

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIEN-TECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

Schalltechnische Untersuchung zum Verkehrslärm zum Bbauungsplan Verweyenstraße in Düsseldorf

Bericht VL 7304-4.1 vom 06.12.2017 / Druckdatum: 03.07.2018

Bericht-Nr.: VL 7304-4.1
Datum: 06.12.2017 / Druckdatum: 03.07.2018
Ansprechpartner/in: Herr Dr. Niemietz



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

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

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

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

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

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

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 310 172 16
Fax +49 30 310 172 40
berlin@peutz.de

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

Geschäftsführer:

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

Bankverbindungen:

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

Niederlassungen:

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

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Örtliche Gegebenheiten.....	6
4	Beurteilungsgrundlagen "Verkehrslärm" der DIN 18005.....	7
5	Berechnung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet.....	8
5.1	Methodik.....	8
5.2	Schallemissionen Verkehr.....	9
5.2.1	Schallemissionen aus Straßenverkehr.....	9
5.2.2	Schallemissionen aus Schienenverkehr.....	9
5.3	Schallemissionen Rheinschiffahrt.....	9
5.4	Schallemissionen Fluglärm.....	10
5.5	Durchführung der Immissionsberechnungen.....	10
6	Ergebnis der Verkehrslärberechnung für das Plangebiet.....	12
7	Schallschutzmaßnahmen.....	14
7.1	Allgemeines.....	14
7.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	14
7.3	Passive Lärmschutzmaßnahmen.....	14
8	Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Schallsituation im Umfeld.....	18
9	Zusammenfassung.....	19

1 Situation und Aufgabenstellung

In Düsseldorf wird durch den Auftraggeber die Errichtung von insgesamt 15 mehrgeschossigen Mehrfamilienhäusern an der Verweyenstraße geplant. Das Plangrundstück wird nördlich durch die Kalkumer Schloßallee, südöstlich durch die Walburgisstraße sowie nordwestlich durch die Alte Landstraße begrenzt. Hierzu ist die Aufstellung des Bebauungsplanes „Verweyenstraße“ durch die Stadt Düsseldorf vorgesehen.

Ein Übersichtslageplan über das Plangebiet ist Anlage 1 zu entnehmen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung zum Verkehrslärm sind die im Bereich der geplanten Bebauung vorliegenden Verkehrslärmimmissionen durch den anliegenden Straßen-, Schienen-, Schiffsverkehr und des Fluglärms zu ermitteln und zu bewerten.

Bei den an das Plangrundstück angrenzenden, innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Verkehrswegen handelt es sich um folgende:

- **Kalkumer Schloßallee**, nördlich zum Plangrundstück
- **Alte Landstraße**, westlich zum Plangrundstück
- **Walburgisstraße**, südöstlich zum Plangrundstück
- **Arnheimer Straße**, westlich zum Plangrundstück
- **U-Bahnlinie U79**, westlich des Plangrundstückes
- **Schifffahrt auf dem Rhein**, westlich des Plangrundstückes

Die Verweyenstraße selber soll verkehrsberuhigt ausgeführt werden. Daher ist hier nicht mit relevanten Emissionen zu rechnen.

Die im Bereich der geplanten Fassaden vorliegenden Verkehrslärmimmissionen der angrenzenden Straßen, Schienen und der Schifffahrt sind gemäß den Vorgaben der RLS 90 [9], der Schall 03 [10] und der ABSAW [12] zu ermitteln. Der Fluglärm wird aufgrund der Nähe zum Flughafen Düsseldorf ebenfalls berücksichtigt.

Die Beurteilung der rechnerisch ermittelten Geräuschimmissionen erfolgt im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu der DIN 18005 [8].

Im Falle einer Überschreitung sind die dann erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen an den geplanten Fassaden zu kennzeichnen.

Eine Bewertung der geplanten Tiefgaragen erfolgt gesondert, wenn eine konkrete Planung vorliegt.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G Aktuelle Fassung
[2]	16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V 12.06.1990 geändert am 18.12.2014
[3]	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N November 1989
[4]	DIN 4109-1	Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen	N Juli 2016
[5]	DIN 4109-2	Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen	N Juli 2016
[6]	DIN 4109, Fassung von 2018	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N Januar 2018
[7]	DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N Juli 2002
[8]	DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N Mai 1987
[9]	RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL 1990
[10]	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
[11]	Verkehrsbericht 2006	Wasser- und Schifffahrtsdirektion West, Duisburg	Lit 2006
[12]	ABSAW Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen	Bundesanstalt für Gewässerkunde	Lit Stand 06 / 2003
[13]	Überflugpegel Alte Landstraße 229 in Düsseldorf	Flughafen Düsseldorf	P Dez. 2015

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[14] Bebauungsplan Entwurf	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P 30.03.17
[15] Verkehrsbelastungszahlen	Stadt Düsseldorf	P Juni 2016

Kategorien:

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

3 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangrundstück befindet sich im Norden Düsseldorfs im Stadtteil Kaiserswerth und wird nördlich durch die Kalkumer Schloßallee, südöstlich durch die Walburgisstraße sowie nordwestlich durch die Alte Landstraße begrenzt.

Im weiteren Umfeld befinden sich westlich die U-Bahn-Trasse der U79, die Arnheimer Straße sowie der Rhein in ca. 700 m Entfernung mit dem damit verbundenen Schiffsverkehr. Südöstlich befindet sich der Flughafen Düsseldorf in ca. 2 km Abstand.

Auf dem Plangrundstück sollen 15 bis zu fünfstöckige Mehrfamilienhäuser (IV+SG) erbaut werden.

Die Lage der Plangebäude sind in den Anlagen 1.2 und 2.1 dargestellt.

Bei den an das Plangrundstück angrenzenden, innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Verkehrswegen handelt es sich um folgende:

- **Kalkumer Schloßallee**, nördlich zum Plangrundstück
- **Alte Landstraße**, westlich zum Plangrundstück
- **Walburgisstraße**, südöstlich zum Plangrundstück
- **U-Bahnlinie U79**, westlich des Plangrundstückes
- **Schifffahrt auf dem Rhein**, westlich des Plangrundstückes

Aufgrund der Nähe zum Flughafen Düsseldorf wird der Fluglärm ebenfalls berücksichtigt.

Das Plangrundstück sowie die umliegende Wohnbebauung wird mit der Schützbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets WA eingestuft.

4 Beurteilungsgrundlagen "Verkehrslärm" der DIN 18005

Für die städtebauliche Planung ist die Beurteilung der Schallimmissionen aus Verkehrslärm auf Grundlage der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau [7], durchzuführen.

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 [8] aufgeführt.

Innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird, gemäß dem Entwurf des Bebauungsplanes (Anlage 1.2), auf die Einhaltung der in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführten Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet (WA) untersucht.

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Schalltechnischer Orientierungswert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45

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

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

5 Berechnung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet

5.1 Methodik

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

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

Emission

gemäß Schall 03 für den Schienenverkehr, gemäß ABSAW [12] für die Rheinschifffahrt und gemäß RLS-90 für den Straßenverkehr berechnet. Der sogenannte „Schienenbonus“ wird hier nicht berücksichtigt.

Berechnet wird hierbei nach RLS-90 [9] der Emissionsschallpegel, der dem Schallpegel des Verkehrsweges in 25 m Abstand von der jeweiligen Fahrspur entspricht, nach Schall 03 [10] der längenbezogene Schalleistungspegel der Linienquelle „Zug“ auf Höhe Schienenoberkante sowie in 4 m und 5 m Höhe (Stromabnehmer) und nach der ABSAW [12] der längenbezogene Schalleistungspegel der Linienquelle „Schiffsverkehr“ auf einer Höhe von 4 m über Wasser.

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

Ausgehend von den so berechneten Emissionspegeln wird dann die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels unter Berücksichtigung des Fluglärms an den Immissionsorten berechnet.

Für die Verkehrslärberechnung sind die Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [8] zu vergleichen.

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

5.2 Schallemissionen Verkehr

5.2.1 Schallemissionen aus Straßenverkehr

Die Emissionen des Straßenverkehrs der umliegenden Straßen werden aufgrund der von der Stadt Düsseldorf zur Verfügung gestellten Verkehrsmengen [15] berechnet.

Der Emissionspegel wird aufgrund des dort ermittelten durchschnittlichen mittleren Verkehrsaufkommens (DTV) unter Berücksichtigung eines Schwerlastanteils am Tag sowie in der Nacht bestimmt.

Gemäß den Vorgaben der RLS-90 ergeben sich die in den Anlagen 3.1 dargestellten Emissionspegel.

5.2.2 Schallemissionen aus Schienenverkehr

Entsprechend der seit dem 01.01.2015 neu zu berücksichtigenden Schall 03 wird die Berechnung der Schallemission der U-Bahnlinie U79 auf der westlichen Trasse für die nachfolgend aufgeführten 4 Schallquellenarten

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

für jeweils 3 verschiedene Höhen über Schienenoberkante (0 m, 4 m und 5 m) mit den verschiedenen Zugarten, -längen und -geschwindigkeiten und der Zugzahlen (Tag 6 – 22 Uhr bzw. Nacht 22 – 6 Uhr) durchgeführt.

Das Ergebnis der Berechnung der Emissionspegel ist detailliert in der Anlage 3.2 aufgeführt. Zuschläge für unterschiedliche Fahrbahnarten werden gesondert gemäß der Schall 03 berücksichtigt.

5.3 Schallemissionen Rheinschifffahrt

Die Berechnung der Emissionspegel als Ausgangsgröße für die Berechnung der Schallemissionen aus der Binnenschifffahrt auf dem Rhein erfolgt entsprechend des Emissionsansatzes der ABSAW [12].

Folgende Eingangsdaten wurden berücksichtigt:

- Verkehrsbericht 2006 der Wasser- und Schifffahrtsdirektion West, Duisburg, zur Rheinschifffahrt [11]: ca. 180.420 Schifffahrten pro Jahr im Bereich südlich Duisburg
- Grundwert Schalleistungspegel $L_{WTyp} = 65,1$ dB(A)/m je Frachtschiffe > 800 TT
- Korrektur für Geschwindigkeit, hier $D_v = +2,5$ dB
- Korrektur für Fließgeschwindigkeit bei 5 km/h und je 50% Berg- und Talfahrt, hier $K_{vm} = 0,5$ dB

Daraus ergibt sich ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA} = 81,1$ dB(A), der auf der sicheren Seite liegend durchgehend tags und nachts angesetzt wurde.

5.4 Schallemissionen Fluglärm

Gemäß den Angaben des Flughafens Düsseldorf [14] wird für das Plangebiet ein Aufschlag des Beurteilungspegels durch Fluglärm von 47 dB(A) am Tag und 32 dB(A) in der Nacht berücksichtigt.

5.5 Durchführung der Immissionsberechnungen

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

Die Berechnungen der Immissionsschallpegel wurden für Straßenverkehrslärm nach der RLS 90 [9], für den Schienenverkehr gemäß Schall 03 [10] bzw. für den Schiffsverkehr gemäß ABSAW [12] durchgeführt.

Die Berechnung erfolgt jeweils getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum und unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung (Bebauungsdämpfung) der bestehenden Bebauung in der Umgebung des Vorhabens.

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

Die Berechnungen der Immissionspegel, d.h. der jeweils zu erwartenden Schallpegel entlang der geplanten Bebauung, erfolgen zum einen in Form von Rasterlärmkarten (Isophonkarte), in der die zu erwartenden Immissionen auf einer Höhe von 8 m über der Geländehöhe flächig dargestellt sind (Anlagen 5).

Zum anderen erfolgen die Berechnungen in Form von Einzelpunktberechnungen geschossweise entlang der Fassaden der geplanten Wohnbebauung.

Hierbei wird ohne Berücksichtigung der abschirmenden bzw. reflektierenden Wirkung der geplanten Wohnbebauung auf dem Plangrundstück gerechnet, da nicht alle Gebäude zwingend gleichzeitig fertiggestellt werden bzw. möglicherweise noch innerhalb der Baugrenzen verschoben werden können.

Die Richtwirkung der Fassaden der untersuchten Gebäude wird berücksichtigt.

Die rechnerisch ermittelten Verkehrslärmimmissionen werden geprüft im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [8].

6 Ergebnis der Verkehrslärberechnung für das Plangebiet

Die Ergebnisse sind in Anlage 4 tabellarisch bzw. grafisch in den Anlagen 5 als Gebäude-lärmkarte und als Rasterlärmkarte in der Anlage 6 (Rechenhöhe der Rasterlärmkarten H = 8 m) dargestellt.

Die höchsten berechneten Beurteilungspegel im Tageszeitraum betragen für die Gebäude im ersten Bauabschnitt bis zu 66 dB(A) an den Fassaden (vergl. Anlage 4) an der nordöstlichen Grenze des Plangrundstückes und überschreiten damit den zum Tageszeitraum in einem allgemeinen Wohngebiet geltenden schalltechnischen Orientierungswert von 55 dB(A) um 11 dB(A) (Immissionsort 104).

An diesem Gebäude wird der zum Nachtzeitraum geltende schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) bei Beurteilungspegeln von bis zu 60 dB(A) um ca. knapp 15 dB(A) überschritten.

An den zum Plangrundstück nach innen gerichteten Fassaden liegen die Beurteilungspegel deutlich niedriger bei 54 dB(A) am Tag und 46 dB(A) in der Nacht (Immissionsort 110).

An den Plangebäuden im zweiten Bauabschnitt kommt es an den der Kalkumer Schlossallee zugewandten Fassaden im Nahbereich der Straße zu Beurteilungspegeln von bis zu 66 dB(A) am Tag und 59 dB(A) in der Nacht (Immissionsort 203). Die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet werden somit um bis zu 10,4 dB(A) am Tag und 13,5 dB(A) in der Nacht überschritten.

Für den dritten Bauabschnitt liegt deutlich entfernt von den Hauptlärmemittenten, dahier liegen hier deutlich geringe Beurteilungspegel von 59 dB(A) am Tag und 51 dB(A) in der Nacht an den Fassaden zur Walburgisstraße vor. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet werden somit um bis zu 3,1 dB(A) am Tag und 5,2 dB(A) in der Nacht überschritten.

Die zu erwartenden Beurteilungspegel an den zum Inneren des Plangrundstückes gerichteten Fassaden sind geringer (vgl. Anlagen 5 und 6). An keinem der geplanten Gebäude werden an allen Fassaden die in einem allgemeinen Wohngebiet geltenden schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 tags und nachts eingehalten.

Entlang der Alten Landstraße sowie der Kalkumer Schlossallee liegen die Beurteilungspegel an den Baugrenzen über 60 dB(A) am Tag. Hier sollten Außenwohnbereiche ausgeschlossen werden.

An den zum Plangebiet zugewandten Fassaden sowie den übrigen Fassaden im Plangebiet wird der Orientierungswert der DIN 18005 bei Beurteilungspegeln unter 55 dB(A) am Tag eingehalten. Hier ist somit keine Einschränkung der Außenwohnbereiche erforderlich.

7 Schallschutzmaßnahmen

7.1 Allgemeines

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

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

7.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

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

Aktiver Schallschutz müsste entlang der westlichen und nördlichen um das Plangrundstück erfahrungsgemäß eine Höhe von mindesten 8 m aufweisen, um auch in den oberen Stockwerken eine mindernde Wirkung zu erreichen. Dies wäre städteplanerisch nicht umzusetzen und nicht verhältnismäßig, zumal im Inneren des Plangrundstückes die Beurteilungspegel deutlich geringer sind als an den den Straßen zugewandten Seiten. Zudem wirkt die Bebauung der ersten beiden Bauabschnitte als Schallschutz für die Freibereiche im Inneren des Plangrundstückes.

Für die Gebäude ist geplant passiven Lärmschutz festzusetzen.

7.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen

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

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude
- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung der Freibereiche (Terrassen, Balkone)
- Ausschluss von schützenswerten Nutzungen hinter lauten Fassaden
- Einbau schalldämmender Fenster sowie
- Einbau von Schalldämmlüftern bei Schlafräumen

- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade
- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen

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

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“ getroffen.

Die Dimensionierung der schalltechnischen Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen erfolgt auf Grundlage der bei Einreichung des Bauantrages baurechtlich eingeführten Version der DIN 4109.

- Schallschutzmaßnahmen: Grundrissoptimierung

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

Bei der Grundrissgestaltung der Wohnungen ist im vorliegenden Fall zusätzlich darauf zu achten, dass jede Wohnung möglichst auch Aufenthaltsräume zum geschützten Innenhof aufweist.

- Schallschutzmaßnahmen: Lüftungseinrichtungen

Ein wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit Schallschutzmaßnahmen bei hohen Verkehrslärmbelastungen sind schallgedämmte 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 sind bei einem Beurteilungspegel von > 45 dB(A) nachts geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen, zu empfehlen. Als Minimalanforderung wer-

den innerhalb der vorliegenden Untersuchung Minderungsmaßnahmen bei Beurteilungspegeln von ≥ 55 dB(A) nachts festgelegt.

Beurteilungspegel von mehr als 55 dB(A) liegen nachts an den Fassaden zur Alten Landstraße sowie zur Kalkumer Schlossallee vor, vergleiche Anlage 7.1.

Eine schallgedämmte Lüftung wird ebenfalls für Aufenthaltsräumen der Wohnungen, die nur Fenster oder Fassaden mit Beurteilungspegeln von ≥ 63 dB(A) (entspricht Lärmpegelbereich IV der DIN 4109:1989) besitzen, im Bebauungsplan festgelegt. An den betroffenen Fassaden ergeben sich jedoch bereits nachts Pegel von mindestens 55 dB(A).

- Anforderungen im Plangebiet

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

- BP 63/55 Baugrenzen mit Beurteilungspegeln ≥ 63 dB(A) tags und / oder Baugrenzen mit Beurteilungspegeln ≥ 55 dB(A) nachts;
- BP 68: Baugrenzen mit Beurteilungspegeln ≥ 68 dB(A) tags;
- BP 73: Baugrenzen mit Beurteilungspegeln ≥ 73 dB(A) tags.

Die Anforderungsgruppen sind den Ergebnistabellen der Anlage 4 zu entnehmen. Weiterhin sind die Anforderungsgruppen graphisch in den Lageplänen der Anlagen 7.1 dargestellt.

Bei maximalen Beurteilungspegeln von 66 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht liegt **maximal Anforderungsgruppe BP 63/55** vor. Dies betrifft die Fassaden entlang der Alten Landstraße sowie der Kalkumer Schlossallee.

Gemäß der Interimslösung der Stadt Düsseldorf vom 14.02.2017 ergeben sich demnach Anforderungen an den passiven Schallschutz gemäß Nr. 7.1.3:

7.1.3. An Gebäudefronten, die an den mit Schrägschraffur (////) gekennzeichneten Baugrenzen, parallel zu diesen oder in einem Winkel bis 90° zu diesen stehen, ist bei Neu-, Um- und Anbauten von Gebäuden für Aufenthaltsräume in Wohnungen und Übernachtungsräume (auch in Kindertagesstätten), die nur Fenster zu den Fassaden mit dieser Signatur besitzen, eine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern und Türen sicherzustellen. Dabei ist zu gewährleisten, dass das erforderliche Schalldämmmaß des Außenbauteils gemäß Nachweis nach Ziffer 7.1 nicht unterschritten wird.

Informationshalber wurden in den Ergebnistabellen der Anlagen 4 und 8 auch die sogenannten „maßgeblichen Außenlärmpegel“, die sich auf Grundlage der beiden Versionen der DIN 4109 aus den Jahren 1989 bzw. 2016 [3][4][5] und der neuen DIN 4109:2018 [6] tags bzw. nachts ergeben, dargestellt.

Beispielhaft liegen im Bereich des Immissionsortes 203 gemäß DIN 4109:1989 Anforderungen an die Schalldämmung entsprechend des Lärmpegelbereichs IV und gemäß DIN 4109:2016 zum Nachtzeitraum Anforderungen an die Schalldämmung entsprechend der Lärmpegelbereich V vor. Für Aufenthaltsräume beträgt das erforderliche Schalldämmmaß des Außenbauteils im Lärmpegelbereich IV 40 dB(A) und im Lärmpegelbereich V 45 dB(A). Gemäß des Änderungsentwurfes zur DIN 4109:2016 beträgt das gesamte bewertete Bau-schalldämmmaß des Außenbauteils im Bereich des Immissionsortes 203 42 dB(A). Die Anforderungen an die Schalldämmung können somit konstruktiv mit gängigen Maßnahmen erreicht werden.

8 Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Schallsituation im Umfeld

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Dies resultiert aus dem zusätzlichen Straßenverkehr aus dem Plangrundstück selbst und in der Umgebung.

Gemäß Rechtsprechung des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr 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 abschließend gesetzlich 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 mehr als 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).

Durch die Umsetzung des Planvorhabens steigt die Anzahl der Wohneinheiten im Plangebiet von derzeit 112 auf 194. Bei einer Annahme von Kfz-Bewegungen pro Tag pro Wohneinheit ergeben sich damit für das gesamte Plangrundstück 410 zusätzliche Fahrten auf den umliegenden Straßen.

Berücksichtigt man nun die westliche (zur Alten Landstraße) und die östliche Zufahrt (zur Walburgisstraße) zum Plangrundstück, sowie eine Verteilung der Fahrzeuge in beide Richtungen auf den genannten Straßen, ergeben sich pro Richtung 103 zusätzliche Fahrten auf der Walburgisstraße sowie der alten Landstraße. Unter Berücksichtigung des Verkehrsaufkommens von DTV = 832 Pkw/24h (Walburgisstraße) im Bestand auf 935 Pkw/24h im Planfall ergibt sich damit eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens um ca. 12%, was einer Erhöhung der Emissionen von ca. 0,4 dB(A) entspricht.

Somit sind die Veränderungen der Situation im Umfeld nur unwesentlich und nur rechnerisch nachzuweisen. Aus schalltechnischer Sicht bestehen somit keine Einwände bzgl. Verkehrslärmtechnischen Auswirkungen des Planvorhabens auf die umliegenden Nutzungen.

9 Zusammenfassung

Für das Planvorhaben war an der Verweyenstraße eine schalltechnische Untersuchung zu den Verkehrslärmimmissionen durchzuführen.

Im Zuge der geplanten Errichtung von 15 Mehrfamilienhäusern mit bis zu 5 Stockwerken mit einer Einstufung als allgemeines Wohngebiet (WA) waren die auf das Plangrundstück einwirkenden Verkehrslärmimmissionen aus Straßen-, Schienen-, und Schiffs- und Flugverkehr für die geplanten Gebäude zu ermitteln und auf Grundlage der DIN 18005 zu beurteilen.

An den nördlichen Fassaden ergeben sich den Berechnungen zu Folge Beurteilungspegel von bis zu 66 dB(A) im Tages- und bis zu 60 dB(A) im Nachtzeitraum. Somit wird an den geplanten Gebäuden der in einem allgemeinen Wohngebiet zum Tageszeitraum geltende schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) und der zum Nachtzeitraum geltende schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) um bis zu 11 dB(A) tags und 15 dB(A) nachts überschritten.

Wegen der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte ist eine Schallgedämmte Lüftung aller vorgesehenen Schlafräume sowie von Aufenthaltsräumen der Wohnungen, die nur Fenster oder Fassaden mit einem Beurteilungspegel ≥ 63 dB(A) tags und / oder ≥ 55 dB(A) nachts besitzen (Anforderungsgruppe BP 63/55) erforderlich.

An der Alten Landstraße sowie der Kalkumer Schlossallee werden Schallschutzmaßnahmen gemäß der Anforderungsgruppe BP 63/55 notwendig, d.h. im vorliegenden Fall Lüftungseinrichtungen.

Bezüglich der Verkehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft sind bei Realisierung des geplanten Bauvorhabens mit Pegelerhöhungen von bis zu 0,4 dB(A) zu rechnen.

Hierbei ist zu beachten, dass bei der Berechnung der Beurteilungspegel die abschirmende Wirkung der geplanten Bebauung auf dem Plangrundstück nicht berücksichtigt wurde.

Dieser Bericht besteht aus 20 Seiten und 8 Anlagen.

Peutz Consult GmbH

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

i..V. Martin Pelzer
(Projektleitung)

i.A. Dr. Lukas Niemietz
(Projektmitarbeit)

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Übersichtslageplan

Anlage 2 Übersicht des digitalen Simulationsmodells

Anlage 3 Emissionsberechnungen Verkehr

Anlage 4 Ergebnisse der Immissionsberechnungen mit Beurteilung nach DIN 18005

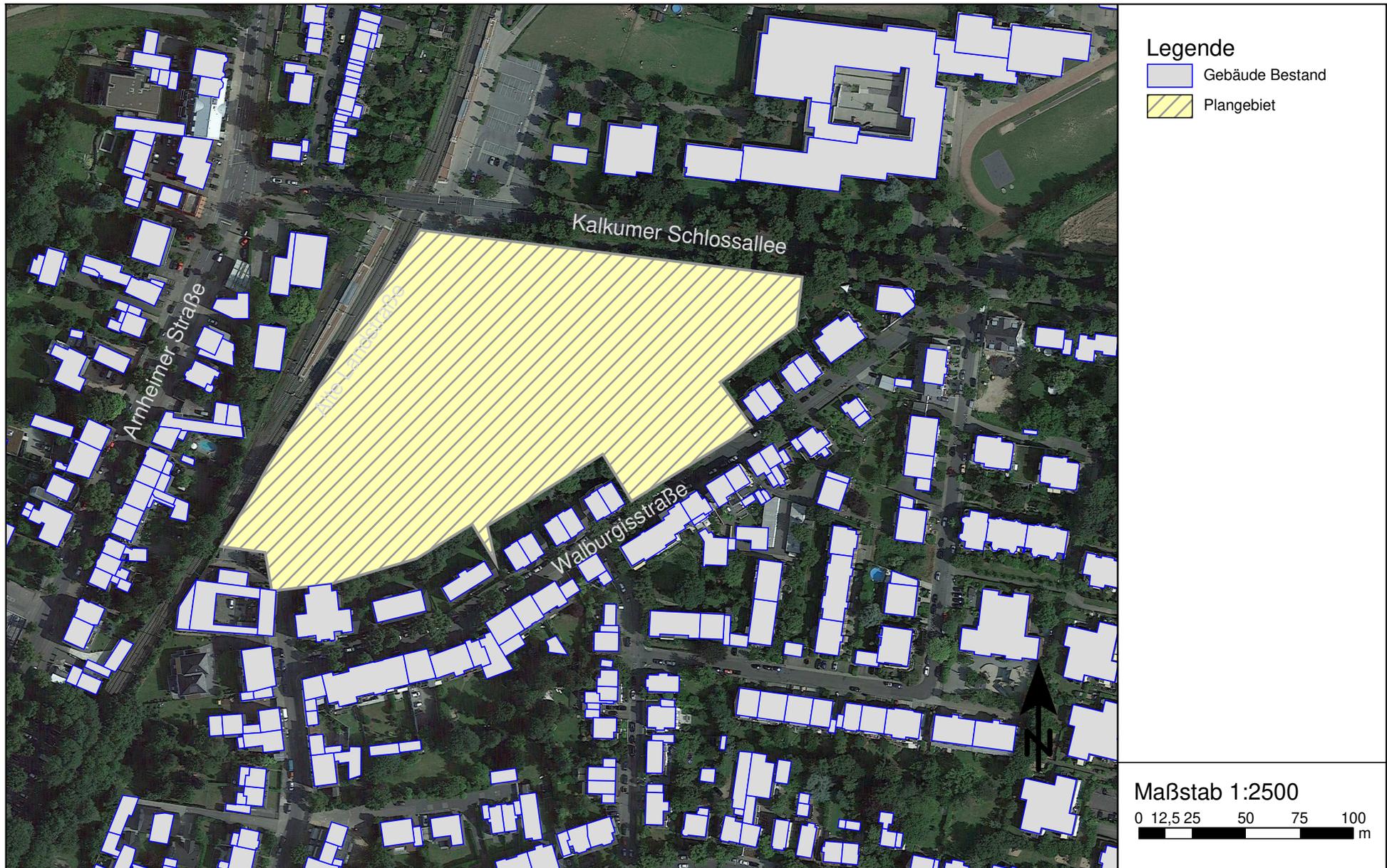
Anlage 5 Ergebnisse der Immissionsberechnungen Darstellung der Beurteilungspegel in Form von Gebäudelärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum

Anlage 6 Ergebnisse der Immissionsberechnungen Darstellung der Beurteilungspegel in Form von Rasterlärmkarten in der Rechenhöhe 8 m über Grund für den Tages- und Nachtzeitraum

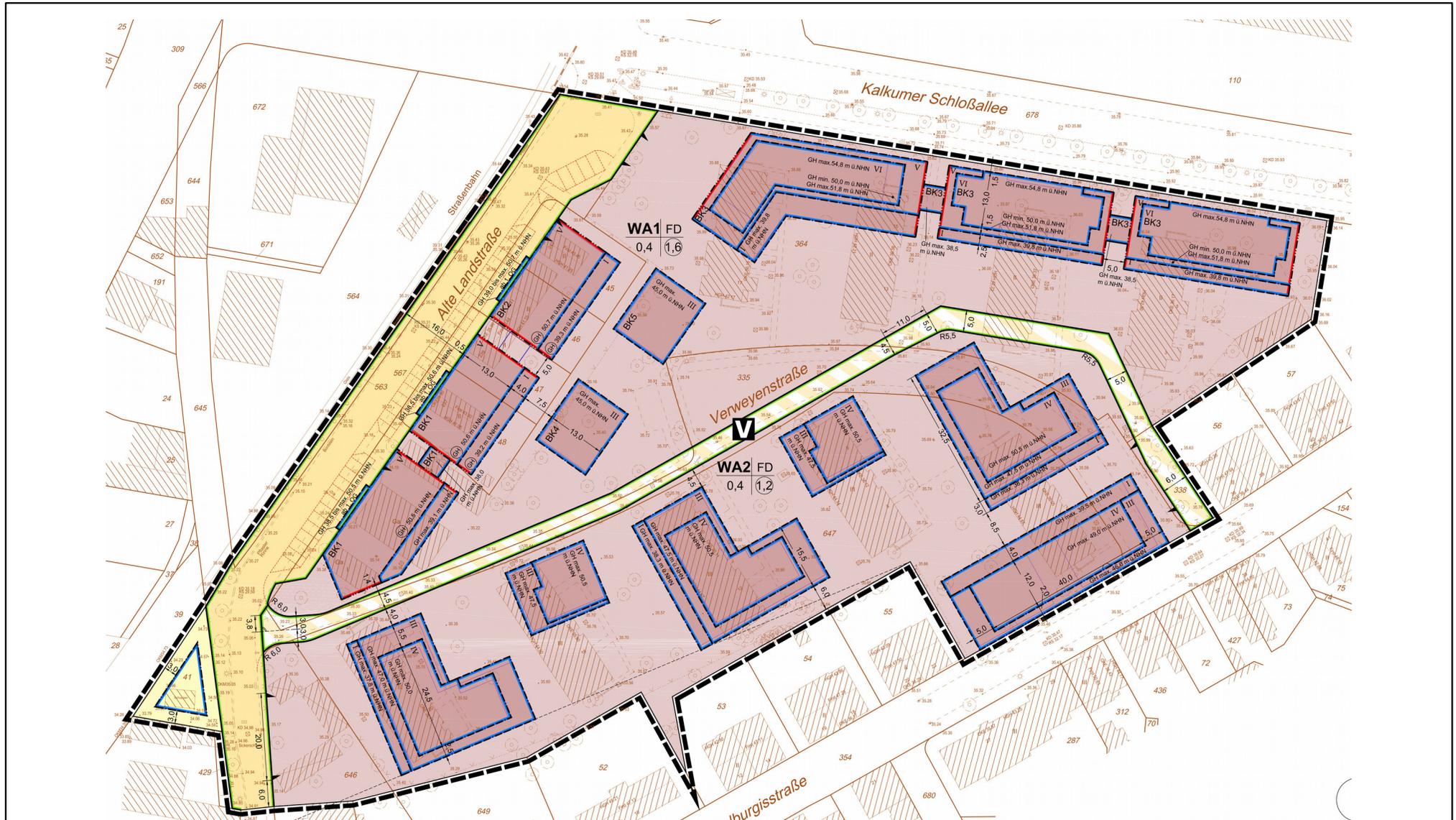
Anlage 7 Darstellung der Anforderungsgruppen an den passiven Schallschutz als Gebäudelärmkarte

Anlage 8 Tabelle 8 und 9 der DIN 4109:1989 sowie Tabelle 7 der DIN 4190:2016

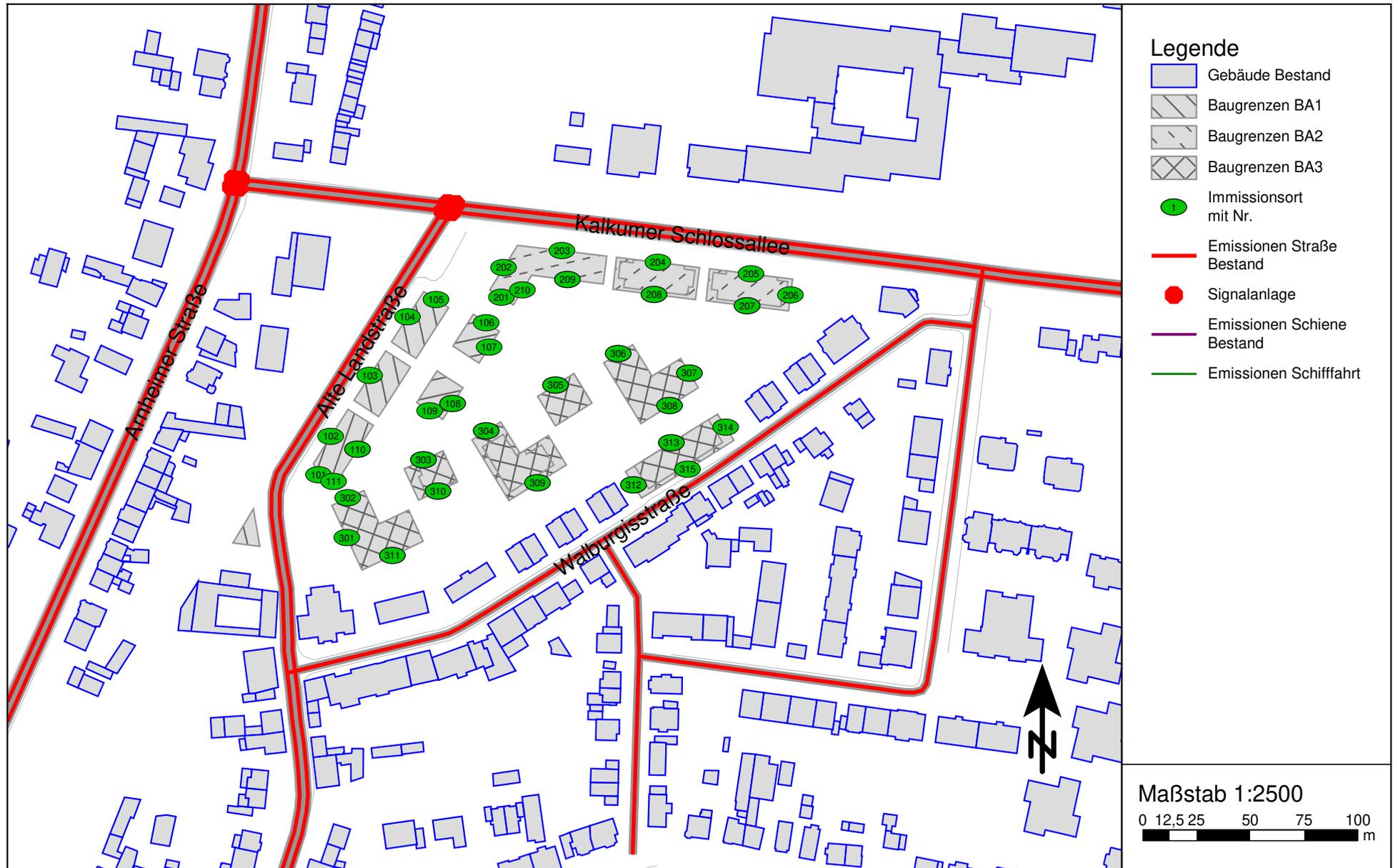
Anlage 1: Übersichtslageplan, Plangebiet zwischen Alte Landstraße, Kalkumer Schlossallee und Walburgisstraße, mit umliegenden Bestandsgebäuden



Anlage 1.2: Bebauungsplanentwurf mit Plangebäuden und Planstraße "Verweyenstraße" die durch das Plangebiet von Alte Landstraße nach Walburgisstraße verläuft



Anlage 2.1: Darstellung des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung und Lage der Immissionsorte im Plangebiet



Anlage 3.1: Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS-90,
Darstellung der Emissionspegel der berücksichtigten Straßenabschnitte am Tag und in der
Nacht unter Berücksichtigung des DTV-Werts und den jeweiligen LKW Anteilen



Planfall		DTV [Kfz/24h]	v [km/h]	Nei- gung [%]	Lkw /16h	LKW-Anteil p [%]		Lm,E [dB(A)]	
Straße	Abschnitt					Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kalkumer Schlossallee	Arnheimer Str. bis Oberdorfstr.	4.982	50	0,0	306	6,1	8,4	59,2	52,2
Kalkumer Schlossallee	Ab Oberdorfstraße	5.045	50	0,0	288	5,7	7,8	59,1	52,1
Arnheimer Straße	nördlich Kalkumer Sch.	9.912	50	0,0	226	2,3	3,1	60,2	53,0
Arnheimer Straße	südlich Kalkumer Sch.	12.445	50	0,0	416	3,3	4,6	61,8	54,7
Alte Landstraße	nördl. Kreuzbergstr.	1.950	50	0,0	167	8,6	11,8	56,0	49,2
Walburgisstraße	östl. An Wiedenhof	1.157	50	0,0	7	0,6	0,8	49,7	42,1
Walburgisstraße	west. An Wiedenhof	925	50	0,0	9	1,0	1,3	49,0	41,5

Anlage 3.2: Emissionsberechnungen nach Schall 03
 längenbezogener Schallleistungspegel in drei Rechenhöhen
 (0m, 4m und 5m) getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum



Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000							
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] tags			Emissionspegel L'w [dB(A)] nachts		
		tags	nachts				0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	73,8	-	-	69,8	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	73,8	-	-	69,8	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2		Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
0+000	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-		-		-	
Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 2 Km: 1+160							
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] tags			Emissionspegel L'w [dB(A)] nachts		
		tags	nachts				0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	77,6	-	-	73,6	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	77,6	-	-	73,6	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2		Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
1+160	Bahnübergang	-		-	-	-	-		-		-	
Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 3 Km: 1+173							
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] tags			Emissionspegel L'w [dB(A)] nachts		
		tags	nachts				0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	73,8	-	-	69,8	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	73,8	-	-	69,8	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2		Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
1+173	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-		-		-	
Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 4 Km: 1+233							
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] tags			Emissionspegel L'w [dB(A)] nachts		
		tags	nachts				0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	73,8	-	-	69,8	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	73,8	-	-	69,8	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2		Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
1+233	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-		-		-	
Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 5 Km: 1+722							
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] tags			Emissionspegel L'w [dB(A)] nachts		
		tags	nachts				0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	77,6	-	-	73,6	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	77,6	-	-	73,6	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2		Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
1+722	Bahnübergang	-		-	-	-	-		-		-	
Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 6 Km: 1+740							
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] tags			Emissionspegel L'w [dB(A)] nachts		
		tags	nachts				0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	73,8	-	-	69,8	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	73,8	-	-	69,8	-	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2		Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB	
1+740 2+477	Standardfahrbahn Standardfahrbahn	-		-	-	-	-		-		-	

Anlage 3.2: Emissionsberechnungen nach Schall 03
 längenbezogener Schallleistungspegel in drei Rechenhöhen
 (0m, 4m und 5m) getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum



		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 7 Km: 0+000					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts				tags			nachts		
		0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m					
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	73,8	-	-	69,8	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	73,8	-	-	69,8	-	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
0+000	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-	-		-		
		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 8 Km: 1+159					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts				tags			nachts		
		0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m					
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	77,6	-	-	73,6	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	77,6	-	-	73,6	-	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
1+159	Bahnübergang	-		-	-	-	-	-		-		
		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 9 Km: 1+172					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts				tags			nachts		
		0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m					
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	73,8	-	-	69,8	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	73,8	-	-	69,8	-	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
1+172	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-	-		-		
		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 10 Km: 1+232					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts				tags			nachts		
		0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m					
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	73,8	-	-	69,8	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	73,8	-	-	69,8	-	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
1+232	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-	-		-		
		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 11 Km: 1+720					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts				tags			nachts		
		0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m					
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	77,6	-	-	73,6	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	77,6	-	-	73,6	-	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
1+720	Bahnübergang	-		-	-	-	-	-		-		
		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 12 Km: 1+738					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts				tags			nachts		
		0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m					
29	StraBA	91,0	18,0	80	51	-	73,8	-	-	69,8	-	-
-	Gesamt	91,0	18,0	-	-	-	73,8	-	-	69,8	-	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB		
1+738	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-	-		-		
2+478	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-	-		-		

Anlage 4: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Beurteilung nach DIN 18005 / DIN 4109 (in den Fassungen aus 1989, 2016 und 2018) in tabellarischer Form mit der Darstellung der Überschreitung des Orientierungswertes sowie der erforderlichen Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan



Stockwerk	Schalltechnischer Orientierungswert SchOw		Beurteilungspegel Lr								Überschreitung SchOw		Zur Information: Maßgeblicher Außenlärmpegel						Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan		
	Tag	Nacht	Nur Straßenverkehr		Nur Schienenverk		Nur Schiffsverkehr		Nur Fluglärm		Tag	Nacht	gemäß DIN4109:1989/2016		gemäß DIN 4109:2016		gemäß DIN 4109:2018				
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			Tag / Büro / Gewerbe Nutzung	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	LPB		R'w,ges	
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	60	53	54	50	39	39	47	32	61	55	5,6	9,4	64	III	68	IV	67	37	BP 63/55
1.OG	55	45	60	53	57	53	40	40	47	32	62	56	6,6	10,9	65	III	69	IV	67	37	BP 63/55
2.OG	55	45	60	53	58	54	40	40	47	32	62	57	6,7	11,1	65	III	69	IV	67	37	BP 63/55
3.OG	55	45	59	53	58	54	41	41	47	32	62	56	6,5	11,0	65	III	69	IV	67	37	BP 63/55
4.OG	55	45	59	52	58	54	41	41	47	32	62	56	6,2	10,8	64	III	69	IV	67	37	BP 63/55
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	62	56	57	52	40	40	47	32	64	57	8,1	11,9	66	IV	70	IV	69	39	BP 63/55
1.OG	55	45	62	56	60	56	41	41	47	32	64	59	8,8	13,2	67	IV	72	V	70	40	BP 63/55
2.OG	55	45	62	55	60	56	41	41	47	32	64	59	8,7	13,1	67	IV	71	V	69	39	BP 63/55
3.OG	55	45	61	55	60	56	41	41	47	32	64	58	8,3	12,7	67	IV	71	V	69	39	BP 63/55
4.OG	55	45	61	54	59	55	41	41	47	32	63	58	7,9	12,4	66	IV	71	V	69	39	BP 63/55
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	63	56	57	53	39	39	47	32	64	58	8,8	12,6	67	IV	71	V	70	40	BP 63/55
1.OG	55	45	63	56	60	56	40	40	47	32	65	59	9,5	13,7	68	IV	72	V	70	40	BP 63/55
2.OG	55	45	63	56	60	56	41	41	47	32	65	59	9,3	13,5	68	IV	72	V	70	40	BP 63/55
3.OG	55	45	63	56	60	56	41	41	47	32	64	59	9,0	13,2	67	IV	72	V	70	40	BP 63/55
4.OG	55	45	62	55	59	55	41	41	47	32	64	58	8,7	13,0	67	IV	71	V	69	39	BP 63/55
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	64	58	57	53	40	40	47	32	65	59	9,8	13,5	68	IV	72	V	71	41	BP 63/55
1.OG	55	45	64	58	60	56	40	40	47	32	66	60	10,3	14,3	69	IV	73	V	71	41	BP 63/55
2.OG	55	45	64	57	60	56	41	41	47	32	66	60	10,2	14,3	69	IV	73	V	71	41	BP 63/55
3.OG	55	45	64	57	60	56	41	41	47	32	65	59	10,0	14,0	68	IV	72	V	71	41	BP 63/55
4.OG	55	45	64	57	60	56	41	41	47	32	65	59	9,6	13,8	68	IV	72	V	71	41	BP 63/55
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																

Bei dem Rhein abgewandten Fassaden liegen keine Relevanten Immissionen durch Schifffahrt vor. In den Immissionsbrechnungen werden diese nicht erfasst und mit 0 dB(A) dargestellt..

Anlage 4: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Beurteilung nach DIN 18005 / DIN 4109 (in den Fassungen aus 1989, 2016 und 2018) in tabellarischer Form mit der Darstellung der Überschreitung des Orientierungswertes sowie der erforderlichen Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan



Stockwerk	Schalltechnischer Orientierungswert SchOw		Beurteilungspegel Lr								Überschreitung SchOw		Zur Information: Maßgeblicher Außenlärmpegel						Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan		
	Tag	Nacht	Nur Straßenverkehr		Nur Schienenverk		Nur Schiffsverkehr		Nur Fluglärm		Tag	Nacht	gemäß DIN4109:1989/2016		gemäß DIN 4109:2016		gemäß DIN 4109:2018				
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			Tag / Büro / Gewerbe Nutzung	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	LPB		R _{w,ges}	
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	60	53	52	48	36	36	47	32	61	55	5,6	9,1	64	III	67	IV	67	37	BP 63/55
1.OG	55	45	61	54	55	50	36	36	47	32	62	56	6,7	10,3	65	III	69	IV	68	38	BP 63/55
2.OG	55	45	62	55	55	51	36	36	47	32	63	56	7,3	11,0	66	IV	69	IV	68	38	BP 63/55
3.OG	55	45	62	55	56	52	36	36	47	32	63	57	7,4	11,1	66	IV	70	IV	68	38	BP 63/55
4.OG	55	45	62	55	56	52	36	36	47	32	63	57	7,4	11,1	66	IV	69	IV	68	38	BP 63/55
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	57	50	49	45	36	36	47	32	58	51	2,7	5,9	61	III	64	III	63	33	---
1.OG	55	45	58	51	50	46	36	36	47	32	59	52	3,5	6,8	62	III	65	III	64	34	---
2.OG	55	45	59	52	51	47	36	36	47	32	60	53	4,3	7,7	62	III	66	IV	65	35	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	52	45	35	31	0	0	47	32	54	46	-	0,2	55	I	58	II	58	28	---
1.OG	55	45	53	46	36	32	0	0	47	32	54	46	-	0,7	56	II	59	II	59	29	---
2.OG	55	45	53	46	37	33	0	0	47	32	54	47	-	1,1	56	II	59	II	59	29	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	50	43	36	32	0	0	47	32	52	44	-	-	53	I	56	II	56	26	---
1.OG	55	45	51	44	37	33	0	0	47	32	53	44	-	-	54	I	57	II	57	27	---
2.OG	55	45	51	44	38	34	0	0	47	32	53	45	-	-	54	I	57	II	57	27	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	53	46	48	44	38	38	47	32	55	49	-	3,4	57	II	61	III	60	30	---
1.OG	55	45	54	47	49	45	38	38	47	32	56	50	0,6	4,3	58	II	62	III	61	31	---
2.OG	55	45	55	48	50	46	39	39	47	32	57	51	1,2	5,1	59	II	63	III	62	32	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	50	43	39	35	0	0	47	32	52	44	-	-	54	I	57	II	56	26	---

Bei dem Rhein abgewandten Fassaden liegen keine Relevanten Immissionen durch Schifffahrt vor. In den Immissionsbrechnungen werden diese nicht erfasst und mit 0 dB(A) dargestellt..

Anlage 4: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Beurteilung nach DIN 18005 / DIN 4109 (in den Fassungen aus 1989, 2016 und 2018) in tabellarischer Form mit der Darstellung der Überschreitung des Orientierungswertes sowie der erforderlichen Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan



Stockwerk	Schalltechnischer Orientierungswert SchOw		Beurteilungspegel Lr										Überschreitung SchOw		Zur Information: Maßgeblicher Außenlärmpegel						Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan
	Tag	Nacht	Nur Straßenverkehr		Nur Schienenverk		Nur Schiffsverkehr		Nur Fluglärm		Summe Verkehr		Tag	Nacht	gemäß DIN4109:1989/2016 Tag / Büro / Gewerbe Nutzung		gemäß DIN 4109:2016 zum Schutz des Nachtschlafes		gemäß DIN 4109:2018 zum Schutz des Nachtschlafes		
			dB(A)	dB(A)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag	Nacht	dB	LPB	dB	LPB	
1.OG	55	45	51	44	40	36	0	0	47	32	53	45	-	-	54	I	57	II	57	27	---
2.OG	55	45	51	44	40	36	0	0	47	32	53	45	-	-	55	I	58	II	58	28	---
3.OG	55	45	52	45	41	37	0	0	47	32	53	46	-	0,1	55	I	58	II	58	28	---
4.OG	55	45	51	44	42	38	0	0	47	32	53	45	-	-	55	I	58	II	58	28	---
NR.:			Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:														
NR.:			Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:														
EG	55	45	53	46	44	40	32	32	47	32	55	47	-	1,9	57	II	60	II	59	29	---
1.OG	55	45	54	47	45	41	33	33	47	32	55	48	-	2,9	58	II	61	III	60	30	---
2.OG	55	45	55	48	46	42	33	33	47	32	56	49	0,5	3,6	58	II	62	III	61	31	---
3.OG	55	45	55	48	47	43	33	33	47	32	56	49	0,8	3,9	59	II	62	III	61	31	---
4.OG	55	45	55	48	47	43	33	33	47	32	56	49	0,7	3,9	59	II	62	III	61	31	---
NR.:			Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:														
NR.:			Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:														
EG	55	45	54	47	49	45	38	38	47	32	56	50	0,7	4,2	58	II	62	III	61	31	---
1.OG	55	45	55	48	50	46	38	38	47	32	57	50	1,3	5,0	59	II	63	III	62	32	---
2.OG	55	45	56	49	51	47	39	39	47	32	58	51	2,1	5,9	60	II	64	III	63	33	---
3.OG	55	45	56	49	52	48	39	39	47	32	58	52	2,5	6,3	60	II	65	III	63	33	---
4.OG	55	45	56	49	52	48	39	39	47	32	58	52	2,7	6,7	61	III	65	III	63	33	---
5.OG	55	45	56	49	53	49	39	39	47	32	58	52	2,9	6,9	61	III	65	III	63	33	---
NR.:			Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:														
NR.:			Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:														
EG	55	45	61	54	53	49	40	40	47	32	62	56	6,7	10,1	65	III	68	IV	68	38	BP 63/55
1.OG	55	45	63	56	54	50	40	40	47	32	64	57	8,2	11,6	66	IV	70	IV	69	39	BP 63/55
2.OG	55	45	63	56	55	51	40	40	47	32	64	58	8,6	12,1	67	IV	70	IV	70	40	BP 63/55
3.OG	55	45	63	56	56	52	41	41	47	32	64	58	8,7	12,3	67	IV	71	V	70	40	BP 63/55
4.OG	55	45	63	56	57	53	41	41	47	32	64	58	8,7	12,4	67	IV	71	V	70	40	BP 63/55
5.OG	55	45	63	56	57	53	41	41	47	32	64	58	8,5	12,3	67	IV	71	V	70	40	BP 63/55
NR.:			Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:														
NR.:			Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:														
EG	55	45	65	58	49	45	37	37	47	32	65	58	10,0	13,0	68	IV	71	V	71	41	BP 63/55
1.OG	55	45	66	59	50	46	38	38	47	32	66	59	10,4	13,5	69	IV	72	V	72	42	BP 63/55

Bei dem Rhein abgewandten Fassaden liegen keine Relevanten Immissionen durch Schifffahrt vor. In den Immissionsrechnungen werden diese nicht erfasst und mit 0 dB(A) dargestellt.

Anlage 4: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Beurteilung nach DIN 18005 / DIN 4109 (in den Fassungen aus 1989, 2016 und 2018) in tabellarischer Form mit der Darstellung der Überschreitung des Orientierungswertes sowie der erforderlichen Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan



Stockwerk	Schalltechnischer Orientierungswert SchOw		Beurteilungspegel Lr										Überschreitung SchOw		Zur Information: Maßgeblicher Außenlärmpegel						Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan
	Tag	Nacht	Nur Straßenverkehr		Nur Schienenverk		Nur Schiffsverkehr		Nur Fluglärm		Summe Verkehr		Tag	Nacht	gemäß DIN4109:1989/2016		gemäß DIN 4109:2016		gemäß DIN 4109:2018		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag / Büro / Gewerbe	Nutzung	zum Schutz des Nachtschlafes	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	dB	
dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB	LPB	dB	LPB	dB	R'w,ges		
2.OG	55	45	65	58	51	47	38	38	47	32	66	59	10,1	13,2	69	IV	72	V	71	41	BP 63/55
3.OG	55	45	65	58	52	48	38	38	47	32	65	58	9,9	13,0	68	IV	71	V	71	41	BP 63/55
4.OG	55	45	65	58	52	48	38	38	47	32	65	58	9,5	12,7	68	IV	71	V	71	41	BP 63/55
5.OG	55	45	64	57	53	49	38	38	47	32	65	58	9,2	12,4	68	IV	71	V	70	40	BP 63/55
NR.:	Gebietseinstufung:										Fassadenorientierung:										
NR.:	Gebietseinstufung:										Fassadenorientierung:										
EG	55	45	64	57	45	41	37	37	47	32	64	57	8,9	12,0	67	IV	70	IV	70	40	BP 63/55
1.OG	55	45	65	58	46	42	37	37	47	32	65	58	9,4	12,4	68	IV	71	V	71	41	BP 63/55
2.OG	55	45	64	57	47	43	37	37	47	32	65	58	9,1	12,1	67	IV	70	IV	70	40	BP 63/55
3.OG	55	45	64	57	47	43	37	37	47	32	64	57	8,7	11,7	67	IV	70	IV	70	40	BP 63/55
4.OG	55	45	64	57	48	44	37	37	47	32	64	57	8,3	11,4	67	IV	70	IV	70	40	BP 63/55
5.OG	55	45	63	56	48	44	38	38	47	32	63	57	8,0	11,1	66	IV	69	IV	69	39	BP 63/55
NR.:	Gebietseinstufung:										Fassadenorientierung:										
NR.:	Gebietseinstufung:										Fassadenorientierung:										
EG	55	45	63	56	42	38	37	37	47	32	63	56	8,0	10,9	66	IV	69	IV	69	39	BP 63/55
1.OG	55	45	64	57	44	40	37	37	47	32	64	57	8,4	11,3	67	IV	70	IV	70	40	BP 63/55
2.OG	55	45	63	56	44	40	37	37	47	32	64	57	8,2	11,2	67	IV	70	IV	69	39	BP 63/55
3.OG	55	45	63	56	44	40	37	37	47	32	63	56	7,9	10,8	66	IV	69	IV	69	39	BP 63/55
4.OG	55	45	63	56	45	41	37	37	47	32	63	56	7,5	10,5	66	IV	69	IV	69	39	BP 63/55
5.OG	55	45	62	55	45	41	37	37	47	32	63	56	7,1	10,2	65	III	69	IV	68	38	BP 63/55
NR.:	Gebietseinstufung:										Fassadenorientierung:										
NR.:	Gebietseinstufung:										Fassadenorientierung:										
EG	55	45	58	51	37	33	0	0	47	32	58	51	2,7	5,3	61	III	64	III	64	34	---
1.OG	55	45	59	52	38	34	0	0	47	32	59	52	3,9	6,7	62	III	65	III	65	35	---
2.OG	55	45	59	52	38	34	0	0	47	32	60	52	4,2	7,0	62	III	65	III	65	35	---
3.OG	55	45	59	52	7	3	0	0	47	32	59	52	4,0	6,7	62	III	65	III	65	35	---
4.OG	55	45	59	52	0	0	0	0	47	32	59	52	3,5	6,3	62	III	65	III	65	35	---
5.OG	55	45	58	51	0	0	0	0	47	32	59	51	3,2	6,0	61	III	64	III	64	34	---
NR.:	Gebietseinstufung:										Fassadenorientierung:										
NR.:	Gebietseinstufung:										Fassadenorientierung:										
EG	55	45	50	43	40	36	36	36	47	32	52	45	-	-	54	I	57	II	56	26	---

Bei dem Rhein abgewandten Fassaden liegen keine Relevanten Immissionen durch Schifffahrt vor. In den Immissionsbrechnungen werden diese nicht erfasst und mit 0 dB(A) dargestellt.

VL 7304-4-1 · 06.12.2017 · Anlage 4.4

Anlage 4: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Beurteilung nach DIN 18005 / DIN 4109 (in den Fassungen aus 1989, 2016 und 2018) in tabellarischer Form mit der Darstellung der Überschreitung des Orientierungswertes sowie der erforderlichen Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan



Stockwerk	Schalltechnischer Orientierungswert SchOw		Beurteilungspegel Lr										Überschreitung SchOw		Zur Information: Maßgeblicher Außenlärmpegel						Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan
	Tag Nacht		Nur Straßenverkehr		Nur Schienenverkehr		Nur Schiffsverkehr		Nur Fluglärm		Summe Verkehr		Tag Nacht		gemäß DIN4109:1989/2016 Tag / Büro / Gewerbe Nutzung		gemäß DIN 4109:2016 zum Schutz des Nachtschlafes		gemäß DIN 4109:2018 zum Schutz des Nachtschlafes		
	dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB LPB		dB LPB		dB R _{w,ges}		
1.OG	55	45	51	44	41	37	36	36	47	32	53	45	-	-	54	I	57	II	57	27	---
2.OG	55	45	51	44	41	37	36	36	47	32	53	46	-	0,2	55	I	58	II	57	27	---
3.OG	55	45	50	43	41	37	36	36	47	32	53	45	-	-	54	I	57	II	56	26	---
4.OG	55	45	49	42	41	37	36	36	47	32	52	44	-	-	53	I	56	II	56	26	---
5.OG	55	45	49	41	41	37	36	36	47	32	52	44	-	-	52	I	56	II	55	25	---
NR.:	Gebietseinstufung:					Fassadenorientierung:															
NR.:	Gebietseinstufung:					Fassadenorientierung:															
EG	55	45	49	42	42	38	36	36	47	32	52	44	-	-	53	I	56	II	56	26	---
1.OG	55	45	50	43	43	38	36	36	47	32	52	45	-	-	53	I	57	II	56	26	---
2.OG	55	45	50	43	43	39	36	36	47	32	52	45	-	-	54	I	57	II	56	26	---
3.OG	55	45	50	43	43	39	36	36	47	32	52	45	-	-	54	I	57	II	56	26	---
4.OG	55	45	49	42	44	39	37	37	47	32	52	45	-	-	53	I	57	II	56	26	---
5.OG	55	45	49	42	44	40	37	37	47	32	52	45	-	-	53	I	57	II	56	26	---
NR.:	Gebietseinstufung:					Fassadenorientierung:															
NR.:	Gebietseinstufung:					Fassadenorientierung:															
EG	55	45	51	44	44	40	36	36	47	32	53	46	-	0,7	55	I	58	II	57	27	---
1.OG	55	45	51	44	45	41	37	37	47	32	54	47	-	1,1	55	I	59	II	58	28	---
2.OG	55	45	52	45	45	41	37	37	47	32	54	47	-	1,5	56	II	59	II	58	28	---
3.OG	55	45	52	45	46	42	37	37	47	32	54	47	-	1,8	56	II	60	II	59	29	---
4.OG	55	45	52	45	47	43	37	37	47	32	54	48	-	2,1	56	II	60	II	59	29	---
5.OG	55	45	52	45	47	43	37	37	47	32	54	48	-	2,3	56	II	60	II	59	29	---
NR.:	Gebietseinstufung:					Fassadenorientierung:															
NR.:	Gebietseinstufung:					Fassadenorientierung:															
EG	55	45	55	48	35	31	0	0	47	32	56	48	0,2	2,7	58	II	61	III	61	31	---
1.OG	55	45	56	49	36	32	0	0	47	32	56	49	1,0	3,6	59	II	62	III	62	32	---
2.OG	55	45	57	50	36	32	0	0	47	32	57	50	1,8	4,5	60	II	63	III	63	33	---
3.OG	55	45	57	50	37	33	0	0	47	32	57	50	1,9	4,5	60	II	63	III	63	33	---
4.OG	55	45	57	50	37	32	0	0	47	32	57	50	1,9	4,6	60	II	63	III	63	33	---
5.OG	55	45	57	50	36	32	0	0	47	32	57	50	1,9	4,6	60	II	63	III	63	33	---
NR.:	Gebietseinstufung:					Fassadenorientierung:															

Bei dem Rhein abgewandten Fassaden liegen keine Relevanten Immissionen durch Schifffahrt vor. In den Immissionsrechnungen werden diese nicht erfasst und mit 0 dB(A) dargestellt.

Anlage 4: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Beurteilung nach DIN 18005 / DIN 4109 (in den Fassungen aus 1989, 2016 und 2018) in tabellarischer Form mit der Darstellung der Überschreitung des Orientierungswertes sowie der erforderlichen Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan



Stockwerk	Schalltechnischer Orientierungswert SchOw		Beurteilungspegel Lr								Überschreitung SchOw		Zur Information: Maßgeblicher Außenlärmpegel						Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan		
	Tag	Nacht	Nur Straßenverkehr		Nur Schienenverk		Nur Schiffsverkehr		Nur Fluglärm		Tag	Nacht	gemäß DIN4109:1989/2016		gemäß DIN 4109:2016		gemäß DIN 4109:2018				
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			Tag / Büro / Gewerbe Nutzung	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	LPB		R _{w,ges}	
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	55	48	51	47	40	40	47	32	57	51	1,8	5,6	60	II	64	III	62	32	---
1.OG	55	45	57	50	52	48	41	41	47	32	59	53	3,1	7,1	61	III	65	III	64	34	---
2.OG	55	45	58	51	53	49	41	41	47	32	59	53	3,9	7,8	62	III	66	IV	65	35	---
3.OG	55	45	58	51	54	50	41	41	47	32	60	54	4,2	8,3	62	III	66	IV	65	35	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	55	48	52	48	39	39	47	32	57	51	2,0	5,9	60	II	64	III	62	32	---
1.OG	55	45	57	50	53	49	40	40	47	32	59	53	3,2	7,3	61	III	66	IV	64	34	---
2.OG	55	45	57	50	55	51	40	40	47	32	60	54	4,1	8,4	62	III	67	IV	65	35	---
3.OG	55	45	57	50	56	52	40	40	47	32	60	54	4,5	9,0	63	III	67	IV	65	35	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	54	47	50	46	39	39	47	32	56	50	0,6	4,3	58	II	62	III	61	31	---
1.OG	55	45	55	48	51	46	40	40	47	32	57	50	1,2	5,0	59	II	63	III	62	32	---
2.OG	55	45	55	48	52	47	40	40	47	32	57	51	1,8	5,8	60	II	64	III	62	32	---
3.OG	55	45	56	49	53	49	40	40	47	32	58	52	2,5	6,5	60	II	65	III	63	33	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	53	46	49	45	39	39	47	32	56	49	0,1	3,8	58	II	62	III	60	30	---
1.OG	55	45	54	47	49	45	40	40	47	32	56	50	0,6	4,4	58	II	62	III	61	31	---
2.OG	55	45	54	47	50	46	40	40	47	32	56	50	1,0	4,8	59	II	63	III	61	31	---
3.OG	55	45	55	48	51	47	40	40	47	32	57	51	1,4	5,3	59	II	63	III	62	32	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	54	47	48	44	39	39	47	32	56	50	0,6	4,1	58	II	62	III	61	31	---
1.OG	55	45	55	48	49	45	40	40	47	32	57	50	1,1	4,6	59	II	63	III	62	32	---
2.OG	55	45	56	48	49	45	40	40	47	32	57	51	1,6	5,1	59	II	63	III	62	32	---
3.OG	55	45	56	49	50	46	40	40	47	32	57	51	2,0	5,6	60	II	64	III	63	33	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																

Bei dem Rhein abgewandten Fassaden liegen keine Relevanten Immissionen durch Schifffahrt vor. In den Immissionsbrechnungen werden diese nicht erfasst und mit 0 dB(A) dargestellt..

Anlage 4: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Beurteilung nach DIN 18005 / DIN 4109 (in den Fassungen aus 1989, 2016 und 2018) in tabellarischer Form mit der Darstellung der Überschreitung des Orientierungswertes sowie der erforderlichen Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan



Stockwerk	Schalltechnischer Orientierungswert SchOw		Beurteilungspegel Lr								Überschreitung SchOw		Zur Information: Maßgeblicher Außenlärmpegel						Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan		
	Tag	Nacht	Nur Straßenverkehr		Nur Schienenverk		Nur Schiffsverkehr		Nur Fluglärm		Tag	Nacht	gemäß DIN4109:1989/2016		gemäß DIN 4109:2016		gemäß DIN 4109:2018				
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			Tag / Büro / Gewerbe Nutzung	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	dB		R _{w,ges}	
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	54	47	47	43	39	39	47	32	56	49	0,4	3,7	58	II	62	III	61	31	---
1.OG	55	45	55	48	48	44	39	39	47	32	56	50	0,9	4,3	59	II	62	III	61	31	---
2.OG	55	45	56	48	48	44	39	39	47	32	57	50	1,4	4,8	59	II	63	III	62	32	---
3.OG	55	45	56	49	49	45	40	40	47	32	57	51	1,9	5,3	60	II	63	III	63	33	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	53	46	35	31	30	30	47	32	54	47	-	1,3	57	II	59	II	59	29	---
1.OG	55	45	54	47	37	33	30	30	47	32	55	47	-	2,0	57	II	60	II	60	30	---
2.OG	55	45	55	48	38	34	30	30	47	32	56	48	0,2	2,7	58	II	61	III	61	31	---
3.OG	55	45	55	48	38	34	30	30	47	32	56	48	0,5	3,0	58	II	61	III	61	31	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	51	43	35	31	29	29	47	32	53	44	-	-	54	I	57	II	56	26	---
1.OG	55	45	52	44	36	32	29	29	47	32	53	45	-	-	55	I	58	II	58	28	---
2.OG	55	45	52	45	35	31	29	29	47	32	54	46	-	0,2	56	II	58	II	58	28	---
3.OG	55	45	52	45	33	29	29	29	47	32	54	45	-	-	55	I	58	II	58	28	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	49	42	40	36	31	31	47	32	52	44	-	-	53	I	56	II	56	26	---
1.OG	55	45	50	43	41	37	31	31	47	32	52	45	-	-	54	I	57	II	56	26	---
2.OG	55	45	50	43	40	36	32	32	47	32	52	44	-	-	54	I	57	II	56	26	---
3.OG	55	45	49	42	38	34	32	32	47	32	52	43	-	-	53	I	56	II	55	25	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	49	42	42	38	33	33	47	32	52	44	-	-	53	I	57	II	56	26	---
1.OG	55	45	50	43	43	39	33	33	47	32	53	45	-	-	54	I	58	II	57	27	---
2.OG	55	45	51	44	43	39	34	34	47	32	53	46	-	0,4	55	I	58	II	58	28	---
3.OG	55	45	51	44	44	40	34	34	47	32	53	46	-	0,7	55	I	59	II	58	28	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																

Bei dem Rhein abgewandten Fassaden liegen keine Relevanten Immissionen durch Schifffahrt vor. In den Immissionsbrechnungen werden diese nicht erfasst und mit 0 dB(A) dargestellt..

VL 7304-4-1 · 06.12.2017 · Anlage 4.7

Anlage 4: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Beurteilung nach DIN 18005 / DIN 4109 (in den Fassungen aus 1989, 2016 und 2018) in tabellarischer Form mit der Darstellung der Überschreitung des Orientierungswertes sowie der erforderlichen Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan



Stockwerk	Schalltechnischer Orientierungswert SchOw		Beurteilungspegel Lr								Überschreitung SchOw		Zur Information: Maßgeblicher Außenlärmpegel						Kennzeichnung für textliche Festsetzungen im B-Plan		
	Tag	Nacht	Nur Straßenverkehr		Nur Schienenverkehr		Nur Schiffsverkehr		Nur Fluglärm		Tag	Nacht	gemäß DIN4109:1989/2016		gemäß DIN 4109:2016		gemäß DIN 4109:2018				
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			Tag / Büro / Gewerbe Nutzung	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	LPB	zum Schutz des Nachtschlafes	LPB		R _{w,ges}	
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	50	43	43	39	35	35	47	32	52	45	-	-	53	I	57	II	56	26	---
1.OG	55	45	51	43	43	39	36	36	47	32	53	46	-	0,1	54	I	58	II	57	27	---
2.OG	55	45	52	45	44	40	36	36	47	32	54	46	-	1,0	55	I	59	II	58	28	---
3.OG	55	45	52	45	45	41	36	36	47	32	54	47	-	1,8	56	II	60	II	59	29	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	53	46	44	40	36	36	47	32	55	47	-	1,9	57	II	60	II	59	29	---
1.OG	55	45	54	47	44	40	37	37	47	32	55	48	-	2,5	57	II	60	II	60	30	---
2.OG	55	45	54	47	45	41	38	38	47	32	56	48	0,1	2,9	58	II	61	III	60	30	---
3.OG	55	45	54	46	45	41	39	39	47	32	55	48	-	2,8	57	II	61	III	60	30	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	52	45	45	41	39	39	47	32	54	47	-	1,6	56	II	59	II	58	28	---
1.OG	55	45	52	45	45	41	39	39	47	32	54	48	-	2,1	56	II	60	II	59	29	---
2.OG	55	45	53	45	46	42	39	39	47	32	54	48	-	2,3	56	II	60	II	59	29	---
3.OG	55	45	53	46	46	42	39	39	47	32	55	48	-	2,6	57	II	60	II	59	29	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	54	47	35	31	33	33	47	32	55	47	-	1,8	57	II	60	II	60	30	---
1.OG	55	45	55	47	37	33	34	34	47	32	56	48	0,2	2,5	58	II	61	III	61	31	---
2.OG	55	45	55	48	36	32	30	30	47	32	56	48	0,3	2,5	58	II	61	III	61	31	---
3.OG	55	45	55	48	36	32	30	30	47	32	56	48	0,3	2,5	58	II	61	III	61	31	---
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
NR.:	Gebietseinstufung:				Fassadenorientierung:																
EG	55	45	58	51	40	36	28	28	47	32	59	51	3,3	5,6	61	III	64	III	64	34	---
1.OG	55	45	58	51	41	37	29	29	47	32	59	51	3,3	5,6	61	III	64	III	64	34	---
2.OG	55	45	58	50	41	37	29	29	47	32	58	50	2,7	5,0	61	III	63	III	63	33	---

Bei dem Rhein abgewandten Fassaden liegen keine Relevanten Immissionen durch Schifffahrt vor. In den Immissionsberechnungen werden diese nicht erfasst und mit 0 dB(A) dargestellt.



Anlage 5.2: Lageplan mit Kennzeichnung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (1989 und 2016) an den Baugrenzen durch Verkehrslärm in Form einer Gebäudelärmkarte bei freier Schallausbreitung im Plangebiet. Farbliche Kennzeichnung der Lärmpegelbereiche an den Gebäudefassaden nach DIN 4109 1989 und DIN 4109 2016



Anlage 6.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung. Beurteilungspegel im Plangebiet durch Verkehrslärm in Form einer Rasterlärmkarte, Rechenhöhe= 8 Meter über Gelände.
 Freie Schallausbreitung im Plangebiet. Unterscheidung in Tag (6-22 Uhr) und Nacht (22-6 Uhr)





Anlage 7.1: Lageplan mit grafischer Kennzeichnung der Anforderungsbereiche für die textlichen Festsetzungen zum "Verkehrslärm im Plangebiet" in Form einer Gebäudelärmkarte bei freier Schallausbreitung im Plangebiet. Umliegende Bebauung wird abschirmend und reflektierend berücksichtigt



Anlage 8.1: Tabellen 8 und 9 der DIN 4109:1989, zur Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (gültig für ein Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G = 0,8$ und dem Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche zur Grundfläche eines Raumes



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

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

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

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

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

Spalte/Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)} / S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 3

$S_{(W+F)} / S_G$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m²

S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m²

Anlage 8.2: Tabellen 7 der DIN 4109-1:2016-07, Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden, sowie Gleichung 33 der DIN 4109-1:2016-07 zur Berechnung des Korrekturwertes K_{AL} für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche zur Grundfläche eines Raumes



Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2016-07, Gleichung (33) mit dem Korrekturfaktor K_{AL} zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2016-07, 4.4.1.

Gleichung 33

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

Tabelle 7 der DIN 4109: Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden

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

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

b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.