



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 169 M "Marienkapelle" in Monheim am Rhein

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 169 M "Marienkapelle" in Monheim am Rhein

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 91 Seiten, davon 47 Seiten Text und 44 Seiten Anlagen.

Auftraggeber: Paeschke GmbH
Elisabeth-Selbert-Straße 9
40764 Langenfeld

Berichtsnummer: VL 9746-1

Datum: 15.03.2024

Referenz: LN/LN

Ansprechperson: Dr. Lukas Niemietz
+49 211 999 58 26 - 86
lukas.niemietz@peutz.de



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

Peutz Consult GmbH, Kolberger Straße 19, 40599 Düsseldorf, Tel. +49 211 999 582 60
Geschäftsführer: Dr. ir. Martijn Vercammen, ir. Ferry Koopmans, ing. David den Boer
AG Düsseldorf, HRB Nr. 22586, Ust-IdNr. DE 119424700, Steuer-Nr. 106/5721/1489
info@peutz.de, www.peutz.de

Düsseldorf – Dortmund – Berlin – Nürnberg – Leuven – Paris – Lyon – Mook – Zoetermeer – Groningen – Eindhoven

VL 9746-1
15.03.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	6
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien	7
3	Örtliche Gegebenheiten	11
4	Beurteilungsgrundlagen	12
4.1	Bewertung gemäß DIN 18005	12
4.2	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld	13
4.3	Gewerbelärm gemäß TA Lärm	14
4.3.1	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	14
4.3.2	Geräuschspitzen	15
4.3.3	Ruhezeiten	15
4.3.4	Seltene Ereignisse	16
4.3.5	Verkehrsgeräusche	16
4.3.6	Anmerkung	16
4.4	Stellplätze und Tiefgaragen in Anlehnung an die TA Lärm	16
4.5	Außengastronomie	17
5	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen	19
5.1	Methodik	19
5.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr	19
5.3	Schiffverkehrsverkehr auf dem Rhein	20
5.4	Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet	20
5.5	Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes	22
6	Ermittlung und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen	23
6.1	Methodik	23
6.2	Nutzungsansätze Gewerbelärm	23
6.2.1	Parkplatz An d'r Kapell 6	23
6.2.2	Schiffsanleger	24
6.3	Schallemissionsgrößen Gewerbelärm	24
6.3.1	Pkw-Parkplatz	24

6.3.2	Fahrbewegungen Pkw	25
6.4	Bus-Haltebucht	26
6.5	Schiffsanlegestelle	26
6.5.1	Grundlagen und Vorbemerkung	26
6.5.2	Emissionen des Liegeplatzes	27
6.5.3	Emissionen des An-/Abfahrtsweges	28
6.5.4	Passagiere auf dem Steg	29
6.6	Kurzzeitige Geräuschspitzen	30
6.7	Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Gewerbelärm	30
6.8	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche	31
6.9	Statistische Sicherheit der Aussagequalität	32
7	Ermittlung und Beurteilung der Immissionen durch Nutzung der Außengastronomie	35
7.1	Schallemissionsgrößen Außengastronomie	35
7.2	Ergebnisse der Immissionsberechnung zur Außengastronomie	36
8	Ermittlung und Beurteilung der Immissionen durch Nutzung der geplanten Tiefgarage	37
8.1	Schallemissionsgrößen Tiefgaragen	37
8.2	Nutzungsansätze der Tiefgaragen	38
8.3	Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Tiefgaragen	38
9	Schallschutzmaßnahmen	39
9.1	Allgemeine Erläuterungen	39
9.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen	39
9.3	Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm	40
10	Zusammenfassung	44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1:	Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1	12
Tabelle 4.2:	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV	14
Tabelle 4.3:	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	15

Tabelle 5.1:	Emissionspegel Schifffahrtslärm	20
Tabelle 6.1:	Meteorologiefaktoren C_0 [dB] gemäß [27] für die Station Düsseldorf	23
Tabelle 6.2:	Zuschläge K_{PA} und K_I Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze	25
Tabelle 6.3:	Standardabweichung des Prognosemodells	33
Tabelle 9.1:	Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten	41

1 Situation und Aufgabenstellung

In Monheim am Rhein ist an der Straße An d'r Kapell die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 169M "Marienkapelle" geplant. Mit der Aufstellung des Bebauungsplans wird die heutige Marienkapelle sowie die Bestandsbebauung Krischerstraße 79-81 planungsrechtlich abgesichert. Zusätzlich soll im Bereich der heutigen Garagen auf dem Grundstück An d'r Kapell auf dem Flurstück 1009 zusätzlicher Wohnraum mit der Festsetzung eines allgemeinen Wohngebiets (WA) ermöglicht werden.

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

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

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sowie aus der Rheinschifffahrt sind gemäß den Vorgaben der RLS-19 [19] und der ABSAW zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgt geschossweise, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [12]. Im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte sind prinzipielle Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, die eine Umsetzung der Planung ermöglichen können.

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [11] wird überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm [6] bzgl. Gewerbelärmimmissionen durch die umliegenden Nutzungen an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes eingehalten werden können.

Die umliegenden Außengastronomie-Nutzungen werden gemäß der Ziffer 4 "Außengastronomie" des Freizeitlärmerrlasses NRW [8] mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [11] im Hinblick auf die genannten Immissionsrichtwerte bewertet.

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

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

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] BlmSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2] 16. BlmSchV 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] ABSAW Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen	Bundesanstalt für Gewässerkunde	RIL	06/2003
[4] BauNVO Baunutzungsverordnung	Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist	V	01.03.2000
[5] BauO NRW Landesbauordnung Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen	In der Fassung der Bekanntmachung vom 04.08.2018 (GV.NRW. 2018 S. 421)	V	04.08.2018 zuletzt geändert am 14.09.2021
[6] 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
[7] TA Lärm	Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm	VV	07.07.2017

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[8] Freizeitlärm Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschmissionen bei Freizeitanlagen	RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -V-5-8827.5- (V Nr.) vom 23.10.2006	RdErl.	zuletzt geändert mit RdErl. V-5 – 8800.4.8 (V Nr.) vom 13.04.2016
[9] DIN 4109-1	Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen	N	Januar 2018
[10] DIN 4109-2	Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen	N	Januar 2018
[11] 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)
[12] DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2023
[13] DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Juli 2023
[14] DIN 45 680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft	N	März 1997
[15] DIN 45 680, Beiblatt 1	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997
[16] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen; <i>Verweis in der TA Lärm auf Entwurf Januar 1992</i>	N	Entwurf November 2002, <i>Entwurf Januar 1992</i>

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[17] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	März 2005
[18] DIN 45 681, Berichtigung 2	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[19] RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit 2. Verordnung zur Änderung der 16.BImSchV vom 4.11.2020	RIL	Februar 2020
[20] 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
[21] ZTV-Lsw 22 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL	2022
[22] VDI 2714	Schallausbreitung im Freien	RIL	Januar 1988
[23] VDI 2720	Schallschutz durch Abschirmung im Freien	RIL	März 1997
[24] VDI 3770	Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen	RIL	September 2012
[25] Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose	Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001	RIL	2001
[26] 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

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[27] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[28] 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
[29] 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
[30] Belastungszahlen zur Verkehrsuntersuchung Kulturraffinerie K714	Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH, Brilon Bondzio Weiser	Lit.	2019
[31] Verkehrsuntersuchung Stadteingang Rheinpromenade in Monheim am Rhein	Runge + Küchler Ingenieure für Verkehrsplanung	Lit.	2014
[32] Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	März 2024
[33] Bebauungsplanentwurf	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Stand: 12.03.2024
[34] Höhendaten DGM1 / Gebäudedaten LoD1 / Allgemeine Basiskarten abk	Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	P	2023

Kategorien:

G: Gesetz

V: Verordnung

VV: Verwaltungsvorschrift

RdErl.: Runderlass

N: Norm

RIL: Richtlinie

Lit: Buch, Aufsatz, Berichtigung

P: Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten

In Monheim am Rhein ist an der Straße An d'r Kapell die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 169M "Marienkapelle" geplant. Mit der Aufstellung des Bebauungsplans wird die heutige Marienkapelle sowie die Bestandsbebauung Krischerstraße 79-81 planungsrechtlich abgesichert. Zusätzlich soll im Bereich der heutigen Garagen auf dem Grundstück An d'r Kapell auf dem Flurstück 1009 zusätzlicher Wohnraum mit der Festsetzung eines allgemeinen Wohngebiets (WA) ermöglicht werden.

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

Während die durch das Plangebiet führende Straße An d'r Kapell eine Einbahnstraße mit einem lediglich sehr geringen Verkehrsaufkommen darstellt, ist auf der westlich des Plangebiets verlaufenden Kapellenstraße mit einem deutlich höheren Verkehrsaufkommen zu rechnen, sodass die Kapellenstraße die relevante Verkehrslärmquelle im Plangebiet darstellt. Im Rahmen der Verkehrslärberechnung werden zusätzlich die umliegenden Straßen mitberücksichtigt.

Neben den Immissionen aus dem Straßenverkehr ist auch mit relevanten Immissionen aus der Rheinschifffahrt auf dem westlich verlaufenden Rhein zu rechnen.

Südlich des Plangebiets befinden sich zwei Restaurants mit angeschlossener Außengastronomie. Zusätzlich befindet sich auf Höhe des Plangebiets der Rheinanleger. Südlich des Plangebiets befindet sich das Heimatmuseum, in welchem ebenfalls Veranstaltungen auf dem Freigelände statt finden. Hier erfolgt eine gemeinsame Bewertung mit der übrigen Außengastronomie. Der Gastronomiebetrieb An d'r Kapell 6 hat zudem im unmittelbar südlich an das neugeplante allgemeine Wohngebiet gelegenen Innenhof Stellplätze für Kunden.

Für die bestehenden und geplanten Wohnnutzungen wird im Bebauungsplan ein allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt. Für die Marienkapelle erfolgt eine Festsetzung als Kapelle. Für Kapellen oder Kirchen werden weder in der TA Lärm noch in der DIN 18005 Orientierungs- oder Immissionsrichtwerte genannt. Hier erfolgt im Weiteren eine Prüfung auf einen Schutzanspruch entsprechend einem Mischgebiet.

Die südlich der Straße An d'r Kapell gelegene Bebauung liegt nicht im Geltungsbereich eines rechtskräftigen Bebauungsplans. Hier wird im Hinblick auf die Nutzung Gastbetriebe und dem Heimatmuseum im Nahbereich der Kapellenstraße der Schutzanspruch gemäß einem Mischgebebiet (MI), für die durch Wohnen geprägten Nutzungen in der zweiten Baureihe, z.B. an der Lottenstraße, gemäß einem allgemeinen Wohngebiet (WA) angenommen.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Bewertung gemäß DIN 18005

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005 [12].

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 [13] aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm bzw. Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen anzustreben:

Die unten dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.

Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Baugebiet	Verkehrslärm		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L _r [dB(A)]		L _r [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45	55	40
Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW)	60	50	60	45
Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45

Baugebiet	Verkehrslärm		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L _r [dB(A)]		L _r [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO)	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65

Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

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

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

4.2 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld

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

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

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

Zwar ist die Lärmsanierung nach wie vor nicht geregelt, die Rechtsprechung sieht jedoch für die Bauleitplanung ein Verschlechterungsverbot vor. Wenn es durch eine Planung an Straßen in der Umgebung zu Erhöhungen des Verkehrslärms kommt und dadurch

Pegelwerte von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht überschritten werden, ist hier ein Lärmschutzkonzept zu erarbeiten, auch dann, wenn die Pegelerhöhungen weniger als 3 dB(A) betragen (vgl. insb. OVG Koblenz, Urteil vom 25.03.1999, Az: 1 C 11636/98).

Als Orientierung der Erheblichkeit von Erhöhungen unterhalb dieser Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts kann der Auslösewert von ganzzahlig aufgerundet 3 dB als Zunahme gemäß 16. BImSchV [2] herangezogen werden. Ebenso können die Grenzwerte der 16. BImSchV als Maßstab, ab welcher Höhe der Immissionen überhaupt Erhöhungen zu erheblichen Beeinträchtigungen führen können, herangezogen werden. Eine Zunahme der Verkehrsmengen auf vorhandenen Straßen, ohne dass bauliche Änderungen an diesen Straßen erfolgen, sind zumindest nicht kritischer zu bewerten als Straßenneubaumaßnahmen.

Da Erhöhungen des Verkehrslärms um 1 bis 2 dB für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind, kann eine entsprechende planbedingte Erhöhung des Verkehrslärms auch in dem besagten lärmkritischen Bereich oberhalb von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts unter Abwägungsgesichtspunkten aber hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Die Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV [2] sind in der nachfolgenden Tabelle 4.2 dargestellt.

Tabelle 4.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwert [d(A)]	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete *	64	54
Gewerbegebiete	69	59

* Bebauungen im Außenbereich werden wie Mischgebiete betrachtet (vgl. § 2 der 16. BImSchV)

4.3 Gewerbelärm gemäß TA Lärm

4.3.1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [6] soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am

stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes. Daher sind passive Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Ertüchtigung der Fenster) hier nicht zu berücksichtigen.

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

Tabelle 4.3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

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

4.3.2 Geräuschspitzen

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

4.3.3 Ruhezeiten

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

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

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

4.3.4 Seltene Ereignisse

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

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte:

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB,
- in Kern- und Wohngebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

4.3.5 Verkehrsgeräusche

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind soweit wie möglich zu vermindern, soweit:

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (vergleiche Tabelle 4.2) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

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

4.3.6 Anmerkung

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) [6] heißt es:

(Zitat Anfang)

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

(Zitat Ende)

Hier handelt es sich gemäß einem Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [7] um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [6].

4.4 Stellplätze und Tiefgaragen in Anlehnung an die TA Lärm

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

In der mittlerweile aufgehobenen Landesbauordnung NRW vom 21.07.2018 (§ 51 (7)) hieß es hierzu: „[Stellplätze] müssen so angeordnet und ausgeführt werden, dass ihre Benutzung die Gesundheit nicht schädigt und Lärm oder Gerüche das Arbeiten und Wohnen, die Ruhe und die Erholung in der Umgebung nicht über das zumutbare Maß hinaus stören“. Die neue Landesbauordnung [5] macht hier hingegen keine Vorgaben zur Umsetzung von privaten Stellplatzanlagen mehr. Stellplätze und Garagen für Wohnnutzungen sind nach Baunutzungsverordnung auf Privatgrundstücken grundsätzlich zulässig [4].

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

Im vorliegenden Fall soll eine Tiefgarage mit einer Zufahrt unmittelbar an der Straße An d'r Kapell errichtet werden. Die Zufahrt erfolgt straßennah über eine offene Rampe und schont die beruhigten, rückwärtigen Bereiche und steht somit dem grundsätzlichen Ansatz nach im Einklang mit der aktuellen Rechtsprechung.

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

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

Die Angabe der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen zum Nachtzeitraum erfolgt hier jedoch rein informativ. Nach dem Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg vom 20.07.1995, Az 3 S 3538/94 sind Maximalpegel bei der Beurteilung von Immissionen an Tiefgaragen von Wohnanlagen nicht zu berücksichtigen.

4.5 Außengastronomie

Die Beurteilung der aus der Nutzung der Außengastronomie resultierenden Schallimmissionen erfolgt auf Grundlage der Freizeitlärmrichtlinie.

Im Hinblick auf die schalltechnische Beurteilung von Freiluftgaststätten heißt es unter Ziffer 4 "Außengastronomie" der Freizeitlärmrichtlinie:

Zur Beurteilung der Lärmeinwirkung von Freiluftgaststätten kann die TA Lärm vom 26. August 1998 als Erkenntnisquelle herangezogen werden. Bei der Beurteilung des Lärms aus Freiluftgaststätten ist jedoch zu berücksichtigen, dass derartige Gaststätten i.d.R. nicht ganzjährig betrieben werden können, für ihren Betrieb ein besonderes soziales Bedürfnis bestehen kann und dass die von ihnen ausgehenden Geräusche besondere Charakteristika aufweisen. Sollten die Regelungen der TA Lärm im

Einzelfall nicht angemessen sein, kann auch auf einzelne Regelungen dieses Erlasses zurückgegriffen werden. Es sind bei der Frage der Beurteilung der Lärmwirkungen von Freiluftgaststätten die spezifischen Besonderheiten des Einzelfalls zu berücksichtigen.

Um die Beurteilung der durch den Betrieb von Freiluftgaststätten verursachten Geräuschimmissionen gemäß Landesimmissionsschutzgesetz durchführen zu können, ist diese für die Betriebe der Außengastronomie (§ 9, Abs. Punkt 2, Nr. 2 LImSchG) abweichend von der TA Lärm gemäß folgenden Ausführungen vorzunehmen.

- 1) Tags 06.00 bis 24.00 Uhr*
- 2) Nachts 24.00 bis 06.00 Uhr*

Während des Tages gilt eine Beurteilungszeit von 18 Stunden, maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 01.00 bis 02.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Weiterhin heißt es jedoch:

Die Gemeinde soll den Beginn der Nachtruhe in Kleinsiedlungsgebieten, reinen, allgemeinen, besonderen Wohngebieten, Dorf- und Mischgebieten sowie in Gebieten nach § 34 Abs. 2 BauGB mit entsprechender Eigenart der näheren Umgebung bis auf 22 Uhr vorverlegen, wenn dies zum Schutz der Nachbarschaft geboten ist. Allein die Überschreitung der Lärmrichtwerte nach diesem Erlass oder der TA Lärm für die Nachtzeit gebietet nicht eine Rückverlegung des Beginns der Nachtzeit auf 22 Uhr.

Auf Grund der gegebenen Situation mit Immissionsorten in unmittelbarer Nähe der Außengastronomie erfolgt in der vorliegenden Untersuchung zum Schutz der Nachtruhe in der direkten Nachbarschaft die Beurteilung unter Berücksichtigung des 16-stündigen Tageszeitraumes von 6:00 – 22:00 Uhr.

Sollte hier dennoch eine Berücksichtigung des Tageszeitraums von 6:00 – 24:00 Uhr angezeigt sein, so hätte dies auf die dargestellten Ergebnisse keine Auswirkungen, da der Beginn der Nachtzeitraum für den Bestand und die Neuplanung gleichermaßen verschoben würde.

Gemäß der in der Freizeitlärmrichtlinie verwiesenen TA Lärm dürfen einzelne Impulse den Immissionsrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) zum Tageszeitraum und zum Nachtzeitraum um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

5 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen

5.1 Methodik

Die Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen am Bauvorhaben erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der umliegenden Straßenverkehrswege mit einem digitalen Simulationsmodell.

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

Emission

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

Immission

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

Die Berechnung der Beurteilungspegel, d. h. der jeweils zu erwartende Schallpegel an den Fassaden aus dem Straßenverkehrslärm sowie der Rheinschiffahrt, erfolgt als Einzelpunktberechnung gemäß der RLS-19 [19] für den Tages- (6:00 bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr). Die Geräuschbelastungen des einwirkenden Verkehrslärms werden im Plangebiet anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [12], [13] beurteilt.

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

5.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr

Die längenbezogenen Schallleistungspegel des Straßenverkehrs wurden auf Grundlage der Vorgaben der RLS-19 [19] ermittelt. Die den Berechnungen zugrundeliegenden Verkehrsmengen basieren auf den vorhandenen Belastungszahlen und Verkehrsgutachten [30],[31].

Der Schallleistungspegel eines Straßenverkehrsweges bezieht sich auf die Mitte der jeweiligen Fahrspur. Die nach RLS-19 zu berücksichtigenden Korrekturwerte für Steigungen und Gefälle werden im digitalen Simulationsmodell automatisch ermittelt und berücksichtigt. Des Weiteren werden die abstandsabhängigen Zuschläge der Knotenpunktkorrektur (bis zu 3 dB für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte und bis zu 2 dB für Kreisverkehre) durch SoundPLAN 9.0 mitberücksichtigt.

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die zugrunde gelegte Straßendeckschichtkorrektur sowie die sich hieraus ergebenden längenbezogenen Schallleistungspegel für die im Modell berücksichtigten Straßen, sind der Anlage 3 zu entnehmen.

5.3 Schifffahrtsverkehr auf dem Rhein

Die Emissionsdaten zum Schiffsverkehr wurden von der Stadt Neuss zur Verfügung gestellt. Es handelt sich hierbei um die Immissionskarten des aktualisierten Schallimmissionsplanes (SIP) mit dem Sachstand 2010-2013.

Folgende Daten und Datensätze wurden für die Berechnung des SIP / Schifflärms eingesetzt:

- Angaben zum Schiffsverkehr im Hafenbereich für das Bezugsjahr 2010 durch die RheinCargo GmbH & Co. KG;
- Angaben zu täglichen Schiffsbewegungen auf dem Rhein durch die Wasser- und Schifffahrtsdirektion West, Stand 2013;
- Schätzung zum täglichen Schiffsverkehr auf dem Rhein der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt, Stand 2013.

Die Berechnungen zum Wasserverkehr wurden entsprechend der DIN 18005, Teil 1 durchgeführt. Die DIN 18005 verweist ihrerseits auf die RLS-90. Danach kann die Schallimmission des gewerblichen Schiffsverkehrs auf Flüssen und Kanälen nach den RLS-90 berechnet werden, indem für die Berechnung anstelle eines Motorschiffes, Schleppzuges oder Schubverbandes 3 Lkw mit der Geschwindigkeit 80 km/h angenommen werden.

Für die Berechnungen zur Ermittlung der anteiligen Geräuschimmissionen der Rheinschifffahrt wurden die von der Stadt Neuss zur Verfügung gestellten in der nachfolgenden Tabelle 4.2 aufgeführten Emissionspegel gemäß RLS-90 berücksichtigt.

Tabelle 5.1: Emissionspegel Schifffahrtslärm

Quelle	Emissionspegel $L_{m,E}$	
	Tag	Nacht
	[dB(A)/m]	
Rhein	64,6	63,3

5.4 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet

Ausgehend von den berechneten längenbezogenen Schallleistungspegeln werden die Immissionen, d.h. die individuellen Geräuschbelastungen für die jeweiligen Immissionsorte an den Fassaden der geplanten Bebauung mit dem Programm SoundPLAN 9.0 errechnet.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel wurden für den Straßenverkehr nach der RLS-19 und für die Rheinschifffahrt nach RLS-90 durchgeführt.

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

- Rasterlärmkarte (Isophonenkarte), in der die zu erwartenden Immissionen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum über der Geländehöhe auf dem Plangebiet flächig dargestellt sind (Anlagen 4). Dargestellt werden die berechneten Immissionspegel auf einer Höhe von 2 m (Erdgeschoss), 9 m (2. Obergeschoss) und 15 m (5. Obergeschoss).
- Einzelpunktberechnungen entlang der Fassaden der geplanten Bebauung für alle geplanten Geschosse (Einzelpunkte in Fassadenebene, sogenannte Gebäudelärmkarte). Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in den Anlagen 5 grafisch und in Anlage 6 tabellarisch dargestellt. Eine Übersicht über die Lage der Einzelpunkte kann Anlage 2.2 entnommen werden.

Die Berechnungen wurden weitestgehend ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude durchgeführt, lediglich die Marienkapelle wurde mit ihrer abschirmenden und reflektierenden Wirkung berücksichtigt.

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet werden an der Kapelle mit zu 69 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts erreicht. Der angestrebte Orientierungswert der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) wird hier demnach um bis zu 9 dB überschritten.

An der Westfassade im WA1 zum Rheinufer betragen die Beurteilungspegeln bis zu 63 dB(A) im Tages- und 56 dB(A) im Nachtzeitraum erreicht. Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts wird um bis zu 8 dB tags und 11 dB nachts überschritten. Auch an den vom Rhein und der Kappelenstraße abgewandten Fassade werden die Orientierungswerte der DIN 18005 bei Beurteilungspegeln von bis zu 58 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts überschritten. In der Bestandssituation befindet hier bereits ein Wohnhochhaus.

Im Bereich der Neuausweisung des WA2 mit dem Ziel der Schaffung zusätzlichen Wohnraums liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 61 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts an den durch die Bestandsbebauung ungeschützten Nordfassaden zur Straße an d'r Kapell. Nach Süden hin nehmen die Beurteilungspegel ab. Am südlichen Baufeld liegen die Beurteilungspegel bei zu 55 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts, sodass hier zum Tageszeitraum der angestrebte Orientierungswert eingehalten und nachts um bis zu 5 dB überschritten wird.

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

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

Dieser Schwellenwert wird im WA1 an den westlichen Baugrenzen zum Rhein hin knapp überschritten. Sofern hier Außenwohnbereiche geplant werden, sollte der Beurteilungspegel durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. eine geschlossene Balkonbrüstung in

Verbindung mit einer Schall-absorbierenden Deckenverkleidung ertüchtigt werden um eine Minderung um 1 dB zu bewirken. In wie weit hierzu auf Bebauungsplanebene Festsetzungen getroffen werden sollen, muss durch die Stadt Monheim am Rhein auch im Hinblick auf die attraktive Lage zum Rhein abgewogen werden.

Aufgrund der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte sind Schallschutzmaßnahmen bezüglich des Verkehrslärms erforderlich. Diese werden in Kapitel 9 beschrieben.

5.5 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes

Neben den auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen sind des Weiteren die Auswirkungen der geplanten Bebauung und die damit zusammenhängenden Zusatzverkehre im Vergleich zur Situation ohne Realisierung der Planungen auf die Verkehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft des Plangebiets zu bewerten (vgl. Kapitel 4.2).

Das WA1 wird heute bereits durch ein Wohnhochhaus genutzt. Demnach ist hier durch die Festsetzungen des Bebauungsplans ebenso wie mit der Festsetzung der Kapelle nicht mit Mehrverkehren zu rechnen.

Lediglich durch die Schaffung des Baurechts für Wohnnutzungen im WA2 sind demnach Mehrverkehre zu erwarten.

Es ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass im Mittel nicht mehr als 6 Fahrten pro Tag und Wohneinheit zu erwarten sind; das entspricht bei 32 neugeplanten Wohneinheiten zusätzlichen 192 Fahrten pro Tag. Da die Straße An d'r Kapell eine Einbahnstraße ist, muss der erzeugte Mehrverkehr sich auf den Zielverkehr aus Osten und dem Quellverkehr nach Westen hin je hälftig aufteilen, sodass hier lediglich eine Zunahme von 96 Fahrten je Richtung am Tag auszugehen ist. Bereits auf der Krischer- sowie der Kapellenstraße ist davon auszugehen, dass die Zusatzverkehre sich weiterhin nach Norden und Süden aufteilen.

Bei den genannten Mehrverkehren ist nicht damit zu rechnen, dass sich hier relevante Pegelerhöhungen im Umfeld ergeben. Unter der Annahme, dass die oben genannten 96 Fahrten allesamt auf einen Ast der Krischerstraße mit einem DTV-Wert von 2.808 in eine Richtung erfolgen, läge hier rechnerisch eine Pegelerhöhung um 0,15 dB vor. Auf der Kapellenstraße mit einem höheren Verkehrsaufkommen mit einem DTV-Wert von 8.000 lägen die Pegelerhöhungen bei 96 zusätzlichen Fahrten sogar nur bei rechnerisch bei 0,05 dB. Solch geringe Pegelerhöhungen von deutlich weniger als 1 dB sind mit dem menschlichen Gehör nicht wahrnehmbar.

6 Ermittlung und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen

6.1 Methodik

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen, die von außen auf das Plangebiet einwirken, erfolgt rechnerisch auf Grundlage eigener, vorhandener Messdaten / Literaturdaten und unter Berücksichtigung der Nutzungsangaben des im Datenanhang näher beschriebenen, digitalen Simulationsmodells.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt-, Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 7.1 dargestellt ist, berücksichtigt. Anlage 7.1 ist zudem die Lage der berücksichtigten Immissionsorte im Plangebiet sowie an den bestehenden Wohnnutzungen im Umfeld zu entnehmen.

Für den Gewerbelärm sind insbesondere der Rheinanleger sowie der Parkplatz der Gastronomie An d'r Kapell 6 relevant. Die Anlieferungen der Betriebe werden wohl vorzugsweise über die zum Plangebiet hin abgeschirmten Bereich an der Kapellenstraße erfolgen. Die Bewertung der Außengastronomie erfolgt gesondert nach der Freizeitlärmrichtlinie im nachfolgenden Kapitel.

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

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [27] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 6.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Düsseldorf.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren C_0 [dB] gemäß [27] für die Station Düsseldorf

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

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

6.2 Nutzungsansätze Gewerbelärm

6.2.1 Parkplatz An d'r Kapell 6

Der Gastronomiebetrieb An d'r Kapell weist 7 Stellplätze im zum WA2 angrenzenden Innenhof auf. Gemäß Parkplatzlärmstudie ist mit ca. 0,25 Parkplätzen pro m^2 Gastraumfläche zu rechnen. Für Gaststätten im ländlichen Raum ergeben sich laut Parkplatzlärmstudie

0,12 Bewegungen pro m² Gastraumfläche in der lautesten Nachtstunde, was einem höheren Wert als bei Gaststätten in der Großstadt entspricht. Hieraus ergeben sich 0,48 Bewegungen je Stellplatz in der lautesten Nachtstunde.

Bei 7 Stellplätzen ist demnach mit aufgerundet 4 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde zu rechnen. Diese 4 Bewegungen je Stunde werden konservativ überschätzend auch im 16-stündigen Tageszeitraum angesetzt.

6.2.2 Schiffsanleger

Gemäß den Angaben der Stadt Monheim am Rhein ist tags mit maximal **4 Bussen** zu rechnen, die Passagiere bringen und abholen. Je Bus werden 2 Fahrbewegungen für die Hin- und Rückfahrt angesetzt, so dass tags insgesamt 8 Busbewegungen berücksichtigt werden.

Es wird zudem angesetzt, dass je Bus 50 Passagiere ankommen bzw. abfahren. Daher sind tags insgesamt **400 Personen** (Ein- und Ausschiffen) im Rahmen der Immissionsberechnungen anzusetzen.

Zum Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) ist an rd. 20 Tagen im Jahr gemäß Angaben der Stadt Monheim am Rhein damit zu rechnen, dass **ein Schiff über Nacht am Anleger** liegen bleibt oder dort auch in der Nachtzeit anlegt. Passagiere oder Busfahrten sind zum Nachtzeitraum nicht zu berücksichtigen.

6.3 Schallemissionsgrößen Gewerbelärm

6.3.1 Pkw-Parkplatz

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie [26] gemäß folgender Formel für das sogenannte getrennte Verfahren ermittelt:

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

Darin sind:

L_{WAr}	=	Schallleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)];
L_{W0}	=	63 dB(A), Ausgangsschallleistungspegel für 1 Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz [dB(A)];
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart [dB];
K_I	=	Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB];
$B \cdot N$	=	alle Fahrzeugbewegungen auf der Parkplatzfläche;
T	=	Bezugszeit = 1h;
T_r	=	die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag/1 h = lauteste Nachtstunde nachts).

Der Schallleistungspegel wird innerhalb des digitalen Berechnungsmodells 0,5 m oberhalb der Geländeoberfläche gleichmäßig auf die Ersatzflächenschallquelle verteilt.

Die Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie ist auszugsweise für Pkw-Parkplätze in der nachfolgenden Tabelle 6.2 wiedergegeben.

Tabelle 6.2: Zuschläge K_{PA} und K_I Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
P+R-Parkplätze, Besucher und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rande der Innenstadt, Parkplätze an Wohnanlagen	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren (mit Einkaufswagen auf Asphalt)	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren (mit Einkaufswagen auf Pflaster)	5	5
Schnellgaststätten	4	4

6.3.2 Fahrbewegungen Pkw

Aufgrund von Luftbildern und des Lageplans wurden die Fahrwege für die Pkw auf dem Parkplatz digitalisiert. Gemäß [28][29] können die Fahrgeräusche von Pkw bei langsamer Fahrt auf Betriebshöfen wie folgt berechnet werden:

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

Darin sind:

- $L'_{WA,r}$ = Längenbezogener Beurteilungsschallleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
- $L_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Kfz pro Meter, hier: $L_{WA,1h} = 48$ dB(A)/m für Pkw, 57,7 dB/m für Busse am Fähranleger
- K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen; im vorliegenden Fall 0 dB für die Buss am Fähranleger und 1 dB für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm auf dem Parkplatz des Restaurant An d'r Kapell 6
- n = Anzahl der Pkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r
- T = Bezugszeit = 1h
- T_r = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

6.4 Bus-Haltebucht

Die Geräuschbelastungen durch die Parkvorgänge der Busse in der geplanten Haltebucht werden nach der RLS-90 ermittelt. Der Emissionspegel eines Parkplatzes bzw. einer Haltebucht errechnet sich hiernach aus der Stellplatzwechselhäufigkeit und ggf. Zuschlägen für den Parkplatztyp.

Der Emissionspegel der Parkplatzfläche gemäß RLS-90 wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_{m,E}^* = 37 + 10 \cdot \log (N \cdot n) + D_p$$

Darin bedeuten:

N = Anzahl Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde,
hier: 8 Bewegungen in 16h, 0,5 Bewegungen/h

n = Anzahl Stellplätze, hier n = 15

D_p = Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen, hier: D_p = 10 (Bus-Parkplatz)

Bei 8 Parkbewegungen tags (vgl. Nutzungsansätze Kapitel 3) ergibt sich für die geplante Haltebucht ein Emissionspegel von $L_{m,E}^* = 47,0$ dB(A) für den Tageszeitraum.

Eine Nutzung der Bus-Haltebucht zum Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) ist nicht vorgesehen.

Nach RLS-90 stellt der Emissionspegel bei Parkplätzen analog zur Berechnungsweise bei durchgehenden Straßenachsen den Mittelungspegel in 25 m Abstand vom Mittelpunkt der Parkplatzfläche dar.

Für die Immissionsberechnungen wird jedoch der Schallleistungspegel L_{WA} herangezogen und nicht der Emissionspegel $L_{m,E}^*$ in einem Abstand von 25 m vom Mittelpunkt der Parkplatzfläche. Der Schallleistungspegel wird entsprechend folgender Formel berechnet:

$$L_{WA} = L_{m,E}^* + 35,9$$

Es errechnet sich somit ein Beurteilungsschallleistungspegel von $L_{WAT,r} = 82,9$ dB(A) tags.

6.5 Schiffsanlegestelle

6.5.1 Grundlagen und Vorbemerkung

Die schalltechnischen Berechnungen wurden in Anlehnung an die Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen (ABSAW) [3] durchgeführt. Das Berechnungsverfahren der ABSAW orientiert sich an dem Berechnungsverfahren der RLS-90 für Straßenverkehr und der VDI 2714 / VDI 2720 unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Quellen im Bereich von Wasserstraßen und der Ausbreitung über Wasser.

Die ABSAW sieht bei den Immissionsberechnungen eine Korrektur für die Ausbreitung über Wasser vor. Mit dem für die vorliegende schalltechnische Untersuchung genutzten Rechenprogramm Soundplan kann dieser Korrekturwert nicht exakt berücksichtigt werden. Anstelle des Terms:

$$D_{AW} = 10 \cdot \log(1 + S_W/200) \quad \text{mit: } S_W = \text{Abstand Emissionsort und Ufer}$$

wird im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung

$$D_{AW} = a \cdot S_W \quad \text{mit: } a = 0,017 \text{ dB(A)/m berücksichtigt.}$$

Hiermit ergibt sich für den Schallausbreitungsweg der einzelnen Schallquellen eine maximale Abweichung von bis zu -0,12 dB(A) im Bereich von $S_W = 0 - 120$ Meter Schallweg über Wasser.

Die Schallemissionen im Bereich der Liegestelle mit ihrem An- und Abfahrtswegen werden gemäß ABSAW grundsätzlich durch zwei Hauptansätze bei der Schallberechnung berücksichtigt. Dies sind zum einen die Berechnung der Schallemissionen einer Liegestelle und die Emissionen der An- und Abfahrtswege, die für die Liegestellen- als auch Ein- und -ausfahrten heranzuziehen sind. Im Nachfolgenden werden die Berechnungen detailliert beschrieben.

Der längenbezogene Schallleistungspegel einer Liegestelle ist:

$$L_{W,j}^* = 10 \log \sum_j 10^{0,1 L_{W,j}}$$

mit

$L_{W,j}^*$ = längenbezogener Schallleistungspegel des Liegeplatzes j

6.5.2 Emissionen des Liegeplatzes

Der längenbezogene Schallleistungspegel eines Liegeplatzes berechnet sich mit

$$L_{W,j}^* = 10 \log \sum_k 10^{0,1 L_{W,kTyp}}$$

mit

$L_{W,kTyp}$ = längenbezogener Schallleistungspegel des Teils der Schiffsgruppe k

$$L_{W,kTyp} = 10 \log(10^{0,1 \cdot L_{W,kTypLeer}} + 10^{0,1 \cdot L_{W,kTypHilf}})$$

mit

$L_{W,kTypLeer}$ = längenbezogener Schallleistungspegel der Schiffsgruppe k
= 74,0 dB(A)/m für Fahrgastschiffe, die im Leerlauf betrieben werden

$L_{W,kTypHilf}$ = längenbezogener Schallleistungspegel der Schiffsgruppe k, dessen Hauptmaschine abgestellt ist und nur ein Hilfsaggregat betrieben wird
= 65,6 dB(A)/m für Fahrgastschiffe, bei denen nur das Hilfsaggregat betrieben wird (bei z.B. Liegezeigen über Nacht)

Ausgehend vom täglichen Verkehrsaufkommen werden die Anteile berechnet mit

$$L_{W'kTypx} = L_{W'Typx} + 10 \log(DTV_{Typx}) + K_{TN}$$

mit

- x = Leer = Anteile der Schiffe, die im Leerlauf liegen
- x = Hilf = Anteil der Schiffe mit abgeschalteter Hauptmaschine
- $L_{W'kTypx}$ = längenbezogene Schallleistung des Schiffstyps k
- DTV_{Typx} = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke des Schiffstyps k
- K_{TN} = Korrekturwert für Tag/Nachtbelegung

$$K_{TN} = 10 \log \left(\frac{P_{Tag} \cdot T_{TagTypx}}{16} \right)$$

$$K_{TN} = 10 \log \left(\frac{(1 - P_{Tag}) \cdot T_{NachtTypx}}{8} \right)$$

mit

- p_{Tag} = prozentualer Anteil der Lieger, die am Tag liegen
- $T_{TagTypx}$ = durchschnittliche Liegezeit für ein Schiff des Typs k je Tag
- $T_{NachtTypx}$ = durchschnittliche Liegezeit für ein Schiff des Typs k je Nacht

Bei der angesetzten 1 Schifffahrt pro Stunde tags berechnet sich der längenbezogene Schallleistungspegel zu $L'_w = 74,0 \text{ dB(A)/m}$.

Für das eine Schiff, das über Nacht an der Liegestelle verbleibt und dessen Hilfsaggregat betrieben wird, errechnet sich der längenbezogene Schallleistungspegel zu $L'_w = 65,6 \text{ dB(A)/m}$.

Als Quellhöhe wird eine Rechenhöhe von $h = 4 \text{ m}$ über der Wasseroberfläche angesetzt.

6.5.3 Emissionen des An-/Abfahrtsweges

Der längenbezogene Schallleistungspegel für den An- und Abfahrtsweg ist:

$$L_{W'} = 10 \log \sum_k 10^{0,1 \cdot L_{W'kTyp}} + \frac{D_W}{2} + K_{vm}$$

mit

- $L_{W'kTyp}$ = längenbezogener Schallleistungspegel für die Schiffe des Typs k
Hier: 62,0 dB

- D_W = Korrekturwert für Wasserstraßentyp, hier: $D_W = 5,3$ dB für „Fluss freifließend“
- K_{vm} = Zuschlag zur Berücksichtigung der mittleren Fließgeschwindigkeit, kann bei Kanälen aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeit vernachlässigt werden; Hier: 0 dB

Der längenbezogene Schallleistungspegel für die Schiffe des Typs k ist

$$L_{W,kTyp} = L_{W,Typ} + 10 \log(M_{Typ}) + K_{MA}$$

mit

- $L_{W,Typ}$ = längenbezogener Schallleistungspegel für ein Schiff des Typs k
= 59,9 dB(A)/m für den Anfahrweg für Fahrgastschiffe
= 62,0 dB(A)/m für den Abfahrweg für Fahrgastschiffe
- M_{Typ} = maßgebliche stündliche Verkehrsstärke des Schiffstyps
- K_{MA} = Korrektur für Wirkung des Maschinenraums (offen/geschlossen)
Hier: $K_{MA} = 0$ dB (Maschinenraum immer geschlossen)

Bei der angesetzten 1 Schifffahrt pro Stunde tags berechnet sich der längenbezogene Schallleistungspegel zu $L'_w = 59,9$ dB(A)/m für eine Strecke von 400 m für den Anfahrweg und zu $L'_w = 62,0$ dB(A)/m für eine Strecke von 400 m für den Abfahrweg.

Bei der angesetzten 1 Schifffahrt nachts berechnet sich der längenbezogene Schallleistungspegel zu $L'_w = 50,9$ dB(A)/m für eine Strecke von 400 m für den Anfahrweg und zu $L'_w = 53,0$ dB(A)/m für eine Strecke von 400 m für den Abfahrweg.

Als Quellhöhe wird eine Rechenhöhe von $h = 4$ m über der Wasseroberfläche angesetzt.

6.5.4 Passagiere auf dem Steg

Geht man davon aus, dass sich die Personen auf dem Steg unterhalten, wird gemäß VDI 3770 [24] generell ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 80$ dB(A) für lautes Sprechen (Rufen normal) angesetzt. Die mittlere Geschwindigkeit, mit der sich die Personen fortbewegen, wird mit $v = 4$ km/h (entspricht 1,11 m/s) berücksichtigt. Für eine Person pro Meter Wegstrecke pro Stunde ergibt sich daraus ein Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 44,0$ dB(A).

Die Schallemissionen von Personen auf dem Weg zu einer Veranstaltung werden mit folgender Formel berechnet:

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

Darin bedeuten:

- $L'_{WA,r}$ = auf Beurteilungszeit und Länge bezogener Schallleistungspegel
- $L_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Person pro Meter, hier: $L_{WA,1h} = 44$ dB(A) für die Bewegung einer Person
- n = Anzahl der Personen in der Beurteilungszeit T_r

T_r = Die Beurteilungszeit in Stunden

Für die insgesamt 400 Passagiere (200 Passagiere, je 2 Bewegungen auf dem Steg für Ein- und Ausschiffen) errechnet sich ein längenbezogener Beurteilungsschallleistungspegel von $L'_{WAT,r} = 58,0 \text{ dB(A)/m tags}$.

Zusätzlich wird noch ein Zuschlag von 3 dB für die Informationshaltigkeit der Sprachäußerungen von Menschen gem. Ziffer A 2.5.2 der TA Lärm berücksichtigt.

Zum Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) befinden sich keine Passagiere auf dem Steg.

6.6 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der zum Tages- und Nachtzeitraum zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen untersucht.

Folgende maximale Schallereignisse werden mit den im Folgenden aufgelisteten maximalen Schallleistungspegeln berücksichtigt:

- | | |
|--|----------------------------------|
| • Zuschlagen eines Pkw-Kofferraumdeckels | $L_{WAmax} = 98 \text{ dB(A)}$; |
| • Pkw-Fahrweg langsam, ebenerdig | $L_{WAmax} = 88 \text{ dB(A)}$; |
| • Pkw-Fahrweg beschleunigte Abfahrt | $L_{WAmax} = 93 \text{ dB(A)}$; |
| • Rampensteigung Tiefgarage | $L_{WAmax} = 94 \text{ dB(A)}$; |

Mit dem angesetzten Spitzenpegel von 98 dB(A) für das Zuschlagen eines Pkw-Kofferraumdeckels auf dem Parkplatz der Gastronomie An d'r Kapell 6 kommt es rechnerisch am Immissionsort 12 in der Anlage 9.1 zu einer geringfügigen Überschreitung von 1 dB. Der Ansatz ist hier demnach im Hinblick auf die bestehenden Restriktionen auf der sicheren Seite liegend.

6.7 Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Gewerbelärm

Die Immissionsberechnungen erfolgen gemäß der in Kapitel 4.4 beschriebenen Vorgehensweise für repräsentative Immissionsorte im Bereich der nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen im Umfeld. Bei den Berechnungen wurden vorhandene Gebäude außerhalb des Geltungsbereichs sowie die Kapelle als reflektierende und abschirmende Körper berücksichtigt. Im Hinblick auf das Plangebiet erfolgt eine Berechnung bei ansonsten freier Schallausbreitung, um keine Baureihenfolge zu unterstellen.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm sind in der Anlage 9.1 ohne Lärmschutzmaßnahmen dargestellt.

Wie die Ergebnisse zeigen, werden unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.3 aufgeführten Nutzungs- und Emissionsansätze die Immissionsrichtwerte tags an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten. Durch die Nutzung des Parkplatzes des Gastronomiebetriebs An d'r Kapell 6 kommt es jedoch im Nachtzeitraum sowohl zu Überschreitungen der

angestrebten Immissionsrichtwerte von 40 dB(A) um bis zu 8 dB als auch der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von nachts 60 dB(A) im allgemeinen Wohngebiet.

Da auf Überschreitungen beim Gewerbelärm gemäß der Vorgaben der TA Lärm nicht mit passiven Schallschutz reagiert werden kann, müssen hier umfangreiche Lärmschutzmaßnahmen dimensioniert werden. Alternativ müssten Immissionsorte im Sinne der TA Lärm an den attraktiven Südwestfassaden ausgeschlossen werden.

Um die kurzzeitigen Geräuschspitzen beim nächtlichen Türeinschlagen auf dem Parkplatz im Bereich der geplanten nördlich angrenzenden Wohnbebauung zu minimieren, muss ein **Carport** mit geschlossenem Dach und **angeschlossenen Rück- und Seitenwänden** auf der Länge des Parkplatzes errichtet werden. Eine Lärmschutzwand anstelle eines Carports müsste an dieser Stelle eine Höhe von Schätzungsweise mindestens 5 bis 6 m aufweisen um auch die oberen Geschosse zu schützen. Dies wäre hier wohl städtebaulich nicht umsetzbar. Um die Immissionen aus den Fahrwegen zwischen Parkplatz und der öffentlichen Verkehrsfläche An d'r Kapell zu mindern muss zudem eine **Lärmschutzwand mit einer Mindesthöhe von 2,5 m** über dem Fahrweg auf einer Länge von ca. 27,5 m bis hin zur Grundstücksgrenze an der Straße An d'r Kapell errichtet werden. Die Lärmschutzwand kann auch als Rückwand für den Carport dienen. Um für die letztendliche bauliche Umsetzung des Carports einen Spielraum zu erhalten, kann die Lärmschutzwand im Bebauungsplan auch mit einer größeren Höhe festgesetzt werden, Eine höhere Lärmschutzwand hätte hier nur einen positiven Effekt für die dahinterliegenden Plangebäude.

Wie die Ergebnisse in der Anlage 9.2 zeigen, werden mithilfe dieser Maßnahmen die angestrebten Immissionsrichtwerte und gemäß TA Lärm kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

6.8 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche

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

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

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

"Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält DIN 45680, Ausgabe März 1997, und das zugehörige Beiblatt 1."

Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden."

Bei den betrachteten Gewerbelärmquellen (Gastronomie, Rheinanleger) ist davon auszugehen, dass im Bereich der neugeplanten Wohnbebauung keine tieffrequenten Geräusche vorliegen. Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgeräusche der Schiffe etc.) besitzen zwar eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Bei der geringen Anzahl an Anlegevorgängen lediglich zum Tageszeitraum ist jedoch nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm auszugehen. Im Hinblick auf die kontinuierliche Rheinschifffahrt – auch im sensiblen Nachtzeitraum – können jedoch auch tieffrequente Geräusche in den Plangebäuden vorliegen, wenn gleich diese nicht unter die Regularien der TA Lärm fallen. Hier sollte bei der Detailauslegung der Fenster dennoch darauf geachtet werden, dass diese auch im tieffrequenten eine ausreichende Minderung aufweisen. Die Fenster sollten daher nach Möglichkeit einen hohen Ctr-Wert aufweisen. Durch den Auftraggeber ist nicht weit entfernt Wohnbebauung in gleichem Abstand errichtet worden. Probleme bzgl. tieffrequenter Geräusche gibt es hier nicht.

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

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

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

6.9 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

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

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

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

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

Darin sind:

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

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

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

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

Tabelle 6.3: Standardabweichung des Prognosemodells

mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1.000 m
0 – 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB
5 – 30 m	$\sigma_{prog} = 0,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung von:

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

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mithilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Die untere Vertrauensgrenze wird dabei zu 0 gewählt, da nur Überschreitungen der ermittelten Beurteilungspegel von Interesse sind. In der

Fachliteratur wird für die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich anteilig alle auftretenden Immissionspegel befinden werden, typischerweise 90 % gewählt. Die zuvor bestimmte Standardabweichung wird dazu nachfolgender Formel mit einem Faktor von 1,28 skaliert und auf den ermittelten Beurteilungspegel addiert.

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

darin sind:

L_o = Obere Vertrauensgrenze

L_m = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel L_r)

σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

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

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

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

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

7 Ermittlung und Beurteilung der Immissionen durch Nutzung der Außengastronomie

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt gemäß der Vorgaben der Freizeitlärmrichtlinie durch eine detaillierte Ausbreitungsrechnung gemäß Nummer A.2.3 der TA Lärm. Diese ist im Kapitel 6.1 dargestellt.

7.1 Schallemissionsgrößen Außengastronomie

Im Umfeld des Planvorhabens befinden sich verschiedene Außengastronomienutzung der Betriebe An d'r Kapell 4, mit einer kleinen Außenterrasse westliches Gebäudes mit ca 20 Sitzplätzen und einem Biergarten östlich des Gebäudes zur Kapellenstraße, An d'r Kapell 6 mit einer Außengastronomie zur Kappelenstraße mit ca. 20 Sitzplätzen und möglichen Veranstaltungen Innenhof des Heimatmuseums welche mit 40 Personen berücksichtigt werden. Die Außengastronomie wird sowohl im Tageszeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr als auch nach 22 Uhr betrieben. Die Nutzung des Biergartens An d'r Kapell 6 wurde so angepasst, dass am Immissionsort 12, Lottenstraße 46, als Mindestmaß der Immissionsrichtwert für Mischgebiete ausgeschöpft wird (Anlage 13). Durch die umliegenden Wohnnutzungen wird im Nachtzeitraum eine Minderung der Emissionen der Außengastronomiefächen um 13 dB berücksichtigt, sodass am Immissionsort 12 auch im Nachtzeitraum der Immissionsrichtwert für Mischgebiete ausgeschöpft wird. Dieser Ansatz unterstellt hier in der Bestandssituation bereits einen um 5 dB erhöhten Zwischenwert im Bereich der Wohnbebauung Lottenstraße 46 im Vergleich zum Immissionsrichtwertes der Freizeitlärmrichtlinie für allgemeine Wohngebiete.

Die Ermittlung der von den Flächen einer Außengastronomie ausgehenden Schallemissionen erfolgte auf Grundlage der in der VDI 3770 [12] in Kapitel 17 „Gartenlokale und andere Freisitzflächen“ beschriebenen Vorgehensweise.

Die Schallemissionen gehen dabei von sprechenden Personen sowie Geschirrkloppern aus. Musikbeschallung wird nicht berücksichtigt.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen im Bereich der Sitzflächen der geplanten Außengastronomie, im vorliegenden Fall handelt es sich um Sprachäußerungen der Gäste, werden im Simulationsmodell in Form einer Flächenschallquelle mit der Höhe $H = 1,2$ m, deren Lage in den Anlage 11.1 dargestellt ist, berücksichtigt.

Gemäß den Vorgaben der VDI 3770 [12] wird bei den Betrachtungen generell ein Schallleistungspegel von $LWA = 70$ dB(A) für gehobenes Sprechen angesetzt.

Anmerkung: Dieser Emissionsansatz entspricht im Sinne der VDI 3770 einem "Durchschnittsverhalten" bzw. einer "durchschnittlichen Maximalemission". Einzelgruppen in "Partystimmung" mit den dann hier u.U. hiervon ausgehenden höheren Schallemissionen sind hierdurch nicht abgedeckt.

Es wird davon ausgegangen, dass jede zweite, sich auf der Außenterrasse aufhaltende Person dauerhaft spricht.

Die Impulshaltigkeit wird gemäß der nachfolgenden Formelbeziehung berücksichtigt, welche Geschirrkloppern, Anstoßen mit Bierflaschen etc. mit abdeckt:

$$\Delta L_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(n) \quad \text{mit } \Delta L \geq 0 \text{ dB(A)}$$

mit:

n = Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen

Für die kleinen Außengastronomieflächen mit 20 Personen ergibt sich dementsprechend im vorliegenden Fall ein Gesamt-Schallleistungspegel $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$ sowie ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $\Delta L_I = 5 \text{ dB}$, für die Außengastronomiefläche mit 40 Personen ergibt sich ein Gesamt-Schallleistungspegel $L_{WA} = 83 \text{ dB(A)}$ sowie ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $\Delta L_I = 3,6 \text{ dB}$ und für den Biergarten mit 70 Personen ergibt sich ein Gesamt-Schallleistungspegel $L_{WA} = 86 \text{ dB(A)}$ sowie ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $\Delta L_I = 2,3 \text{ dB}$. Wie oben beschrieben wird im Hinblick auf die Restriktionen im Bestand im Nachtzeitraum ein um 13 dB verminderter Schallleistungspegel (bei gleichem ΔL_I) berücksichtigt.

Zusätzlich wird ein Zuschlag von 3 dB aufgrund der Informationshaltigkeit vergeben.

Die Emissionsgrößen und Tagesgänge der o. g. Außensitzflächen sind in den Anlagen 11.2 und 11.3 detailliert aufgeführt.

Tonhaltige Geräuschkomponenten liegen im Falle der, die Nutzung der Außengastronomie prägenden, menschlichen Sprachäußerungen nicht vor.

7.2 Ergebnisse der Immissionsberechnung zur Außengastronomie

Die Bewertung der Außengastronomie erfolgt für Sonn- und Feiertage.

Wie die Berechnungsergebnisse in Anlage 12 zeigen, wird unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen an der bestehenden Wohnbebauung am Immissionsort 12 selbst der Immissionsrichtwert für Mischgebiete tags rechnerisch überschritten und nachts ausgeschöpft.

An den geplanten Baugrenzen kommt es unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen bei Beurteilungspegeln von bis zu 55 dB(A) tags und 39 dB(A) nachts an allen betrachteten Immissionsorten zu einer Einhaltung des angestrebten Immissionsrichtwerts von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts in allgemeinen Wohngebieten.

8 Ermittlung und Beurteilung der Immissionen durch Nutzung der geplanten Tiefgarage

Im Plangebiet ist die Errichtung einer Tiefgarage im WA2 mit einer Zufahrt zur Straße An d'r Kapell geplant, deren Stellplätze ausschließlich den Wohnanlagen zugehörig sind. Die Zufahrt ist über eine offene Rampe, deren Steigung hier wohl konservativ überschätzend mit ca. 17% abgeschätzt wird, vorgesehen.

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen der Tiefgaragen erfolgt auf Grundlage der nachfolgend aufgeführten Emissions- und Nutzungsansätze mittels einer Ausbreitungsrechnung gemäß DIN ISO 9613-2 und einer Bewertung in Anlehnung an die TA Lärm (vgl. Kapitel 6.1).

8.1 Schallemissionsgrößen Tiefgaragen

Nach den Verfahren der Parkplatzlärmstudie [26] werden für eine Tiefgarage folgende Emissionen berücksichtigt:

- Fahrbewegungen auf der Fahrstrecke zwischen Straße und Tiefgarageneinfahrt
- Schallabstrahlung über das offene Tiefgaragentor

Die Fahrbewegungen von Lkw und Pkw werden gemäß [26] wie folgt berechnet:

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

Darin sind:

$L'_{WA,r}$	=	Längenbezogener Beurteilungsschallleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
$L_{WA,1h}$	=	Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Kfz pro Meter, hier: $L_{WA,1h} = 48$ dB(A)/m für Pkw
K_{Stro}	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen; im vorliegenden Fall 0 dB für Asphalt
D_{Stg}	=	Steigungszuschlag mit: $D_{Stg} = (0,6 \cdot \text{Steigung [\%]} - 3)$ dB, $D_{Stg} > 0$, hier $D_{Stg} = 7,2$ dB bei 17% Rampensteigung, $D_{Stg} = 0$ dB bei ebenem Fahrweg
n	=	Anzahl der Pkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r
T	=	Bezugszeit = 1h
T_r	=	die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

Die Schallabstrahlung über das Tiefgaragentor wird wie folgt berechnet:

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

Darin bedeuten:

L_{WA} = Beurteilungsschallleistungspegel in dB(A)

$B \cdot N$ = Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde

A = Öffnungsfläche des Garagentors in m^2

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

8.2 Nutzungsansätze der Tiefgaragen

Anhand der geplanten Stellplatzanzahl werden für die Tiefgaragen gemäß Parkplatzlärmstudie [26] folgende Nutzungsansätze berücksichtigt.

Bei 25 geplanten Stellplätzen ergeben sich laut Parkplatzlärmstudie [26] bei 0,15 Bewegungen je Stellplatz je Stunde **3,75 Bewegungen je Stunde tags** und bei 0,09 Bewegungen je Stunde in der lautesten Nachtstunde aufgerundet **3 Bewegungen innerhalb der lautesten Nachtstunde**.

8.3 Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Tiefgaragen

Anlage 15.1 zeigt das digitale Simulationsmodell zur Berechnung der Immissionen durch die Nutzung der Tiefgaragen. Die Lage der betrachteten Immissionsorte ist ebenfalls in Anlage 15.1 dargestellt.

Wie den Berechnungsergebnissen in Anlage 17 entnommen werden kann, werden die für die Beurteilung der Geräuschimmissionen von zu Wohnanlagen gehörigen Tiefgaragen hilfsweise herangezogenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm, an der Bestandsbebauung bei maximalen Beurteilungspegeln von 43 dB(A) tags und 39 dB(A) nachts (Immissionsorte T1 und T2) im Umfeld des Planvorhabens eingehalten.

An den Plangebäuden liegen die höchsten Beurteilungspegel bei bis zu 48 dB(A) tags und 43 dB(A) nachts. Zum Tageszeitraum wird der angestrebte Immissionsrichtwert der TA Lärm von 55 dB(A) eingehalten. Im Nachtzeitraum kommt es bei einer Bewertung der lautesten Nachtsunde zu einer Überschreitung des hilfsweise zur Bewertung herangezogenen Immissionsrichtwerts der TA Lärm von 40 dB(A) um bis zu 3 dB. Da es sich hierbei um Überschreitungen ausschließlich an der geplanten Bebauung handelt und Geräuschimmissionen von zu Wohnanlagen gehörigen Tiefgaragen keinen Gewerbelärm im eigentlichen Sinne darstellen, kann hier mit passiven Schallschutzmaßnahmen reagiert werden. Da selbst bei einer Bewertung der lautesten Nachtstunde hier der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete im Nachtzeitraum von 45 dB(A) eingehalten wird, sind gesunde Wohnverhältnisse dennoch sichergestellt.

9 Schallschutzmaßnahmen

9.1 Allgemeine Erläuterungen

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

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

9.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Zur Minderung der Emissionen der Tiefgarage sollte diese im geschlossenen Bereich der Ein- und Ausfahrt an den Deckenflächen absorbierend verkleidet werden.

Als Grundlage zur Definition der Anforderungen an die Überdachung und die absorbierende Auskleidung der Innenwände und der Deckenunterseite der Tiefgaragenrampe wird Bezug genommen auf die ZTV-Lsw 22 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2022).

Die Deckenflächen im Ein- und Ausfahrtsbereich der Tiefgarage müssen hochabsorbierend mit einem Wert nach Ziffer 2.2 „Schallabsorption“ der ZTV-Lsw 22 von $DL_{\alpha, NRD} \geq 8$ dB gemäß DIN EN 1793-1 ausgeführt werden.

Um die kurzzeitigen Geräuschspitzen aus dem Gewerbelärm beim nächtlichen Türeinschlagen auf dem Parkplatz im Bereich der geplanten nördlich angrenzenden Wohnbebauung zu minimieren, muss ein **Carport** mit geschlossenem Dach und **angeschlossenen Rück- und Seitenwänden** auf der Länge des Parkplatzes errichtet werden. Um die Immissionen aus den Fahrwegen zwischen Parkplatz und der öffentlichen Verkehrsfläche An d'r Kapell zu mindern muss zudem eine **Lärmschutzwand mit einer Höhe von 2,5 m** über dem Fahrweg auf einer Länge von ca. 27,5 m bis hin zur Grundstücksgrenze an der Straße An d'r Kapell errichtet werden.

Um im Plangebiet einen wirkungsvollen Lärmschutz vor dem Verkehrslärm zu erzielen, müssten Lärmschutzwände unmittelbar im Nahbereich der Kapellenstraße errichtet werden. Selbst eine 12 m hohe Lärmschutzwand würde jedoch nicht ausreichen um im Wohnhochhaus im WA1 auch in den oberen Geschossen die Orientierungswerte der DIN 18005 einzuhalten. Solch eine Lärmschutzwände wäre hier unverhältnismäßig und städtebaulich nicht umsetzbar. Zudem lägen die erforderlichen Flächen größtenteils nicht im Zugriff des Bebauungsplans.

Da aktive Lärmschutzmaßnahmen hier nicht umsetzbar sind, müssen passive Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 erfolgen.

9.3 Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm

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

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude (Gebäudestellung / Riegelbebauung)
- Akustisch günstige Orientierung der Räume (Schlafräume, Aufenthaltsräume an lärmarmer Seite, etc.)
- Einbau schalldämmender Fenster
- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade
- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung der Freibereiche (Terrassen, Balkone)
- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen

Eine Vielzahl der vorgenannten Maßnahmen bezieht sich auf den eigentlichen Planzustand der zu errichtenden Gebäude und obliegt dem Bauträger bzw. dem zukünftigen Nutzer der entsprechenden Gebäude.

In den Fällen, in denen die errechneten Geräuschbelastungen oberhalb der schalltechnischen Orientierungswerte liegen, werden vom Aufsteller des Bebauungsplanes so genannte „*Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen*“ in Form einer Kennzeichnung von maßgeblichen Außenlärmpegeln zum passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 [9] an den Fassaden getroffen.

- Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 in der neuesten Fassung von 2018 sind die sogenannten "maßgeblichen Außenlärmpegel" heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel von den berechneten Beurteilungspegeln zum Zeitraum des Tages durch einen Zuschlag von 3 dB.

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

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

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

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

werden die tatsächlich berechneten Beurteilungspegel für den Gewerbelärm herangezogen.

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

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

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

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

Hierbei ist als Mindestanforderung:

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

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

Tabelle 9.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

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

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

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

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

Mit:

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

- Anforderungen an Wände / Fenster

Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand/Dach/Fenster und der tatsächlichen Schalldämm-Maße der sonstigen Außenbauteile sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann ausgehend von dem o.a. geforderten, gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maß $erf. R'_{w,ges}$ im späteren bauaufsichtlichen Verfahren das erforderliche Schalldämm-Maß der

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

- Anforderungen im Plangebiet

In den Anlagen 5.2 und 6 sind die sich aus den Verkehrslärberechnungen in Verbindung mit dem Immissionsrichtwert der TA Lärm ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß DIN 4109 dargestellt.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen 72 dB(A) an der Marienkapelle, woraus sich bei einer Bewertung des Schutzanspruchs analog zu Unterrichtsräumen oder Aufenthaltsräumen in Wohnungen ein gefordertes, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ bei einer Wohnnutzung von erf. $R'_{w,ges} = 42$ dB ergibt. Dies ist baulich umsetzbar.

An den Wohnnutzungen im WA1 liegen an den dem Rhein zugesandten Fassaden die maßgeblichen Außenlärmpegel bei bis zu 70 dB(A), woraus sich bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen ein gefordertes, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ bei einer Wohnnutzung von erf. $R'_{w,ges} = 40$ dB ergibt. An den Ostfassaden sowie im WA2 liegen geringere Anforderungen vor.

Die in der vorliegenden Untersuchung aufgeführten Ergebnisse zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln stellen keinen Schallschutznachweis dar, sondern können als Eingangsdaten für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm nach DIN 4109 [9] dienen. In dem Schallschutznachweis gegen Außenlärm werden individuell für die geplanten Räume die Anforderungen an die Fassadenbauteile auf Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel ermittelt. Die oben genannten Schalldämmmaße sind lediglich überschlägig ermittelte Angaben zur Orientierung.

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

- Schallschutzmaßnahmen: Lüftungseinrichtungen

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

Für Schlafräume nachts kann aber keine Stoß- bzw. Querlüftung erfolgen. Hier ist bei einem Beurteilungspegel von > 45 dB(A) nachts keine natürliche Fensterlüftung ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen möglich, da der Innenpegel sonst > 30 dB(A) betragen würde. Dies betrifft alle Fassaden im Plangebiet.

- Außenwohnbereiche

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

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

An den Fassaden im WA1 zum Rhein liegen im Plangebiet Beurteilungspegel für die Verkehrslärmimmissionen von bis zu 63 dB(A) im Tageszeitraum vor, bei denen ggf. von einer eingeschränkten Kommunikation auf Außenwohnbereichen ausgegangen werden muss.

Sollten an diesen Fassaden / in diesen Bereichen Außenwohnbereiche eingerichtet werden, wird die Ergreifung zusätzlicher schallmindernder Maßnahmen, wie z.B. geschlossene Brüstungen in Verbindung mit Schall-absorbierenden Decken empfohlen. Durch die gemäß DIN 12354 hier zu erwartende Minderung von 1 bis 2 dB wäre mit einer Einhaltung des oben genannten Werts von 62 dB(A) zu rechnen. Inwieweit hier im Bebauungsplan eine Festsetzung erfolgen soll, muss durch die Stadt Monheim am Rhein abgewogen werden.

10 Zusammenfassung

In Monheim am Rhein ist an der Straße An d'r Kapell die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 169M "Marienkapelle" geplant. Mit der Aufstellung des Bebauungsplans wird die heutige Marienkapelle sowie die Bestandsbebauung Krischerstraße 79-81 planungsrechtlich abgesichert. Zusätzlich soll im Bereich der heutigen Garagen auf dem Grundstück An d'r Kapell auf dem Flurstück 1009 zusätzlicher Wohnraum mit der Festsetzung eines allgemeinen Wohngebiets (WA) ermöglicht werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens waren die auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sowie aus der Rheinschifffahrt gemäß den Vorgaben der RLS-19 [19] und der ABSAW zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgte getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [12].

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet werden an der bestehenden Marienkapelle mit zu 69 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts erreicht. Der hier angestrebte Orientierungswert der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) wird hier demnach um bis zu 9 dB überschritten.

An der Westfassade im WA1, wo sich bereits heute ein Wohnhochhaus befindet, zum Rheinufer betragen die Beurteilungspegel bis zu 63 dB(A) im Tages- und 56 dB(A) im Nachtzeitraum erreicht. Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts wird um bis zu 8 dB tags und 11 dB nachts überschritten. Auch an den vom Rhein und der Kappelenstraße abgewandten Fassade werden die Orientierungswerte der DIN 18005 bei Beurteilungspegeln von bis zu 58 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts überschritten. Der Schwellenwert von 62 dB(A) für eine uneingeschränkte Kommunikation auf Außenwohnbereichen wird an den westlichen Baugrenzen zum Rhein hin knapp überschritten. Sofern hier zukünftig im Rahmen eines neuen Bauantragsverfahrens Außenwohnbereiche geplant werden, sollte der Beurteilungspegel durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. eine geschlossene Balkonbrüstung in Verbindung mit einer Schall-absorbierenden Deckenverkleidung ertüchtigt werden um eine Minderung um 1 dB zu bewirken. In wie weit hierzu auf Bebauungsplanebene Festsetzungen getroffen werden sollen, muss durch die Stadt Monheim am Rhein auch im Hinblick auf die attraktive Lage zum Rhein abgewogen werden.

Im Bereich der Neuausweisung des WA2 mit dem Ziel der Schaffung zusätzlichen Wohnraums liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 61 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts an den durch die Bestandsbebauung ungeschützten Nordfassaden zur Straße an d'r Kapell. Nach Süden hin nehmen die Beurteilungspegel ab. Am südlichen Baufeld liegen die Beurteilungspegel bei zu 55 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts, sodass hier zum Tageszeitraum der angestrebte Orientierungswert eingehalten und nachts um bis zu 5 dB überschritten wird.

Da aktive Lärmschutzmaßnahmen hier nicht umsetzbar sind, müssen passive Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 erfolgen. Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen 72 dB(A) an der Marienkapelle. An den Wohnnutzungen im WA1 liegen an den dem Rhein zugesandten Fassaden die maßgeblichen Außenlärmpegel bei bis zu 70 dB(A) ergibt. An den Ostfassaden sowie im WA2 liegen geringere Anforderungen vor.

Neben den auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen waren des Weiteren die Auswirkungen der geplanten Bebauung und die damit zusammenhängenden Zusatzverkehre im Vergleich zur Situation ohne Realisierung der Planungen auf die Verkehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft des Plangebiets zu bewerten. Das WA1 wird heute bereits durch ein Wohnhochhaus genutzt. Demnach ist hier durch die Festsetzungen des Bebauungsplans ebenso wie mit der Festsetzung der Kapelle nicht mit Mehrverkehren zu rechnen. Lediglich durch die Schaffung des Baurechts für Wohnnutzungen im WA2 sind demnach Mehrverkehre zu erwarten. Durch die abgeschätzten Mehrverkehre ist nicht damit zu rechnen, dass sich hier relevante Pegelerhöhungen im Umfeld ergeben. Unter der Annahme, dass die alle Zufahrten zum Plangebiet auf einen Ast der Krischerstraße mit einem DTV-Wert von 2.808 in eine Richtung erfolgen, läge hier rechnerisch eine Pegelerhöhung um 0,15 dB vor. Auf der Kapellenstraße mit einem höheren Verkehrsaufkommen mit einem DTV-Wert von 8.000 lägen die Pegelerhöhungen durch die Ausfahrten sogar nur bei rechnerisch bei 0,05 dB. Solch geringe Pegelerhöhungen von deutlich weniger als 1 dB sind mit dem menschlichen Gehör nicht wahrnehmbar.

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [11] wurde überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm [6] bzgl. Gewerbelärmimmissionen durch die umliegenden Betriebe an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes eingehalten werden können.

Wie die Ergebnisse zeigen, werden unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.3 aufgeführten Nutzungs- und Emissionsansätze insbesondere durch den Schiffsanleger und die umliegende Gastronomie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten. Durch die Nutzung des Parkplatzes des Gastronomiebetriebs An d'r Kapell 6 kommt es jedoch im Nachtzeitraum sowohl zu Überschreitungen des angestrebten Immissionsrichtwertes von 40 dB(A) um bis zu 8 dB als auch der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von nachts 60 dB(A) im allgemeinen Wohngebiet.

Um die kurzzeitigen Geräuschspitzen beim nächtlichen Türeinschlagen auf dem Parkplatz im Bereich der geplanten nördlich angrenzenden Wohnbebauung zu minimieren, muss ein Carport mit geschlossenem Dach und angeschlossenen Rück- und Seitenwänden auf der Länge des Parkplatzes errichtet werden. Um die Immissionen aus den Fahrwegen zwischen Parkplatz und der öffentlichen Verkehrsfläche An d'r Kapell zu mindern muss zudem eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 2,5 m über dem Fahrweg auf einer Länge von ca. 27,5 m bis hin zur Grundstücksgrenze an der Straße An d'r Kapell errichtet werden. Wie die Ergebnisse in der Anlage 9.2 zeigen, werden mithilfe dieser Maßnahmen die angestrebten Immissionsrichtwerte und gemäß TA Lärm kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten. Im Hinblick auf die erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen außerhalb des Geltungsbereichs muss im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens eine geeignete Festsetzung getroffen werden.

Die umliegenden Außengastronomie Nutzungen werden gemäß der Ziffer 4 "Außengastronomie" des Freizeitlärmerrlasses NRW [8] mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [11] im Hinblick auf die genannten Immissionsrichtwerte bewertet.

Wie die Berechnungsergebnisse in Anlage 12 zeigen, werden an den geplanten Baugrenzen unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen bei Beurteilungspegeln von bis zu 55 dB(A) tags und 39 dB(A) nachts an allen betrachteten Immissionsorten die

angestrebten Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts in allgemeinen Wohngebieten eingehalten.

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

Wie den Berechnungsergebnissen entnommen werden kann, werden die für die Beurteilung der Geräuschimmissionen von zu Wohnanlagen gehörigen Tiefgaragen hilfsweise herangezogenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm, an der Bestandsbebauung bei maximalen Beurteilungspegeln von 43 dB(A) tags und 39 dB(A) nachts im Umfeld des Planvorhabens eingehalten.

An den Plangebäuden liegen die höchsten Beurteilungspegel aus der TG-Nutzung bei bis zu 48 dB(A) tags und 43 dB(A) nachts. Zum Tageszeitraum wird der angestrebte Immissionsrichtwert der TA Lärm von 55 dB(A) eingehalten. Im Nachtzeitraum kommt es bei einer Bewertung der lautesten Nachtsunde zu einer Überschreitung des hilfsweise zur Bewertung herangezogenen Immissionsrichtwerts der TA Lärm von 40 dB(A) um bis zu 3 dB. Da es sich hierbei um Überschreitungen ausschließlich an der geplanten Bebauung handelt und Geräuschimmissionen von zu Wohnanlagen gehörigen Tiefgaragen keinen Gewerbelärm im eigentlichen Sinne darstellen, kann hier mit passiven Schallschutzmaßnahmen reagiert werden. Da selbst bei einer Bewertung der lautesten Nachtstunde hier der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete im Nachtzeitraum von 45 dB(A) eingehalten wird, sind gesunde Wohnverhältnisse dennoch sichergestellt.

Peutz Consult GmbH



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



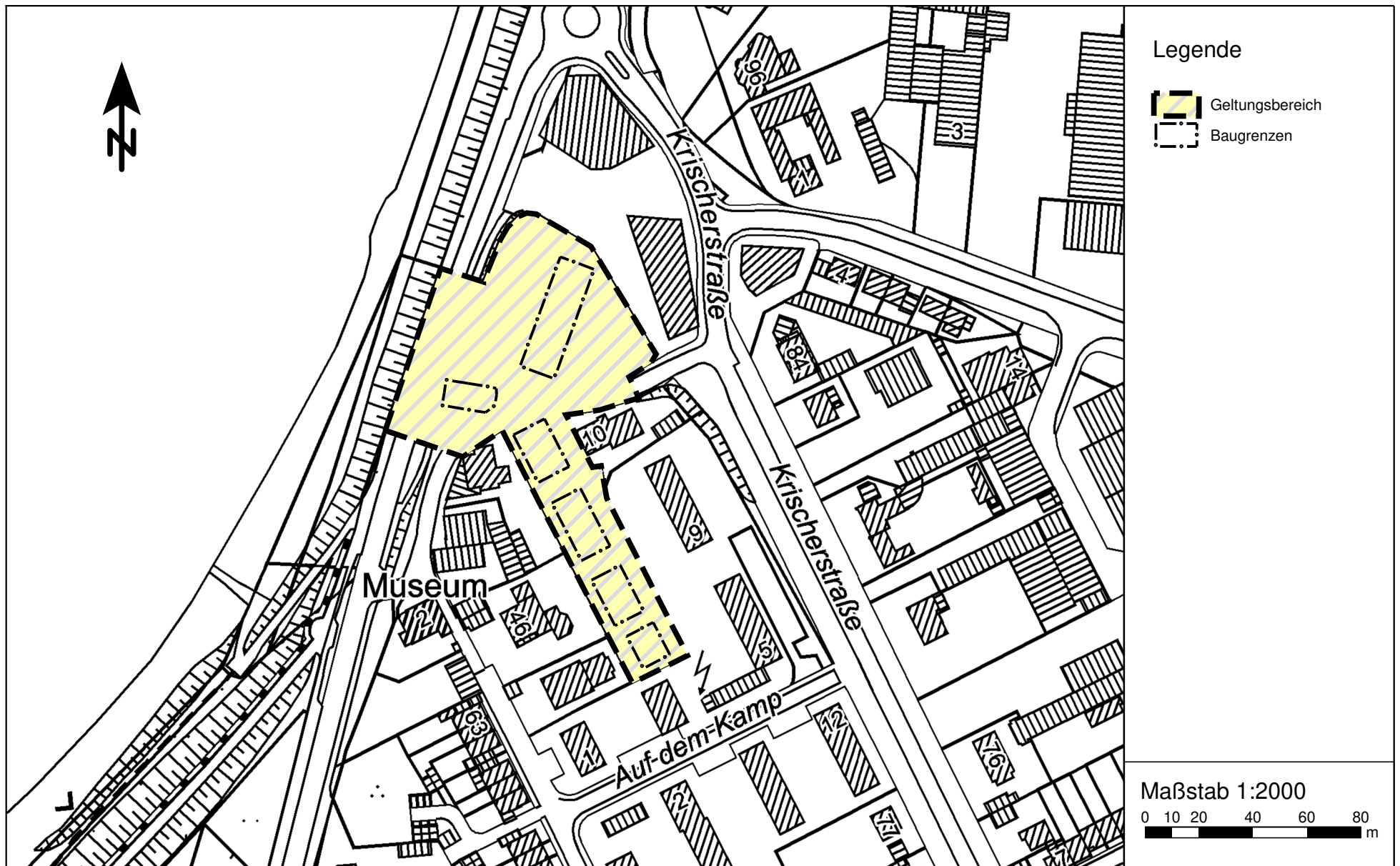
i.V. Dr. Lukas Niemietz
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

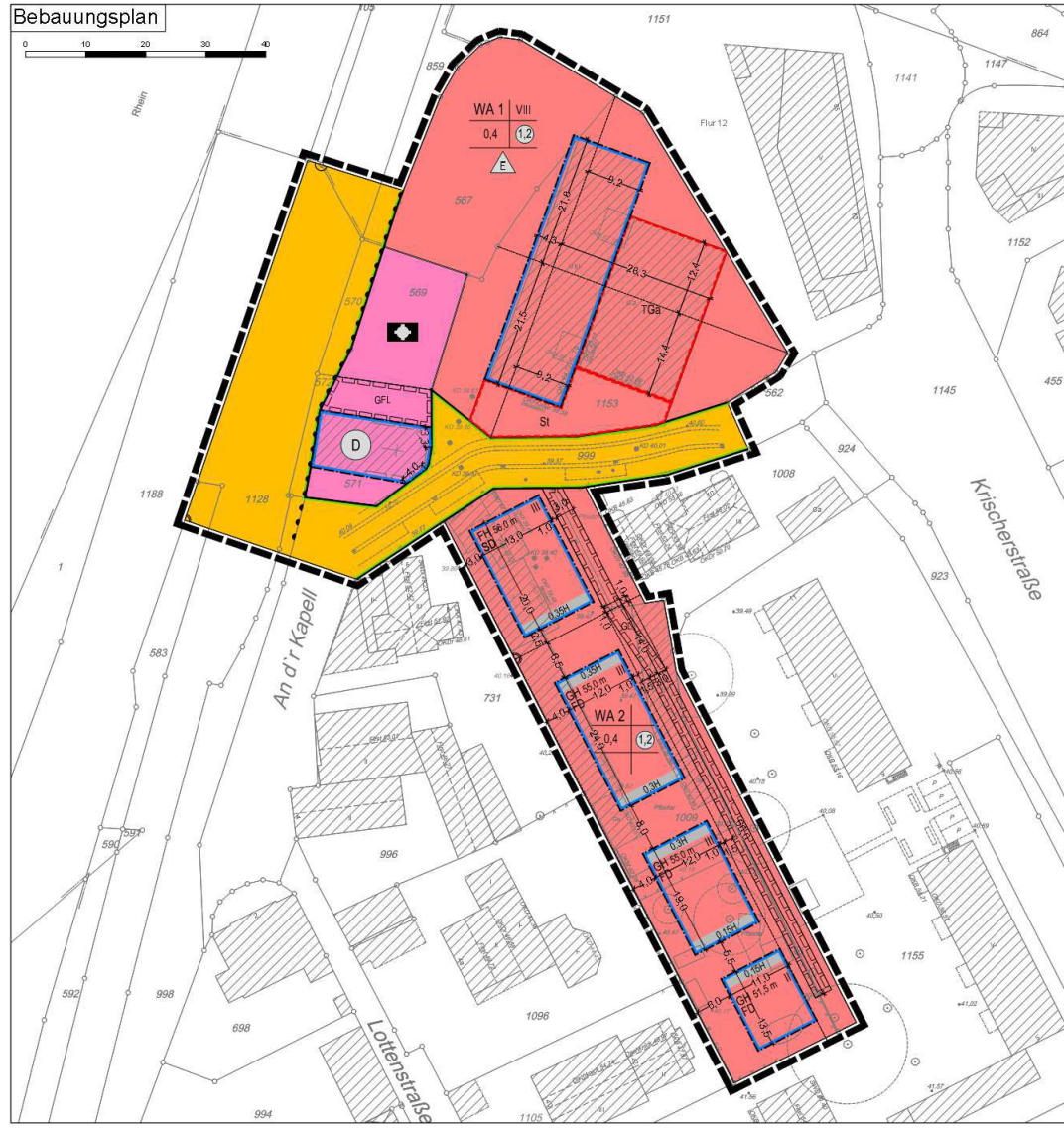
Anlage 1:	Lageplan/Bebauungsplanentwurf
Anlage 2:	Darstellung der Verkehrswege und der Immissionsorte
Anlage 3:	Berechnung der Schallleistungspegel für den Straßenverkehr
Anlage 4:	Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel aus Verkehrslärm
Anlage 5:	Darstellung der Beurteilungspegel aus Verkehrslärm an den Baugrenzen
Anlage 6	Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel aus Verkehrslärm
Anlage 7	Darstellung des Berechnungsmodells zum Gewerbelärm nach TA Lärm
Anlage 8	Emissionsdaten der Geräuschquellen "Gewerbelärm"
Anlage 9	Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel "Gewerbelärm"
Anlage 10	Ausbreitungsparameter "Gewerbelärm"
Anlage 11	Darstellung des Berechnungsmodells zur Außengastronomie
Anlage 12	Emissionsdaten der Geräuschquellen "Außengastronomie"
Anlage 13	Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel "Außengastronomie"
Anlage 14	Ausbreitungsparameter "Außengastronomie"
Anlage 15	Darstellung des Berechnungsmodells zur Tiefgarage
Anlage 16	Emissionsdaten der Geräuschquellen "Tiefgarage"
Anlage 17	Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel " Tiefgarage"
Anlage 18	Ausbreitungsparameter " Tiefgarage"

Anlage 1.1:
Überichtslageplan mit Kennzeichnung des Plangebiets

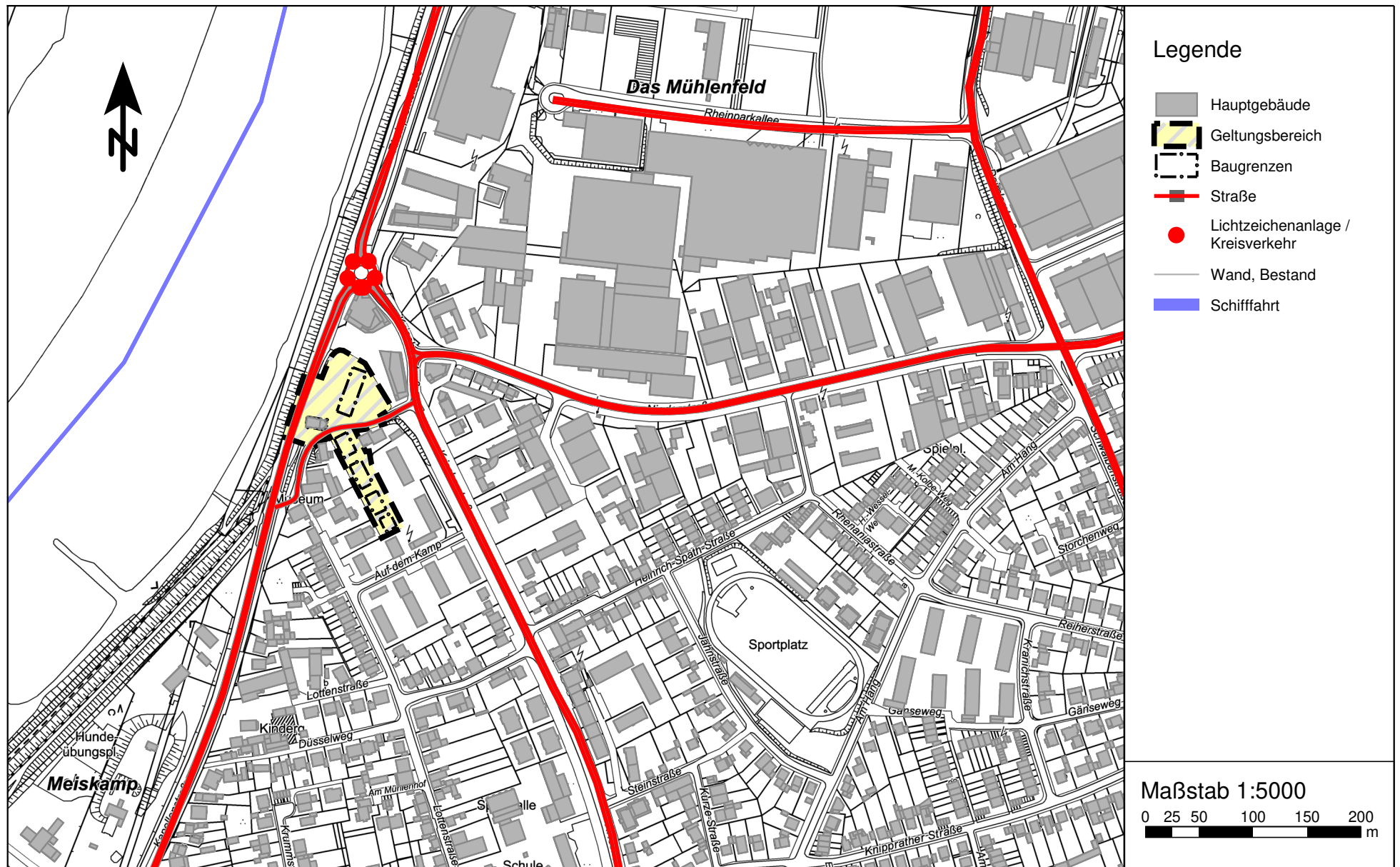
PEUTZ



Anlage 1.2: Bebauungsplanentwurf



Anlage 2.1: Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm"



Anlage 2.2:

Detail-Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm"
mit Kennzeichnung der Lage der betrachteten Immissionsorte an den Baugrenzen

PEUTZ



Legende zur Tabelle

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

Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _W '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Baumberger Chaussee Abschnitt A-B	Ba1	17.496			981	225	4,3	2,2	1,8	0,9	2,5	1,3			50	50	0,0	0,0	84,1	77,3
Baumberger Chaussee Abschnitt B-C	Ba2	15.400			850	225	3,5	1,7	1,5	0,7	2,0	1,0			70	70	0,0	0,0	86,3	80,2
Baumberger Chaussee Abschnitt C-D	Ba3	14.712			813	213	2,9	1,2	1,2	0,5	1,7	0,7			70	70	0,0	0,0	86,0	79,8
Rheinpromenade Abschnitt H-I	Rh1	9.208			538	75	2,8	1,7	1,1	0,8	1,8	0,9			50	50	0,0	0,0	81,2	72,5
Rheinpromenade Abschnitt I-K	Rh2	8.104			475	63	4,0	4,0	1,5	1,8	2,5	2,2			50	50	0,0	0,0	80,9	72,1
Monheimer Str.	Mo1	9.400			550	75	2,8	1,7	1,2	0,7	1,6	1,0			70	70	0,0	0,0	84,3	75,4
Am Kielsgraben Abschnitt H-E	AmK1	6.096			356	50	5,8	5,0	2,5	2,1	3,3	2,9			50	50	0,0	0,0	79,9	71,2
Am Kielsgraben Abschnitt E-B	AmK2	12.208			613	300	4,5	0,8	1,9	0,3	2,6	0,5			50	50	0,0	0,0	82,1	78,4
Niederstr. Abschnitt L-G	Ni1	3.704			219	25	5,7	5,0	2,4	2,1	3,3	2,9			50	50	0,0	0,0	77,8	68,2

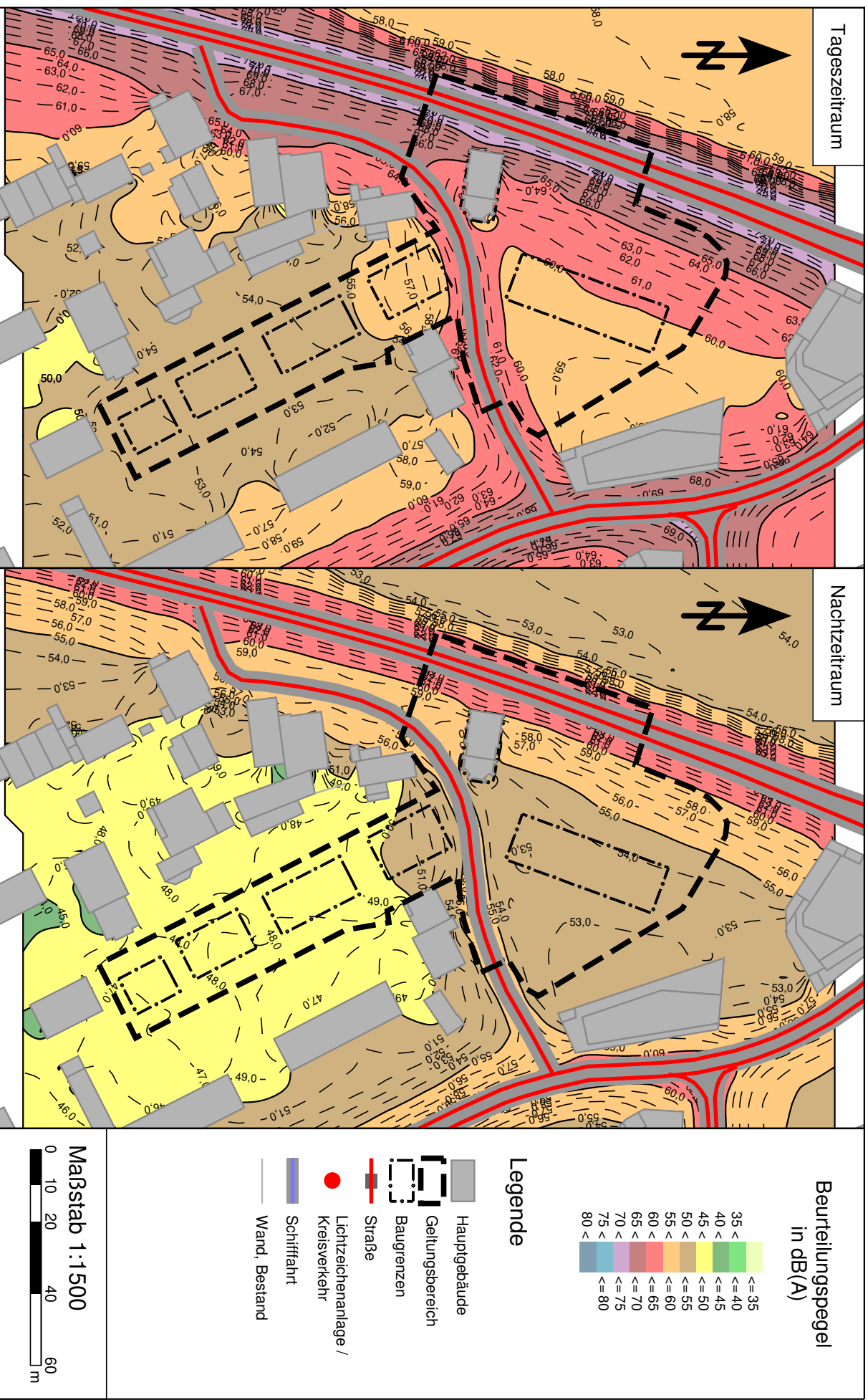
Anlage 3: Längenbezogene Schallleistungspegel L_W' gemäß RLS-19


Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _W '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Niederstr. Abschnitt G-C	Ni2	5.808			344	38	4,9	3,3	2,1	1,4	2,8	1,9			50	50	0,0	0,0	79,6	69,8
Daimler Str. Abschnitt E-F	Da1	6.800			300	250	6,9	1,0	3,0	0,4	3,9	0,6			50	50	0,0	0,0	79,3	77,6
Daimler Str. Abschnitt F-G	Da2	4.504			269	25	3,7	5,0	1,6	2,1	2,1	2,9			50	50	0,0	0,0	78,4	68,2
Rheinparkallee Abschnitt F	Rhp1	4.240			150	230	6,7	0,5	2,9	0,2	3,8	0,3			50	50	0,0	0,0	76,3	77,1
Schwalbenstraße Abschnitt G-O	Schw1	4.400			256	38	2,4	3,3	1,0	1,4	1,4	1,9			30	30	0,0	0,0	74,6	66,6
Krischerstr. Abschnitt K-L	Kr1	2.808			163	25	0,8	0,0	0,3	0,0	0,5	0,0			30	30	0,0	0,0	72,1	63,7
Krischerstr. Abschnitt L	Kr2	6.096			356	50	4,2	2,5	1,8	1,1	2,4	1,4			30	30	0,0	0,0	76,6	67,6
A59 - nörd. Richrath	A59-1	50.841			2.933	488			2,6	3,3	4,1	6,7	0,6	0,4	130	130	0,0	0,0	97,6	90,0
A59 - Richrath - Monheim	A59-2	43.481			2.509	417			3,2	4,0	3,4	5,7	0,5	0,4	130	130	0,0	0,0	96,8	89,3

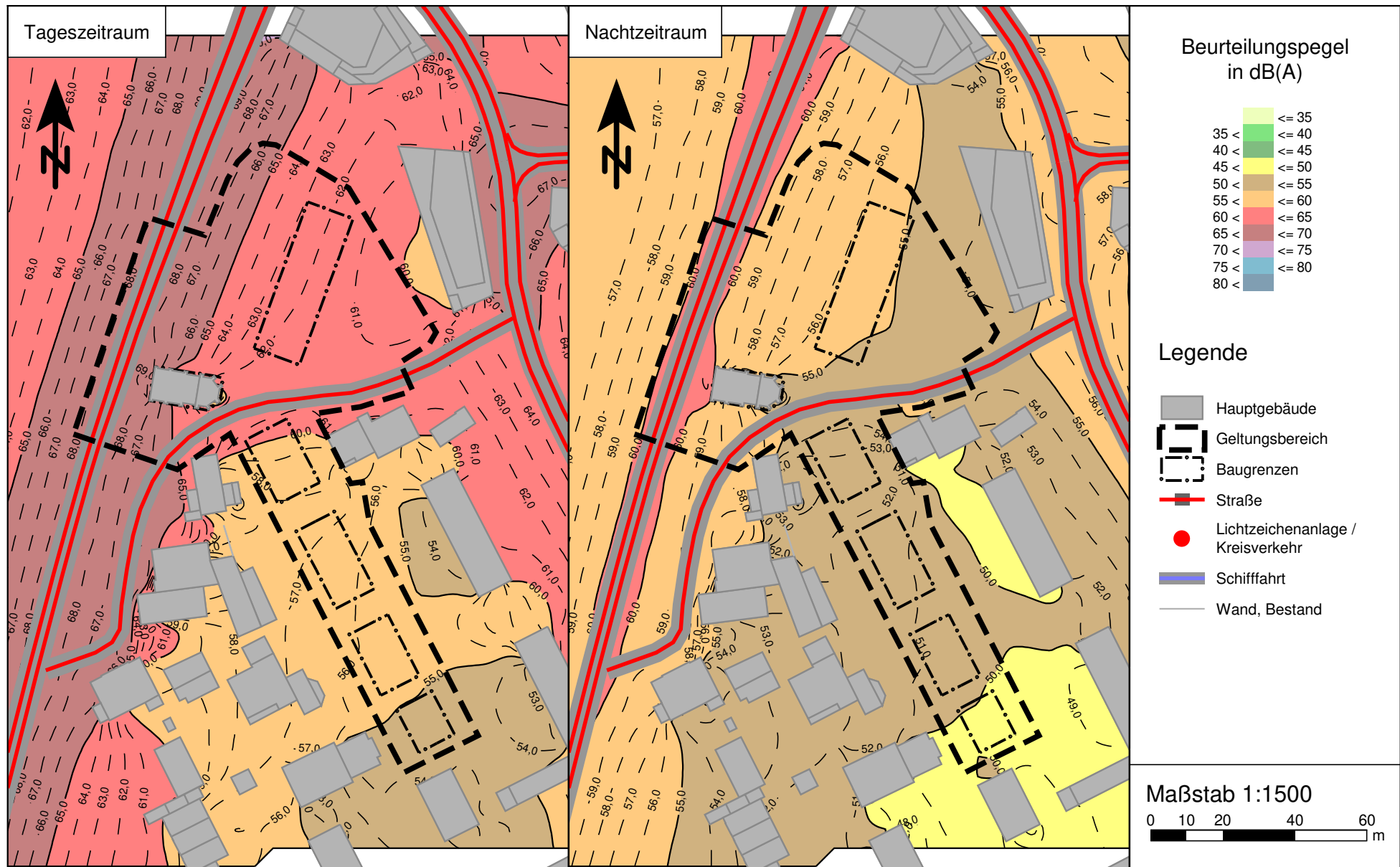
Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _w '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
A59 - südl. süd. Monheim	A59-3	44.851			2.588	430			3,3	4,1	3,4	5,5	0,5	0,4	130	130	-1,8	-2,0	95,3	87,7
Kapellenstr.	Kap	8.000	0,0586	0,0078	469	62	4,0	4,0	1,5	1,8	2,5	2,2			50	50	0,0	0,0	80,8	72,0
An d'r Kapell	AdK	750	0,0575	0,0100	43	8			3,0	3,0	4,0	4,0			30	30	0,0	0,0	68,1	60,5

Anlage 4.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 2m über Gelände
 ohne Berücksichtigung der Wirkung der geplanten Bebauung im WA1 und WA2

PEUTZ

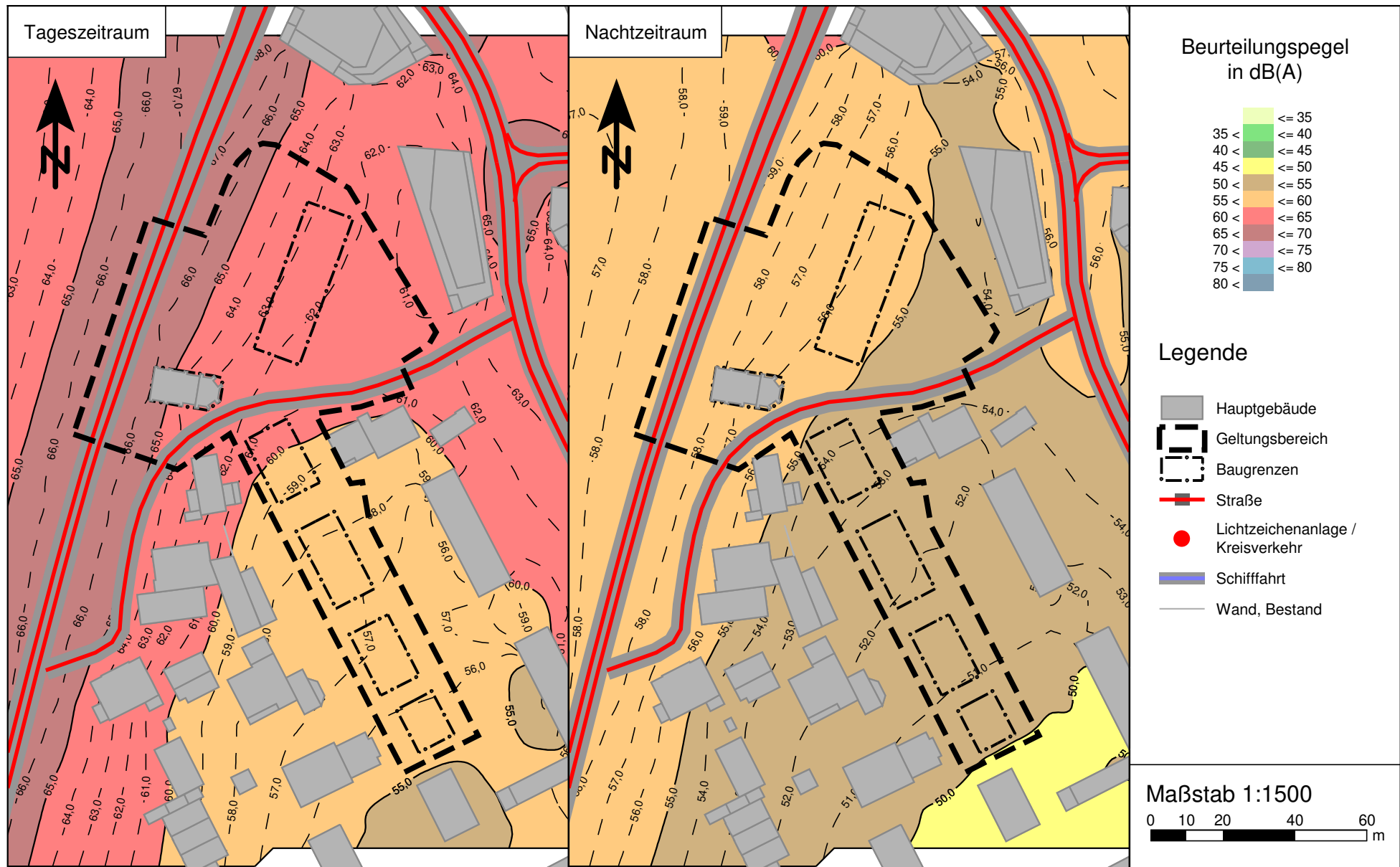


Anlage 4.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 9m über Gelände
 ohne Berücksichtigung der Wirkung der geplanten Bebauung im WA1 und WA2



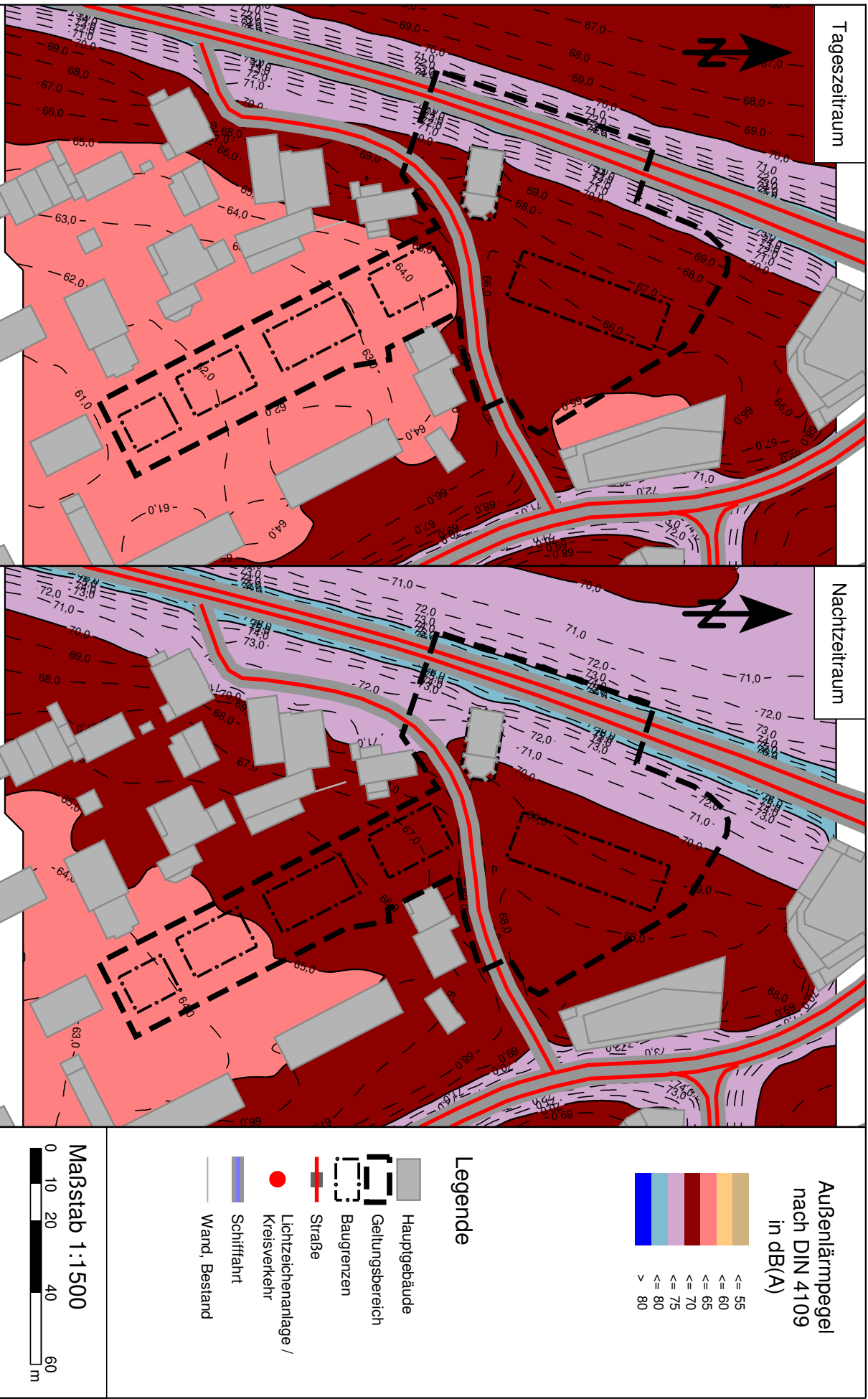
Anlage 4.3: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 15m über Gelände
 ohne Berücksichtigung der Wirkung der geplanten Bebauung im WA1 und WA2

PEUTZ



Anlage 4.4: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109
 ohne Berücksichtigung der Wirkung der geplanten Bebauung im WA1 und WA2

PEUTZ



Anlage 5.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 an den Baugrenzen
 ohne Berücksichtigung der Wirkung der geplanten Bebauung im WA1 und WA2



Anlage 5.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"

Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 an den Baugrenzen ohne Berücksichtigung der Wirkung der geplanten Bebauung im WA1 und WA2

PEUTZ



Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel nach DIN 18005 und der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109

IP	Immissionspunkt			Orientierungswert der DIN18005		Straße Beurteilungspegel Lr		Schifffahrt Beurteilungspegel Lr		Summe Verkehr Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)	
	Richtung	Stockwerk	Nutzung	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB	Nacht dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
K;A	W	EG	MI	60	50	68	59	52	51	68,1	59,6	8,1	9,6	60	45	72	73
		1.OG	MI	60	50	67	59	53	51	67,2	59,6	7,2	9,6	60	45	71	73
		2.OG	MI	60	50	67	58	53	52	67,2	59,0	7,2	9,0	60	45	71	73
K;B	S	EG	MI	60	50	63	54	48	47	63,1	54,8	3,1	4,8	60	45	68	69
		1.OG	MI	60	50	63	54	49	48	63,2	55,0	3,2	5,0	60	45	68	69
		2.OG	MI	60	50	63	54	50	49	63,2	55,2	3,2	5,2	60	45	68	69
K;C	SO	EG	MI	60	50	60	52	44	42	60,1	52,4	0,1	2,4	60	45	67	67
		1.OG	MI	60	50	59	51	45	44	59,2	51,8	-	1,8	60	45	66	66
		2.OG	MI	60	50	59	51	48	47	59,3	52,5	-	2,5	60	45	66	67
K;D	O	EG	MI	60	50	57	49	45	44	57,3	50,2	-	0,2	60	45	65	65
		1.OG	MI	60	50	56	48	47	45	56,5	49,8	-	-	60	45	65	64
		2.OG	MI	60	50	56	48	48	47	56,6	50,5	-	0,5	60	45	65	65
K;E	O	EG	MI	60	50	56	48	46	45	56,4	49,8	-	-	60	45	65	64
		1.OG	MI	60	50	56	48	47	46	56,5	50,1	-	0,1	60	45	65	65
		2.OG	MI	60	50	57	48	48	47	57,5	50,5	-	0,5	60	45	65	65
K;F	N	EG	MI	60	50	59	51	50	49	59,5	53,1	-	3,1	60	45	66	67
		1.OG	MI	60	50	61	52	51	50	61,4	54,1	1,4	4,1	60	45	67	68
		2.OG	MI	60	50	61	52	51	50	61,4	54,1	1,4	4,1	60	45	67	68
K;G	N	EG	MI	60	50	61	52	50	49	61,3	53,8	1,3	3,8	60	45	67	68
		1.OG	MI	60	50	62	53	51	50	62,3	54,8	2,3	4,8	60	45	68	69
		2.OG	MI	60	50	62	53	52	50	62,4	54,8	2,4	4,8	60	45	68	69
W1;A	O	EG	WA	55	45	55	46	48	46	55,8	49,0	0,8	4,0	55	40	62	63
		1.OG	WA	55	45	55	47	48	47	55,8	50,0	0,8	5,0	55	40	62	64
		2.OG	WA	55	45	56	48	49	48	56,8	51,0	1,8	6,0	55	40	62	65
		3.OG	WA	55	45	56	48	49	48	56,8	51,0	1,8	6,0	55	40	62	65
		4.OG	WA	55	45	57	48	49	48	57,6	51,0	2,6	6,0	55	40	63	65
		5.OG	WA	55	45	56	48	48	46	56,6	50,1	1,6	5,1	55	40	62	64
		6.OG	WA	55	45	56	48	44	43	56,3	49,2	1,3	4,2	55	40	62	63
		7.OG	WA	55	45	56	48	31	30	56,0	48,1	1,0	3,1	55	40	62	62
W1;B	O	EG	WA	55	45	53	44	48	46	54,2	48,1	-	3,1	55	40	61	62
		1.OG	WA	55	45	54	45	48	47	55,0	49,1	-	4,1	55	40	61	63
		2.OG	WA	55	45	55	46	49	47	56,0	49,5	1,0	4,5	55	40	62	63
		3.OG	WA	55	45	56	47	49	48	56,8	50,5	1,8	5,5	55	40	62	64

Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel nach DIN 18005 und der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109

IP	Immissionspunkt			Orientierungswert der DIN18005		Straße Beurteilungspegel Lr		Schifffahrt Beurteilungspegel Lr		Summe Verkehr Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)	
	Richtung	Stockwerk	Nutzung	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB	Nacht dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
W1;B	O	4.OG	WA	55	45	56	48	50	49	57,0	51,5	2,0	6,5	55	40	63	65
		5.OG	WA	55	45	57	48	47	46	57,4	50,1	2,4	5,1	55	40	63	64
		6.OG	WA	55	45	56	48	42	41	56,2	48,8	1,2	3,8	55	40	62	63
		7.OG	WA	55	45	55	47	32	31	55,0	47,1	-	2,1	55	40	61	61
W1;C	N	EG	WA	55	45	56	47	50	49	57,0	51,1	2,0	6,1	55	40	63	65
		1.OG	WA	55	45	58	49	51	49	58,8	52,0	3,8	7,0	55	40	64	66
		2.OG	WA	55	45	59	50	51	50	59,6	53,0	4,6	8,0	55	40	64	67
		3.OG	WA	55	45	59	51	51	50	59,6	53,5	4,6	8,5	55	40	64	67
		4.OG	WA	55	45	60	51	52	50	60,6	53,5	5,6	8,5	55	40	65	67
		5.OG	WA	55	45	60	51	51	50	60,5	53,5	5,5	8,5	55	40	65	67
		6.OG	WA	55	45	59	51	52	50	59,8	53,5	4,8	8,5	55	40	64	67
		7.OG	WA	55	45	60	51	51	50	60,5	53,5	5,5	8,5	55	40	65	67
W1;D	W	EG	WA	55	45	59	50	52	50	59,8	53,0	4,8	8,0	55	40	64	67
		1.OG	WA	55	45	61	52	52	51	61,5	54,5	6,5	9,5	55	40	66	68
		2.OG	WA	55	45	62	53	53	51	62,5	55,1	7,5	10,1	55	40	67	69
		3.OG	WA	55	45	62	53	53	51	62,5	55,1	7,5	10,1	55	40	67	69
		4.OG	WA	55	45	62	53	53	51	62,5	55,1	7,5	10,1	55	40	67	69
		5.OG	WA	55	45	62	53	53	52	62,5	55,5	7,5	10,5	55	40	67	69
		6.OG	WA	55	45	62	53	53	52	62,5	55,5	7,5	10,5	55	40	67	69
		7.OG	WA	55	45	62	53	54	52	62,6	55,5	7,6	10,5	55	40	67	69
W1;E	W	EG	WA	55	45	59	50	52	50	59,8	53,0	4,8	8,0	55	40	64	67
		1.OG	WA	55	45	61	52	52	51	61,5	54,5	6,5	9,5	55	40	66	68
		2.OG	WA	55	45	62	53	53	51	62,5	55,1	7,5	10,1	55	40	67	69
		3.OG	WA	55	45	62	53	53	52	62,5	55,5	7,5	10,5	55	40	67	69
		4.OG	WA	55	45	62	53	53	51	62,5	55,1	7,5	10,1	55	40	67	69
		5.OG	WA	55	45	62	53	53	51	62,5	55,1	7,5	10,1	55	40	67	69
		6.OG	WA	55	45	62	53	53	52	62,5	55,5	7,5	10,5	55	40	67	69
		7.OG	WA	55	45	62	53	53	52	62,5	55,5	7,5	10,5	55	40	67	69
W1;F	S	EG	WA	55	45	57	49	47	46	57,4	50,8	2,4	5,8	55	40	63	65
		1.OG	WA	55	45	58	49	48	47	58,4	51,1	3,4	6,1	55	40	63	65
		2.OG	WA	55	45	58	50	49	48	58,5	52,1	3,5	7,1	55	40	64	66
		3.OG	WA	55	45	58	50	50	49	58,6	52,5	3,6	7,5	55	40	64	66
		4.OG	WA	55	45	58	49	50	48	58,6	51,5	3,6	6,5	55	40	64	65

Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel nach DIN 18005 und der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109

IP	Immissionspunkt			Orientierungswert der DIN18005		Straße Beurteilungspegel Lr		Schifffahrt Beurteilungspegel Lr		Summe Verkehr				Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)	
	Richtung	Stockwerk	Nutzung	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Überschreitung des Orientierungswertes		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
W1;F	S	5.OG	WA	55	45	58	50	49	48	58,5	52,1	3,5	7,1	55	40	64	66
		6.OG	WA	55	45	58	50	49	47	58,5	51,8	3,5	6,8	55	40	64	65
		7.OG	WA	55	45	58	50	49	47	58,5	51,8	3,5	6,8	55	40	64	65
W2-1;A	SW	EG	WA	55	45	54	46	46	45	54,6	48,5	-	3,5	55	40	61	63
		1.OG	WA	55	45	55	47	48	46	55,8	49,5	0,8	4,5	55	40	62	63
		2.OG	WA	55	45	56	48	49	47	56,8	50,5	1,8	5,5	55	40	62	64
		3.OG	WA	55	45	56	48	51	50	57,2	52,1	2,2	7,1	55	40	63	66
W2-1;B	SW	EG	WA	55	45	52	43	46	44	53,0	46,5	-	1,5	55	40	61	61
		1.OG	WA	55	45	53	45	47	46	54,0	48,5	-	3,5	55	40	61	63
		2.OG	WA	55	45	54	45	48	47	55,0	49,1	-	4,1	55	40	61	63
		3.OG	WA	55	45	55	46	51	49	56,5	50,8	1,5	5,8	55	40	62	65
W2-1;C	SO	EG	WA	55	45	49	41	42	41	49,8	44,0	-	-	55	40	60	59
		1.OG	WA	55	45	51	42	44	43	51,8	45,5	-	0,5	55	40	60	60
		2.OG	WA	55	45	51	43	46	44	52,2	46,5	-	1,5	55	40	60	61
		3.OG	WA	55	45	52	43	45	44	52,8	46,5	-	1,5	55	40	60	61
W2-1;D	NO	EG	WA	55	45	54	45	47	45	54,8	48,0	-	3,0	55	40	61	62
		1.OG	WA	55	45	54	46	47	46	54,8	49,0	-	4,0	55	40	61	63
		2.OG	WA	55	45	55	46	48	47	55,8	49,5	0,8	4,5	55	40	62	63
		3.OG	WA	55	45	55	47	49	48	56,0	50,5	1,0	5,5	55	40	62	64
W2-1;E	NO	EG	WA	55	45	56	48	47	46	56,5	50,1	1,5	5,1	55	40	62	64
		1.OG	WA	55	45	56	48	48	47	56,6	50,5	1,6	5,5	55	40	62	64
		2.OG	WA	55	45	57	48	48	47	57,5	50,5	2,5	5,5	55	40	63	64
		3.OG	WA	55	45	57	49	49	48	57,6	51,5	2,6	6,5	55	40	63	65
W2-1;F	NW	EG	WA	55	45	59	51	50	49	59,5	53,1	4,5	8,1	55	40	64	67
		1.OG	WA	55	45	59	51	51	49	59,6	53,1	4,6	8,1	55	40	64	67
		2.OG	WA	55	45	60	51	51	50	60,5	53,5	5,5	8,5	55	40	65	67
		3.OG	WA	55	45	60	51	52	51	60,6	54,0	5,6	9,0	55	40	65	68
W2-2;A	SW	EG	WA	55	45	50	42	44	43	51,0	45,5	-	0,5	55	40	60	60
		1.OG	WA	55	45	53	44	47	46	54,0	48,1	-	3,1	55	40	61	62
		2.OG	WA	55	45	53	45	49	48	54,5	49,8	-	4,8	55	40	61	64
		3.OG	WA	55	45	53	45	50	49	54,8	50,5	-	5,5	55	40	61	64
W2-2;B	SW	EG	WA	55	45	50	42	44	43	51,0	45,5	-	0,5	55	40	60	60
		1.OG	WA	55	45	51	42	47	45	52,5	46,8	-	1,8	55	40	60	61

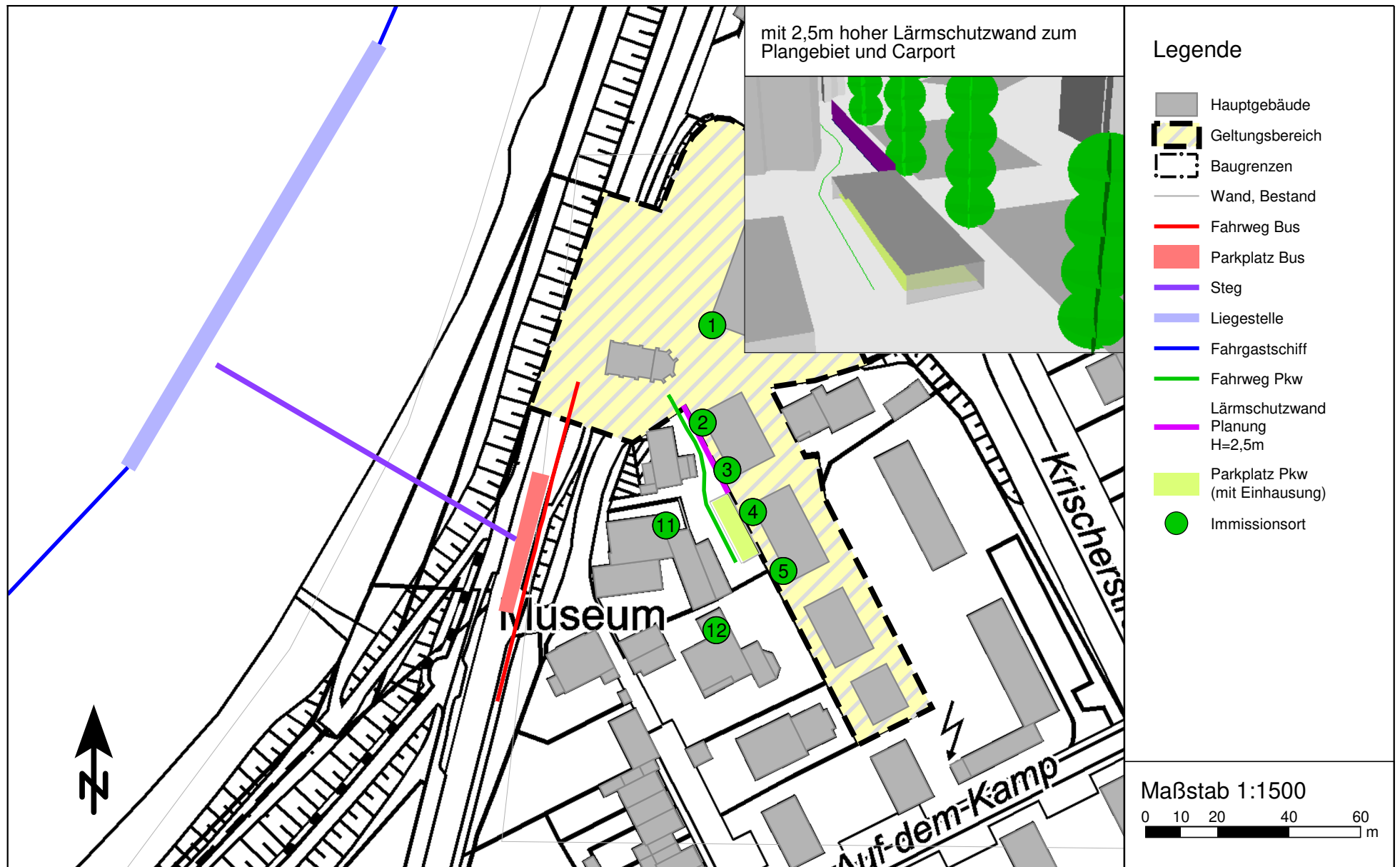
Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel nach DIN 18005 und der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109

IP	Immissionspunkt			Orientierungswert der DIN18005		Straße Beurteilungspegel Lr		Schifffahrt Beurteilungspegel Lr		Summe Verkehr Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)	
	Richtung	Stockwerk	Nutzung	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB	Nacht dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
W2-2;B	SW	2.OG	WA	55	45	52	43	49	48	53,8	49,2	-	4,2	55	40	61	63
		3.OG	WA	55	45	53	44	50	48	54,8	49,5	-	4,5	55	40	61	63
W2-2;C	SO	EG	WA	55	45	48	40	42	40	49,0	43,0	-	-	55	40	59	58
		1.OG	WA	55	45	49	41	43	42	50,0	44,5	-	-	55	40	60	59
		2.OG	WA	55	45	50	42	45	43	51,2	45,5	-	0,5	55	40	60	60
		3.OG	WA	55	45	51	42	45	43	52,0	45,5	-	0,5	55	40	60	60
W2-2;D	NO	EG	WA	55	45	50	41	44	43	51,0	45,1	-	0,1	55	40	60	60
		1.OG	WA	55	45	51	42	45	43	52,0	45,5	-	0,5	55	40	60	60
		2.OG	WA	55	45	52	43	46	45	53,0	47,1	-	2,1	55	40	61	61
		3.OG	WA	55	45	53	44	47	46	54,0	48,1	-	3,1	55	40	61	62
W2-2;E	NO	EG	WA	55	45	51	43	44	43	51,8	46,0	-	1,0	55	40	60	60
		1.OG	WA	55	45	52	44	45	44	52,8	47,0	-	2,0	55	40	60	61
		2.OG	WA	55	45	53	44	46	45	53,8	47,5	-	2,5	55	40	61	62
		3.OG	WA	55	45	54	45	47	46	54,8	48,5	-	3,5	55	40	61	63
W2-2;F	NW	EG	WA	55	45	54	45	48	46	55,0	48,5	-	3,5	55	40	61	63
		1.OG	WA	55	45	54	46	49	47	55,2	49,5	0,2	4,5	55	40	62	63
		2.OG	WA	55	45	55	47	50	49	56,2	51,1	1,2	6,1	55	40	62	65
		3.OG	WA	55	45	56	47	51	50	57,2	51,8	2,2	6,8	55	40	63	65
W2-3;A	SW	EG	WA	55	45	50	41	43	42	50,8	44,5	-	-	55	40	60	59
		1.OG	WA	55	45	51	42	46	45	52,2	46,8	-	1,8	55	40	60	61
		2.OG	WA	55	45	52	43	49	47	53,8	48,5	-	3,5	55	40	61	62
		3.OG	WA	55	45	52	44	49	48	53,8	49,5	-	4,5	55	40	61	63
W2-3;B	SO	EG	WA	55	45	47	39	42	41	48,2	43,1	-	-	55	40	59	58
		1.OG	WA	55	45	48	40	43	42	49,2	44,1	-	-	55	40	59	59
		2.OG	WA	55	45	49	41	44	43	50,2	45,1	-	0,1	55	40	60	60
		3.OG	WA	55	45	50	41	45	43	51,2	45,1	-	0,1	55	40	60	60
W2-3;C	NO	EG	WA	55	45	50	41	44	42	51,0	44,5	-	-	55	40	60	59
		1.OG	WA	55	45	51	42	45	43	52,0	45,5	-	0,5	55	40	60	60
		2.OG	WA	55	45	51	43	46	45	52,2	47,1	-	2,1	55	40	60	61
		3.OG	WA	55	45	52	43	47	46	53,2	47,8	-	2,8	55	40	61	62
W2-3;D	NW	EG	WA	55	45	51	42	46	45	52,2	46,8	-	1,8	55	40	60	61
		1.OG	WA	55	45	51	43	48	47	52,8	48,5	-	3,5	55	40	60	62
		2.OG	WA	55	45	52	44	50	48	54,1	49,5	-	4,5	55	40	61	63

Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel nach DIN 18005 und der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109

IP	Immissionspunkt			Orientierungswert der DIN18005		Straße Beurteilungspegel Lr		Schifffahrt Beurteilungspegel Lr		Summe Verkehr Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)	
	Richtung	Stockwerk	Nutzung	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB	Nacht dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
W2-3;D	NW	3.OG	WA	55	45	53	44	51	49	55,1	50,2	0,1	5,2	55	40	62	64
W2-4;A	SW	EG	WA	55	45	48	40	43	41	49,2	43,5	-	-	55	40	59	59
		1.OG	WA	55	45	49	40	45	43	50,5	44,8	-	-	55	40	60	59
		2.OG	WA	55	45	49	41	47	46	51,1	47,2	-	2,2	55	40	60	61
		3.OG	WA	55	45	50	42	49	47	52,5	48,2	-	3,2	55	40	60	62
W2-4;B	SO	EG	WA	55	45	47	38	41	39	48,0	41,5	-	-	55	40	59	57
		1.OG	WA	55	45	48	39	42	41	49,0	43,1	-	-	55	40	59	58
		2.OG	WA	55	45	49	40	44	43	50,2	44,8	-	-	55	40	60	59
		3.OG	WA	55	45	49	41	46	44	50,8	45,8	-	0,8	55	40	60	60
W2-4;C	NO	EG	WA	55	45	49	40	42	41	49,8	43,5	-	-	55	40	60	59
		1.OG	WA	55	45	50	41	44	42	51,0	44,5	-	-	55	40	60	59
		2.OG	WA	55	45	50	42	44	43	51,0	45,5	-	0,5	55	40	60	60
		3.OG	WA	55	45	51	43	45	44	52,0	46,5	-	1,5	55	40	60	61
W2-4;D	NW	EG	WA	55	45	51	43	46	44	52,2	46,5	-	1,5	55	40	60	61
		1.OG	WA	55	45	51	43	47	46	52,5	47,8	-	2,8	55	40	60	62
		2.OG	WA	55	45	52	44	48	47	53,5	48,8	-	3,8	55	40	61	63
		3.OG	WA	55	45	53	44	49	48	54,5	49,5	-	4,5	55	40	61	63

Anlage 7.1: Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm"



Anlage 8.1:

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Gewerbelärm" - Oktavschallleistungspegel



Obj.- Nr.	Name	Gruppe	Kommentar	Quell- typ	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Länge / Fläche m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
1	An- / Abfahrt (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger		Linie	351480	5662700	34,7			62,0	634,9	90,0	0,0	0,0		56,8	66,9	74,5	79,9	83,0	84,2	84,1	81,9
1	An- / Abfahrt (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger		Linie	351875	5663296	34,6			62,0	565,0	89,5	0,0	0,0		56,3	66,4	74,0	79,4	82,5	83,7	83,5	81,4
2	Liegestelle (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger		Linie	351748	5662972	34,7			74,0	136,8	95,4	0,0	0,0		62,2	72,3	79,8	85,2	88,4	89,6	89,4	87,3
3	Fahrbewegungen Busse	Schiffsanleger		Linie	351827	5662892	42,6			57,7	91,7	77,3	0,0	0,0	108	57,7	60,7	66,7	69,7	73,7	70,7	64,7	56,7
4	Busparkplatz	Schiffsanleger	RLS90 - Busparkplatz 16 Busse / Tag	Fläche	351823	5662893	42,5			57,4	178,3	79,9	0,0	0,0	108	61,1	64,1	68,1	73,1	76,1	73,1	67,1	58,1
5	Fußweg Passagiere	Schiffsanleger		Linie	351779	5662917	41,5			58,0	96,5	77,8	0,0	3,0	108		49,2	67,2	74,8	71,0	70,5	64,0	54,5
11	Fahrweg Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	+1dB Pflaster	Linie	351873	5662909	40,5			48,0	49,6	65,0	0,0	1,0	88	49,8	53,8	55,9	57,9	59,8	57,8	52,9	44,8
12	Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4		Fläche	351882	5662896	40,5			43,4	91,6	63,0	4,0	3,0	98	47,2	54,2	53,3	55,3	57,2	55,2	53,3	47,2
14	Fahrweg Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	Beschleunigte Abfahrt	Linie	351864	5662933	40,1			48,0	1,4	49,6	0,0	0,0	93	34,5	38,5	40,5	42,5	44,5	42,5	37,5	29,5

Anlage 8.1:

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Gewerbelärm" - Oktavschallleistungspegel



Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Kommentar		
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand)
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
Länge / Fläche	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Anlage 8.2:

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



Obj.- Nr.	Schallquelle	Tagesgang	Emissionsspektrum	06-07 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)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-23 Uhr dB(A)	23-24 Uhr dB(A)	00-01 Uhr dB(A)	01-02 Uhr dB(A)	02-03 Uhr dB(A)	03-04 Uhr dB(A)	04-05 Uhr dB(A)	05-06 Uhr dB(A)
1	An- / Abfahrt (1 Fahrgastschiff / h)	nachts - 9 dB	Dieselaggregate Ö	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,03	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0
1	An- / Abfahrt (1 Fahrgastschiff / h)	nachts - 9 dB	Dieselaggregate Ö	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,52	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5
2	Liegestelle (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger nachts nur Hilfsaggregat	Dieselaggregate Ö	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,36	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0
3	Fahrbewegungen Busse	Schiffsanlager - 100 tags	Lkw, langsam beschleunigend 10-20km/h	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,32	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3								
4	Busparkplatz	Schiffsanlager - 100 tags	Lkw - Leerlauf	79,9	79,9	79,9	79,9	79,9	79,9	79,90	79,9	79,9	79,9	79,9	79,9	79,9	79,9	79,9	79,9								
5	Fußweg Passagiere	Nur Tagesnutzung	Weibliche Sprache, Unterhaltung	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,84	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8								
11	Fahrweg Parkplatz Gastro	Parkplatz Gastro	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	70,98	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0							
12	Parkplatz Gastro	Parkplatz Gastro	Pkw, Parkvorgang	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,02	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0							
14	Fahrweg Parkplatz Gastro	Parkplatz Gastro	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,63	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6							

Anlage 8.2:

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



Legende

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

Anlage 9.1:
Ergebnisse der Immissionsberechnung "Gewerbelärm"
ohne Lärmschutz



Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	WA 1	EG	WA	55	40	38	33	-	-	85	60	58	56	-	-
		1.OG		55	40	41	35	-	-	85	60	59	56	-	-
		2.OG		55	40	44	36	-	-	85	60	59	55	-	-
		3.OG		55	40	45	37	-	-	85	60	59	55	-	-
		4.OG		55	40	46	37	-	-	85	60	60	55	-	-
		5.OG		55	40	46	37	-	-	85	60	63	54	-	-
		6.OG		55	40	46	37	-	-	85	60	64	54	-	-
		7.OG		55	40	46	37	-	-	85	60	64	53	-	-
2	WA 2-1	EG	WA	55	40	46	44	-	4	85	60	67	65	-	5
		1.OG		55	40	45	43	-	3	85	60	67	62	-	2
		2.OG		55	40	46	42	-	2	85	60	67	62	-	2
		3.OG		55	40	46	41	-	1	85	60	67	62	-	2
3	WA 2-1	EG	WA	55	40	47	45	-	5	85	60	71	71	-	11
		1.OG		55	40	47	45	-	5	85	60	70	70	-	10
		2.OG		55	40	47	44	-	4	85	60	68	68	-	8
		3.OG		55	40	46	43	-	3	85	60	66	66	-	6
4	WA 2-2	EG	WA	55	40	50	48	-	8	85	60	76	76	-	16
		1.OG		55	40	50	48	-	8	85	60	73	73	-	13
		2.OG		55	40	48	46	-	6	85	60	70	70	-	10
		3.OG		55	40	47	45	-	5	85	60	67	67	-	7
5	WA 2-2	EG	WA	55	40	44	42	-	2	85	60	69	69	-	9
		1.OG		55	40	44	42	-	2	85	60	68	68	-	8
		2.OG		55	40	44	42	-	2	85	60	67	67	-	7
		3.OG		55	40	44	41	-	1	85	60	66	66	-	6
11	Hotel An d'r Kapell 4	EG	MI	60	45	36	33	-	-	90	65	64	59	-	-
		1.OG		60	45	38	38	-	-	90	65	61	61	-	-
		2.OG		60	45	42	41	-	-	90	65	65	65	-	-
12	Lottenstraße 46	1.OG	WA	55	40	40	37	-	-	85	60	63	61	-	1

Anlage 9.2:

Ergebnisse der Immissionsberechnung "Gewerbelärm"

mit Lärmschutzmaßnahmen (Carport & 2,5m hoher Lärmschutzwand entlang des Fahrwegs)



Immissionsort				Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
Nr.	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung												
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	WA 1	EG	WA	55	40	37	29	-	-	85	60	58	56	-	-
		1.OG		55	40	40	31	-	-	85	60	59	56	-	-
		2.OG		55	40	44	34	-	-	85	60	59	55	-	-
		3.OG		55	40	45	35	-	-	85	60	59	55	-	-
		4.OG		55	40	45	35	-	-	85	60	60	54	-	-
		5.OG		55	40	46	36	-	-	85	60	63	54	-	-
		6.OG		55	40	46	36	-	-	85	60	64	53	-	-
		7.OG		55	40	46	35	-	-	85	60	64	53	-	-
2	WA 2-1	EG	WA	55	40	39	34	-	-	85	60	63	57	-	-
		1.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	67	60	-	-
		2.OG		55	40	45	40	-	-	85	60	67	60	-	-
		3.OG		55	40	45	39	-	-	85	60	67	59	-	-
3	WA 2-1	EG	WA	55	40	34	30	-	-	85	60	55	50	-	-
		1.OG		55	40	43	40	-	-	85	60	63	60	-	-
		2.OG		55	40	44	40	-	-	85	60	63	60	-	-
		3.OG		55	40	44	39	-	-	85	60	64	58	-	-
4	WA 2-2	EG	WA	55	40	34	31	-	-	85	60	56	54	-	-
		1.OG		55	40	40	38	-	-	85	60	60	60	-	-
		2.OG		55	40	41	38	-	-	85	60	63	60	-	-
		3.OG		55	40	42	37	-	-	85	60	63	59	-	-
5	WA 2-2	EG	WA	55	40	35	32	-	-	85	60	59	59	-	-
		1.OG		55	40	38	35	-	-	85	60	59	59	-	-
		2.OG		55	40	38	35	-	-	85	60	61	59	-	-
		3.OG		55	40	39	34	-	-	85	60	62	56	-	-
11	Hotel An d'r Kapell 4	EG	MI	60	45	36	33	-	-	90	65	64	58	-	-
		1.OG		60	45	38	38	-	-	90	65	62	62	-	-
		2.OG		60	45	40	40	-	-	90	65	65	65	-	-
12	Lottenstraße 46	1.OG	WA	55	40	40	36	-	-	85	60	63	60	-	-

Anlage 10: Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2
 mit Lärmschutzmaßnahmen



Obj.-Nr.	Quelle	Gruppe	Quellentyp	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	ZR(LrT) dB	LrT dB(A)	dLw(LrN) dB	LrN dB(A)
IO Nr. 2 WA 2-1 2.OG LrT 43 dB(A) LrN 40 dB(A)																				
1	An- / Abfahrt (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger	Linie	62,0	634,9	90,0	0,0	0,0	339,6	-61,6	3,0	-7,9	-2,4	0,5	21,5	0,0	1,9	22,6	-9,0	11,6
1	An- / Abfahrt (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger	Linie	62,0	565,0	89,5	0,0	0,0	277,0	-59,8	2,4	-5,5	-3,5	0,3	23,3	0,0	1,9	23,7	-9,0	12,7
2	Liegestelle (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger	Linie	74,0	136,8	95,4	0,0	0,0	138,7	-53,8	2,5	-2,5	-2,5	0,4	39,5	0,0	1,9	40,7	-8,4	30,4
3	Fahrbewegungen Busse	Schiffsanleger	Linie	57,7	91,7	77,3	0,0	0,0	52,1	-45,3	1,5	-3,8	-0,3	0,1	29,5	0,0	1,9	31,4		
4	Busparkplatz	Schiffsanleger	Fläche	57,4	178,3	79,9	0,0	0,0	58,6	-46,4	0,9	-15,4	-0,1	0,8	19,8	0,0	1,9	21,7		
5	Fußweg Passagiere	Schiffsanleger	Linie	58,0	96,5	77,8	0,0	3,0	88,1	-49,9	1,1	-3,1	-0,5	0,2	25,7	0,0	1,9	30,6		
11	Fahrweg Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	Linie	48,0	49,6	65,0	0,0	1,0	14,7	-34,3	1,3	-0,3	-0,1	0,8	32,3	1,8	1,8	36,8	6,0	39,3
12	Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	Fläche	43,4	91,6	63,0	4,0	3,0	30,4	-40,7	0,6	-14,7	-0,1	3,6	11,8	1,8	1,8	22,3	6,0	24,8
14	Fahrweg Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	Linie	48,0	1,4	49,6	0,0	0,0	14,2	-34,1	1,3	-0,1	-0,1	0,0	16,7	1,8	1,8	20,2	6,0	22,7
IO Nr. 3 WA 2-1 2.OG LrT 41 dB(A) LrN 40 dB(A)																				
1	An- / Abfahrt (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger	Linie	62,0	634,9	90,0	0,0	0,0	343,3	-61,7	3,1	-5,9	-3,3	1,0	23,2	0,0	1,9	24,0	-9,0	13,1
1	An- / Abfahrt (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger	Linie	62,0	565,0	89,5	0,0	0,0	295,3	-60,4	2,4	-7,4	-3,2	0,7	21,6	0,0	1,9	21,7	-9,0	10,8
2	Liegestelle (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger	Linie	74,0	136,8	95,4	0,0	0,0	149,9	-54,5	2,4	-16,0	-1,3	6,5	32,5	0,0	1,9	33,4	-8,4	23,1
3	Fahrbewegungen Busse	Schiffsanleger	Linie	57,7	91,7	77,3	0,0	0,0	57,0	-46,1	1,4	-8,8	-0,3	3,1	26,7	0,0	1,9	28,6		
4	Busparkplatz	Schiffsanleger	Fläche	57,4	178,3	79,9	0,0	0,0	59,8	-46,5	1,0	-5,6	-0,4	3,2	31,5	0,0	1,9	33,5		
5	Fußweg Passagiere	Schiffsanleger	Linie	58,0	96,5	77,8	0,0	3,0	92,8	-50,3	1,2	-10,3	-0,3	6,3	24,4	0,0	1,9	29,3		
11	Fahrweg Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	Linie	48,0	49,6	65,0	0,0	1,0	14,1	-33,9	1,2	-0,8	-0,1	1,0	32,4	1,8	1,8	36,9	6,0	39,4
12	Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	Fläche	43,4	91,6	63,0	4,0	3,0	16,0	-35,1	0,6	-15,7	-0,1	7,2	20,0	1,8	1,8	30,5	6,0	33,0
14	Fahrweg Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	Linie	48,0	1,4	49,6	0,0	0,0	26,9	-39,6	1,3	-0,5	-0,2	0,0	10,6	1,8	1,8	14,2	6,0	16,7
IO Nr. 11 Hotel An d'r Kapell 4 2.OG LrT 37 dB(A) LrN 40 dB(A)																				
1	An- / Abfahrt (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger	Linie	62,0	634,9	90,0	0,0	0,0	317,8	-61,0	2,8	-19,5	-1,5	3,1	13,9	0,0	0,0	13,0	-9,0	4,0
1	An- / Abfahrt (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger	Linie	62,0	565,0	89,5	0,0	0,0	308,1	-60,8	2,5	-16,4	-1,8	3,9	16,9	0,0	0,0	15,1	-9,0	6,1
2	Liegestelle (1 Fahrgastschiff / h)	Schiffsanleger	Linie	74,0	136,8	95,4	0,0	0,0	142,9	-54,1	2,4	-16,5	-0,9	1,8	28,1	0,0	0,0	27,3	-8,4	18,9
3	Fahrbewegungen Busse	Schiffsanleger	Linie	57,7	91,7	77,3	0,0	0,0	41,7	-43,4	1,5	-15,7	-0,1	0,3	20,0	0,0	0,0	20,0		
4	Busparkplatz	Schiffsanleger	Fläche	57,4	178,3	79,9	0,0	0,0	41,2	-43,3	1,2	-16,6	-0,1	0,2	21,3	0,0	0,0	21,3		
5	Fußweg Passagiere	Schiffsanleger	Linie	58,0	96,5	77,8	0,0	3,0	73,8	-48,4	1,1	-15,3	-0,2	0,4	15,5	0,0	0,0	18,5		
11	Fahrweg Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	Linie	48,0	49,6	65,0	0,0	1,0	20,3	-37,1	1,7	-1,4	-0,1	0,7	28,7	1,8	0,0	31,4	6,0	35,7
12	Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	Fläche	43,4	91,6	63,0	4,0	3,0	21,1	-37,5	1,4	-2,4	-0,2	0,4	24,8	1,8	0,0	33,5	6,0	37,8
14	Fahrweg Parkplatz Gastro	An d'r Kapell 4	Linie	48,0	1,4	49,6	0,0	0,0	36,9	-42,3	1,5	-18,2	-0,1	1,0	-8,6	1,8	0,0	-6,8	6,0	-2,6

Anlage 10: Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm" Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 mit Lärmschutzmaßnahmen



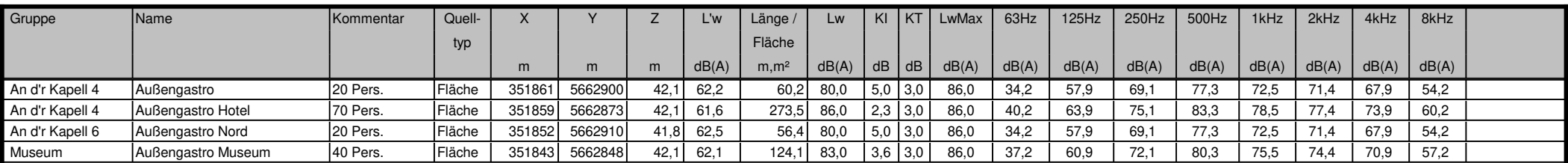
Legende

Obj.-Nr.		Objektnummer
Quelle		Quellname
Gruppe		Gruppenname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw'	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonalität
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruckpegel am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
dLw(LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Anlage 11.1:
Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Außengastronomie"



Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Außengastronomie" - Oktavschallleistungspegel



Anlage 12.1:

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Außengastronomie" - Oktavschallleistungspegel



Legende

Gruppe		Gruppenname
Name		Name der Schallquelle
Kommentar		
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
Länge / Fläche	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Anlage 12.2:

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Außengastronomie" - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr



Schallquelle	Tagesgang	Emissionsspektrum	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)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-23 Uhr dB(A)	23-24 Uhr dB(A)	00-01 Uhr dB(A)	01-02 Uhr dB(A)	02-03 Uhr dB(A)	03-04 Uhr dB(A)	04-05 Uhr dB(A)	05-06 Uhr dB(A)	
Außengastro Museum	Außengastro 7 bis 24 Uhr	Männliche Sprache, Unterhaltung	-17,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,00	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	
Außengastro Nord	Außengastro 7 bis 24 Uhr	Männliche Sprache, Unterhaltung	-20,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,00	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	
Außengastro	Außengastro 7 bis 24 Uhr	Männliche Sprache, Unterhaltung	-20,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,00	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	
Außengastro Hotel	Außengastro 7 bis 24 Uhr	Männliche Sprache, Unterhaltung	-14,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,00	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	

Anlage 12.2:

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Außengastronomie" - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr



Legende

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

Anlage 13.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Außengastronomie"



Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	WA 1	EG	WA	55	40	35	19	-	-	85	60	39	39	-	-
		1.OG		55	40	36	20	-	-	85	60	39	39	-	-
		2.OG		55	40	36	20	-	-	85	60	39	39	-	-
		3.OG		55	40	38	22	-	-	85	60	39	39	-	-
		4.OG		55	40	41	25	-	-	85	60	39	39	-	-
		5.OG		55	40	43	27	-	-	85	60	39	39	-	-
		6.OG		55	40	44	28	-	-	85	60	39	39	-	-
		7.OG		55	40	45	29	-	-	85	60	40	40	-	-
2	WA 2-1	EG	WA	55	40	39	23	-	-	85	60	34	34	-	-
		1.OG		55	40	41	25	-	-	85	60	35	35	-	-
		2.OG		55	40	43	27	-	-	85	60	37	37	-	-
		3.OG		55	40	45	29	-	-	85	60	39	39	-	-
3	WA 2-1	EG	WA	55	40	51	35	-	-	85	60	50	50	-	-
		1.OG		55	40	52	36	-	-	85	60	51	51	-	-
		2.OG		55	40	53	37	-	-	85	60	51	51	-	-
		3.OG		55	40	55	39	-	-	85	60	51	51	-	-
4	WA 2-2	EG	WA	55	40	44	28	-	-	85	60	40	40	-	-
		1.OG		55	40	47	31	-	-	85	60	41	41	-	-
		2.OG		55	40	51	35	-	-	85	60	45	45	-	-
		3.OG		55	40	53	37	-	-	85	60	47	47	-	-
5	WA 2-2	EG	WA	55	40	48	32	-	-	85	60	47	47	-	-
		1.OG		55	40	50	34	-	-	85	60	48	48	-	-
		2.OG		55	40	52	36	-	-	85	60	48	48	-	-
		3.OG		55	40	53	37	-	-	85	60	48	48	-	-
11	Hotel An d'r Kapell 4	EG	MI	60	45	68	56	8	11	90	65	72	72	-	7
		1.OG		60	45	63	51	3	6	90	65	66	66	-	1
		2.OG		60	45	60	47	-	2	90	65	62	62	-	-
12	Lottenstraße 46	1.OG	WA	55	40	61	45	6	5	85	60	57	57	-	-

Anlage 14: Ergebnis der Immissionsberechnungen "Außengastronomie" Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 mit Lärmschutzmaßnahmen



Quelle	Gruppe	Quellentyp	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	ZR(LrT) dB	LrT dB(A)	dLw(LrN) dB	LrN dB(A)	
IO Nr. 1 WA 1 7.OG LrT 45 dB(A) LrN 29 dB(A)																				
Außengastro Museum	Museum	Fläche	62,1	124,1	83,0	3,6	3,0	111,1	-51,9	1,4	-11,9	-0,5	5,1	25,1	-0,3	3,4	34,9	-13,0	18,7	
Außengastro Nord	An d'r Kapell 6	Fläche	62,5	56,4	80,0	5,0	3,0	52,6	-45,4	1,6	-11,3	-0,2	1,5	26,2	-0,3	3,4	37,3	-13,0	21,2	
Außengastro	An d'r Kapell 4	Fläche	62,2	60,2	80,0	5,0	3,0	59,1	-46,4	1,7	-15,6	-0,2	3,8	23,3	-0,3	3,4	34,4	-13,0	18,3	
Außengastro Hotel	An d'r Kapell 4	Fläche	61,6	273,5	86,0	2,3	3,0	83,6	-49,4	1,4	-7,7	-0,5	4,6	34,3	-0,3	3,4	42,8	-13,0	26,6	
IO Nr. 2 WA 2-1 3.OG LrT 45 dB(A) LrN 29 dB(A)																				
Außengastro Museum	Museum	Fläche	62,1	124,1	83,0	3,6	3,0	83,1	-49,4	1,4	-18,5	-0,3	5,6	21,9	-0,3	3,4	31,6	-13,0	15,5	
Außengastro Nord	An d'r Kapell 6	Fläche	62,5	56,4	80,0	5,0	3,0	27,1	-39,7	1,6	-20,3	-0,1	1,7	23,2	-0,3	3,4	34,4	-13,0	18,2	
Außengastro	An d'r Kapell 4	Fläche	62,2	60,2	80,0	5,0	3,0	30,1	-40,6	1,7	-17,8	-0,1	2,9	26,1	-0,3	3,4	37,2	-13,0	21,1	
Außengastro Hotel	An d'r Kapell 4	Fläche	61,6	273,5	86,0	2,3	3,0	54,5	-45,7	1,5	-15,4	-0,2	8,4	34,6	-0,3	3,4	43,0	-13,0	26,9	
IO Nr. 3 WA 2-1 1.OG LrT 52 dB(A) LrN 36 dB(A)																				
Außengastro Museum	Museum	Fläche	62,1	124,1	83,0	3,6	3,0	73,6	-48,3	1,4	-16,3	-0,2	2,9	22,5	-0,3	3,4	32,0	-13,0	15,8	
Außengastro Nord	An d'r Kapell 6	Fläche	62,5	56,4	80,0	5,0	3,0	27,7	-39,8	1,6	-18,3	-0,1	0,5	23,8	-0,3	3,4	35,0	-13,0	18,8	
Außengastro	An d'r Kapell 4	Fläche	62,2	60,2	80,0	5,0	3,0	22,2	-37,9	1,7	-4,7	-0,1	1,5	40,5	-0,3	3,4	51,6	-13,0	35,5	
Außengastro Hotel	An d'r Kapell 4	Fläche	61,6	273,5	86,0	2,3	3,0	43,4	-43,7	1,4	-16,9	-0,1	4,7	31,3	-0,3	3,4	39,8	-13,0	23,6	
IO Nr. 4 WA 2-2 3.OG LrT 53 dB(A) LrN 37 dB(A)																				
Außengastro Museum	Museum	Fläche	62,1	124,1	83,0	3,6	3,0	68,6	-47,7	1,4	-6,3	-0,4	2,4	32,4	-0,3	3,4	42,1	-13,0	26,0	
Außengastro Nord	An d'r Kapell 6	Fläche	62,5	56,4	80,0	5,0	3,0	37,0	-42,4	1,1	-8,7	-0,2	0,1	30,0	-0,3	3,4	41,1	-13,0	25,0	
Außengastro	An d'r Kapell 4	Fläche	62,2	60,2	80,0	5,0	3,0	26,3	-39,4	1,2	-5,7	-0,2	2,9	38,9	-0,3	3,4	50,0	-13,0	33,9	
Außengastro Hotel	An d'r Kapell 4	Fläche	61,6	273,5	86,0	2,3	3,0	38,8	-42,8	1,2	-7,4	-0,2	4,3	41,1	-0,3	3,4	49,5	-13,0	33,4	
IO Nr. 5 WA 2-2 1.OG LrT 50 dB(A) LrN 34 dB(A)																				
Außengastro Museum	Museum	Fläche	62,1	124,1	83,0	3,6	3,0	63,3	-47,0	1,4	-11,2	-0,2	1,6	27,7	-0,3	3,4	37,3	-13,0	21,1	
Außengastro Nord	An d'r Kapell 6	Fläche	62,5	56,4	80,0	5,0	3,0	50,4	-45,0	1,0	-13,8	-0,2	2,0	23,9	-0,3	3,4	35,0	-13,0	18,9	
Außengastro	An d'r Kapell 4	Fläche	62,2	60,2	80,0	5,0	3,0	37,0	-42,4	1,3	-14,4	-0,1	5,9	30,3	-0,3	3,4	41,4	-13,0	25,3	
Außengastro Hotel	An d'r Kapell 4	Fläche	61,6	273,5	86,0	2,3	3,0	36,5	-42,2	1,5	-6,2	-0,2	1,9	40,8	-0,3	3,4	49,2	-13,0	33,1	
IO Nr. 11 Hotel An d'r Kapell 4 EG LrT 68 dB(A) LrN 56 dB(A)																				
Außengastro Museum	Museum	Fläche	62,1	124,1	83,0	3,6	3,0	52,2	-45,3	1,5	-24,4	-0,3	4,1	18,6	-0,3	0,0	24,7	-13,0	12,0	
Außengastro Nord	An d'r Kapell 6	Fläche	62,5	56,4	80,0	5,0	3,0	16,7	-35,5	1,8	-15,8	0,0	5,1	35,5	-0,3	0,0	43,3	-13,0	30,5	
Außengastro	An d'r Kapell 4	Fläche	62,2	60,2	80,0	5,0	3,0	3,5	-21,9	2,1	-0,5	0,0	0,9	60,5	-0,3	0,0	68,2	-13,0	55,5	
Außengastro Hotel	An d'r Kapell 4	Fläche	61,6	273,5	86,0	2,3	3,0	22,8	-38,2	1,7	-23,6	-0,1	2,7	28,6	-0,3	0,0	33,6	-13,0	20,9	
IO Nr. 12 Lottenstraße 46 1.OG LrT 61 dB(A) LrN 45 dB(A)																				
Außengastro Museum	Museum	Fläche	62,1	124,1	83,0	3,6	3,0	38,9	-42,8	1,6	-4,3	-0,2	0,1	37,4	-0,3	3,4	47,1	-13,0	31,0	
Außengastro Nord	An d'r Kapell 6	Fläche	62,5	56,4	80,0	5,0	3,0	49,2	-44,8	1,6	-22,9	-0,2	2,6	16,3	-0,3	3,4	27,4	-13,0	11,3	
Außengastro	An d'r Kapell 4	Fläche	62,2	60,2	80,0	5,0	3,0	35,6	-42,0	1,8	-15,1	-0,1	5,1	29,6	-0,3	3,4	40,8	-13,0	24,6	
Außengastro Hotel	An d'r Kapell 4	Fläche	61,6	273,5	86,0	2,3	3,0	16,7	-35,5	1,9	-1,6	-0,1	1,4	52,1	-0,3	3,4	60,5	-13,0	44,4	

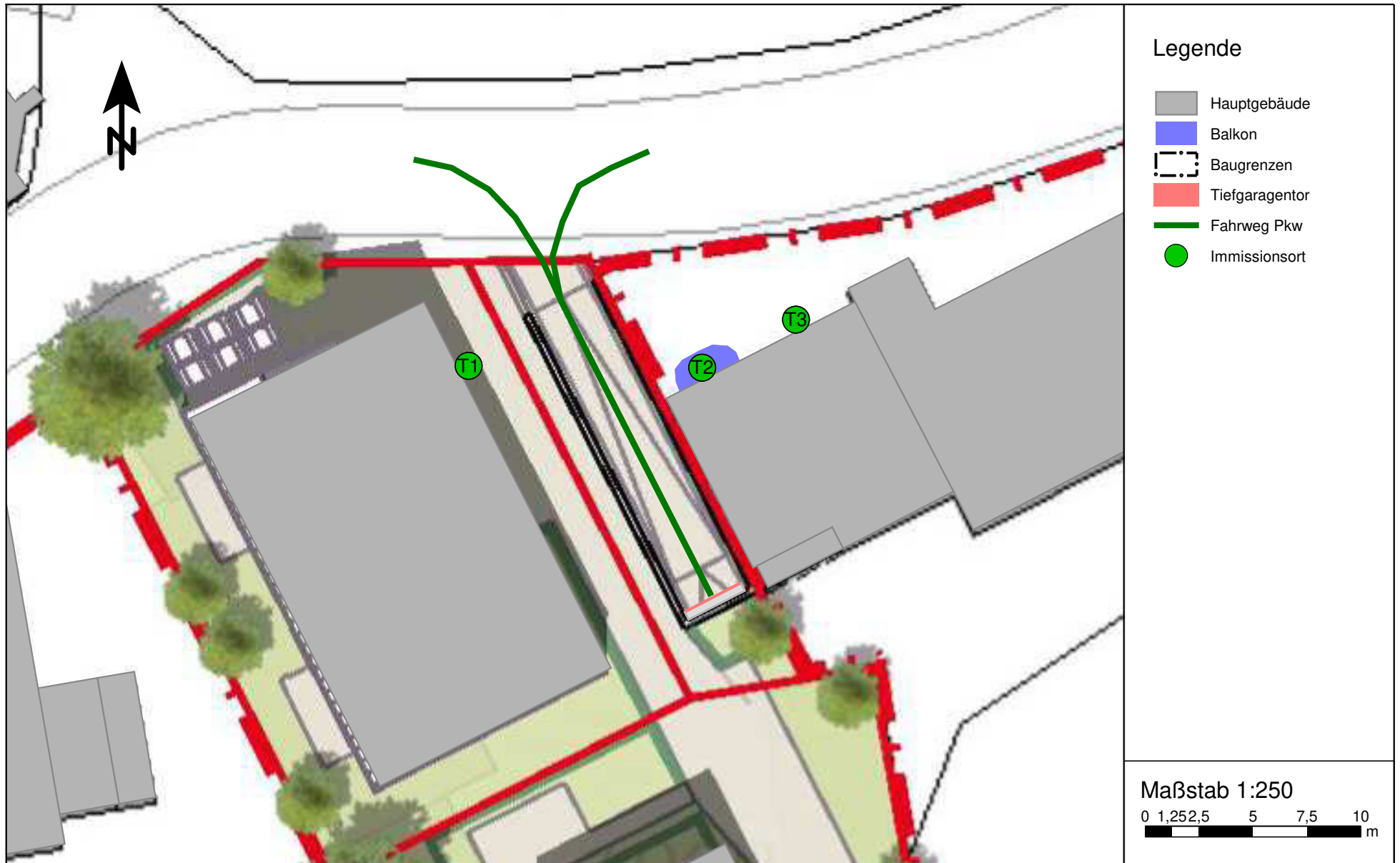
Anlage 14: Ergebnis der Immissionsberechnungen "Außengastronomie" Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 mit Lärmschutzmaßnahmen



Legende

Quelle		Quellname
Gruppe		Gruppenname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw'	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruckpegel am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
dLw(LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Anlage 15.1:
Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Tiefgarage"



Anlage 16.1:

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Tiefgarage" - Oktavschallleistungspegel



Name	Kommentar	Quell- typ	X m	Y m	Z m	L'w dB(A)	Länge / Fläche m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
Fahrweg Ziel, ebenerdig		Linie	351887	5662937	39,9	45,0	10,0	55,0	0,0	0,0	93,0	39,9	43,9	45,9	47,9	49,9	47,9	42,9	34,9
Tiefgarage Tor-Tor		Fläche	351897	5662920	37,7	48,0	7,3	56,6	4,0	0,0	100,0	40,9	47,9	46,9	48,9	50,9	48,9	46,9	40,9
Fahrweg Quell, ebenerdig		Linie	351891	5662938	40,0	45,0	9,3	54,7	0,0	0,0	93,0	39,5	43,5	45,6	47,6	49,5	47,5	42,6	34,6
Fahrweg Ziel, Steigung	48 + DStg (0,6* x-3 -> 0,6*17= 10,2 -> 7,2 -> 55,2	Linie	351893	5662927	38,3	52,2	14,3	63,8	0,0	0,0	94,0	48,6	52,6	54,7	56,7	58,6	56,6	51,7	43,6
Fahrweg Quell, Steigung	48 + DStg (0,6* x-3 -> 0,6*17= 10,2 -> 7,2 -> 55,2	Linie	351893	5662927	38,3	52,2	14,3	63,8	0,0	0,0	94,0	48,6	52,6	54,7	56,7	58,6	56,6	51,7	43,6
Fahrweg Ziel, ebenerdig	48	Linie	351897	5662920	37,0	45,0	1,2	45,9	0,0	0,0	93,0	30,8	34,8	36,8	38,8	40,8	38,8	33,8	25,8
Fahrweg Quell, ebenerdig	48	Linie	351897	5662920	37,0	45,0	1,2	45,9	0,0	0,0	93,0	30,8	34,8	36,8	38,8	40,8	38,8	33,8	25,8

Anlage 16.1:

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Tiefgarage" - Oktavschallleistungspegel



Legende

Name		Name der Schallquelle
Kommentar		
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
Länge / Fläche	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Anlage 16.2:
Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Tiefgarage" - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr



Schallquelle	Tagesgang	Emissionsspektrum	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)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-23 Uhr dB(A)	23-24 Uhr dB(A)	00-01 Uhr dB(A)	01-02 Uhr dB(A)	02-03 Uhr dB(A)	03-04 Uhr dB(A)	04-05 Uhr dB(A)	05-06 Uhr dB(A)
Fahrweg Ziel, ebenerdig	TG Wohnen	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,75	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8
Tiefgarage Tor-Tor	TG Wohnen	Pkw, Parkvorgang	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,38	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4
Fahrweg Quell, ebenerdig	TG Wohnen	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,41	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4
Fahrweg Ziel, Steigung	TG Wohnen	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,50	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5
Fahrweg Quell, Steigung	TG Wohnen	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,50	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5
Fahrweg Ziel, ebenerdig	TG Wohnen	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,67	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	50,7	50,7	50,7	50,7	50,7	50,7	50,7	50,7
Fahrweg Quell, ebenerdig	TG Wohnen	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,67	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	50,7	50,7	50,7	50,7	50,7	50,7	50,7	50,7

Anlage 16.2:

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen "Tiefgarage" - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr



Legende

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

Anlage 17.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Tiefgarage"



Immissionsort				Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW	
Nr.	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
T1	Haus A	EG	WA	55	40	48	43	-	3
		1.OG		55	40	48	43	-	3
		2.OG		55	40	47	42	-	2
		3.OG		55	40	46	41	-	1
T2	An d'r Kapell 10	EG	WA	55	40	43	39	-	-
		1.OG		55	40	42	37	-	-
T3	An d'r Kapell 10	EG	WA	55	40	43	39	-	-
		1.OG		55	40	42	38	-	-
		2.OG		55	40	41	37	-	-

Anlage 18: Ergebnis der Immissionsberechnungen "Tiefgarage" Ausbreitungparameter gemäß DIN ISO 9613-2 in Verbindung mit der TA Lärm



Quelle	Quellentyp	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	ZR(LrT) dB	LrT dB(A)	dLw(LrN) dB	LrN dB(A)	
IO Nr. T1 Haus A 1.OG LrT 48 dB(A) LrN 43 dB(A)																			
Fahrweg Ziel, ebenerdig	Linie	45,0	10,0	55,0	0,0	0,0	9,0	-30,1	1,9	0,0	-0,1	0,1	26,9	5,7	3,6	36,3	4,8	31,7	
Tiefgarage Tor-Tor	Fläche	48,0	7,3	56,6	4,0	0,0	17,3	-35,8	1,9	-2,4	-0,2	1,6	24,8	5,7	3,6	38,1	4,8	33,6	
Fahrweg Quell, ebenerdig	Linie	45,0	9,3	54,7	0,0	0,0	9,8	-30,8	1,9	0,0	-0,1	0,2	25,9	5,7	3,6	35,2	4,8	30,6	
Fahrweg Ziel, Steigung	Linie	52,2	14,3	63,8	0,0	0,0	10,3	-31,2	1,9	-0,5	-0,1	0,2	34,1	5,7	3,6	43,5	4,8	38,9	
Fahrweg Quell, Steigung	Linie	52,2	14,3	63,8	0,0	0,0	10,3	-31,2	1,9	-0,5	-0,1	0,2	34,1	5,7	3,6	43,5	4,8	38,9	
Fahrweg Ziel, ebenerdig	Linie	45,0	1,2	45,9	0,0	0,0	17,0	-35,6	1,8	-4,9	-0,1	2,0	9,1	5,7	3,6	18,4	4,8	13,8	
Fahrweg Quell, ebenerdig	Linie	45,0	1,2	45,9	0,0	0,0	17,0	-35,6	1,8	-4,9	-0,1	2,0	9,1	5,7	3,6	18,4	4,8	13,8	
IO Nr. T2 An d'r Kapell 10 EG LrT 43 dB(A) LrN 39 dB(A)																			
Fahrweg Ziel, ebenerdig	Linie	45,0	10,0	55,0	0,0	0,0	11,8	-32,4	1,9	-0,8	-0,1	1,2	24,7	5,7	3,6	34,1	4,8	29,5	
Tiefgarage Tor-Tor	Fläche	48,0	7,3	56,6	4,0	0,0	12,5	-32,9	2,0	-14,0	0,0	0,6	15,3	5,7	3,6	28,7	4,8	24,1	
Fahrweg Quell, ebenerdig	Linie	45,0	9,3	54,7	0,0	0,0	10,2	-31,2	1,9	-0,8	-0,1	1,1	25,6	5,7	3,6	35,0	4,8	30,4	
Fahrweg Ziel, Steigung	Linie	52,2	14,3	63,8	0,0	0,0	8,2	-29,3	2,0	-8,8	0,0	1,5	29,1	5,7	3,6	38,5	4,8	33,9	
Fahrweg Quell, Steigung	Linie	52,2	14,3	63,8	0,0	0,0	8,2	-29,3	2,0	-8,8	0,0	1,5	29,1	5,7	3,6	38,5	4,8	33,9	
Fahrweg Ziel, ebenerdig	Linie	45,0	1,2	45,9	0,0	0,0	12,4	-32,8	1,9	-13,8	0,0	0,6	1,8	5,7	3,6	11,1	4,8	6,5	
Fahrweg Quell, ebenerdig	Linie	45,0	1,2	45,9	0,0	0,0	12,4	-32,8	1,9	-13,8	0,0	0,6	1,8	5,7	3,6	11,1	4,8	6,5	
IO Nr. T3 An d'r Kapell 10 EG LrT 43 dB(A) LrN 39 dB(A)																			
Fahrweg Ziel, ebenerdig	Linie	45,0	10,0	55,0	0,0	0,0	14,7	-34,3	1,8	0,0	-0,1	1,0	23,4	5,7	3,6	32,7	4,8	28,2	
Tiefgarage Tor-Tor	Fläche	48,0	7,3	56,6	4,0	0,0	14,9	-34,5	1,9	-20,9	-0,1	3,6	9,7	5,7	3,6	23,1	4,8	18,5	
Fahrweg Quell, ebenerdig	Linie	45,0	9,3	54,7	0,0	0,0	12,1	-32,6	1,8	0,0	-0,1	1,0	24,8	5,7	3,6	34,1	4,8	29,5	
Fahrweg Ziel, Steigung	Linie	52,2	14,3	63,8	0,0	0,0	11,7	-32,4	1,9	-3,7	-0,1	0,5	29,9	5,7	3,6	39,2	4,8	34,7	
Fahrweg Quell, Steigung	Linie	52,2	14,3	63,8	0,0	0,0	11,7	-32,4	1,9	-3,8	-0,1	0,5	29,9	5,7	3,6	39,2	4,8	34,6	
Fahrweg Ziel, ebenerdig	Linie	45,0	1,2	45,9	0,0	0,0	14,8	-34,4	1,8	-24,0	-0,1	5,1	-5,7	5,7	3,6	3,7	4,8	-0,9	
Fahrweg Quell, ebenerdig	Linie	45,0	1,2	45,9	0,0	0,0	14,8	-34,4	1,8	-24,0	-0,1	5,1	-5,7	5,7	3,6	3,7	4,8	-0,9	

Anlage 18: Ergebnis der Immissionsberechnungen "Tiefgarage" Ausbreitungparameter gemäß DIN ISO 9613-2 in Verbindung mit der TA Lärm



Legende

Quelle		Quellname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw'	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruckpegel am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
dLw(LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht