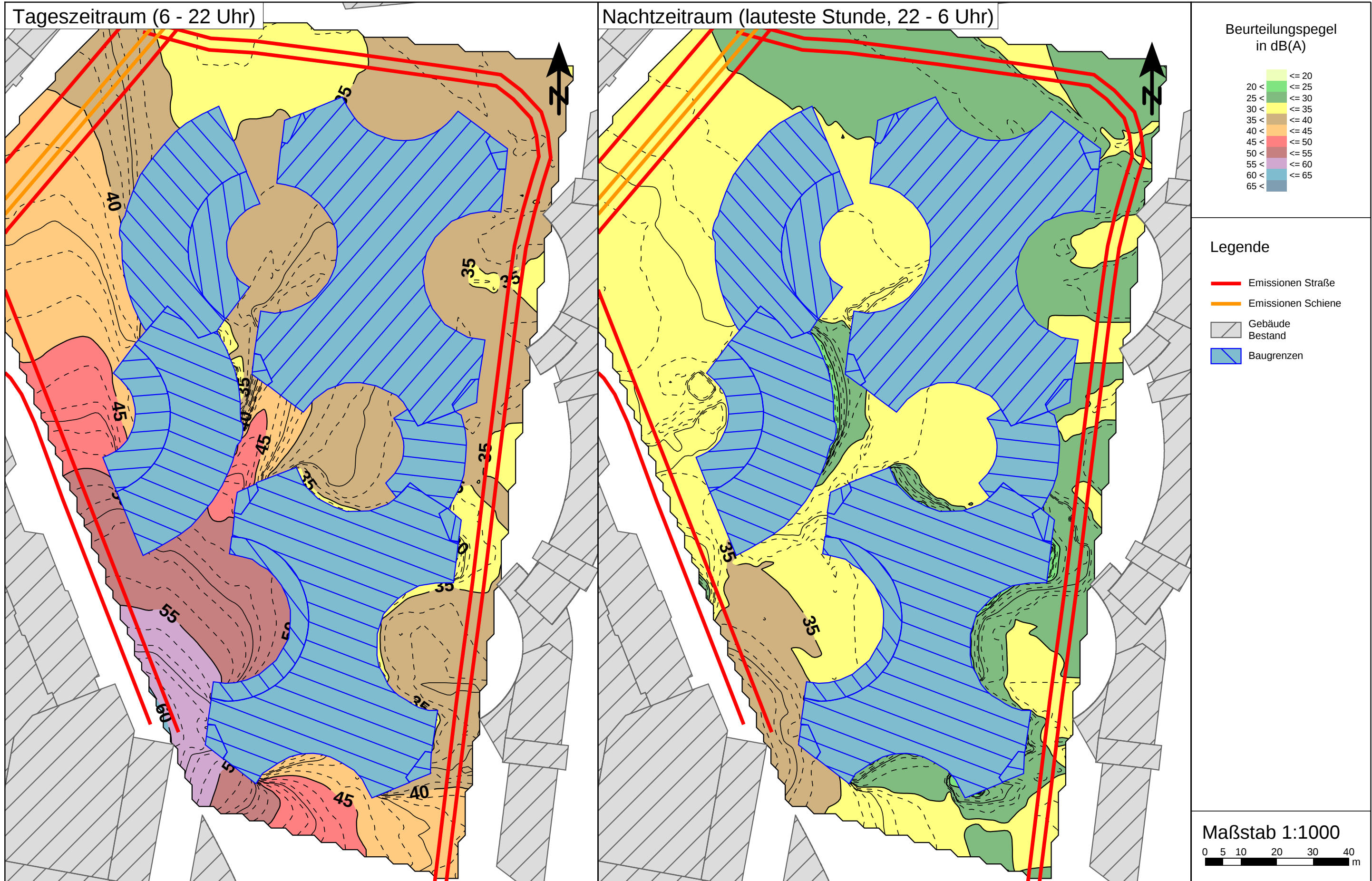


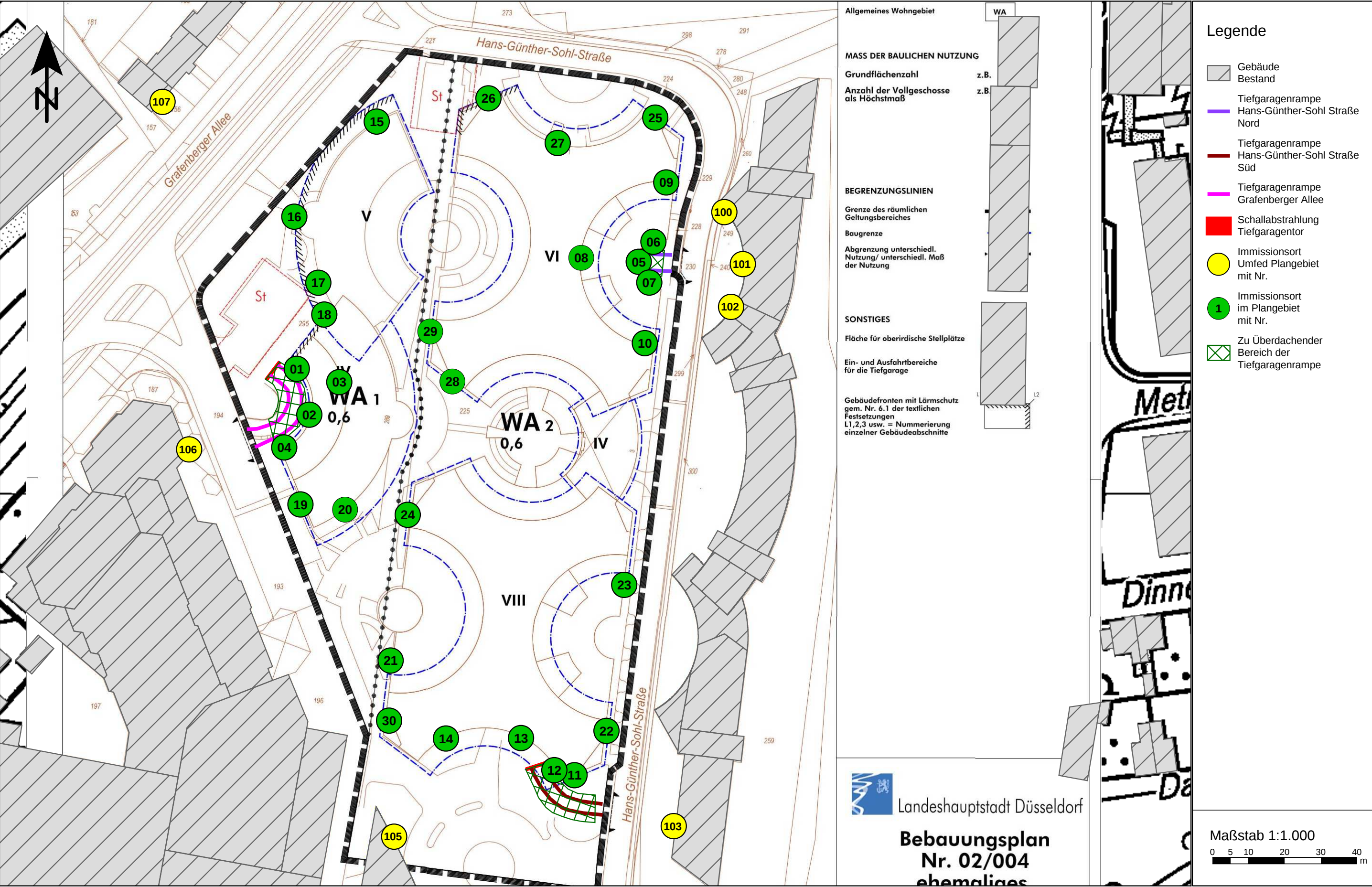
Immissionsort				Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
IO Nr.	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
30	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	4.OG	WA	55	40	54	30	-	-	85	60	67	-	-	-
		5.OG		55	40	54	32	-	-	85	60	67	-	-	-
		6.OG		55	40	54	36	-	-	85	60	66	-	-	-
		7.OG		55	40	53	40	-	-	85	60	64	-	-	-











Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Schallimmissionen Tiefgaragen



IO Nr.	Immissionsort			Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Grafenberger Allee 289	EG	WA	55	40	61	52	6	12	85	60	70	70	-	10
02	Grafenberger Allee 289	EG	WA	55	40	59	50	4	10	85	60	71	71	-	11
03	Grafenberger Allee 289	1.OG	WA	55	40	47	37	-	-	85	60	55	55	-	-
		2.OG		55	40	50	41	-	1	85	60	58	58	-	-
		3.OG		55	40	52	42	-	2	85	60	59	59	-	-
		4.OG		55	40	51	42	-	2	85	60	58	58	-	-
		5.OG		55	40	51	41	-	1	85	60	58	58	-	-
		6.OG		55	40	50	41	-	1	85	60	57	57	-	-
04	Grafenberger Allee 289	EG	WA	55	40	59	49	4	9	85	60	71	71	-	11
05	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	57	53	2	13	85	60	72	72	-	12
		1.OG		55	40	55	50	-	10	85	60	69	69	-	9
06	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	57	53	2	13	85	60	70	70	-	10
		1.OG		55	40	56	51	1	11	85	60	69	69	-	9
07	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	EG	WA	55	40	58	53	3	13	85	60	70	70	-	10
		1.OG		55	40	56	51	1	11	85	60	69	69	-	9
08	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	2.OG	WA	55	40	30	26	-	-	85	60	44	44	-	-
		3.OG		55	40	32	28	-	-	85	60	48	48	-	-
		4.OG		55	40	34	30	-	-	85	60	50	50	-	-
		5.OG		55	40	36	31	-	-	85	60	52	52	-	-
09	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	2.OG	WA	55	40	35	31	-	-	85	60	50	50	-	-
		3.OG		55	40	37	33	-	-	85	60	52	52	-	-
		4.OG		55	40	39	34	-	-	85	60	55	55	-	-
		5.OG		55	40	40	36	-	-	85	60	56	56	-	-
10	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	2.OG	WA	55	40	31	26	-	-	85	60	46	46	-	-
		3.OG		55	40	34	29	-	-	85	60	50	50	-	-
		4.OG		55	40	36	32	-	-	85	60	53	53	-	-
		5.OG		55	40	38	34	-	-	85	60	56	56	-	-
11	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	1.OG	WA	55	40	46	41	-	1	85	60	60	60	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Schallimmissionen Tiefgaragen



Immissionsort				Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
IO Nr.	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung												
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
11	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	2.OG	WA	55	40	48	44	-	4	85	60	62	62	-	2
		3.OG		55	40	48	43	-	3	85	60	61	61	-	1
		4.OG		55	40	47	42	-	2	85	60	60	60	-	-
		5.OG		55	40	46	41	-	1	85	60	59	59	-	-
		6.OG		55	40	45	40	-	-	85	60	58	58	-	-
		7.OG		55	40	44	39	-	-	85	60	57	57	-	-
12	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	EG	WA	55	40	58	54	3	14	85	60	72	72	-	12
		1.OG		55	40	56	51	1	11	85	60	69	69	-	9
		2.OG		55	40	53	49	-	9	85	60	64	64	-	4
		3.OG		55	40	51	47	-	7	85	60	62	62	-	2
		4.OG		55	40	50	45	-	5	85	60	60	60	-	-
		5.OG		55	40	49	44	-	4	85	60	59	59	-	-
		6.OG		55	40	47	43	-	3	85	60	57	57	-	-
		7.OG		55	40	47	42	-	2	85	60	57	57	-	-
13	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	EG	WA	55	40	45	40	-	-	85	60	59	59	-	-
		1.OG		55	40	46	41	-	1	85	60	60	60	-	-
		2.OG		55	40	46	41	-	1	85	60	60	60	-	-
		3.OG		55	40	45	41	-	1	85	60	59	59	-	-
		4.OG		55	40	45	40	-	-	85	60	58	58	-	-
		5.OG		55	40	44	40	-	-	85	60	57	57	-	-
		6.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	56	56	-	-
		7.OG		55	40	43	38	-	-	85	60	55	55	-	-
14	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	EG	WA	55	40	37	33	-	-	85	60	50	50	-	-
		1.OG		55	40	39	35	-	-	85	60	53	53	-	-
		2.OG		55	40	40	36	-	-	85	60	54	54	-	-
		3.OG		55	40	40	36	-	-	85	60	55	55	-	-
		4.OG		55	40	40	36	-	-	85	60	55	55	-	-
		5.OG		55	40	41	36	-	-	85	60	55	55	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Schallimmissionen Tiefgaragen



Immissionsort				Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
IO Nr.	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
14	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	6.OG	WA	55	40	41	36	-	-	85	60	55	55	-	-
		7.OG		55	40	41	36	-	-	85	60	55	55	-	-
100	Hans-Günther-Sohl-Straße 6	EG	MI	60	45	38	37	-	-	90	65	58	58	-	-
		1.OG		60	45	40	40	-	-	90	65	58	58	-	-
		2.OG		60	45	41	40	-	-	90	65	58	58	-	-
		3.OG		60	45	41	40	-	-	90	65	57	57	-	-
		4.OG		60	45	41	40	-	-	90	65	57	57	-	-
		5.OG		60	45	41	40	-	-	90	65	56	56	-	-
102	Hans-Günther-Sohl-Straße 8	EG	MI	60	45	39	38	-	-	90	65	59	59	-	-
		1.OG		60	45	41	40	-	-	90	65	59	59	-	-
		2.OG		60	45	42	41	-	-	90	65	59	59	-	-
		3.OG		60	45	42	42	-	-	90	65	59	59	-	-
103	Hans-Günther-Sohl-Straße 12	EG	MI	60	45	37	36	-	-	90	65	58	58	-	-
		1.OG		60	45	38	37	-	-	90	65	58	58	-	-
		2.OG		60	45	38	37	-	-	90	65	57	57	-	-
		3.OG		60	45	38	37	-	-	90	65	57	57	-	-
		4.OG		60	45	38	37	-	-	90	65	56	56	-	-
		5.OG		60	45	38	37	-	-	90	65	56	56	-	-
104	Hans-Günther-Sohl-Straße 5	EG	MI	60	45	34	33	-	-	90	65	53	53	-	-
		1.OG		60	45	36	35	-	-	90	65	54	54	-	-
		2.OG		60	45	37	37	-	-	90	65	54	54	-	-
		3.OG		60	45	38	37	-	-	90	65	54	54	-	-
		4.OG		60	45	38	37	-	-	90	65	54	54	-	-
		5.OG		60	45	38	37	-	-	90	65	54	54	-	-
		6.OG		60	45	38	37	-	-	90	65	54	54	-	-
		7.OG		60	45	38	37	-	-	90	65	54	54	-	-
		8.OG		60	45	37	37	-	-	90	65	53	53	-	-
		9.OG		60	45	37	36	-	-	90	65	53	53	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Schallimmissionen Tiefgaragen



IO Nr.	Immissionsort			Immissions- richtwert IRW Tag Nacht dB(A)		Beurteilungs- pegel Lr Tag Nacht dB(A)		Überschreitung IRW Tag Nacht dB(A)		zulässiger		berechneter		Überschreitung	
	Maximalpegel		Maximalpegel							Maximalpegel					
	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
104	Hans-Günther-Sohl-Straße 5	10.OG	MI	60	45	37	36	-	-	90	65	53	53	-	-
		11.OG		60	45	37	36	-	-	90	65	52	52	-	-
		12.OG		60	45	36	35	-	-	90	65	52	52	-	-
		13.OG		60	45	36	35	-	-	90	65	52	52	-	-
105	Hans-Günther-Sohl-Straße 7	EG	MI	60	45	31	29	-	-	90	65	46	46	-	-
		1.OG		60	45	33	31	-	-	90	65	49	49	-	-
		2.OG		60	45	34	32	-	-	90	65	49	49	-	-
		3.OG		60	45	34	33	-	-	90	65	50	50	-	-
		4.OG		60	45	35	34	-	-	90	65	50	50	-	-
		5.OG		60	45	35	34	-	-	90	65	50	50	-	-
106	Grafenberger Allee 277	EG	MI	60	45	43	37	-	-	90	65	59	59	-	-
		1.OG		60	45	44	38	-	-	90	65	59	59	-	-
		2.OG		60	45	44	38	-	-	90	65	59	59	-	-
		3.OG		60	45	44	38	-	-	90	65	58	58	-	-
		4.OG		60	45	44	38	-	-	90	65	58	58	-	-
		5.OG		60	45	44	38	-	-	90	65	57	57	-	-
		6.OG		60	45	44	38	-	-	90	65	56	56	-	-
107	Grafenberger Allee 278	EG	WA	55	40	31	22	-	-	85	60	41	41	-	-
		1.OG		55	40	32	23	-	-	85	60	42	42	-	-
		2.OG		55	40	33	24	-	-	85	60	43	43	-	-
		3.OG		55	40	34	25	-	-	85	60	44	44	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet



IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Verkehrslärm		Beurteilungspegel Gewerbelärm		Summe		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgebl. Außenlärm-pegel	Lärmpegel-bereich
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
01	Grafenberger Allee 289	SW	EG	WA	55	40	59	52	38	24	59	52	3,9	11,6	62	III
02	Grafenberger Allee 289	W	EG	WA	55	40	59	52	35	24	59	52	4,0	11,7	62	III
03	Grafenberger Allee 289	W	1.OG	WA	55	40	59	51	35	25	59	51	3,2	10,9	62	III
		W	2.OG	WA	55	40	59	52	37	26	59	52	3,9	11,7	62	III
		W	3.OG	WA	55	40	60	53	38	28	60	53	4,6	12,3	63	III
		W	4.OG	WA	55	40	61	53	38	29	61	53	5,2	13,0	64	III
		W	5.OG	WA	55	40	61	54	39	31	61	54	5,5	13,3	64	III
		W	6.OG	WA	55	40	61	54	39	33	61	54	5,7	13,5	64	III
04	Grafenberger Allee 289	NW	EG	WA	55	40	60	53	36	24	60	53	5,0	12,8	63	III
05	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	O	EG	WA	55	40	52	45	19	15	52	45	-	4,3	55	I
		O	1.OG	WA	55	40	54	46	20	17	54	46	-	6,0	57	II
		O	2.OG	WA	55	40	55	47	22	19	55	47	-	6,8	58	II
		O	3.OG	WA	55	40	55	48	24	21	55	48	-	7,1	58	II
		O	4.OG	WA	55	40	56	48	27	24	56	48	0,2	7,6	59	II
		O	5.OG	WA	55	40	55	48	28	25	56	48	0,1	7,5	59	II
06	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	S	EG	WA	55	40	55	47	18	10	55	47	-	6,8	58	II
		S	1.OG	WA	55	40	55	48	19	10	55	48	-	7,1	58	II
		S	2.OG	WA	55	40	55	48	20	12	55	48	-	7,1	58	II
		S	3.OG	WA	55	40	55	48	22	14	55	48	-	7,1	58	II
		S	4.OG	WA	55	40	55	48	25	19	55	48	-	7,1	58	II
		S	5.OG	WA	55	40	56	48	30	26	56	48	0,1	7,6	59	II
07	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	NO	EG	WA	55	40	55	47	19	13	55	47	-	6,8	58	II
		NO	1.OG	WA	55	40	55	48	19	14	55	48	-	7,3	58	II
		NO	2.OG	WA	55	40	56	48	20	16	56	48	0,1	7,6	59	II
		NO	3.OG	WA	55	40	56	48	22	18	56	48	0,4	7,9	59	II
		NO	4.OG	WA	55	40	56	48	24	21	56	48	0,2	7,7	59	II
		NO	5.OG	WA	55	40	55	48	28	25	55	48	-	7,4	58	II
08	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	W	EG	WA	55	40	51	44	21	15	51	44	-	3,1	54	I
		W	1.OG	WA	55	40	50	42	22	17	50	42	-	1,9	53	I

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet



IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Verkehrslärm		Beurteilungspegel Gewerbelärm		Summe		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgebl. Außenlärm-pegel	Lärmpegel-bereich
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
08	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	W	2.OG	WA	55	40	50	43	23	19	50	43	-	2,7	53	I
		W	3.OG	WA	55	40	51	44	25	21	51	44	-	3,4	54	I
		W	4.OG	WA	55	40	52	44	28	24	52	44	-	3,8	55	I
		W	5.OG	WA	55	40	52	45	33	29	52	45	-	4,7	55	I
09	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	O	EG	WA	55	40	59	52	22	18	59	52	3,7	11,3	62	III
		O	1.OG	WA	55	40	59	52	24	21	59	52	3,5	11,1	62	III
		O	2.OG	WA	55	40	59	51	25	21	59	51	3,1	10,6	62	III
		O	3.OG	WA	55	40	58	51	25	22	58	51	2,7	10,2	61	III
		O	4.OG	WA	55	40	58	50	26	22	58	50	2,5	10,0	61	III
		O	5.OG	WA	55	40	58	50	21	14	58	50	2,5	10,0	61	III
10	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	O	EG	WA	55	40	60	53	19	11	60	53	4,6	12,1	63	III
		O	1.OG	WA	55	40	59	52	19	11	59	52	3,9	11,4	62	III
		O	2.OG	WA	55	40	58	51	20	12	58	51	3,0	10,5	61	III
		O	3.OG	WA	55	40	58	50	21	14	58	50	2,4	9,9	61	III
		O	4.OG	WA	55	40	57	50	23	17	57	50	1,8	9,3	60	II
		O	5.OG	WA	55	40	57	49	28	25	57	49	1,4	8,9	60	II
11	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	S	EG	WA	55	40	57	50	31	16	57	50	1,8	9,4	60	II
12	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	S	EG	WA	55	40	54	47	31	13	54	47	-	6,1	57	II
		S	1.OG	WA	55	40	54	47	32	13	55	47	-	6,7	58	II
		S	2.OG	WA	55	40	55	47	32	14	55	47	-	6,9	58	II
		S	3.OG	WA	55	40	55	47	32	15	55	47	-	7,0	58	II
		S	4.OG	WA	55	40	55	48	32	16	55	48	-	7,5	58	II
		S	5.OG	WA	55	40	56	48	33	19	56	48	0,2	7,7	59	II
		S	6.OG	WA	55	40	56	48	35	25	56	48	0,4	8,0	59	II
		S	7.OG	WA	55	40	57	49	41	31	57	49	1,4	9,0	60	II
13	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	SW	EG	WA	55	40	48	41	36	13	49	41	-	0,6	51	I
		SW	1.OG	WA	55	40	49	42	36	13	49	42	-	1,2	52	I
		SW	2.OG	WA	55	40	50	42	37	13	50	42	-	1,9	53	I
		SW	3.OG	WA	55	40	50	43	37	14	51	43	-	2,5	53	I

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet



IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Verkehrslärm		Beurteilungspegel Gewerbelärm		Summe		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgebl. Außenlärm-pegel	Lärmpegel-bereich
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
13	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	SW	4.OG	WA	55	40	51	43	37	16	51	43	-	2,9	54	I
		SW	5.OG	WA	55	40	50	43	38	20	51	43	-	2,7	54	I
		SW	6.OG	WA	55	40	52	44	40	29	52	44	-	4,0	55	I
		SW	7.OG	WA	55	40	55	47	41	32	55	48	-	7,1	58	II
14	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	SO	EG	WA	55	40	49	42	31	14	49	42	-	1,4	52	I
		SO	1.OG	WA	55	40	50	42	32	14	50	42	-	1,9	53	I
		SO	2.OG	WA	55	40	50	43	33	14	50	43	-	2,5	53	I
		SO	3.OG	WA	55	40	51	43	34	15	51	43	-	3,0	54	I
		SO	4.OG	WA	55	40	51	44	34	15	51	44	-	3,6	54	I
		SO	5.OG	WA	55	40	53	45	35	17	53	45	-	4,7	56	II
		SO	6.OG	WA	55	40	54	46	38	26	54	46	-	6,0	57	II
		SO	7.OG	WA	55	40	55	47	45	35	55	48	-	7,1	58	II
15	Grafenberger Allee 291	NW	EG	WA	55	40	65	58	28	11	65	58	9,5	17,2	68	IV
		NW	1.OG	WA	55	40	66	59	27	12	66	59	10,8	18,5	69	IV
		NW	2.OG	WA	55	40	66	59	28	12	66	59	11,0	18,8	69	IV
		NW	3.OG	WA	55	40	66	59	28	12	66	59	11,0	18,8	69	IV
		NW	4.OG	WA	55	40	66	59	27	13	66	59	10,9	18,7	69	IV
		NW	5.OG	WA	55	40	66	59	27	19	66	59	10,7	18,5	69	IV
16	Grafenberger Allee 291	W	EG	WA	55	40	63	56	36	24	63	56	7,8	15,5	66	IV
		W	1.OG	WA	55	40	65	58	36	26	65	58	9,4	17,2	68	IV
		W	2.OG	WA	55	40	65	58	36	27	65	58	9,9	17,7	68	IV
		W	3.OG	WA	55	40	65	58	37	28	65	58	10,0	17,7	68	IV
		W	4.OG	WA	55	40	65	58	37	29	65	58	10,0	17,7	68	IV
		W	5.OG	WA	55	40	65	58	37	31	65	58	9,9	17,7	68	IV
17	Grafenberger Allee 291	W	EG	WA	55	40	61	53	35	24	61	53	5,2	13,0	64	III
		W	1.OG	WA	55	40	62	54	36	25	62	54	6,2	13,9	65	III
		W	2.OG	WA	55	40	63	55	37	26	63	55	7,2	14,9	66	IV
		W	3.OG	WA	55	40	63	56	38	27	63	56	7,7	15,4	66	IV
		W	4.OG	WA	55	40	63	56	38	29	63	56	7,9	15,6	66	IV

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet



IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Verkehrslärm		Beurteilungspegel Gewerbelärm		Summe		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgebl. Außenlärm-pegel	Lärmpegel-bereich
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
17	Grafenberger Allee 291	W	5.OG	WA	55	40	63	56	39	31	63	56	8,0	15,8	66	IV
18	Grafenberger Allee 289	NW	EG	WA	55	40	61	53	33	24	61	53	5,3	13,0	64	III
		NW	1.OG	WA	55	40	62	54	34	25	62	54	6,3	14,0	65	III
		NW	2.OG	WA	55	40	63	55	35	26	63	55	7,1	14,8	66	IV
		NW	3.OG	WA	55	40	63	56	36	28	63	56	7,8	15,6	66	IV
		NW	4.OG	WA	55	40	64	56	36	29	64	56	8,2	15,9	67	IV
		NW	5.OG	WA	55	40	64	57	37	31	64	57	8,3	16,1	67	IV
		NW	6.OG	WA	55	40	63	55	37	33	63	56	7,3	15,1	66	IV
19	Grafenberger Allee 289	W	EG	WA	55	40	59	52	51	25	60	52	4,3	11,4	62	III
		W	1.OG	WA	55	40	59	52	51	26	60	52	4,5	11,6	63	III
		W	2.OG	WA	55	40	59	52	50	27	60	52	4,5	11,6	63	III
		W	3.OG	WA	55	40	59	52	50	28	60	52	4,4	11,6	63	III
		W	4.OG	WA	55	40	59	52	49	30	60	52	4,3	11,6	63	III
		W	5.OG	WA	55	40	59	52	49	32	60	52	4,3	11,6	63	III
		W	6.OG	WA	55	40	59	52	49	34	60	52	4,3	11,7	63	III
20	Grafenberger Allee 289	SO	EG	WA	55	40	52	44	48	21	53	44	-	3,9	56	II
		SO	1.OG	WA	55	40	53	45	48	22	54	45	-	4,8	56	II
		SO	2.OG	WA	55	40	52	45	48	23	54	45	-	4,7	56	II
		SO	3.OG	WA	55	40	53	45	48	25	54	45	-	4,9	56	II
		SO	4.OG	WA	55	40	53	45	48	27	54	46	-	5,1	57	II
		SO	5.OG	WA	55	40	54	46	48	30	55	46	-	5,8	57	II
		SO	6.OG	WA	55	40	54	47	48	32	55	47	-	6,3	58	II
21	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	N	EG	WA	55	40	52	45	46	19	53	45	-	4,4	56	II
22	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	O	EG	WA	55	40	60	53	23	13	60	53	4,6	12,2	63	III
		O	1.OG	WA	55	40	59	52	24	15	59	52	4,0	11,6	62	III
		O	2.OG	WA	55	40	59	51	24	17	59	51	3,3	10,9	62	III
		O	3.OG	WA	55	40	58	51	25	19	58	51	2,7	10,3	61	III
		O	4.OG	WA	55	40	58	50	27	22	58	50	2,2	9,8	61	III
		O	5.OG	WA	55	40	57	50	30	26	57	50	1,8	9,4	60	II

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet

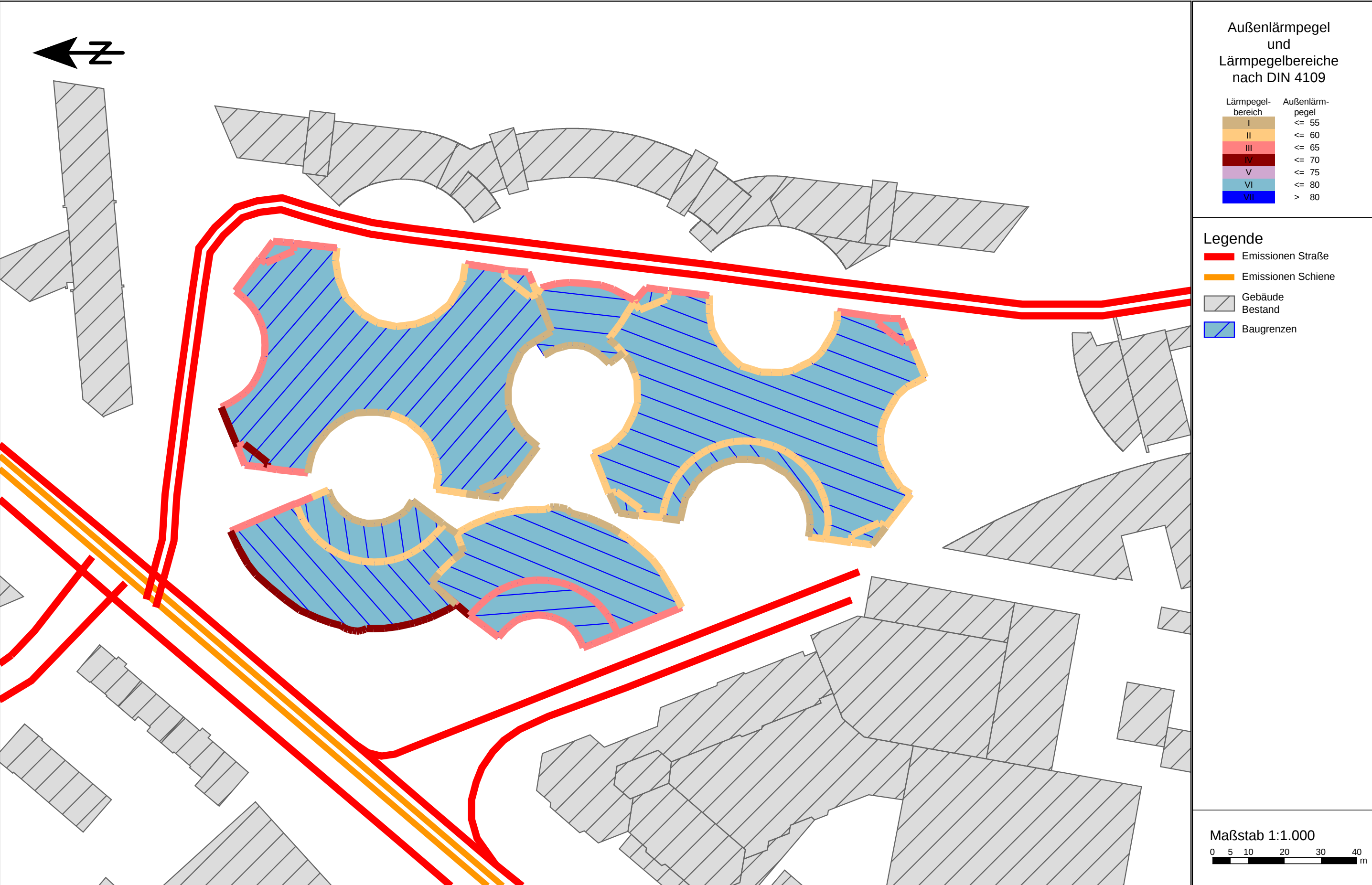


IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Verkehrslärm		Beurteilungspegel Gewerbelärm		Summe		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgebl. Außenlärm-pegel	Lärmpegel-bereich
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
22	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	O	6.OG	WA	55	40	57	50	33	28	57	50	1,9	9,5	60	II
		O	7.OG	WA	55	40	58	51	38	32	58	51	2,9	10,4	61	III
23	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	S	EG	WA	55	40	56	49	21	11	56	49	0,6	8,2	59	II
		S	1.OG	WA	55	40	56	49	21	12	56	49	0,6	8,2	59	II
		S	2.OG	WA	55	40	56	49	22	12	56	49	0,9	8,4	59	II
		S	3.OG	WA	55	40	56	49	23	12	56	49	0,9	8,4	59	II
		S	4.OG	WA	55	40	56	48	24	13	56	48	0,5	8,0	59	II
		S	5.OG	WA	55	40	55	48	27	16	55	48	-	7,3	58	II
		S	6.OG	WA	55	40	56	48	32	27	56	48	0,1	7,7	59	II
		S	7.OG	WA	55	40	56	48	36	31	56	49	0,5	8,1	59	II
24	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	W	EG	WA	55	40	48	40	46	20	50	40	-	-	52	I
		W	1.OG	WA	55	40	49	42	47	21	51	42	-	1,1	53	I
		W	2.OG	WA	55	40	50	43	47	23	52	43	-	2,2	54	I
		W	3.OG	WA	55	40	51	43	47	24	52	43	-	2,8	54	I
		W	4.OG	WA	55	40	51	43	47	27	52	43	-	3,0	55	I
		W	5.OG	WA	55	40	51	44	47	29	53	44	-	3,7	55	I
		W	6.OG	WA	55	40	52	44	47	34	53	45	-	4,4	56	II
		W	7.OG	WA	55	40	55	48	47	35	56	48	0,5	7,7	59	II
25	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	NO	EG	WA	55	40	59	51	18	10	59	51	3,4	11,0	62	III
		NO	1.OG	WA	55	40	59	51	19	11	59	51	3,4	11,0	62	III
		NO	2.OG	WA	55	40	59	51	20	12	59	51	3,3	10,9	62	III
		NO	3.OG	WA	55	40	59	51	22	14	59	51	3,2	10,7	62	III
		NO	4.OG	WA	55	40	58	51	24	16	58	51	3,0	10,5	61	III
		NO	5.OG	WA	55	40	58	51	26	18	58	51	2,8	10,4	61	III
26	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	N	EG	WA	55	40	61	54	23	15	61	54	5,8	13,5	64	III
		N	1.OG	WA	55	40	62	55	23	17	62	55	6,4	14,2	65	III
		N	2.OG	WA	55	40	63	55	24	18	63	55	7,1	14,8	66	IV
		N	3.OG	WA	55	40	63	56	25	21	63	56	7,5	15,3	66	IV
		N	4.OG	WA	55	40	63	56	21	11	63	56	7,6	15,3	66	IV

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005/ DIN 4109
Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet

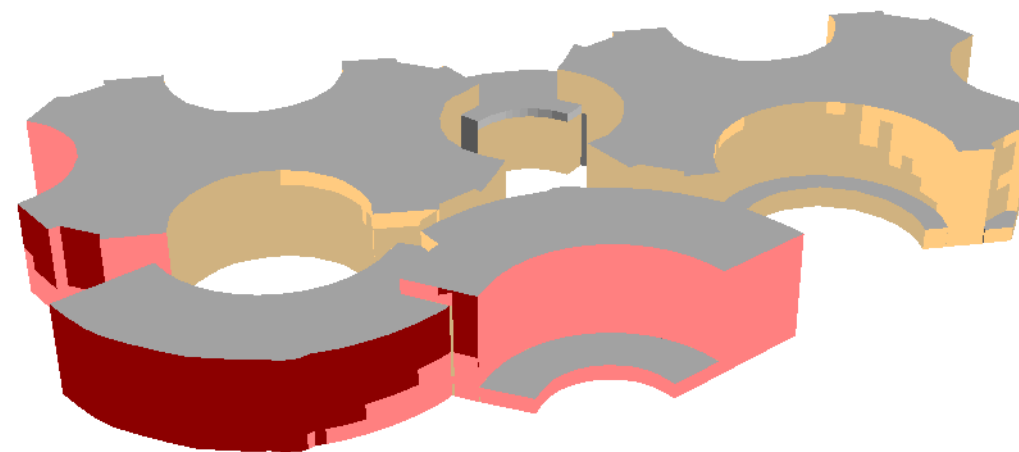
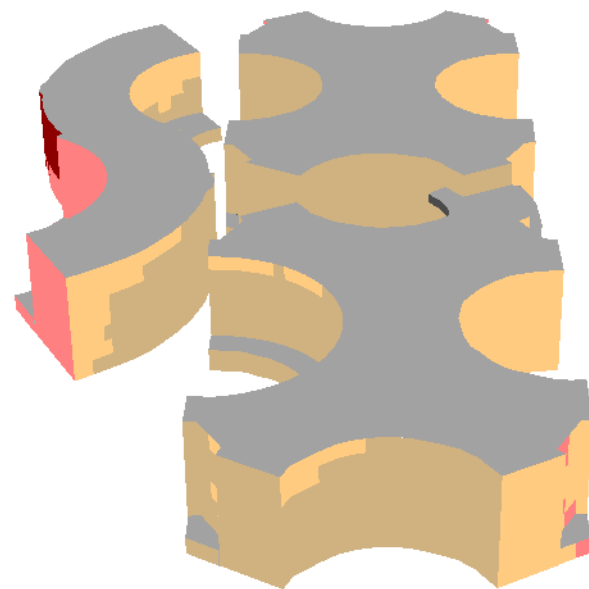
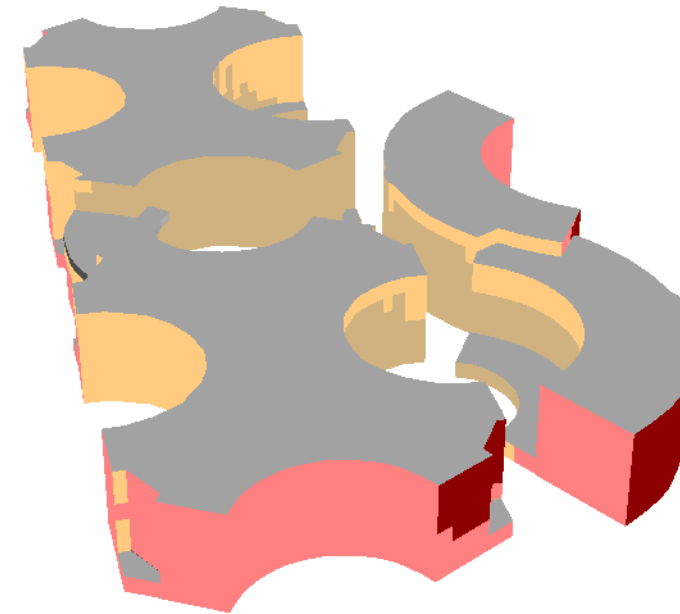
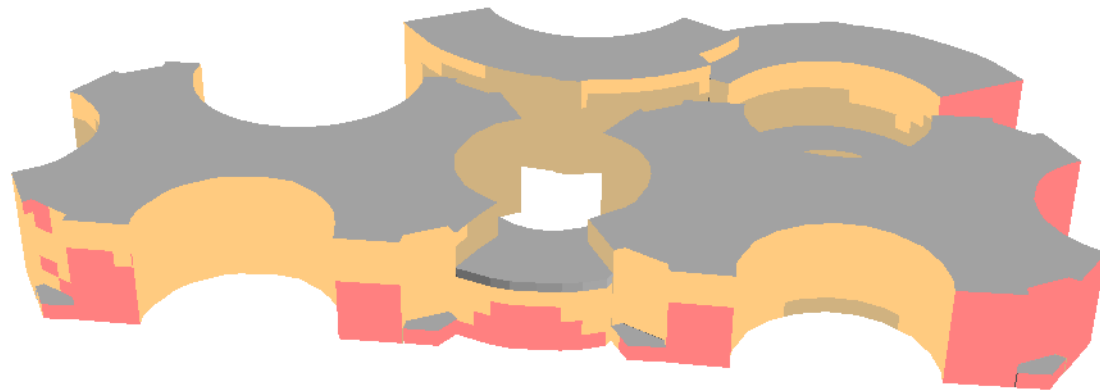


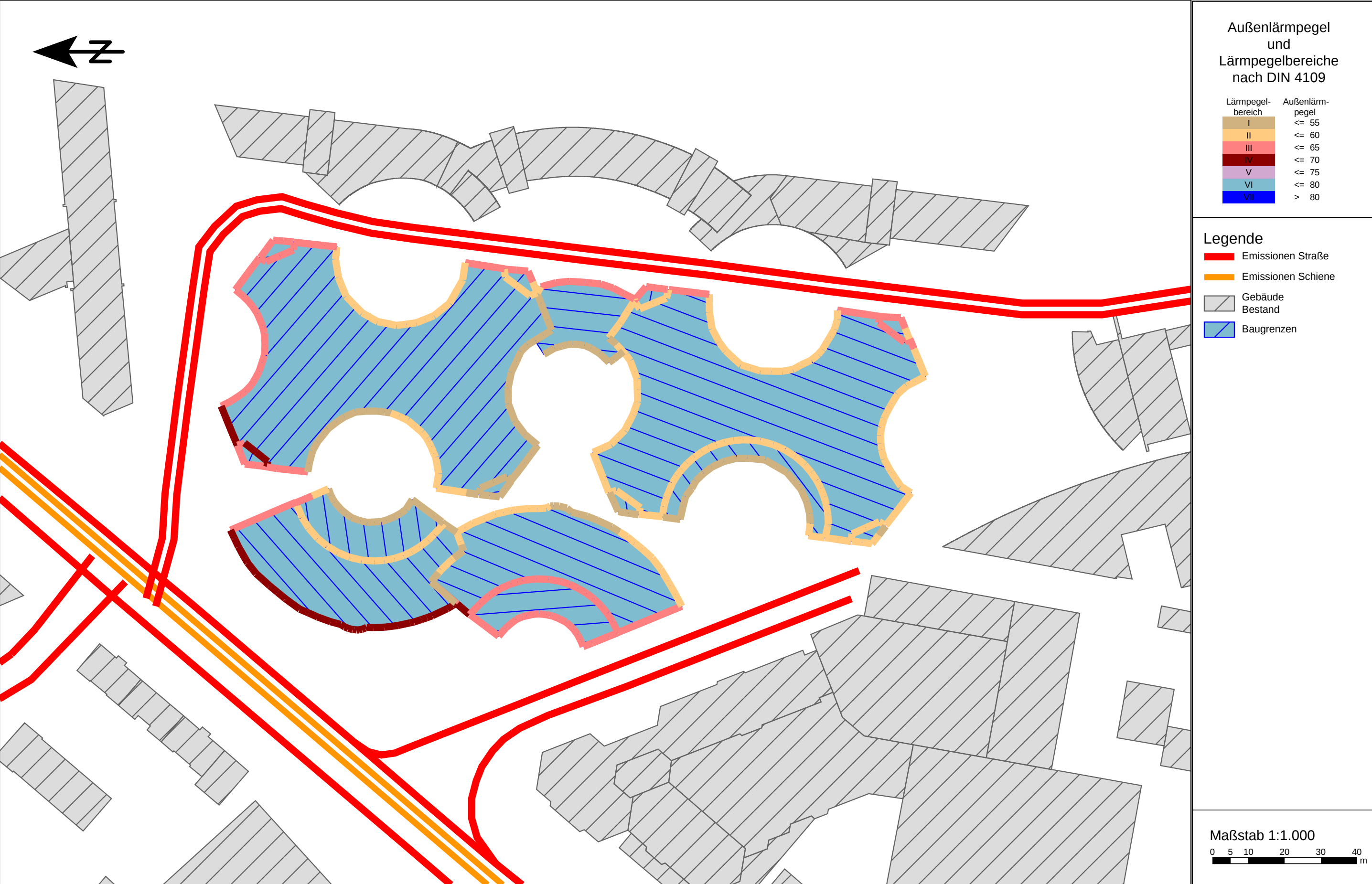
IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Verkehrslärm		Beurteilungspegel Gewerbelärm		Summe		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgebl. Außenlärm-pegel	Lärmpegel-bereich
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
26	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	N	5.OG	WA	55	40	63	56	22	16	63	56	7,6	15,4	66	IV
27	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	N	EG	WA	55	40	58	50	16	9	58	50	2,3	10,0	61	III
		N	1.OG	WA	55	40	59	51	16	10	59	51	3,1	10,8	62	III
		N	2.OG	WA	55	40	59	52	16	10	59	52	3,4	11,1	62	III
		N	3.OG	WA	55	40	59	52	17	10	59	52	3,7	11,3	62	III
		N	4.OG	WA	55	40	59	52	18	11	59	52	4,0	11,7	62	III
		N	5.OG	WA	55	40	60	52	21	16	60	52	4,3	12,0	63	III
28	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	SW	EG	WA	55	40	44	37	40	19	45	37	-	-	48	I
		SW	1.OG	WA	55	40	46	38	40	21	47	38	-	-	49	I
		SW	2.OG	WA	55	40	46	39	41	22	47	39	-	-	50	I
		SW	3.OG	WA	55	40	47	40	41	23	48	40	-	-	51	I
		SW	4.OG	WA	55	40	49	41	41	25	50	41	-	1,0	52	I
		SW	5.OG	WA	55	40	50	43	41	27	51	43	-	2,6	54	I
29	Hans-Günther-Sohl-Straße 1	W	EG	WA	55	40	48	41	28	14	48	41	-	0,3	51	I
		W	1.OG	WA	55	40	50	42	28	14	50	42	-	1,9	53	I
		W	2.OG	WA	55	40	50	43	28	15	51	43	-	2,7	54	I
		W	3.OG	WA	55	40	51	44	29	16	51	44	-	3,3	54	I
		W	4.OG	WA	55	40	52	44	29	18	52	44	-	3,8	55	I
		W	5.OG	WA	55	40	53	45	31	23	53	45	-	4,8	56	II
30	Hans-Günther-Sohl-Straße 3	W	EG	WA	55	40	56	48	55	24	58	48	3,0	8,0	60	II
		W	1.OG	WA	55	40	56	49	55	25	59	49	3,1	8,1	60	II
		W	2.OG	WA	55	40	56	48	55	27	58	48	3,0	7,9	60	II
		W	3.OG	WA	55	40	56	48	55	28	58	48	2,8	7,8	60	II
		W	4.OG	WA	55	40	55	48	54	30	58	48	2,6	7,7	60	II
		W	5.OG	WA	55	40	55	48	54	32	58	48	2,3	7,5	60	II
		W	6.OG	WA	55	40	55	48	54	36	58	48	2,4	8,0	60	II
		W	7.OG	WA	55	40	56	49	53	40	58	50	3,0	9,3	61	III



Außenlärmpegel
und
Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109

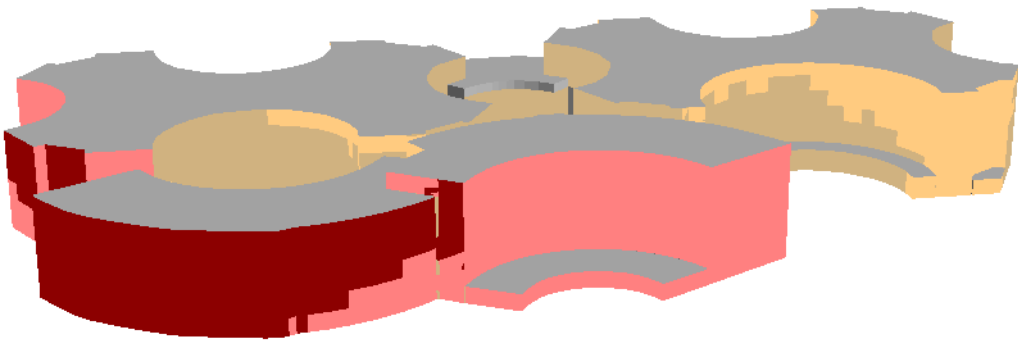
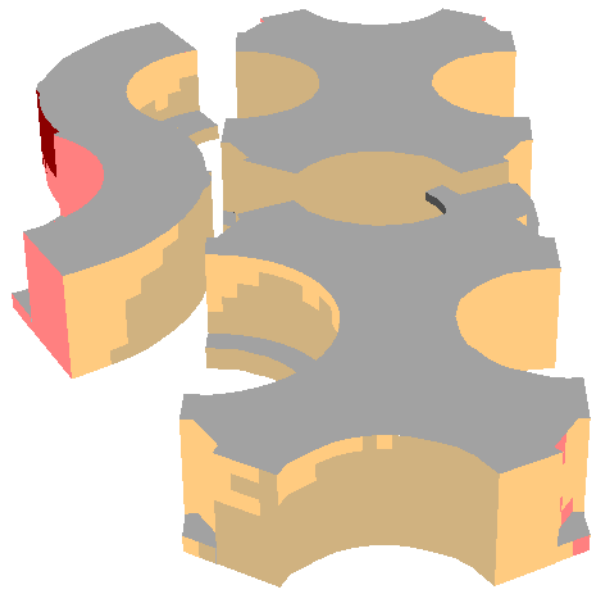
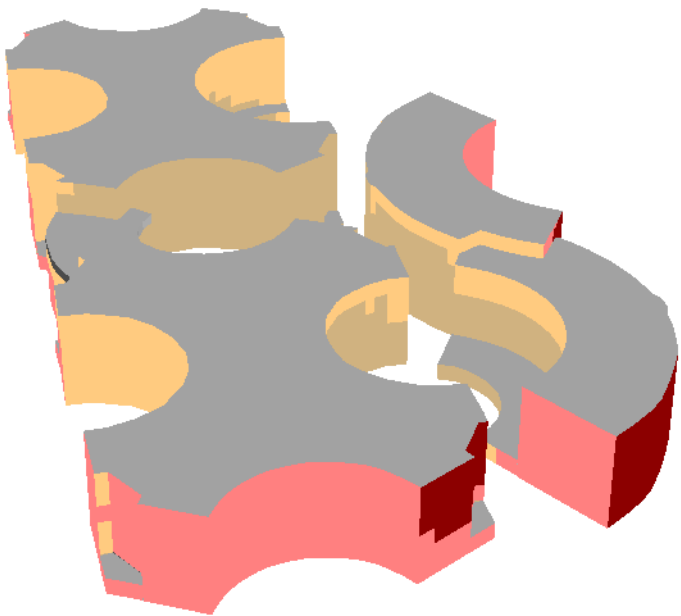
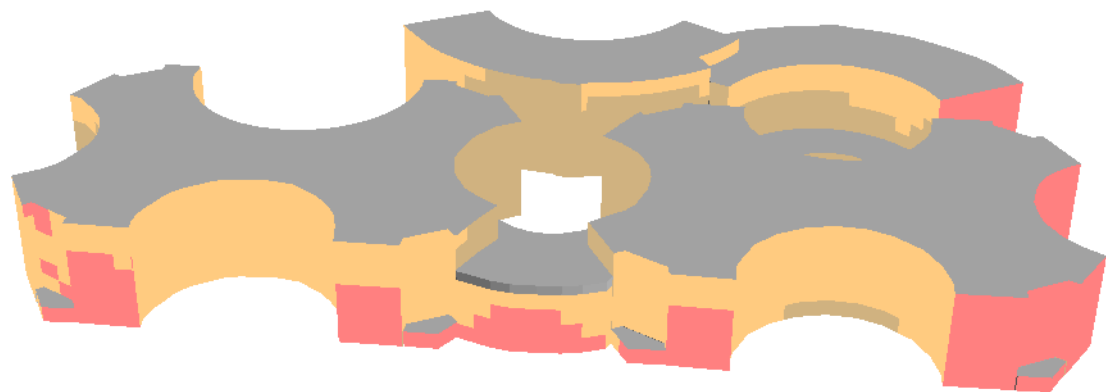
Lärmpegel- bereich	Außenlärm- pegel
I	≤ 55
II	≤ 60
III	≤ 65
IV	≤ 70
V	≤ 75
VI	≤ 80
VII	> 80





Außenlärmpegel
und
Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109

Lärmpegel- bereich	Außenlärm- pegel
I	≤ 55
II	≤ 60
III	≤ 65
IV	≤ 70
V	≤ 75
VI	≤ 80
VII	> 80



Tabellen 8 und 9 der DIN 4109

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

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

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

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

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

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

Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Objekt Nr.	Quellbeschreibung	Quell-typ	Länge, Fläche m, m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)/m, m²	KI dB	KT dB	Ko dB(A)	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
01	Lüfter Dach Grafenberger Allee 277	Punkt				79,0	79,0				55,9	65,1	72,4	73,9	72,2	70,8	66,7	57,9
02	Motor Werbewürfel	Punkt				86,0	86,0				51,8	59,7	76,4	85,0	72,6	65,5	70,9	52,2
03	Kaltwassersatz 01	Fläche	4			72,0	66,4			3	47,2	50,8	57,7	64,7	68,7	65,6	60,1	49,3
04	Einfahrt	Linie	66			66,2	48,0				51,1	55,1	57,1	59,1	61,1	59,1	54,1	46,1
05	Kaltwassersatz 01	Fläche	4			72,0	66,4			3	47,2	50,8	57,7	64,7	68,7	65,6	60,1	49,3
06	Kaltwassersatz 01	Fläche	4			72,0	66,4			3	47,2	50,8	57,7	64,7	68,7	65,6	60,1	49,3
07	Ausfahrt	Linie	67			66,3	48,0				51,2	55,2	57,2	59,2	61,2	59,2	54,2	46,2
08	Stellplätze ebenerdig	Fläche	760			67,0	38,2				51,2	58,2	57,2	59,2	61,2	59,2	57,2	51,2
09	Fahrten Stellplätze ebenerdig	Linie	58			65,7	48,0				50,6	54,6	56,6	58,6	60,6	58,6	53,6	45,6
10	Dach Parkgarage 03	Fläche	1363			71,2	39,9			3	55,4	62,4	61,4	63,4	65,4	63,4	61,4	55,4
11	Tor Service	Fläche	26			64,2	50,0			3	48,4	55,4	54,4	56,4	58,4	56,4	54,4	48,4
12	Dach Parkgarage 01	Fläche	345			70,0	44,6				54,2	61,2	60,2	62,2	64,2	62,2	60,2	54,2
13	Dach Parkgarage 02	Fläche	628			70,0	42,0				54,2	61,2	60,2	62,2	64,2	62,2	60,2	54,2
15	Öffnung Parkgarage Ebene 5	Fläche	33	67,0		78,1	63,0			3	62,4	69,4	68,4	70,4	72,4	70,4	68,4	62,4
16	Öffnung Parkgarage Ebene 4	Fläche	33	66,6		77,7	62,6			3	62,0	69,0	68,0	70,0	72,0	70,0	68,0	62,0
17	Öffnung Parkgarage Ebene 3	Fläche	33	67,5		78,6	63,5			3	62,9	69,9	68,9	70,9	72,9	70,9	68,9	62,9
18	Öffnung Parkgarage Ebene 2	Fläche	33	68,2		79,3	64,2			3	63,6	70,6	69,6	71,6	73,6	71,6	69,6	63,6
19	Öffnung Parkgarage Ebene 5	Fläche	40	67,0		79,0	63,0			3	63,3	70,3	69,3	71,3	73,3	71,3	69,3	63,3
20	Öffnung Parkgarage Ebene 4	Fläche	40	66,6		78,6	62,6			3	62,9	69,9	68,9	70,9	72,9	70,9	68,9	62,9
21	Öffnung Parkgarage Ebene 3	Fläche	40	67,5		79,5	63,5			3	63,8	70,8	69,8	71,8	73,8	71,8	69,8	63,8
22	Öffnung Parkgarage Ebene 2	Fläche	40	68,2		80,2	64,2			3	64,5	71,5	70,5	72,5	74,5	72,5	70,5	64,5
23	Öffnung Parkgarage Ebene 5	Fläche	14	67,0		74,5	63,0			3	58,7	65,7	64,7	66,7	68,7	66,7	64,7	58,7
24	Öffnung Parkgarage Ebene 4	Fläche	14	66,6		74,1	62,6			3	58,3	65,3	64,3	66,3	68,3	66,3	64,3	58,3
25	Öffnung Parkgarage Ebene 3	Fläche	14	67,5		75,0	63,5			3	59,2	66,2	65,2	67,2	69,2	67,2	65,2	59,2
26	Öffnung Parkgarage Ebene 2	Fläche	14	68,2		75,7	64,2			3	59,9	66,9	65,9	67,9	69,9	67,9	65,9	59,9
27	Öffnung Parkgarage Ebene 1	Fläche	14	70,0		77,5	66,0			3	61,7	68,7	67,7	69,7	71,7	69,7	67,7	61,7

Legende

Objekt- Nr.		Objektnummer
Quellbeschreibung		Name der Schallquelle
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Länge, Fläche	m, m ²	geom. Abmessung der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel, Schalldruckpegel in vorhandenen relevanten Gebäude
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Quelle
L'w	dB(A)/m, m ²	geometrisch bezogener Schallleistungspegel pro m oder m ² , entsprechend des Typs der Quelle
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB(A)	
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave

Ganglinie der Gewerbelärmquellen Schallleistungspegel der Einzelquellen in Abhängigkeit von der jeweiligen Tageszeit



Nr	Quellbeschreibung	00-01 Uhr dB(A)	01-02 Uhr dB(A)	02-03 Uhr dB(A)	03-04 Uhr dB(A)	04-05 Uhr dB(A)	05-06 Uhr dB(A)	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-23 Uhr dB(A)	23-24 Uhr dB(A)	
01	Lüfter Dach Grafenberger Allee 277	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	
02	Motor Werbewürfel	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	
03	Kaltwassersatz 01	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	
04	Einfahrt								82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3							
05	Kaltwassersatz 01	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	
06	Kaltwassersatz 01	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	
07	Ausfahrt								82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0							
08	Stellplätze ebenerdig								74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0					
09	Fahrten Stellplätze ebenerdig								72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6					
10	Dach Parkgarage 03								82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0							
11	Tor Service								83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1							
12	Dach Parkgarage 01								77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8							
13	Dach Parkgarage 02								77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8							
15	Öffnung Parkgarage Ebene 5								78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1							
16	Öffnung Parkgarage Ebene 4								77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7							
17	Öffnung Parkgarage Ebene 3								78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6							
18	Öffnung Parkgarage Ebene 2								79,3	79,3	79,3	79,3	79,3	79,3	79,3	79,3	79,3	79,3	79,3							
19	Öffnung Parkgarage Ebene 5								79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0							
20	Öffnung Parkgarage Ebene 4								78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6							
21	Öffnung Parkgarage Ebene 3								79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5							
22	Öffnung Parkgarage Ebene 2								80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2							
23	Öffnung Parkgarage Ebene 5								74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5							
24	Öffnung Parkgarage Ebene 4								74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1							
25	Öffnung Parkgarage Ebene 3								75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0							
26	Öffnung Parkgarage Ebene 2								75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7							
27	Öffnung Parkgarage Ebene 1								77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5							