

Schalltechnische Untersuchung zur 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 459 in Krefeld - Umnutzung eines Kindergartens in ein Drogenhilfe- zentrum

Bericht VL 8886-1 vom 01.03.2022

Auftraggeber: Stadt Krefeld - Der Oberbürgermeister
Fachbereich Stadt- und Verkehrsplanung
Abteilung Bauleitplanung
Parkstraße 10
47829 Krefeld

Bericht-Nr.: VL 8886-1
Datum: 01.03.2022
Ansprechpartner/in: Herr Juchheim

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 66 Seiten,
davon 29 Seiten Text, 30 Seiten Anlagen und 7 Seiten Datenanhang.



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

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

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

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

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

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

Pestalozzistraße 3
10625 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

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

Geschäftsführer:

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

Bankverbindungen:

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

Niederlassungen:

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

peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	5
3	Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze.....	8
3.1	Örtliche Gegebenheiten.....	8
3.2	Nutzungsansätze.....	8
4	Beurteilungsgrundlagen.....	10
4.1	Gewerbelärm gemäß TA Lärm.....	10
4.2	Verkehrslärm gemäß DIN 18005.....	11
5	Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet.....	12
5.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	12
5.2	Schallemissionsgrößen.....	12
5.2.1	Pkw-Parkplatz.....	12
5.2.2	Lkw- und Pkw-Fahrten.....	13
5.2.3	Haustechnik Hotel.....	14
5.2.4	Lkw-Einzelgeräusche.....	15
5.2.5	Verladevorgänge.....	16
5.2.6	Lkw-Kraftstoffanlieferung.....	17
5.2.7	Pkw-Tankvorgänge.....	17
5.2.8	Luftstation mit Staubsauger und Mattenklopfer.....	18
5.3	Ergebnis der Immissionsberechnungen und deren Beurteilung.....	18
5.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	19
6	Verkehrslärmimmissionen gemäß DIN 18005.....	20
6.1	Methodik.....	20
6.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....	20
6.3	Schallemissionsgrößen Schienenverkehr.....	21
6.4	Durchführung der Immissionsberechnungen für Verkehrslärm.....	22
6.5	Lärmschutzmaßnahmen.....	22
6.5.1	Allgemeines.....	22
6.5.2	Aktive Schallschutzmaßnahmen.....	23
6.5.3	Passive Lärmschutzmaßnahmen.....	23
7	Zusammenfassung.....	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm..... 10

Tabelle 4.2: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1..... 11

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] gemäß [12] für die Station Düsseldorf..... 12

Tabelle 5.2: Herleitung des Emissionsansatzes für den Rangiervorgang eines Lkw mit Rückfahrsignal..... 15

Tabelle 5.3: Schalleistungspegel der Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang..... 16

Tabelle 5.4: Mittlere Schalleistungspegel für Verladegeräusche an Laderampen nach [13]. 16

Tabelle 6.1: Maximalwert der Knotenpunktkorrektur KKT.....21

Tabelle 6.2: Tabellarische Darstellung der Korrekturwerte Außenlärm für unterschiedliche Raumarten..... 24

1 Situation und Aufgabenstellung

Innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 459 in Krefeld ist die Änderung einer Nutzung von einem Kindergarten in ein Drogenhilfezentrum geplant. Hierzu ist eine Anpassung des Bebauungsplans erforderlich. Anlage 1.1 zeigt einen Übersichtslageplan, ein Bebauungsplan-Vorentwurf ist in Anlage 1.2 dargestellt.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung sind die auf das bereits bestehende Gebäude des geplanten Drogenhilfezentrums einwirkenden Gewerbelärmimmissionen zu ermitteln und gemäß TA Lärm [3] zu bewerten. Betrachtet werden hierbei das angrenzende Hotel sowie die benachbarte Tankstelle. Weitere Gewerbebetriebe sind aus schalltechnischer Sicht nicht relevant.

Des Weiteren werden die auf das Gebäude einwirkenden Verkehrslärmimmissionen ermittelt und anhand der DIN 18005 [6] bewertet. Hierbei werden die angrenzenden innerstädtischen Straßen, die Straßenbahnlinien sowie die südlich gelegenen DB-Strecken berücksichtigt. Bei Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 werden Lärmschutzmaßnahmen dargestellt.

Prinzipiell sind auch die Auswirkungen der Planänderung auf das Umfeld zu bewerten. Aufgrund der Art der geplanten Nutzung ist jedoch davon auszugehen, dass sich der erzeugte Verkehr im Vergleich zu einem Kindergarten reduziert, da die späteren Nutzer der Einrichtung eher zu Fuß kommen werden, wohingegen bei einem Kindergarten von mehr Pkw-Verkehr durch die Eltern der Kinder zu rechnen ist. Daher ist davon auszugehen, dass es zu keinen planbedingten Verkehrslärmerhöhungen kommen wird.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G Aktuelle Fassung
[2]	16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V 12.06.1990 geändert am 04.11.2020
[3]	TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV 26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[4]	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N Januar 2018
[5]	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)
[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-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit 2. Verordnung zur Änderung der 16.BImSchV vom 4.11.2020	RIL Februar 2020
[9]	Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014	RIL in Kraft getreten am 01.01.2015
[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	LANUV 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] Technischer Bericht Nr.4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen	Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 275	Lit.	1999
[16] Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose	D. Piorr, Landesumweltamt NRW, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 5/2001	Lit.	2001
[17] Planunterlagen	zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber	P	Februar 2022
[18] Straßenverkehrszählung als Grundlage für die Lärmkartierung Stufe 3 - Gesamtstädtische Verkehrszählung Krefeld 2017	zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber	Lit.	Juli 2017
[19] Prognoseverkehrszahlen 2030, DB-Strecke 2500, 2520, 2610	Deutsche Bahn AG	P	Februar 2022
[20] Aushangfahrpläne	Onlineportal Rheinbahn	P	Stand Februar 2022
[21] Aktenlage Hotel und Tankstelle	zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber	Lit.	bis Februar 2022
[22] Abstimmung zum Nutzungszeitraum	Auftraggeber	P	01.03.2022

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[23] Geobasisdaten Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) Datensatz (URI): https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1	P	Februar 2022

Kategorien:

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

3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze

3.1 Örtliche Gegebenheiten

Das im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung betrachtete Objekt befindet sich innerhalb einer Fläche für Gemeinbedarf im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 459 in Krefeld im Kreuzungsbereich der Schwertstraße und Philadelphiastraße. Südlich auf der Bahnstraße / Hansastraße verläuft die Straßenbahn 044. Weiter südlich befinden sich die Gleise der DB-Strecken 2500, 2520 sowie 2610.

Gemäß Bebauungsplan liegt das betrachtete Objekt innerhalb einer Fläche für Gemeinbedarf. Aufgrund der Art der Nutzung wird eine Beurteilung gemäß eines Mischgebietes erfolgen.

Südwestlich des betrachteten Gebäudes befindet sich in Richtung Philadelphiastraße eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von ca. 1,8 m. Ein auf dem Hotelgrundstück befindlicher, geschlossener Zaun wird in den Berechnungen nicht berücksichtigt, da dieser voraussichtlich nicht schalltechnisch wirksam ist.

Derzeit ist zukünftig nur eine Nutzung des Gebäudes im Tagzeitraum geplant. Da eine Nachtnutzung nicht generell ausgeschlossen werden soll, wird der Nachtzeitraum ebenfalls betrachtet.

Direkt südlich grenzt ein Hotel an, nördlich des Vorhabens befindet sich eine Tankstelle.

3.2 Nutzungsansätze

Die Nutzungsansätze für die relevanten, umliegenden Gewerbenutzungen (Hotel, Tankstelle) erfolgt auf Basis von Literaturangaben, Akteneinsichten sowie Erfahrungswerten.

Hotel:

Das südlich gelegene Hotel verfügt gemäß Baugenehmigung über insgesamt 168 Betten. Gemäß Parkplatzlärmstudie ergeben sich demnach bei einem Faktor von 0,07 gerundet 12 Pkw-Fahrten von Hotelgästen pro Stunde tags sowie bei einem Faktor von 0,06 gerundet 10 Fahrten in der lautesten Nachtstunde.

Bezüglich Anlieferverkehren sind den Akten keine Informationen zu entnehmen. Daher wird zusätzlich im Hinterhof nördlich des Hotels noch eine Anlieferung von fünf Rollcontainern (Anlieferung Frühstücksraum) per Lkw am Tag sowie auf der sicheren Seite liegend auch in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

Für die Haustechnik wird gemäß Baugenehmigung eine Luft-Luft-Wärmepumpe auf dem Dach mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 68 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Tankstelle:

Die Nutzungsansätze der Tankstelle beruhen aufgrund fehlender Informationen aus den Genehmigungen auf Erfahrungswerten von vergleichbaren Tankstellen sowie Literaturangaben.

Für die Zapfsäulen sowie die Servicestation (Luftstation, Staubsauger, Mattenklopfer) werden insgesamt tagsüber je Stunde 30 Pkw sowie in der lautesten Nachtstunde 6 Pkw berücksichtigt. Im Nachtzeitraum wird angenommen, dass an der Servicestation lediglich noch die Luftstation in Betrieb ist. Aufgrund der Größe des Tankbereichs wird davon ausgegangen, dass dort keine Lkw tanken können.

Des Weiteren wird für ca. fünf vorhandenen Pkw-Stellplätze tagsüber 10 Parkvorgänge je Stunde sowie fünf Parkvorgänge in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

Zusätzlich wird im Tageszeitraum noch die Befüllung der Tanklager mit einem Lkw angenommen.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Gewerbelärm gemäß TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [3] 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.

Tabelle 4.1: 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.

4.2 Verkehrslärm gemäß 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.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird die Einhaltung der in der nachfolgenden Tabelle 4.2 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte geprüft:

Tabelle 4.2: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55

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

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

5 Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in einem Simulationsmodell in Form von Ersatzschallquellen, deren Lage in dem Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 2 dargestellt ist, berücksichtigt. Die zugehörigen Emissionsdaten sind dem Datenanhang zu entnehmen. Der Anlage 2 ist ebenfalls die Lage der berücksichtigten Immissionsorte zu entnehmen. Die berücksichtigten Nutzungs- sowie Emissionsansätze beruhen auf Angaben aus den zugehörigen Akten sowie auf Literaturdaten und Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgte auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [5] die Bestimmung der im Bereich der nächstgelegenen, fremdgenutzten schutzwürdigen Nutzungen vorliegenden Schallimmissionen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [12] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren c_0 für die Station Düsseldorf.

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] gemäß [12] für die Station Düsseldorf

Station	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort C_0											
	[dB]											
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Düsseldorf	2,8	3,0	2,8	2,4	2,0	1,7	1,5	1,4	1,5	1,7	2,0	2,4

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des 5-Sekunden-Taktmaximalpegels L_{AFTeq} . Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist damit berücksichtigt. Vorhandene schallabschirmende und -reflektierende Baukörper werden in der Ausbreitungsberechnung mit berücksichtigt.

5.2 Schallemissionsgrößen

5.2.1 Pkw-Parkplatz

Die Parkplatzflächen für Pkw werden als Flächenschallquelle in einer Höhe von 0,5 m über Grund modelliert. Die Schallemissionen von Parkplätzen, bei denen die zugehörigen Fahrwege nicht eindeutig modellierbar sind, werden gemäß Parkplatzlärmstudie [11] mittels folgender Formel (sogenanntes „zusammengefasstes Verfahren“) 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
 K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB], hier: $K_I = 4$ dB
 K_D = Zuschlag für den Durchfahrtanteil, hier: $K_D = 2,5 \cdot \log(0,5 \cdot 168 - 9) = 4,7$ dB für das Hotel, $K_D = 0$ dB für die Tankstelle
 K_{StrO} = Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche [dB]
hier: Asphalt $K_{StrO} = 0$ dB
 $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen auf der Parkplatzfläche,
 T = Bezugszeit = 1h
 T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden tags, lauteste Nachtstunde.

Die Lage des Parkplatzes des Hotels ist in Anlage 2 ersichtlich. Laut Bauakten umfasst das Hotel insgesamt 168 Betten. Gemäß Parkplatzlärmstudie sind bei Hotels mit mehr als 100 Betten tagsüber je Bett 0,07 Pkw-Bewegungen je Stunde zu berücksichtigen. Aufgerundet ergeben sich demnach 21 Bewegungen je Stunde. Es ergibt sich somit ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA_r} = 82,5$ dB(A).

Im Nachtzeitraum sind für die lauteste Nachtstunde je Bett 0,06 Bewegungen anzusetzen. Bei gerundet 10 Bewegungen ergibt sich ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA_r} = 81,7$ dB(A).

Für die Tankstelle werden für einen kleinen Pkw-Parkplatz (ca. 5 Stellplätze) im nordöstlichen Bereich 10 Parkvorgänge je Stunde berücksichtigt. Hier ergibt sich ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA_r} = 77,0$ dB(A). Für die lauteste Nachtstunde werden fünf Bewegungen berücksichtigt, so dass sich ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA_r} = 74,0$ dB(A) ergibt.

5.2.2 Lkw- und Pkw-Fahrten

Die Fahrwege der Lkw und Pkw werden als Ersatzlinienschaallquellen digitalisiert. Gemäß Technischer Berichte des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie über Geräuschemissionen von Lkw [13] / [14] können die Fahrgeräusche von Lkw und Pkw bei langsamer Fahrt wie folgt berechnet werden:

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

Darin sind:

- L_{WA_r} = Auf Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel für den Streckenabschnitt [dB(A)]
- $L'_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Fahrzeug/h und 1 m [dB(A)], hier:
 $L_{WA,1h} = 63$ dB(A) für Lkw (≥ 105 kW) und $L_{WA,1h} = 48$ dB(A) für Pkw
- n = Anzahl der Fahrten der Kfz-Klasse in der Beurteilungszeit T_r
- l = Länge des Streckenabschnittes [m]
- T = Bezugszeit = 1h
- T_r = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Für das Hotel wird eine Warenanlieferung per Lkw im Hinterhof berücksichtigt. Bei zwei Fahrbewegungen am Tag ergibt sich bei einer Weglänge von ca. 30 m ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA_r} = 68,7$ dB(A). Anhand der vorliegenden Aktenlage kann auch eine Anlieferung im Nachtzeitraum nicht ausgeschlossen werden. Bei einer angenommenen Lieferung zwischen 5:00 Uhr und 6:00 Uhr ergibt sich bei zwei Fahrten und 30 m Weglänge ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA_r} = 80,8$ dB(A).

Bei anhand von Erfahrungswerten nach oben abgeschätzten 30 Pkw-Fahrten je Stunde auf dem Tankstellengelände ergibt sich mit einer Wegstrecke von ca. 48 m ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA_r} = 79,6$ dB(A). Bei angenommenen sechs Pkw in der lautesten Nachtstunde ergibt sich ein Schalleistungspegel von $L_{WA_r} = 72,6$ dB(A).

Aufgrund der vergleichsweise geringen Größe des Tankbereichs der Tankstelle wird davon ausgegangen, dass dort keine Lkw betankt werden können

Für eine Lkw-Fahrt zur Tankbefüllung auf dem Tankstellengelände ergibt sich mit einer Wegstrecke von ca. 56 m ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA_r} = 68,3$ dB(A).

5.2.3 Haustechnik Hotel

Gemäß vorliegender Bauakten befindet sich auf dem Flachdach des Hotels eine Luft-Luft-Wärmepumpe mit einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 68$ dB(A) im 24-Stundenbetrieb.

5.2.4 Lkw-Einzelgeräusche

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

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

Darin sind:

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

Gemäß [13][14] ist für die Rangiervorgänge eines Lkw ohne genauere Angaben ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 99$ dB(A) mit einer Einwirkzeit von ca. 2 Minuten pro Vorgang anzusetzen. Zusätzlich werden darüber hinaus noch entsprechende Einzelimpulse berücksichtigt. Die angesetzten Schalleistungen sind in der folgenden Tabelle zusammenfassend aufgeführt:

Tabelle 5.2: Herleitung des Emissionsansatzes für den Rangiervorgang eines Lkw mit Rückfahrsignal

Geräusch	L_{WAeq} / L_{WAmax} [dB(A)]	Anzahl	Einwirkdauer			$L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]
			[min]	[s]	5-s-T.	
Kurzfahrt, Rangieren, Leerlaufgeräusch	99	1	2		24	84,2
Rückwärtsfahrwarner	101	1		30	6	80,2
Türenschiagen	100	2		10	2	74,4
Motorstart	100	1		5	1	71,4
Betriebsbremse	108	1		5	1	79,4
Summe						87,0

In Summe ergibt sich somit ein Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde von $L_{WA(T),1h} = 87,0$ dB(A) für den Rangiervorgang eines Lkw mit Rückfahrsignal.

Bei einem Lkw im Hinterhof des Hotels tagsüber ergibt sich ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA(T)} = 75,0$ dB(A). Für die angenommene Lieferung in der lautesten Nachtstunde ergibt sich ein Schalleistungspegel von $L_{WA(T)} = 87,0$ dB(A).

Für das Abstellen eines Lkw ohne Rangierfahrten an der Tankstelle sind die angesetzten Schalleistungen in der folgenden Tabelle zusammenfassend aufgeführt:

Tabelle 5.3: Schalleistungspegel der Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang

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

In der Summe ergibt sich somit ein Schalleistungspegel für einen Abstellvorgang pro Lkw und Stunde von L_{WA(T),1h} = 81,5 dB(A). Für einen Lkw zur Tankbefüllung ergibt sich ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von L_{WA(r)} = 69,5 dB(A).

5.2.5 Verladevorgänge

Für die Verladegeräusche an Laderampen wird der Emissionsansatz gemäß [13] verwendet:

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

Darin sind:

L_{WA(T)r} = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]

L_{WA(T),1h} = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]

n = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit T_r

T = Bezugszeit: 1h

T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Die zeitlich gemittelten Schalleistungspegel L_{WA(T),1h} für die Verladevorgänge sind in Tabelle 5.4 aufgeführt.

Tabelle 5.4: Mittlere Schalleistungspegel für Verladegeräusche an Laderampen nach [13]

Geräusch	Be- und Entladung L _{WA(T),1h} [dB(A)]	
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85	80

Geräusch	Be- und Entladung $L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]	
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	-
Rollcontainer über Überladebrücke	-	64
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78	-
Kleinstapler über Überladebrücke	74	70
Rollgeräusche, Wagenboden	75	75

Für die Anlieferung am Hotel wird die Verladung von 5 Rollcontainern über eine Außenrampe berücksichtigt. Bei zwei Vorgängen je Rollcontainer ergibt sich für das Verladen ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WAf} = 76,0$ dB(A), für die Rollgeräusche auf dem Wagenboden von $L_{WAf} = 73,0$ dB(A). Für die angenommene Lieferung in der lautesten Nachtstunde ergibt sich für das Verladen ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WAf} = 88,0$ dB(A), für die Rollgeräusche auf dem Wagenboden von $L_{WAf} = 85,0$ dB(A).

5.2.6 Lkw-Kraftstoffanlieferung

Der genaue Standort für die Anlieferung von Kraftstoffen ist nicht bekannt. Ersatzweise wird die in Anlage 2 markierte Position berücksichtigt.

Die Kraftstoffanlieferung wird nach dem technischen Bericht zur Untersuchung von Tankstellen [15] mit einem Schalleistungsbeurteilungspegel von $L_{WAf,1h} = 94,6$ dB(A) für einen Tankwagen berücksichtigt. Bei einer Anlieferung pro Tag ergibt sich ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WAf} = 82,6$ dB(A).

5.2.7 Pkw-Tankvorgänge

Die Schallemissionen durch die Tankvorgänge der Pkw werden durch eine Flächenschallquelle im Bereich der Pkw-Zapfsäulen nachgebildet. Gemäß der Tankstellenstudie [15] wird ein Schalleistungsbeurteilungspegel von $L_{WAf,1h} = 74,7$ dB(A) tags und $L_{WAf,1h} = 74,0$ dB(A) nachts berücksichtigt.

Bei anhand von Erfahrungswerten nach oben abgeschätzten 30 Pkw je Stunde ergibt sich ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von $L_{WAf} = 89,5$ dB(A) tags sowie bei angenommenen sechs Pkw in der lautesten Nachtstunde von $L_{WAf} = 81,8$ dB(A).

5.2.8 Luftstation mit Staubsauger und Mattenklopfer

Die Schallemissionen einer möglicherweise bestehenden Luftstation mit Staubsauger und Mattenklopfer an der Tankstelle werden durch eine Flächenschallquelle nachgebildet. Dabei wird auf Basis von vergleichbaren Tankstellen berücksichtigt, dass die Staubsauger und Mattenklopfer nur zur Tageszeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr betrieben werden.

Gemäß technischem Bericht [15] werden die Schalleistungsbeurteilungspegel für eine Luftstation (ohne Waschanlage) mit $L_{WA,r,1h} = 66,3$ dB(A) im Tageszeitraum je Pkw rechnerisch ermittelt, das entspricht bezogen auf eine angenommene Pkw-Anzahl von 30 Fahrzeugen je Stunde einem auf die Stunde bezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA,r,1h} = 81,1$ B(A).

Während der Nachtzeit wird der auf die Stunde bezogene Schalleistungspegel gemäß Tankstellenstudie [15] für einen Vorgang an einer Luftstation (ohne Mattenklopfer / Staubsauger) mit $L_{WA,r,1h} = 59,6$ dB(A) je Pkw berechnet. Bei angenommenen sechs Pkw ergibt sich ein auf die Stunde bezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA,r,1h} = 67,4$ dB(A) in der lautesten Nachtstunde.

5.3 Ergebnis der Immissionsberechnungen und deren Beurteilung

Es erfolgten Einzelpunktberechnungen für alle Fassaden sowie für die in der Anlage 2 dargestellten Immissionsorte.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind für alle Fassaden in Anlage 4.1 & 2 sowie detailliert für die Einzelpunktberechnungen der Anlage 3.1 zu entnehmen.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, ergeben sich unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.2 dargestellten Emissionsgrößen Beurteilungspegel von maximal 53 dB(A). Die herangezogenen Immissionsrichtwerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags werden somit deutlich eingehalten.

Im Nachtzeitraum ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A) an der Südfassade des betrachteten Objekts und somit Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von bis zu 10 dB. Ausschlaggebend hierfür ist die für das Hotel angenommene Warenanlieferung im Nachtzeitraum.

Derzeit ist keine Nutzung des betrachteten Gebäudes im Nachtzeitraum vorgesehen. Sofern zukünftig auch eine solche Nutzung geplant ist und eine Warenanlieferung am Hotel auch tatsächlich nachts stattfindet, sind im Rahmen eines Bauantragsverfahrens TA-Lärm konforme Maßnahmen, wie z.B. der Einbau nicht-öffenbarer Fenster an den betroffenen Räumen,

umzusetzen. Ohne Warenanlieferung nachts werden die Immissionsrichtwerte eingehalten. Die Ergebnisse der Berechnungen hierzu finden sich in Anlage 3.2 und Anlage 4.3.

5.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm [3] ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen untersucht.

Auf Grundlage von Literaturangaben wurden innerhalb der vorliegenden Untersuchung folgende maximale Schalleistungspegel berücksichtigt:

- beschleunigte Anfahrt der Pkw mit $L_{WAmax} = 93 \text{ dB(A)}$;
- Türeenschlagen auf dem Pkw-Parkplatz mit $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$;
- Lkw-Betriebsbremse mit $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$;

Mit Berücksichtigung dieser maximalen Schalleistungspegel ergeben sich die in Anlage 4.4 & 5 sowie detailliert für die Einzelpunktberechnungen der Anlage 3.1 aufgeführten Maximalpegel.

Wie die Ergebnisse zeigen, werden die Anforderungen der TA Lärm [3] an die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen an allen Immissionsorten zum Tageszeitraum eingehalten.

Im Nachtzeitraum ergeben sich Überschreitungen des Spitzenpegels von bis zu 5 dB an der Südfassade des betrachteten Objekts. Ausschlaggebend hierfür ist die für das Hotel angenommene Warenanlieferung im Nachtzeitraum sowie in einem kleinen Eckbereich der Parkplatz des Hotels.

Derzeit ist keine Nutzung des betrachteten Gebäudes im Nachtzeitraum vorgesehen. Sofern zukünftig auch eine solche Nutzung geplant ist und eine Warenanlieferung am Hotel auch tatsächlich nachts stattfindet, sind im Rahmen eines Bauantragsverfahrens TA-Lärm konforme Maßnahmen, wie z.B. der Einbau nicht-öffenbarer Fenster an den betroffenen Räumen, umzusetzen. Die Ergebnisse der Berechnungen hierzu finden sich in Anlage 3.2 und Anlage 4.6.

6 Verkehrslärmimmissionen gemäß DIN 18005

6.1 Methodik

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

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

Emission

berechnet. Die Emissionen der Straßen werden gemäß aktueller RLS-19 [8], die Emissionen der DB-Strecken und der Straßenbahn gemäß Schall 03-2012 [9] ermittelt. Die zugehörigen, relevanten Emissionsdaten sind in Anlage 6 und Anlage 7 aufgeführt.

Der Emissionsschallpegel ist nur eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen. Der Emissionsschallpegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf den längenbezogenen Schallleistungspegel eines Fahrstreifenteilstücks.

Ausgehend von dem so berechneten Emissionspegel 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 zu vergleichen.

6.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr

Die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten der Straßenverkehrszählung 2017 [18] wurden anhand der Standardfaktoren der RLS-19 auf die relevanten Stundenwerte tags / nachts sowie Lkw-Anteile umgerechnet. Unter Berücksichtigung dieser Verkehrszahlen werden die Emissionspegel für die relevanten Straßenabschnitte im Umfeld als längenbezogener Schalleistungspegel gemäß RLS-19 [8] berechnet.

Die Berechnungen der Emissionspegel gemäß RLS-19 sind detailliert in Anlage 6 dargestellt.

Der Zuschlag zur Berücksichtigung der Längsneigungskorrektur von Steigungen und Gefälle der Straßen wird gemäß der RLS-19 [8] im Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 automatisch vergeben.

Die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an Knotenpunkten wird gemäß RLS-19 in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp KT und von der Entfernung zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien gemäß nachfolgender Formel bestimmt.

$$D_{K,KT}(x) = K_{KT} * \max \left\{ 1 - \frac{x}{120}; 0 \right\}$$

mit:

K_{KT} = Maximalwert der Korrektur für Knotenpunkttyp KT nach Tabelle 6.1 in dB
 x = Entfernung der Punktschallquelle von dem nächsten Knotenpunkt in m

Tabelle 6.1: Maximalwert der Knotenpunktkorrektur K_{KT}

Knotenpunkttyp KT	K_{KT} [dB]
Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte	3
Kreisverkehre	2
Sonstige Knotenpunkte	0

6.3 Schallemissionsgrößen Schienenverkehr

Die Emissionspegel des Schienenverkehrs werden entsprechend den Vorgaben der Schall-03 ermittelt.

Entsprechend der Schall 03 [9] wird die Berechnung der Schallemission für die nachfolgend aufgeführten 4 Schallquellenarten durchgeführt:

- Rollgeräusche,
- Aerodynamische Geräusche,
- Aggregatgeräusche und
- Antriebsgeräusche

Die Berechnungen erfolgen für jeweils 3 verschiedene Höhen über Schienenoberkante (0 m, 4 m und 5 m) mit den entsprechenden Zugarten, -längen und -geschwindigkeiten und den entsprechenden Zugzahlen für den Tag (6 – 22 Uhr) bzw. die Nacht (22 – 6 Uhr).

Die Emissionen der Straßenbahnen sowie der DB-Strecken werden entsprechend der Vorgaben der Schall 03 ermittelt. Hierbei werden die anhand der Aushangfahrpläne ermittelten Fahrten der Straßenbahnlinie 044 sowie der U-Bahnlinien U 70/76 berücksichtigt. Für die DB-Strecken werden die von der Deutschen Bahn zur Verfügung gestellten Verkehrsdaten berücksichtigt. Die berechneten Schallleistungspegel sind in Anlage 7 dargestellt.

6.4 Durchführung der Immissionsberechnungen für Verkehrslärm

Ausgehend von den berechneten Emissionsschallpegeln der im Umkreis des Bauvorhabens befindlichen Verkehrswege werden die Immissionen, d.h. die individuellen Geräuschbelastungen für den jeweiligen Immissionsort an der geplanten Bebauung bzw. den Baugrenzen mit dem Programm SoundPlan 8.2 errechnet.

Wie die Berechnungen zeigen, werden am betrachteten Objekt Beurteilungspegel von bis zu 73 dB(A) tags sowie 65 dB(A) nachts an der Westfassade erreicht. Maßgebend hierfür ist der Straßenverkehr inklusive Knotenpunktzuschlag. Der Orientierungswert für ein Mischgebiet von 60 dB(A) tags wird somit um bis zu 13 dB, nachts um bis zu 15 dB überschritten. Aus diesem Grund werden nachfolgend Lärmschutzmaßnahmen dargestellt.

An der westlichsten Fassade sowie Teilen der Nordfassade werden die als Schwelle zu einer möglichen Gesundheitsgefahr geltenden Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts um bis zu 5 dB überschritten. Aufenthaltsräume sollten möglichst nicht an diesen Fassaden liegen. Da es sich jedoch um ein Bestandsgebäude handelt, wurde dies bei der Raumaufteilung möglicherweise aber bereits berücksichtigt.

6.5 Lärmschutzmaßnahmen

6.5.1 Allgemeines

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

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

6.5.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Grundsätzlich ist bei der Planung von Schallschutzmaßnahmen aktiven Maßnahmen (Schallschutzwänden / -wällen) der Vorzug vor passiven Maßnahmen an den Gebäuden zu geben.

Der gemäß aktuell bestehendem Bebauungsplan festgesetzte Lärmschutzwand an der Ostseite des Plangebietes mit einer Höhe von ca. 1,8 m wurde bei den Berechnungen bereits berücksichtigt. Gemäß ZTV-LSW 06 [10] muss diese Wand eine Schalldämmung von $DL_R > 24$ dB aufweisen.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten in innerstädtischer Lage ist die Errichtung weiterer aktiver Lärmschutzmaßnahmen in Richtung der Straßen nicht realistisch. Aufgrund der Höhe der Überschreitung der Orientierungswerte müsste eine solche Wand vergleichsweise hoch ausfallen, zudem muss die Zugänglichkeit zum Gebäude gewährleistet bleiben.

6.5.3 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

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

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

Für alle Räume, die prinzipiell regelmäßig zum Schlafen genutzt werden könnten, ist die Schalldämmung der Außenbauteile auf den jeweils höheren Wert des maßgeblichen Außen-

lärmpegels (Tageszeitraum / Nachtzeitraum) zu dimensionieren; dies ist in der Regel der maßgebliche Außenlärmpegel für den Nachtzeitraum.

Grundsätzlich gehen alle Lärmarten (Verkehrslärm, Gewerbelärm, ...) in die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels ein. Potentieller Gewerbelärm wird hierbei berücksichtigt, indem das Maximum aus dem nach TA Lärm jeweils anzusetzenden Immissionsrichtwert (IRW) und den berechneten Gewerbelärmimmissionen (Variante mit Anlieferung Hotel nachts) zuzüglich eines Aufschlags von 3 dB tags bzw. 13 dB nachts hinzuaddiert wird.

Gemäß DIN 4109 kann für Schienenverkehr ein Abschlag von 5 dB angesetzt werden. Da die Schiene im vorliegenden Fall jedoch nur begrenzt relevant für den Gesamtverkehrslärm ist, wird der Abschlag auf der sicheren Seite liegend nicht angesetzt.

Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

Nach der DIN 4109:2018 [4] Kap. 7 berechnet sich die Anforderung an das gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile abhängig von der Nutzungsart des zu schützenden Raumes aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a wie folgt:

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

mit:

Tabelle 6.2: Tabellarische Darstellung der Korrekturwerte Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen; Übernachtungsräume; Unterrichtsräume und Ähnliches	Bürräume und Ähnliches
$K_{Raumart}$ [dB]	25	30	35

So ergibt sich bspw. nach der DIN 4109:2018 bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) ein $R'_{w,res} = 36$ dB und bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 70 dB(A) ein $R'_{w,res} = 40$ dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen. Mindestens einzuhalten ist dabei $R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume und $R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen und Büros.

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

Für andere Verhältnisse ist $R'_{w,ges}$ um den Faktor K_{AL}

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

bei der Detailauslegung zu korrigieren.

Anforderungen im Plangebiet

In Anlage 11 und Anlage 10 sind die sich aus den Verkehrslärberechnungen ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018 grafisch für alle Fassaden bzw. tabellarisch dargestellt.

Die höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018 betragen an der zur Philadelphiastraße gelegenen Fassade 76 dB(A) am Tag sowie 78 dB(A) in der Nacht, woraus sich ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile für Aufenthaltsräume von $R'_{w,ges} = 46$ dB bzw. $R'_{w,ges} = 48$ dB ergibt. An den weiter abgelegenen Fassaden liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel bei bis zu 68 dB(A) am Tag sowie 70 dB(A) in der Nacht, woraus sich ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile für Aufenthaltsräume von $R'_{w,ges} = 38$ dB bzw. $R'_{w,ges} = 40$ dB ergibt.

Diese berechneten Schalldämmmaße sind nur beispielhaft und gelten nur für die theoretische, hier vorgenommene Betrachtung. Im Rahmen des Bauantragsverfahrens ist ein Schallschutznachweis gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 zu führen, welcher individuell das Schalldämmmaß aller Außenbauteile für die Räume ermittelt. Die hier beschriebenen Schalldämmmaße ersetzen diesen Schallschutznachweis gegen Außenlärm nicht.

Zusätzlich sind für die Festsetzungen im Bebauungsplan in Anlage 12 flächenhaft die maßgeblichen Außenlärmpegel bei freier Schallausbreitung im Plangebiet auf einer Rechenhöhe von $h = 2$ m dargestellt. Hierbei wurden bestehende Objekte im Plangebiet nicht berücksichtigt. Bei freier Schallausbreitung ergeben sich maximale maßgebliche Außenlärmpegel von 75 dB(A) tags sowie 78 dB(A) nachts im westlichen Plangebiet. Richtung Osten reduzieren sich die maßgeblichen Außenlärmpegel auf Werte von 67 dB(A) tags sowie 70 dB(A) nachts.

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

Für Schlafräume nachts kann aber keine Stoß- bzw. Querlüftung erfolgen. Hier ist bei einem Beurteilungspegel von $> 45 \text{ dB(A)}$ nachts keine natürliche Fensterlüftung ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen möglich, da der Innenpegel sonst $> 30 \text{ dB(A)}$ betragen würde. Hier sind geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen, vorzusehen.

7 Zusammenfassung

Innerhalb des Bebauungsplans Nr. 459 in Krefeld ist die Umnutzung eines Kindergartens in ein Drogenhilfzentrum geplant. Im Rahmen der damit verbundenen 2. Änderung des Bebauungsplans war eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Die Berechnungen zum Gewerbelärm haben ergeben, dass tagsüber sowohl die Immissionsrichtwerte als auch die zulässigen Spitzenpegel eingehalten werden. Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert um bis zu 10 dB, der Spitzenpegel um bis zu 5 dB überschritten. Ursächlich hierfür ist insbesondere die auf der sicheren Seite angesetzte Anlieferung am Hotel.

Derzeit ist keine Nutzung des betrachteten Gebäudes im Nachtzeitraum vorgesehen. Sofern zukünftig auch eine solche Nutzung geplant ist und eine Warenanlieferung am Hotel auch tatsächlich nachts stattfindet, sind im Rahmen eines Bauantragsverfahrens TA-Lärm konforme Maßnahmen, wie z.B. der Einbau nicht-öffenbarer Fenster an den betroffenen Räumen, umzusetzen.

Die Verkehrslärbetrachtung hat gezeigt, dass die Orientierungswerte für Mischgebiete tags um bis zu 13 dB sowie nachts um bis zu 15 dB überschritten werden. Aus diesem Grund wurden passive Lärmschutzmaßnahmen in Form von maßgeblichen Außenlärmpegeln dargestellt.

Die höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018 betragen an der zur Philadelphiastraße gelegenen Fassade 76 dB(A) am Tag und 78 dB(A) nachts, woraus sich ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile für Aufenthaltsräume von $R'_{w,ges} = 46$ dB bzw. $R'_{w,ges} = 48$ dB ergab. An den weiter abgelegenen Fassaden lagen die maßgeblichen Außenlärmpegel bei bis zu 68 dB(A) am Tag und 70 dB(A) nachts, woraus sich ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile für Aufenthaltsräume von $R'_{w,ges} = 38$ dB bzw. $R'_{w,ges} = 40$ dB ergab.

Diese berechneten Schalldämmmaße sind nur beispielhaft und gelten nur für die theoretische, hier vorgenommene Betrachtung. Im Rahmen des Bauantragsverfahrens ist ein Schallschutznachweis gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 zu führen, welcher individuell das Schalldämmmaß aller Außenbauteile für die Räume ermittelt. Die hier beschriebenen Schalldämmmaße ersetzen diesen Schallschutznachweis gegen Außenlärm nicht.

Bei freier Schallausbreitung ergaben sich maximale maßgebliche Außenlärmpegel von 75 dB(A) tags sowie 78 dB(A) nachts im westlichen Plangebiet. Richtung Osten reduzierten sich die maßgeblichen Außenlärmpegel auf Werte von 67 dB(A) tags sowie 70 dB(A) nachts.

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

Für Schlafräume nachts kann aber keine Stoß- bzw. Querlüftung erfolgen. Hier ist bei einem Beurteilungspegel von $> 45 \text{ dB(A)}$ nachts keine natürliche Fensterlüftung ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen möglich, da der Innenpegel sonst $> 30 \text{ dB(A)}$ betragen würde. Hier sind geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen, vorzusehen.

Peutz Consult GmbH

ppa. Dipl.-Ing. Mark Bless
(Messstellenleitung)

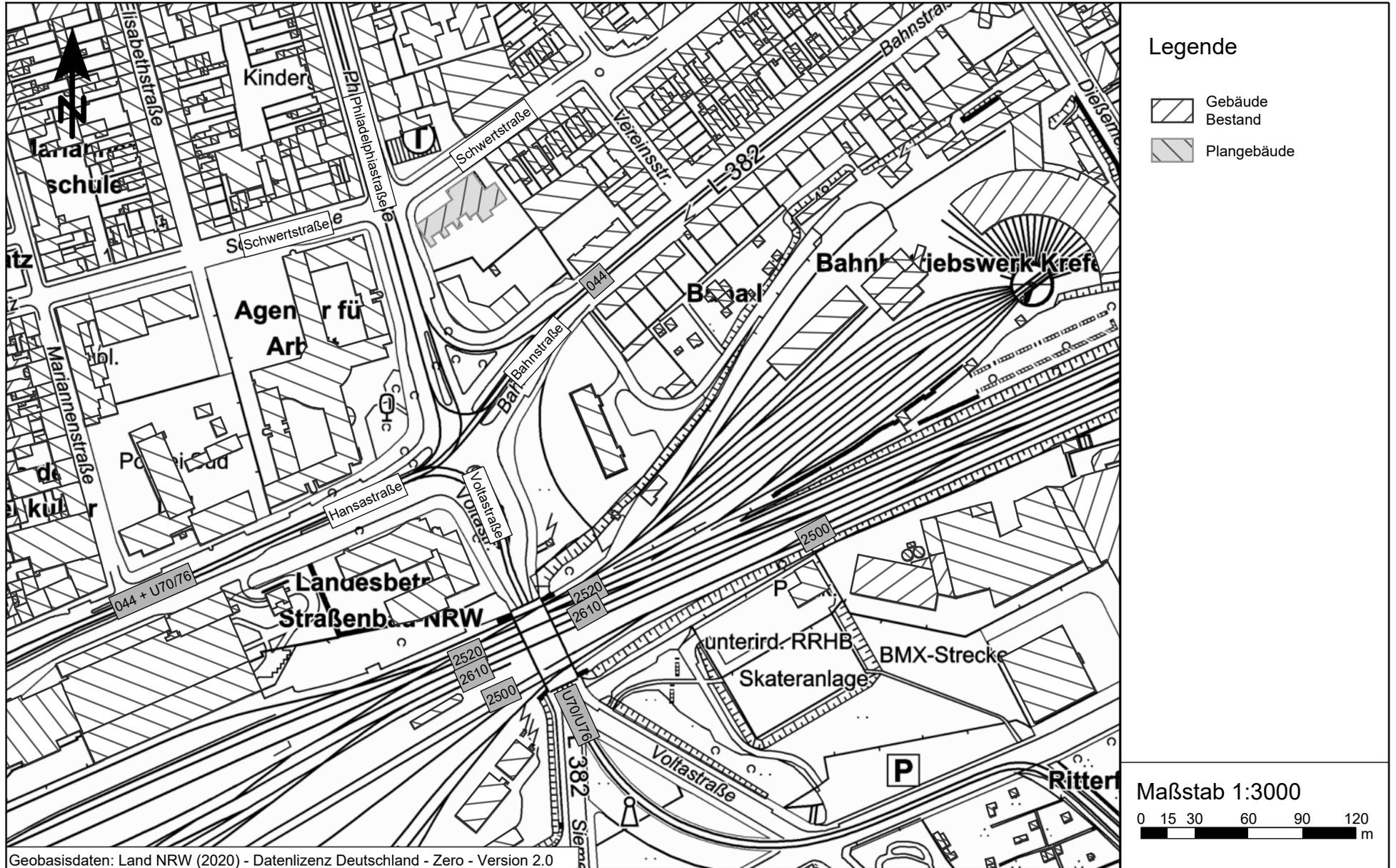
i.A. B.Sc. Carsten Juchheim
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

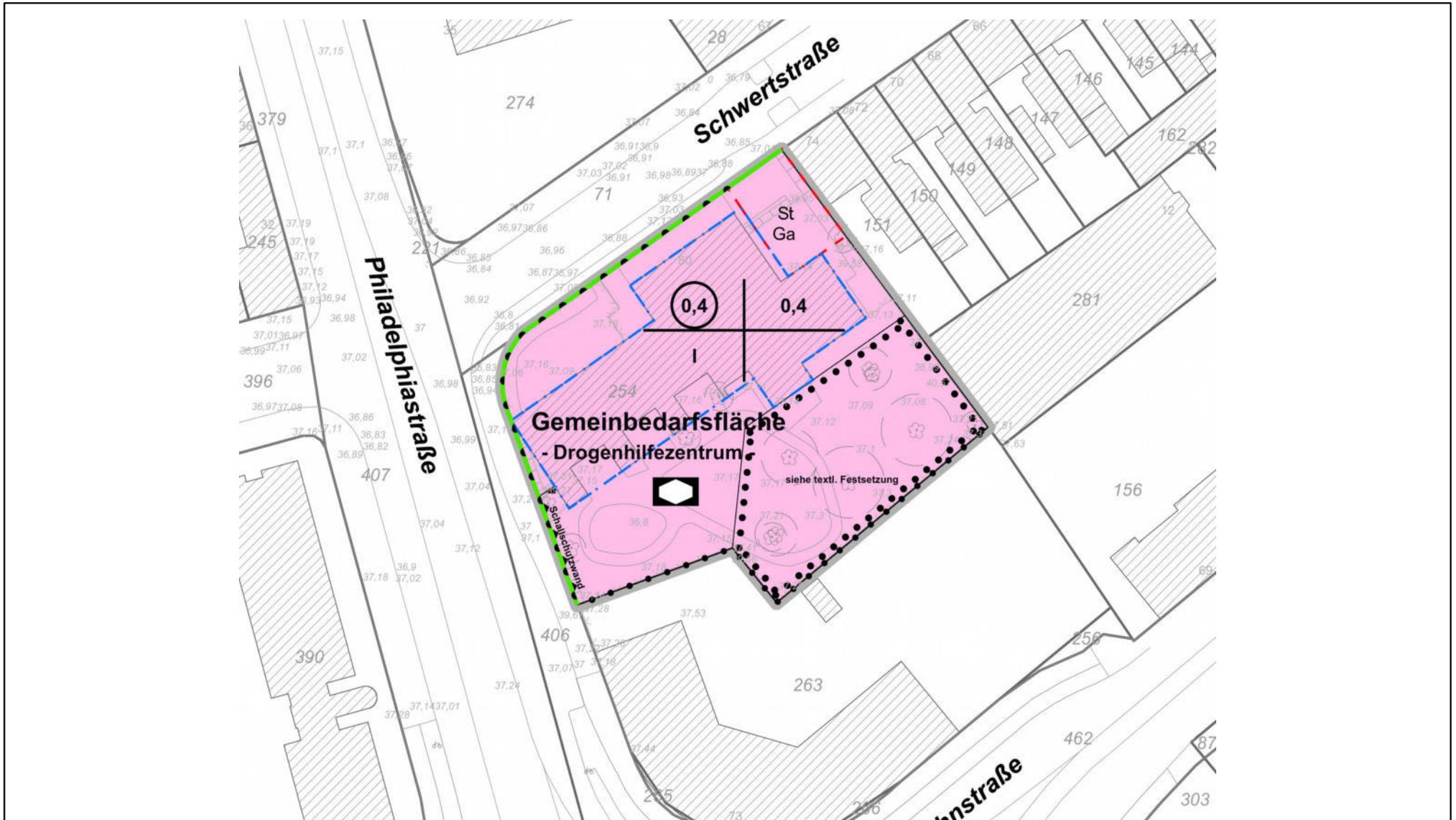
- Anlage 1 Übersichtslageplan / Bebauungsplan-Vorentwurf
- Anlage 2 Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Gewerbelärmquellen sowie der Immissionsorte an den Fassaden
- Anlage 3 Ergebnisse der Immissionsberechnung - Gewerbelärm
- Anlage 4 Darstellung der Beurteilungspegel Gewerbe an den Fassaden
- Anlage 5 Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Verkehrswege sowie der Immissionsorte an den Fassaden
- Anlage 6 Emissionsberechnungen gemäß RLS-19
- Anlage 7 Emissionsberechnungen gemäß Schall03
- Anlage 8 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm und Beurteilung nach DIN 18005
- Anlage 9 Darstellung der Beurteilungspegel Verkehr an den Fassaden
- Anlage 10 Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109
- Anlage 11 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel an den Fassaden
- Anlage 12 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 bei freier Schallausbreitung, Rechenhöhe $h = 2 \text{ m}$, tags & Maximum tags / nachts

Datenanhang

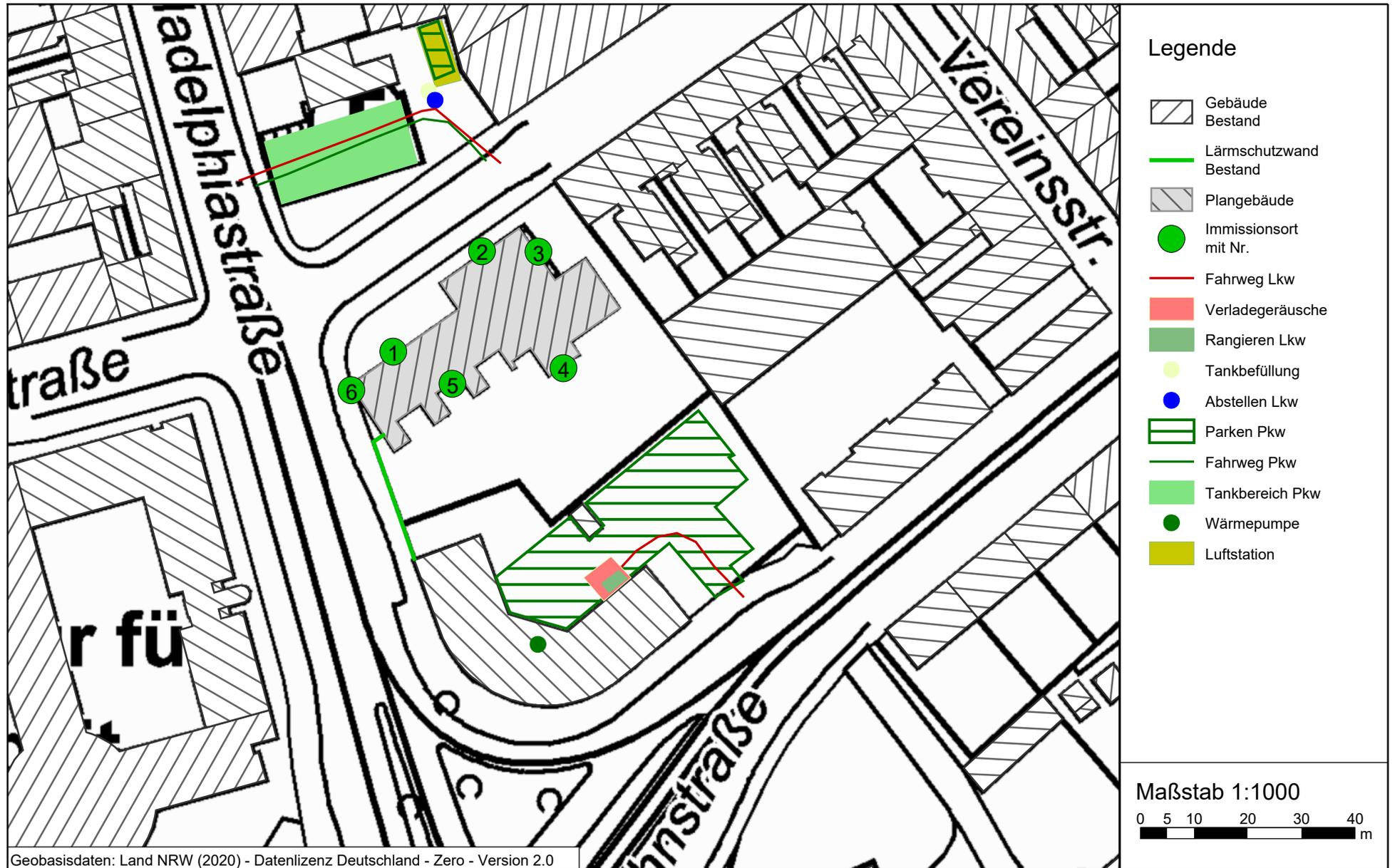
Anlage 1.1: Übersichtslageplan



Geobasisdaten: Land NRW (2020) - Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0



Anlage 2: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Gewerbelärmquellen sowie der Immissionsorte an den Fassaden



Anlage 3.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung - Gewerbelärm
mit Anlieferverkehr nachts am Hotel



Nr.	Immissionsort			Richtung	Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Schwertstraße 80	EG	MI	NW	60	45	50	44	-	-	90	65	68	59	-	-
2	Schwertstraße 80	EG	MI	NW	60	45	53	45	-	-	90	65	75	63	-	-
3	Schwertstraße 80	EG	MI	NO	60	45	49	42	-	-	90	65	75	63	-	-
4	Schwertstraße 80	EG	MI	SO	60	45	46	54	-	9	90	65	70	70	-	5
5	Schwertstraße 80	EG	MI	SO	60	45	44	53	-	8	90	65	68	68	-	3
6	Schwertstraße 80	EG	MI	SW	60	45	45	42	-	-	90	65	67	57	-	-

Anlage 3.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung - Gewerbelärm
ohne Anlieferverkehr nachts am Hotel



Nr.	Immissionsort			Richtung	Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Schwertstraße 80	EG	MI	NW	60	45	50	42	-	-	90	65	68	59	-	-
2	Schwertstraße 80	EG	MI	NW	60	45	53	44	-	-	90	65	75	63	-	-
3	Schwertstraße 80	EG	MI	NO	60	45	49	40	-	-	90	65	75	63	-	-
4	Schwertstraße 80	EG	MI	SO	60	45	44	43	-	-	90	65	65	65	-	-
5	Schwertstraße 80	EG	MI	SO	60	45	41	39	-	-	90	65	62	62	-	-
6	Schwertstraße 80	EG	MI	SW	60	45	45	38	-	-	90	65	67	57	-	-

Anlage 4: Darstellung der Beurteilungspegel Gewerbe an den Fassaden tags



Anlage 4: Darstellung der Beurteilungspegel Gewerbe an den Fassaden nachts



Anlage 4: Darstellung der Beurteilungspegel Gewerbe an den Fassaden nachts ohne Anlieferung Hotel



Anlage 4: Darstellung der Spitzenpegel Gewerbe an den Fassaden tags



Anlage 4: Darstellung der Spitzenpegel Gewerbe an den Fassaden nachts



Anlage 4: Darstellung der Spitzenpegel Gewerbe an den Fassaden nachts ohne Anlieferung Hotel



Anlage 5: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Verkehrswege sowie der Immissionsorte an den Fassaden



Legende zur Tabelle

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

Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p_1		p_2		v		$D_{SD,PKW}$ dB	$D_{SD,LKW}$ dB	L_w'	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Philadelphiastraße	nördl. Schwertstr.	15.930	0,0575	0,0100	916	159	0,4	0,4	0,5	0,5	50	50	0,0	0,0	83,2	75,6
Philadelphiastraße	südl. Schwertstr.	17.050	0,0575	0,0100	980	171	0,4	0,4	0,5	0,5	50	50	0,0	0,0	83,5	75,9
Voltastraße		16.400	0,0575	0,0100	943	164	0,2	0,2	0,2	0,2	50	50	0,0	0,0	83,3	75,7
Schwertstraße	östl. Philadelphiastr.	2.590	0,0575	0,0100	149	26	0,2	0,2	0,3	0,3	50	50	0,0	0,0	75,3	67,7
Schwertstraße	westl. Philadelphiastr.	4.290	0,0575	0,0100	247	43	0,2	0,2	0,3	0,3	50	50	0,0	0,0	77,4	69,8
Bahnstraße		15.150	0,0575	0,0100	871	152	0,4	0,4	0,5	0,5	50	50	0,0	0,0	83,0	75,4
Hansastraße		9.030	0,0575	0,0100	519	90	0,2	0,2	0,2	0,2	50	50	0,0	0,0	80,7	73,1

Anlage 7: Emissionsberechnungen nach Schall 03



2520 Gleis: 2520 Richtung: Ost Abschnitt: 1 Km: 0+000												
Schienenkilometer km	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3 2030-P : 22 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	14,0	11,0	100	734	-	82,8	66,9	42,3	84,8	68,9	44,3
	4 2030-P : 3 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	2,0	1,0	120	734	-	74,4	58,5	33,9	74,4	58,5	33,9
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C	3,0	1,0	100	207	-	70,6	54,2	35,6	68,8	52,5	33,9
	6 2030-P : 6 5-Z5-A12*1	19,0	3,0	140	67	-	71,0	50,2	43,7	66,0	45,2	38,7
	7 2030-P : 12 5-Z5-A12*2	26,0	6,0	140	135	-	75,4	54,6	48,0	72,0	51,2	44,7
	11 2030-P : 6 5-Z5-A10*2	16,0	2,0	140	135	-	72,5	52,5	45,9	66,5	46,5	39,9
	- Gesamt	80,0	24,0	-	-	-	84,7	68,1	51,7	85,6	69,5	48,9
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
0+000	Standardfahrbahr	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

2520 Gleis: 2520 Richtung: Ost Abschnitt: 2 Km: 0+756												
Schienenkilometer km	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3 2030-P : 22 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	14,0	11,0	100	734	-	88,8	66,9	42,3	90,8	68,9	44,3
	4 2030-P : 3 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	2,0	1,0	120	734	-	80,4	58,5	33,9	80,4	58,5	33,9
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C	3,0	1,0	100	207	-	76,6	54,2	35,6	74,8	52,5	33,9
	6 2030-P : 6 5-Z5-A12*1	19,0	3,0	140	67	-	76,9	50,2	43,7	71,9	45,2	38,7
	7 2030-P : 12 5-Z5-A12*2	26,0	6,0	140	135	-	81,3	54,6	48,0	77,9	51,2	44,7
	11 2030-P : 6 5-Z5-A10*2	16,0	2,0	140	135	-	78,4	52,5	45,9	72,4	46,5	39,9
	- Gesamt	80,0	24,0	-	-	-	90,7	68,1	51,7	91,5	69,5	48,9
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
0+756	Standardfahrbahr	-	100,0	-	-	-	-	-	6,0	-	-	
0+788	Standardfahrbahr	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+156	Standardfahrbahr	-	100,0	-	-	-	-	-	6,0	-	-	
1+218	Standardfahrbahr	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

2610 Gleis: 2610 Richtung: Ost Abschnitt: 1 Km: 0+000												
Schienenkilometer km	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3 2030-P : 22 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	-	1,0	100	734	-	-	-	-	73,8	58,2	31,6
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C	5,0	3,0	100	207	-	72,2	56,8	35,6	73,0	57,6	36,4
	10 2030-P : 6 7-Z5_A4*1 9-Z5*ε	16,0	3,0	160	151	-	74,4	62,2	40,6	70,1	58,0	36,4
	11 2030-P : 6 5-Z5-A10*2	30,0	4,0	140	135	-	74,7	55,1	46,4	68,9	49,3	40,6
	- Gesamt	51,0	11,0	-	-	-	78,7	63,9	47,7	77,9	62,9	43,4
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
0+000	Standardfahrbahr	-	90,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

2610 Gleis: 2610 Richtung: Ost Abschnitt: 2 Km: 0+761												
Schienenkilometer km	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3 2030-P : 22 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	-	1,0	100	734	-	-	-	-	79,8	58,2	31,6
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C	5,0	3,0	100	207	-	78,2	56,8	35,6	79,0	57,6	36,4
	10 2030-P : 6 7-Z5_A4*1 9-Z5*ε	16,0	3,0	160	151	-	80,4	62,2	40,6	76,1	58,0	36,4
	11 2030-P : 6 5-Z5-A10*2	30,0	4,0	140	135	-	80,5	55,1	46,4	74,8	49,3	40,6
	- Gesamt	51,0	11,0	-	-	-	84,6	63,9	47,7	83,9	62,9	43,4
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
0+761	Standardfahrbahr	-	90,0	-	-	-	-	-	6,0	-	-	

Anlage 7: Emissionsberechnungen nach Schall 03



2610 Gleis: 2610 Richtung: Ost Abschnitt: 3 Km: 0+794													
Schienenkilometer km	Zugart Name	Fahrflächenzustand c2	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3 2030-P : 22 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*€		-	1,0	100	734	-	-	-	-	73,8	58,2	31,6
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C		5,0	3,0	100	207	-	72,2	56,8	35,6	73,0	57,6	36,4
	10 2030-P : 6 7-Z5_A4*1 9-Z5*€		16,0	3,0	160	151	-	74,4	62,2	40,6	70,1	58,0	36,4
	11 2030-P : 6 5-Z5-A10*2		30,0	4,0	140	135	-	74,7	55,1	46,4	68,9	49,3	40,6
	- Gesamt		51,0	11,0	-	-	-	78,7	63,9	47,7	77,9	62,9	43,4
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB			
0+794	Standardfahrbahr	-	90,0	-	-	-	-	-		-			
1+161	Standardfahrbahr	-	90,0	-	-	-	-	6,0		-			
1+229	Standardfahrbahr	-	90,0	-	-	-	-	-		-			

2500 Gleis: 2500 Richtung: West Abschnitt: 1 Km: 0+000													
Schienenkilometer km	Zugart Name	Fahrflächenzustand c2	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C		2,0	1,0	100	207	-	66,3	54,5	22,8	66,3	54,5	22,8
	- Gesamt		2,0	1,0	-	-	-	66,3	54,5	22,8	66,3	54,5	22,8
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB			
0+000	Standardfahrbahr	-	60,0	-	-	-	-	-		-			

2500 Gleis: 2500 Richtung: West Abschnitt: 2 Km: 0+270													
Schienenkilometer km	Zugart Name	Fahrflächenzustand c2	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C		2,0	1,0	100	207	-	72,2	54,5	22,8	72,2	54,5	22,8
	- Gesamt		2,0	1,0	-	-	-	72,2	54,5	22,8	72,2	54,5	22,8
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB			
0+270	Standardfahrbahr	-	60,0	-	-	-	-	6,0		-			

2500 Gleis: 2500 Richtung: West Abschnitt: 3 Km: 0+341													
Schienenkilometer km	Zugart Name	Fahrflächenzustand c2	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C		2,0	1,0	100	207	-	66,3	54,5	22,8	66,3	54,5	22,8
	- Gesamt		2,0	1,0	-	-	-	66,3	54,5	22,8	66,3	54,5	22,8
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB			
0+341	Standardfahrbahr	-	60,0	-	-	-	-	-		-			

044 + U70/76 Gleis: Richtung: Ost Abschnitt: 1 Km: 0+000													
Schienenkilometer km	Zugart Name	Fahrflächenzustand c2	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	1 044		63,0	12,0	50	51	-	70,3	51,1	-	66,1	46,9	-
	2 U70/76		59,0	13,0	50	26	-	61,0	-	-	57,4	-	-
	- Gesamt		122,0	25,0	-	-	-	70,8	51,1	-	66,7	46,9	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB			
0+000	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-		-			

Anlage 7: Emissionsberechnungen nach Schall 03



044		Gleis:		Richtung: Ost			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	044	63,0	13,0	50	51	-	70,3	51,1	-	66,5	47,2	-
-	Gesamt	63,0	13,0	-	-	-	70,3	51,1	-	66,5	47,2	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke		KBr dB	KLM dB	
0+000	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
044 + U70/76		Gleis:		Richtung: West			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	044	64,0	13,0	50	51	-	70,4	51,1	-	66,5	47,2	-
2	U70/76	58,0	12,0	50	26	-	60,9	-	-	57,1	-	-
-	Gesamt	122,0	25,0	-	-	-	70,8	51,1	-	66,9	47,2	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke		KBr dB	KLM dB	
0+000	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2500		Gleis: 2500		Richtung: West			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
5	2030-P : 2 7-Z5 A4*1 10-Z5*1C	2,0	1,0	100	207	-	66,3	54,5	22,8	66,3	54,5	22,8
-	Gesamt	2,0	1,0	-	-	-	66,3	54,5	22,8	66,3	54,5	22,8
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke		KBr dB	KLM dB	
0+000	Standardfahrbahr	-	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
2500		Gleis: 2500		Richtung: West			Abschnitt: 2 Km: 0+271					
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
5	2030-P : 2 7-Z5 A4*1 10-Z5*1C	2,0	1,0	100	207	-	72,2	54,5	22,8	72,2	54,5	22,8
-	Gesamt	2,0	1,0	-	-	-	72,2	54,5	22,8	72,2	54,5	22,8
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke		KBr dB	KLM dB	
0+271	Standardfahrbahr	-	60,0	-	-	-	-	-	-	6,0	-	
2500		Gleis: 2500		Richtung: West			Abschnitt: 3 Km: 0+346					
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
5	2030-P : 2 7-Z5 A4*1 10-Z5*1C	2,0	1,0	100	207	-	66,3	54,5	22,8	66,3	54,5	22,8
-	Gesamt	2,0	1,0	-	-	-	66,3	54,5	22,8	66,3	54,5	22,8
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke		KBr dB	KLM dB	
0+346	Standardfahrbahr	-	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

Anlage 7: Emissionsberechnungen nach Schall 03



2520 Gleis: 2520 Richtung: Ost Abschnitt: 1 Km: 0+000												
Schienenkilometer km	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3 2030-P : 22 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	14,0	11,0	100	734	-	82,8	66,9	42,3	84,8	68,9	44,3
	4 2030-P : 3 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	2,0	2,0	120	734	-	74,4	58,5	33,9	77,4	61,5	36,9
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C	3,0	1,0	100	207	-	70,6	54,2	35,6	68,8	52,5	33,9
	6 2030-P : 6 5-Z5-A12*1	19,0	3,0	140	67	-	71,0	50,2	43,7	66,0	45,2	38,7
	7 2030-P : 12 5-Z5-A12*2	26,0	6,0	140	135	-	75,4	54,6	48,0	72,0	51,2	44,7
	11 2030-P : 6 5-Z5-A10*2	16,0	2,0	140	135	-	72,5	52,5	45,9	66,5	46,5	39,9
	- Gesamt	80,0	25,0	-	-	-	84,7	68,1	51,7	85,9	69,8	49,1
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
0+000	Standardfahrbahr	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

2520 Gleis: 2520 Richtung: Ost Abschnitt: 2 Km: 0+284												
Schienenkilometer km	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3 2030-P : 22 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	14,0	11,0	100	734	-	88,8	66,9	42,3	90,8	68,9	44,3
	4 2030-P : 3 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	2,0	2,0	120	734	-	80,4	58,5	33,9	83,4	61,5	36,9
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C	3,0	1,0	100	207	-	76,6	54,2	35,6	74,8	52,5	33,9
	6 2030-P : 6 5-Z5-A12*1	19,0	3,0	140	67	-	76,9	50,2	43,7	71,9	45,2	38,7
	7 2030-P : 12 5-Z5-A12*2	26,0	6,0	140	135	-	81,3	54,6	48,0	77,9	51,2	44,7
	11 2030-P : 6 5-Z5-A10*2	16,0	2,0	140	135	-	78,4	52,5	45,9	72,4	46,5	39,9
	- Gesamt	80,0	25,0	-	-	-	90,7	68,1	51,7	91,9	69,8	49,1
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
0+284	Standardfahrbahr	-	100,0	-	-	-	-	-	6,0	-	-	
0+343	Standardfahrbahr	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+711	Standardfahrbahr	-	100,0	-	-	-	-	-	6,0	-	-	
0+746	Standardfahrbahr	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

2610 Gleis: 2610 Richtung: West Abschnitt: 1 Km: 0+000												
Schienenkilometer km	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3 2030-P : 22 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	1,0	2,0	100	734	-	70,8	55,2	28,6	76,8	61,2	34,6
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C	5,0	3,0	100	207	-	72,2	56,8	35,6	73,0	57,6	36,4
	10 2030-P : 6 7-Z5_A4*1 9-Z5*ε	16,0	3,0	160	151	-	74,4	62,2	40,6	70,1	58,0	36,4
	11 2030-P : 6 5-Z5-A10*2	30,0	4,0	140	135	-	74,7	55,1	46,4	68,9	49,3	40,6
	- Gesamt	52,0	12,0	-	-	-	79,3	64,5	47,7	79,3	64,2	43,6
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
0+000	Standardfahrbahr	-	90,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

2610 Gleis: 2610 Richtung: West Abschnitt: 2 Km: 0+279												
Schienenkilometer km	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3 2030-P : 22 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*ε	1,0	2,0	100	734	-	76,7	55,2	28,6	82,8	61,2	34,6
	5 2030-P : 2 7-Z5_A4*1 10-Z5*1C	5,0	3,0	100	207	-	78,2	56,8	35,6	79,0	57,6	36,4
	10 2030-P : 6 7-Z5_A4*1 9-Z5*ε	16,0	3,0	160	151	-	80,4	62,2	40,6	76,1	58,0	36,4
	11 2030-P : 6 5-Z5-A10*2	30,0	4,0	140	135	-	80,5	55,1	46,4	74,8	49,3	40,6
	- Gesamt	52,0	12,0	-	-	-	85,2	64,5	47,7	85,3	64,2	43,6
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
0+279	Standardfahrbahr	-	90,0	-	-	-	-	-	6,0	-	-	

Anlage 7: Emissionsberechnungen nach Schall 03



2610 Gleis: 2610 Richtung: West Abschnitt: 3 Km: 0+344													
Schienenkilometer km	Zugart Name	Fahrflächenzustand c2	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3		1,0	2,0	100	734	-	70,8	55,2	28,6	76,8	61,2	34,6
	5		5,0	3,0	100	207	-	72,2	56,8	35,6	73,0	57,6	36,4
	10		16,0	3,0	160	151	-	74,4	62,2	40,6	70,1	58,0	36,4
	11		30,0	4,0	140	135	-	74,7	55,1	46,4	68,9	49,3	40,6
	- Gesamt		52,0	12,0	-	-	-	79,3	64,5	47,7	79,3	64,2	43,6
0+344	Standardfahrbahr	-	90,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2610 Gleis: 2610 Richtung: West Abschnitt: 4 Km: 0+711													
Schienenkilometer km	Zugart Name	Fahrflächenzustand c2	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3		1,0	2,0	100	734	-	76,7	55,2	28,6	82,8	61,2	34,6
	5		5,0	3,0	100	207	-	78,2	56,8	35,6	79,0	57,6	36,4
	10		16,0	3,0	160	151	-	80,4	62,2	40,6	76,1	58,0	36,4
	11		30,0	4,0	140	135	-	80,5	55,1	46,4	74,8	49,3	40,6
	- Gesamt		52,0	12,0	-	-	-	85,2	64,5	47,7	85,3	64,2	43,6
0+711	Standardfahrbahr	-	90,0	-	-	-	-	-	-	-	6,0	-	-

2610 Gleis: 2610 Richtung: West Abschnitt: 5 Km: 0+743													
Schienenkilometer km	Zugart Name	Fahrflächenzustand c2	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	3		1,0	2,0	100	734	-	70,8	55,2	28,6	76,8	61,2	34,6
	5		5,0	3,0	100	207	-	72,2	56,8	35,6	73,0	57,6	36,4
	10		16,0	3,0	160	151	-	74,4	62,2	40,6	70,1	58,0	36,4
	11		30,0	4,0	140	135	-	74,7	55,1	46,4	68,9	49,3	40,6
	- Gesamt		52,0	12,0	-	-	-	79,3	64,5	47,7	79,3	64,2	43,6
0+743	Standardfahrbahr	-	90,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2500 Gleis: 2500 Richtung: Hbf Abschnitt: 1 Km: 0+000													
Schienenkilometer km	Zugart Name	Fahrflächenzustand c2	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	5		4,0	2,0	100	207	-	69,3	57,5	25,8	69,3	57,5	25,8
	- Gesamt		4,0	2,0	-	-	-	69,3	57,5	25,8	69,3	57,5	25,8
0+000	Standardfahrbahr	-	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2500 Gleis: 2500 Richtung: Hbf Abschnitt: 2 Km: 0+095													
Schienenkilometer km	Zugart Name	Fahrflächenzustand c2	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
			Tag	Nacht				Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
	5		4,0	2,0	100	207	-	75,2	57,5	25,8	75,2	57,5	25,8
	- Gesamt		4,0	2,0	-	-	-	75,2	57,5	25,8	75,2	57,5	25,8
0+095	Standardfahrbahr	-	60,0	-	-	-	-	-	-	-	6,0	-	-
0+126	Standardfahrbahr	-	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Anlage 7: Emissionsberechnungen nach Schall 03



044		Gleis:		Richtung: West			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	044	64,0	13,0	50	51	-	70,4	51,1	-	66,5	47,2	-
-	Gesamt	64,0	13,0	-	-	-	70,4	51,1	-	66,5	47,2	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker-geschw km/h	Kurvenfä-geräusch dB	Gleisbrems-geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB KLM dB		
0+000	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U70/U76		Gleis:		Richtung: Süd			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
2	U70/76	59,0	13,0	50	26	-	61,0	-	-	57,4	-	-
-	Gesamt	59,0	13,0	-	-	-	61,0	-	-	57,4	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker-geschw km/h	Kurvenfä-geräusch dB	Gleisbrems-geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB KLM dB		
0+000	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U70/U76		Gleis:		Richtung: Süd			Abschnitt: 2 Km: 0+018					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
2	U70/76	59,0	13,0	50	26	-	64,9	-	-	61,3	-	-
-	Gesamt	59,0	13,0	-	-	-	64,9	-	-	61,3	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker-geschw km/h	Kurvenfä-geräusch dB	Gleisbrems-geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB KLM dB		
0+018	Standardfahrbahr	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-
U70/U76		Gleis:		Richtung: Süd			Abschnitt: 3 Km: 0+045					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
2	U70/76	59,0	13,0	50	26	-	61,0	-	-	57,4	-	-
-	Gesamt	59,0	13,0	-	-	-	61,0	-	-	57,4	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker-geschw km/h	Kurvenfä-geräusch dB	Gleisbrems-geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB KLM dB		
0+045	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U70/U76		Gleis:		Richtung: Süd			Abschnitt: 4 Km: 0+224					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
2	U70/76	59,0	13,0	50	26	-	64,9	-	-	61,3	-	-
-	Gesamt	59,0	13,0	-	-	-	64,9	-	-	61,3	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker-geschw km/h	Kurvenfä-geräusch dB	Gleisbrems-geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB KLM dB		
0+224	Standardfahrbahr	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-
U70/U76		Gleis:		Richtung: Süd			Abschnitt: 5 Km: 0+362					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
2	U70/76	59,0	13,0	50	26	-	61,0	-	-	57,4	-	-
-	Gesamt	59,0	13,0	-	-	-	61,0	-	-	57,4	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker-geschw km/h	Kurvenfä-geräusch dB	Gleisbrems-geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB KLM dB		
0+362	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Anlage 7: Emissionsberechnungen nach Schall 03



U70/U76		Gleis:		Richtung: Süd			Abschnitt: 6 Km: 0+463					
Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
						Tag			Nacht			
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
2	U70/76	59,0	13,0	50	26	-	64,9	-	-	61,3	-	-
-	Gesamt	59,0	13,0	-	-	-	64,9	-	-	61,3	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
0+463	Standardfahrbahr	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	
U70/U76		Gleis:		Richtung: Süd			Abschnitt: 7 Km: 0+495					
Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
						Tag			Nacht			
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
2	U70/76	59,0	13,0	50	26	-	61,0	-	-	57,4	-	-
-	Gesamt	59,0	13,0	-	-	-	61,0	-	-	57,4	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
0+495	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U70/U76		Gleis:		Richtung: Nord			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
						Tag			Nacht			
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
2	U70/76	58,0	12,0	50	26	-	60,9	-	-	57,1	-	-
-	Gesamt	58,0	12,0	-	-	-	60,9	-	-	57,1	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
0+000	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U70/U76		Gleis:		Richtung: Nord			Abschnitt: 2 Km: 0+690					
Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
						Tag			Nacht			
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
2	U70/76	58,0	12,0	50	26	-	64,8	-	-	61,0	-	-
-	Gesamt	58,0	12,0	-	-	-	64,8	-	-	61,0	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
0+690	Standardfahrbahr	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	
U70/U76		Gleis:		Richtung: Nord			Abschnitt: 3 Km: 0+722					
Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
						Tag			Nacht			
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
2	U70/76	58,0	12,0	50	26	-	60,9	-	-	57,1	-	-
-	Gesamt	58,0	12,0	-	-	-	60,9	-	-	57,1	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
0+722	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U70/U76		Gleis:		Richtung: Nord			Abschnitt: 4 Km: 0+830					
Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
						Tag			Nacht			
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
2	U70/76	58,0	12,0	50	26	-	64,8	-	-	61,0	-	-
-	Gesamt	58,0	12,0	-	-	-	64,8	-	-	61,0	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Strecker geschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeschwindigkeit dB	Gleisbremsgeräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
0+830	Standardfahrbahr	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	

Anlage 7: Emissionsberechnungen nach Schall 03



U70/U76		Gleis:		Richtung: Nord			Abschnitt: 5 Km: 0+955					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
2	U70/76	58,0	12,0	50	26	-	60,9	-	-	57,1	-	-
-	Gesamt	58,0	12,0	-	-	-	60,9	-	-	57,1	-	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecker- geschwindigkeit km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr KLM dB dB		
0+955	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

U70/U76		Gleis:		Richtung: Nord			Abschnitt: 6 Km: 1+124					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
2	U70/76	58,0	12,0	50	26	-	64,8	-	-	61,0	-	-
-	Gesamt	58,0	12,0	-	-	-	64,8	-	-	61,0	-	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecker- geschwindigkeit km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr KLM dB dB		
1+124	Standardfahrbahr	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-

U70/U76		Gleis:		Richtung: Nord			Abschnitt: 7 Km: 1+160					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
2	U70/76	58,0	12,0	50	26	-	60,9	-	-	57,1	-	-
-	Gesamt	58,0	12,0	-	-	-	60,9	-	-	57,1	-	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecker- geschwindigkeit km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr KLM dB dB		
1+160	Standardfahrbahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Anlage 8: Tabelle Beurteilungspegel aus Verkehrslärm und Beurteilung nach DIN 18005



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schienenverkehr		Beurteilungspegel Lr Summe Verkehr		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		
1	Schwertstraße 80	NW	EG	MI	60	50	68	60	41	41	68,0	60,1	8,0	10,1
2	Schwertstraße 80	NW	EG	MI	60	50	66	59	41	42	66,0	59,1	6,0	9,1
3	Schwertstraße 80	NO	EG	MI	60	50	61	54	43	43	61,1	54,3	1,1	4,3
4	Schwertstraße 80	SO	EG	MI	60	50	57	50	47	46	57,4	51,5	-	1,5
5	Schwertstraße 80	SO	EG	MI	60	50	58	50	44	44	58,2	51,0	-	1,0
6	Schwertstraße 80	SW	EG	MI	60	50	72	64	53	53	72,1	64,3	12,1	14,3

Anlage 9: Darstellung der Beurteilungspegel Verkehr an den Fassaden tags



Geobasisdaten: Land NRW (2020) - Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0

Anlage 9: Darstellung der Beurteilungspegel Verkehr an den Fassaden nachts



Anlage 10: Tabelle Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109



IP	Immissionspunkt				Beurteilungspegel Lr														Außenlämpegel L	
	Adresse	Richt.	Stockwerk	Nutz.	Straße		Schiene		IRW		Gewerbe gerechnet		Summe Verkehr		Summe Gesamt		DIN 4109 La			
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	Schwertstraße 80	NW	EG	MI	68	60	41	41	60	45	50,0	43,7	60,0	45,0	68,0	60,1	68,6	60,2	72	74
2	Schwertstraße 80	NW	EG	MI	66	59	41	42	60	45	52,9	45,1	60,0	45,1	66,0	59,1	67,0	59,3	70	73
3	Schwertstraße 80	NO	EG	MI	61	54	43	43	60	45	49,0	42,4	60,0	45,0	61,1	54,3	63,6	54,8	67	68
4	Schwertstraße 80	SO	EG	MI	57	50	47	46	60	45	45,8	53,7	60,0	53,7	57,4	51,5	61,9	55,7	65	69
5	Schwertstraße 80	SO	EG	MI	58	50	44	44	60	45	44,0	53,1	60,0	53,1	58,2	51,0	62,2	55,2	66	69
6	Schwertstraße 80	SW	EG	MI	72	64	53	53	60	45	45,5	41,8	60,0	45,0	72,1	64,3	72,3	64,4	76	78

Anlage 11: Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel an den Fassaden tags gemäß DIN 4109



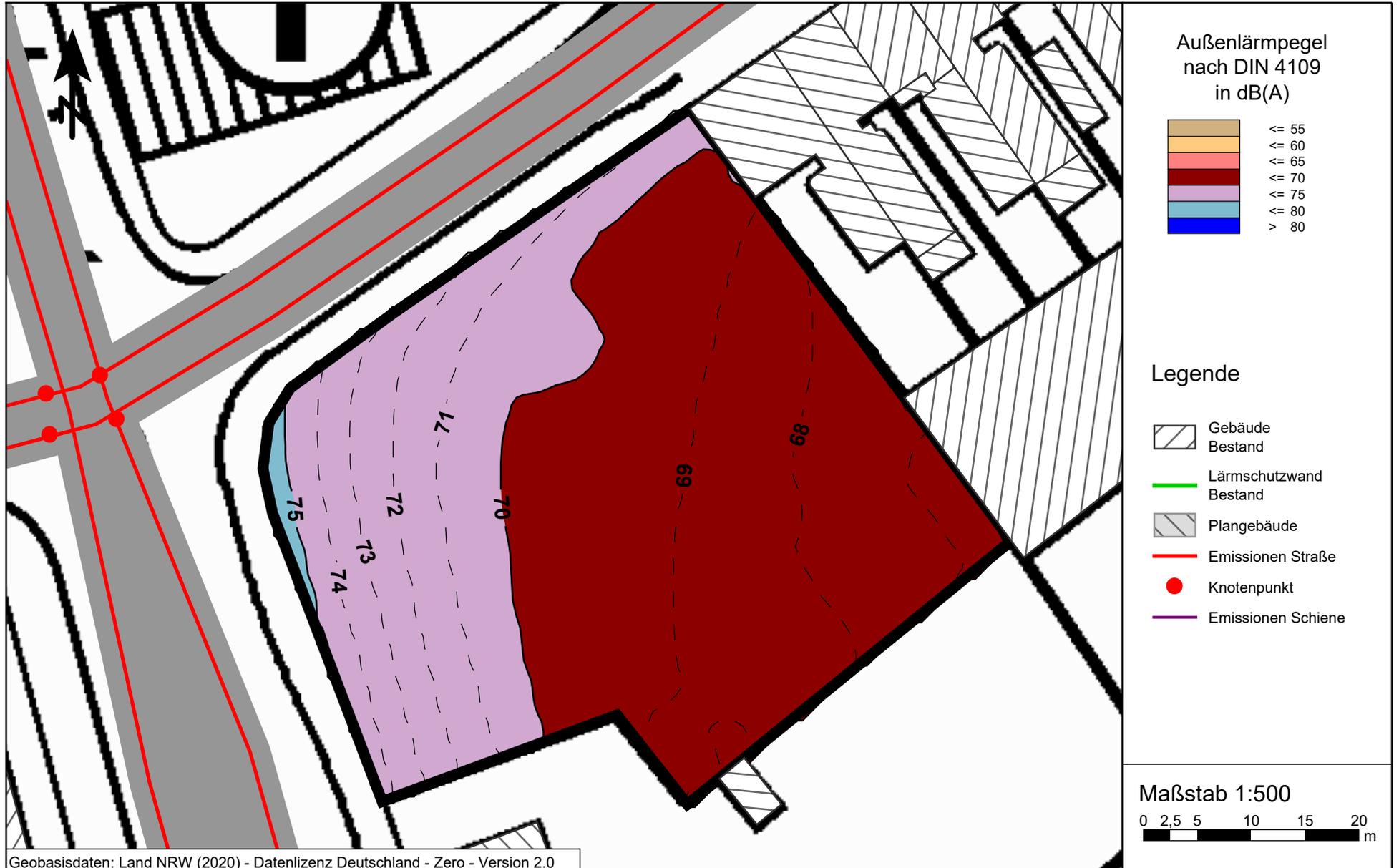
Geobasisdaten: Land NRW (2020) - Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0

Anlage 11: Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel an den Fassaden nachts gemäß DIN 4109

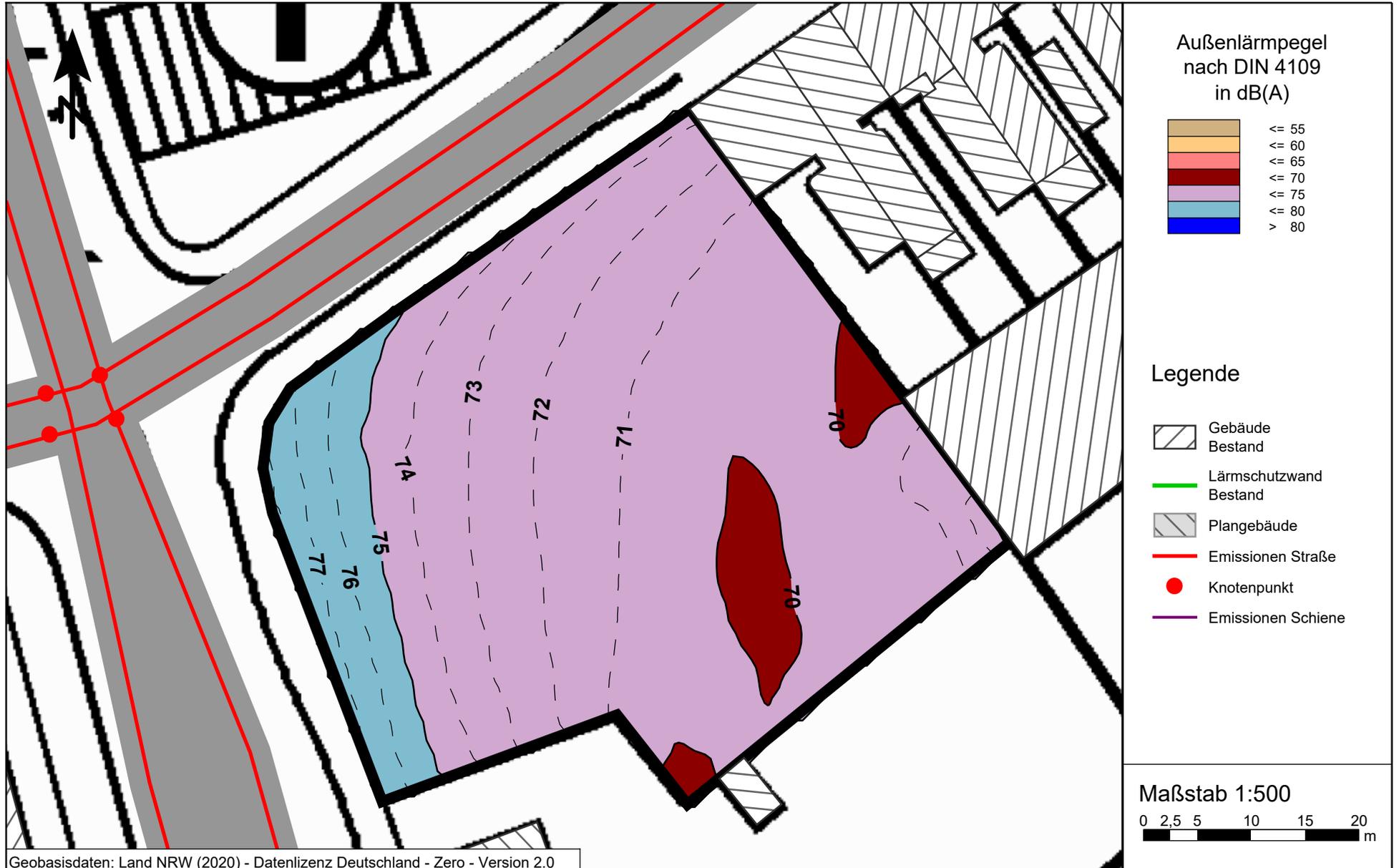


Geobasisdaten: Land NRW (2020) - Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0

Anlage 12: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel tags,
Rechenhöhe 2 m



Anlage 12: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel
Maximum tags / nachts, Rechenhöhe 2 m



Legende

Quell- Nr.		Nummer der Quelle	Name der Schallquelle
Quellbeschreibung			
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)	geometrisch bezogener Schallleistungspegel pro m oder m ² , entsprechend des Typs der Quelle	
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	

Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Quell-Nr.	Quellbeschreibung	Quell-typ	Länge, Fläche m, m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w 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)
1	Lkw Rangieren Hotel	Fläche	36			87,0	71,4	71,2	78,2	77,3	79,3	81,2	79,2	77,3	71,2
2	Verladen Rollis Hotel	Fläche	9			88,0	78,4	72,2	79,2	78,3	80,3	82,2	80,2	78,3	72,2
3	Rollger. Rollis Hotel	Fläche	9			85,0	75,4	69,2	76,2	75,3	77,3	79,2	77,2	75,3	69,2
4	Lkw Anlieferung Hotel	Linie	30			77,8	63,0	62,7	66,7	68,7	70,7	72,7	70,7	65,7	57,7
5	Parken Hotel	Fläche	863			71,7	42,3	55,9	62,9	62,0	64,0	65,9	63,9	62,0	55,9
6	Wärmepumpe Hotel	Punkt				68,0	68,0	35,4	53,1	62,1	61,5	59,7	60,9	58,2	54,6
7	Pkw Tankfeld Tag	Fläche	319			74,7	49,7	58,9	65,9	65,0	67,0	68,9	66,9	65,0	58,9
8	Pkw Tankfeld Nacht	Fläche	319			74,0	49,0	58,2	65,2	64,3	66,3	68,2	66,2	64,3	58,2
9	Pkw Parken Tanken	Fläche	37			67,0	51,3	51,2	58,2	57,3	59,3	61,2	59,2	57,3	51,2
10	Luftstation Tanken Nacht	Fläche	58			59,6	42,0	23,1	35,8	46,0	52,7	55,9	52,6	49,6	44,0
11	Luftstation Tanken Tag	Fläche	58			66,3	48,7	29,8	42,5	52,7	59,4	62,6	59,3	56,3	50,7
12	Pkw Fahrweg Tanken Tag	Linie	48			64,8	48,0	49,7	53,7	55,8	57,8	59,7	57,7	52,8	44,7
13	Pkw Fahrweg Tanken Nacht	Linie	48			64,8	48,0	49,7	53,7	55,8	57,8	59,7	57,7	52,8	44,7
14	Lkw Fahrweg Tanken	Linie	55			80,4	63,0	65,3	69,3	71,3	73,3	75,3	73,3	68,3	60,3
15	Tkw Kraftstoffanlieferung	Punkt				94,6	94,6	61,6	71,6	78,7	84,7	87,6	88,6	88,7	86,6
16	Tkw Anhalten Tanken	Punkt				81,5	81,5	48,5	58,5	65,6	71,6	74,5	75,5	75,6	73,5

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



Quell-Nr.	Quellbeschreibung	lauteste Nachtstd. 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)
1	Lkw Rangieren Hotel	87,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
2	Verladen Rollis Hotel	88,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0
3	Rollger. Rollis Hotel	85,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0
4	Lkw Anlieferung Hotel	80,8	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7
5	Parken Hotel	81,7	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5
6	Wärmepumpe Hotel	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0
7	Pkw Tankfeld Tag		89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5
8	Pkw Tankfeld Nacht	81,8																
9	Pkw Parken Tanken	74,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0
10	Luftstation Tanken Nacht	67,4																
11	Luftstation Tanken Tag		81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1
12	Pkw Fahrweg Tanken Tag		79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6	79,6
13	Pkw Fahrweg Tanken Nacht	72,6																
14	Lkw Fahrweg Tanken		68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3
15	Tkw Kraftstoffanlieferung		82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6
16	Tkw Anhalten Tanken		69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5

Legende

Quell- Nr.		Nummer der Quelle	Beschreibung der Schallquelle
Quellenbeschreibung			
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)	
Li	dB(A)	Innenpegel, Schalldruckpegel in vorhandenen relevanten Gebäude	
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß	
Lw	dB(A)	A-bewerteter Schallleistungspegel einer Quelle	
Zeit bereich		Name des Zeitbereichs	
L'w	dB(A)	länge- bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel pro m bzw. m ²	
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung	
Abstand	m	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort	
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung	
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt	
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung	
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption	
Amisc	dB	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung	
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur	
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen	
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten	
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur	
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)	
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich	

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



Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	Zeit bereich	L'w dB(A)	Ko dB	Abstand m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
2 Schwertstraße 80 EG Lr,T 53 dB(A) Lr,N 45 dB(A) LT,max 75 dB(A) LN,max 63 dB(A)																				
1	Lkw Rangieren Hotel	Fläche			87,0	LrT	71,4		65	-47,2	1,9	-14,1	-0,1		0,0	4,3	-12,0	-0,8	0,0	21,9
1	Lkw Rangieren Hotel	Fläche			87,0	LrN	71,4		65	-47,2	1,9	-14,1	-0,1		0,0	4,3	0,0	-0,8	0,0	33,9
2	Verladen Rollis Hotel	Fläche			88,0	LrT	78,4		66	-47,3	1,9	-14,2	-0,1		0,0	4,3	-12,0	-0,8	0,0	19,7
2	Verladen Rollis Hotel	Fläche			88,0	LrN	78,4		66	-47,3	1,9	-14,2	-0,1		0,0	4,3	0,0	-0,8	0,0	31,7
3	Rollger. Rollis Hotel	Fläche			85,0	LrT	75,4		66	-47,3	1,9	-14,2	-0,1		0,0	4,3	-12,0	-0,8	0,0	16,7
3	Rollger. Rollis Hotel	Fläche			85,0	LrN	75,4		66	-47,3	1,9	-14,2	-0,1		0,0	4,3	0,0	-0,8	0,0	28,7
4	Lkw Anlieferung Hotel	Linie			77,8	LrT	63,0		67	-47,5	1,8	-13,7	-0,1		0,0	1,6	-9,0	-0,8	0,0	10,0
4	Lkw Anlieferung Hotel	Linie			77,8	LrN	63,0		67	-47,5	1,8	-13,7	-0,1		0,0	1,6	3,0	-0,8	0,0	22,0
5	Parken Hotel	Fläche			71,7	LrT	42,3		60	-46,5	1,8	-13,5	-0,1		0,0	2,4	10,8	-0,9	0,0	25,7
5	Parken Hotel	Fläche			71,7	LrN	42,3		60	-46,5	1,8	-13,5	-0,1		0,0	2,4	10,0	-0,9	0,0	25,0
6	Wärmepumpe Hotel	Punkt			68,0	LrT	68,0		74	-48,4	2,2	-9,8	-0,2		0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	14,8
6	Wärmepumpe Hotel	Punkt			68,0	LrN	68,0		74	-48,4	2,2	-9,8	-0,2		0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	14,8
7	Pkw Tankfeld Tag	Fläche			74,7	LrT	49,7		31	-40,9	2,0	-0,2	-0,3		0,0	0,9	14,8	-0,1	0,0	50,8
7	Pkw Tankfeld Tag	Fläche			74,7	LrN	49,7		31	-40,9	2,0	-0,2	-0,3		0,0	0,9		-0,1		
8	Pkw Tankfeld Nacht	Fläche			74,0	LrT	49,0		31	-40,9	2,0	-0,2	-0,3		0,0	0,9		-0,1		
8	Pkw Tankfeld Nacht	Fläche			74,0	LrN	49,0		31	-40,9	2,0	-0,2	-0,3		0,0	0,9	7,8	-0,1	0,0	43,1
9	Pkw Parken Tanken	Fläche			67,0	LrT	51,3		38	-42,6	1,9	0,0	-0,3		0,0	2,2	10,0	-0,6	0,0	37,6
9	Pkw Parken Tanken	Fläche			67,0	LrN	51,3		38	-42,6	1,9	0,0	-0,3		0,0	2,2	7,0	-0,6	0,0	34,6
10	Luftstation Tanken Nacht	Fläche			59,6	LrT	42,0		37	-42,3	1,9	0,0	-0,4		0,0	2,5		-0,5		
10	Luftstation Tanken Nacht	Fläche			59,6	LrN	42,0		37	-42,3	1,9	0,0	-0,4		0,0	2,5	7,8	-0,5	0,0	28,5
11	Luftstation Tanken Tag	Fläche			66,3	LrT	48,7		37	-42,3	1,9	0,0	-0,4		0,0	2,5	14,8	-0,5	0,0	42,2
11	Luftstation Tanken Tag	Fläche			66,3	LrN	48,7		37	-42,3	1,9	0,0	-0,4		0,0	2,5		-0,5		
12	Pkw Fahrweg Tanken Tag	Linie			64,8	LrT	48,0		27	-39,8	2,0	-0,1	-0,2		0,0	0,5	14,8	-0,1	0,0	42,0
12	Pkw Fahrweg Tanken Tag	Linie			64,8	LrN	48,0		27	-39,8	2,0	-0,1	-0,2		0,0	0,5		-0,1		
13	Pkw Fahrweg Tanken Nacht	Linie			64,8	LrT	48,0		27	-39,8	2,0	-0,1	-0,2		0,0	0,5		-0,1		
13	Pkw Fahrweg Tanken Nacht	Linie			64,8	LrN	48,0		27	-39,8	2,0	-0,1	-0,2		0,0	0,5	7,8	-0,1	0,0	35,0

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



Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	Zeit bereich	L'w dB(A)	Ko dB	Abstand m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
14	Lkw Fahrweg Tanken	Linie			80,4	LrT	63,0		28	-39,9	2,1	-0,1	-0,2		0,0	0,6	-12,0	0,0	0,0	30,9
14	Lkw Fahrweg Tanken	Linie			80,4	LrN	63,0		28	-39,9	2,1	-0,1	-0,2		0,0	0,6		0,0		
15	Tkw Kraftstoffanlieferung	Punkt			94,6	LrT	94,6		31	-40,9	2,2	0,0	-0,8		0,0	2,3	-12,0	0,0	0,0	45,4
15	Tkw Kraftstoffanlieferung	Punkt			94,6	LrN	94,6		31	-40,9	2,2	0,0	-0,8		0,0	2,3		0,0		
16	Tkw Anhalten Tanken	Punkt			81,5	LrT	81,5		29	-40,3	2,3	0,0	-0,8		0,0	2,2	-12,0	0,0	0,0	32,8
16	Tkw Anhalten Tanken	Punkt			81,5	LrN	81,5		29	-40,3	2,3	0,0	-0,8		0,0	2,2		0,0		
4 Schwertstraße 80 EG Lr,T 46 dB(A) Lr,N 54 dB(A) LT,max 70 dB(A) LN,max 70 dB(A)																				
1	Lkw Rangieren Hotel	Fläche			87,0	LrT	71,4		40	-42,9	2,0	-2,8	-0,3		0,0	4,4	-12,0	-0,3	0,0	38,1
1	Lkw Rangieren Hotel	Fläche			87,0	LrN	71,4		40	-42,9	2,0	-2,8	-0,3		0,0	4,4	0,0	-0,3	0,0	50,1
2	Verladen Rollis Hotel	Fläche			88,0	LrT	78,4		40	-43,1	2,0	-1,6	-0,3		0,0	3,7	-12,0	-0,3	0,0	36,4
2	Verladen Rollis Hotel	Fläche			88,0	LrN	78,4		40	-43,1	2,0	-1,6	-0,3		0,0	3,7	0,0	-0,3	0,0	48,4
3	Rollger. Rollis Hotel	Fläche			85,0	LrT	75,4		40	-43,1	2,0	-1,6	-0,3		0,0	3,7	-12,0	-0,3	0,0	33,4
3	Rollger. Rollis Hotel	Fläche			85,0	LrN	75,4		40	-43,1	2,0	-1,6	-0,3		0,0	3,7	0,0	-0,3	0,0	45,4
4	Lkw Anlieferung Hotel	Linie			77,8	LrT	63,0		41	-43,2	2,0	0,0	-0,3		0,0	1,1	-9,0	-0,3	0,0	28,1
4	Lkw Anlieferung Hotel	Linie			77,8	LrN	63,0		41	-43,2	2,0	0,0	-0,3		0,0	1,1	3,0	-0,3	0,0	40,2
5	Parken Hotel	Fläche			71,7	LrT	42,3		34	-41,5	2,0	-0,4	-0,3		0,0	1,4	10,8	-0,2	0,0	43,4
5	Parken Hotel	Fläche			71,7	LrN	42,3		34	-41,5	2,0	-0,4	-0,3		0,0	1,4	10,0	-0,2	0,0	42,6
6	Wärmepumpe Hotel	Punkt			68,0	LrT	68,0		52	-45,3	2,2	-2,9	-0,8		0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	21,3
6	Wärmepumpe Hotel	Punkt			68,0	LrN	68,0		52	-45,3	2,2	-2,9	-0,8		0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	21,3
7	Pkw Tankfeld Tag	Fläche			74,7	LrT	49,7		57	-46,2	1,8	-13,7	-0,1		0,0	1,6	14,8	-1,1	0,0	31,8
7	Pkw Tankfeld Tag	Fläche			74,7	LrN	49,7		57	-46,2	1,8	-13,7	-0,1		0,0	1,6		-1,1		
8	Pkw Tankfeld Nacht	Fläche			74,0	LrT	49,0		57	-46,2	1,8	-13,7	-0,1		0,0	1,6		-1,1		
8	Pkw Tankfeld Nacht	Fläche			74,0	LrN	49,0		57	-46,2	1,8	-13,7	-0,1		0,0	1,6	7,8	-1,1	0,0	24,1
9	Pkw Parken Tanken	Fläche			67,0	LrT	51,3		63	-47,0	1,8	-13,4	-0,1		0,0	2,9	10,0	-1,3	0,0	19,8
9	Pkw Parken Tanken	Fläche			67,0	LrN	51,3		63	-47,0	1,8	-13,4	-0,1		0,0	2,9	7,0	-1,3	0,0	16,8
10	Luftstation Tanken Nacht	Fläche			59,6	LrT	42,0		62	-46,9	1,7	-17,2	-0,3		0,0	5,5		-1,3		
10	Luftstation Tanken Nacht	Fläche			59,6	LrN	42,0		62	-46,9	1,7	-17,2	-0,3		0,0	5,5	7,8	-1,3	0,0	8,9

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



Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	Zeit bereich	L'w dB(A)	Ko dB	Abstand m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
11	Luftstation Tanken Tag	Fläche			66,3	LrT	48,7		62	-46,9	1,7	-17,2	-0,3		0,0	5,5	14,8	-1,3	0,0	22,6
11	Luftstation Tanken Tag	Fläche			66,3	LrN	48,7		62	-46,9	1,7	-17,2	-0,3		0,0	5,5		-1,3		
12	Pkw Fahrweg Tanken Tag	Linie			64,8	LrT	48,0		54	-45,6	1,7	-14,2	-0,1		0,0	1,6	14,8	-1,1	0,0	22,0
12	Pkw Fahrweg Tanken Tag	Linie			64,8	LrN	48,0		54	-45,6	1,7	-14,2	-0,1		0,0	1,6		-1,1		
13	Pkw Fahrweg Tanken Nacht	Linie			64,8	LrT	48,0		54	-45,6	1,7	-14,2	-0,1		0,0	1,6		-1,1		
13	Pkw Fahrweg Tanken Nacht	Linie			64,8	LrN	48,0		54	-45,6	1,7	-14,2	-0,1		0,0	1,6	7,8	-1,1	0,0	15,0
14	Lkw Fahrweg Tanken	Linie			80,4	LrT	63,0		54	-45,7	1,9	-14,0	-0,1		0,0	1,7	-12,0	-0,8	0,0	11,3
14	Lkw Fahrweg Tanken	Linie			80,4	LrN	63,0		54	-45,7	1,9	-14,0	-0,1		0,0	1,7		-0,8		
15	Tkw Kraftstoffanlieferung	Punkt			94,6	LrT	94,6		57	-46,1	2,2	-18,9	-0,5		0,0	4,3	-12,0	-1,0	0,0	22,4
15	Tkw Kraftstoffanlieferung	Punkt			94,6	LrN	94,6		57	-46,1	2,2	-18,9	-0,5		0,0	4,3		-1,0		
16	Tkw Anhalten Tanken	Punkt			81,5	LrT	81,5		55	-45,8	2,2	-19,0	-0,5		0,0	4,0	-12,0	-1,0	0,0	9,5
16	Tkw Anhalten Tanken	Punkt			81,5	LrN	81,5		55	-45,8	2,2	-19,0	-0,5		0,0	4,0		-1,0		