

Projekt:

191170

Pulheim

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 141
„Abteiquartier“

- 240424 BSI za 191170 -

Stand: 24. April 2024

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) A. Zanolli

Auftraggeber:
Objektgesellschaft Brauweiler GmbH & Co. KG
Händelstraße 25-29
50674 Köln

Holger Grasy +
Alexander Zanolli GbR
Bergisch Gladbach • Bocholt

Bau- und Raumakustik
Schallimmissionsschutz
Wärme- und
Kondensatfeuchteschutz
Schwingungs- und
Erschütterungsschutz

Altenberger-Dom-Straße 81
D-51467 Bergisch Gladbach

T. +49 (0)2202 9 29 75 80
F. +49 (0)2202 9 29 75 85

info@gz-engineering.de
www.gz-engineering.de

Sparkasse KölnBonn

IBAN:
DE38 3705 0198 0040 8421 63
BIC:
COLSDE33XXX

USt-IdNr. DE239983669

Gesellschafter

Holger Grasy,
Dipl.-Ing. (FH)

Beratender Ingenieur
Ingenieurkammer Bau NRW
Mitgliedsnummer 727 437

Alexander Zanolli,
Dipl.-Ing. (FH)

Beratender Ingenieur
Ingenieurkammer Bau NRW
Mitgliedsnummer 713 387
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Diese schalltechnische Untersuchung enthält 19 Seiten Text und 20 Seiten Anlagen.

Hinweis:

Die Vervielfältigung oder Veröffentlichung dieser Bearbeitung, auch auszugsweise,
bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verfassers.

Inhalt:

	Seite
1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen.....	3
2.1 Örtliche Gegebenheiten.....	3
2.2 Technische Grundlagen.....	5
3. Anforderungen	7
3.1 Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG	7
3.2 Baugesetzbuch – BauGB.....	7
3.3 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau.....	8
4. Berechnungsgrundlagen	10
4.1 Prognoseberechnung.....	10
4.2 Gelände / Topografie	10
4.3 Immissionssorte.....	10
4.4 Schallquellen.....	10
5. Beurteilungsgrundlage	12
5.1 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau.....	12
6. Anforderungen an den Schallschutz im Hochbau.....	13
7. Berechnungsergebnisse und Bewertung.....	17
8. Tiefgaragenausfahrt Wohnnutzung	18
9. Zusammenfassung.....	19

Anlagen:

A1-1	Gebäudelärmkarte Beurteilungspegel Tag
A1-2	Gebäudelärmkarte Beurteilungspegel Nacht
A1-3	Gebäudelärmkarte Konfliktdarstellung Tag
A1-4	Gebäudelärmkarte Konfliktdarstellung Nacht
A2	Gebäudelärmkarte maßgebender Außenlärmpegel
B1-1-B1-3	Rasterlärmkarten Freifeld Beurteilungspegel Tag, Höhen 2 m, 4 m, 8 m
B1-4-B1-6	Rasterlärmkarten Freifeld Beurteilungspegel Nacht, Höhen 2 m, 4 m, 8 m
C1-1-C1-3	Rasterlärmkarten Freifeld Konfliktdarstellung Tag, Höhen 2 m, 4 m, 8 m
C1-4-C1-6	Rasterlärmkarten Freifeld Konfliktdarstellung Nacht, Höhen 2 m, 4 m, 8 m
D1	Rasterlärmkarte Freifeld maßgebender Außenlärmpegel
E1-1	Rasterlärmkarte Beurteilungspegel Tiefgaragenausfahrt Tag
E1-2 ..	Rasterlärmkarte Beurteilungspegel Tiefgaragenausfahrt lauteste Nachtstunde

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Pulheim plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 141 „Abteiquartier“. Im Zuge des Verfahrens sollen die zu erwartenden Schallimmissionen durch den Straßenverkehr, die auf das Vorhaben einwirken prognostiziert und beurteilt werden.

In einem zweiten Schritt sollen die Schallimmissionen, die durch die Nutzung der Tiefgarage der Bewohner erwartet werden, nach den Vorgaben der TA-Lärm eingeschätzt werden.

Hinweis:

Hinweise auf rechtliche Zusammenhänge und Entscheidungen aus unserem Hause sind nicht als Rechtsberatung zu sehen. Bei der Bewertung umweltschutzrelevanter und bautechnischer Situationen sind derartige Hinweise aus rechtlicher Sicht zulässig und üblich.

2. Grundlagen

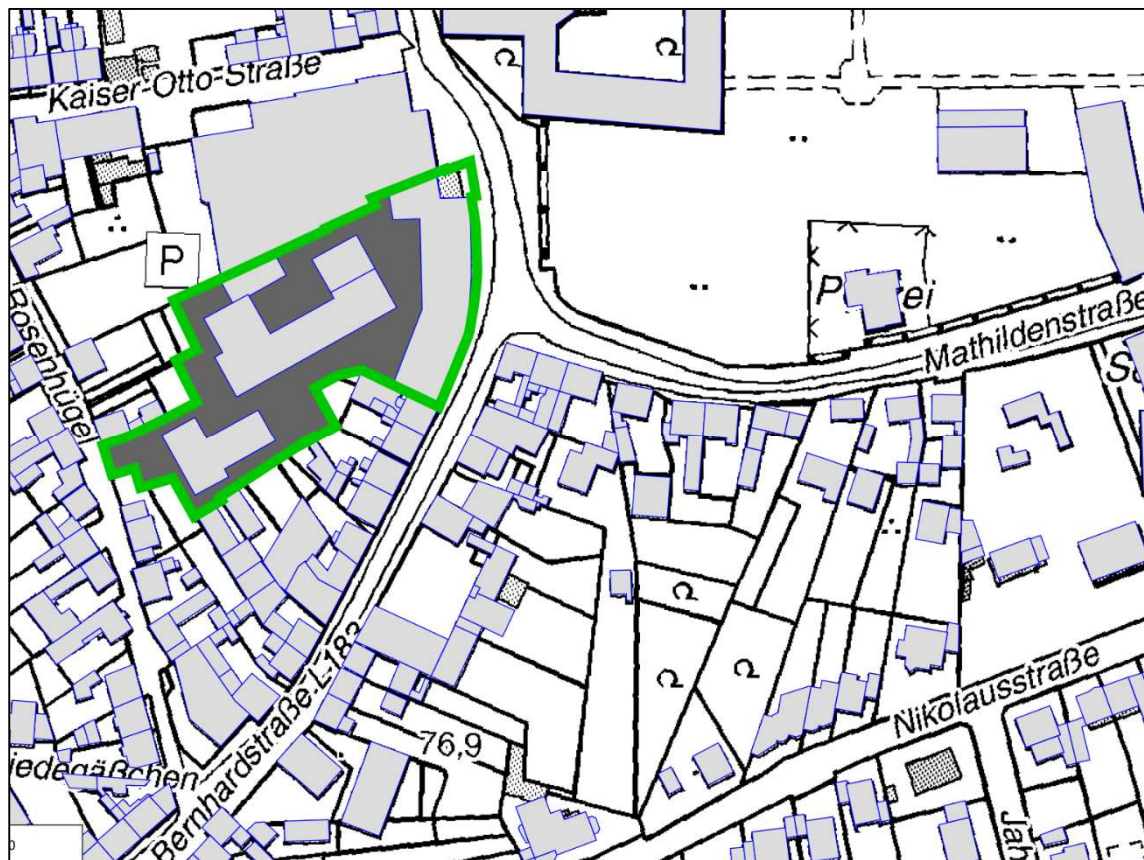
2.1 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet des Bebauungsplans Nr. 141 „Abteiquartier“ liegt im Stadtteil Brauweiler der Stadt Pulheim:



Übersicht: Lage des Plangebiets (ohne Maßstab)

Das Plangebiet grenzt im Osten an die „Bernhardstraße“ / „Ehrenfriedstraße“. Die „Mathildenstraße“ führt senkrecht auf das Vorhaben zu. Im Westen endet das Vorhaben am „Rosenhügel“. Nördlich und südlich grenzt Wohnbebauung an:



Übersicht: Plangebiet mit Umfeld (ohne Maßstab)

2.2 Technische Grundlagen

2.2.1 Gesetze und Erlasse, Normen und Richtlinien, Regelwerke und Fachliteratur

Gesetze und Erlasse

BlmSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
16. BlmSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung); Anlage 1: Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen
BauGB	Baugesetzbuch
Bau NVO	4. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung)
TA-Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz

Normen

DIN 1320	Akustik, Grundbegriffe; 1997-6
DIN 4109-2	Schallschutz im Hochbau; 2018-01
DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau; 2002-7
DIN 18005-1 Bbl.1	Schallschutz im Städtebau; 1987-5
DIN 18005-2	Schallschutz im Städtebau; 1991-9

Regelwerke und Fachliteratur

Parkplatzlärmstudie

Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
Bayer. Landesamt für Umwelt (Hrsg.), 6. Auflage, Augsburg 2007

2.2.2 Verwendete Unterlagen

Digitales Geländemodell DGM1

Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

www.govdata.de/dl-de/by-2-0 Bereitsteller: Land NRW (2022)

Digitale Grundkarte DGK5

Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

www.govdata.de/dl-de/by-2-0 Bereitsteller: Land NRW (2022)

Digitales Gebäudemodell LoD2

Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

www.govdata.de/dl-de/by-2-0 Bereitsteller: Land NRW (2022)

Gebäudereferenzen

Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

www.govdata.de/dl-de/by-2-0 Bereitsteller: Land NRW (2022)

Grundriss EG V5.B, Maßstab 1:500

Stand: 06.12.2023

Kubalux Architekten GmbH

„Aufbereitung Verkehrsdaten Schallschutz -> Querschnittswerte in Kfz-Stärken“

„KNP Ehrenfriedstraße / Mathildenstraße /Bernhardstraße“

Durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt

2.2.3 Technische Hilfsmittel

PC-gestütztes Schallausbreitungs-Berechnungsprogramm

SoundPLANnoise Version 9.0, SoundPLAN GmbH, Backnang

in der aktuellen Version

3. Anforderungen

3.1 Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG

Zweck des Gesetzes ist es u. a. (§1), Menschen vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umweltwirkungen vorzubeugen. Die Vorschriften dieses Gesetzes gelten u. a. für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen (§2).

Entsprechend § 50 sind „bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen ... die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen...auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden. Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen in Gebieten, in denen die in Rechtsverordnungen nach § 48a Abs. 1 festgelegten Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden, ist bei der Abwägung der betroffenen Belange die Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität als Belang zu berücksichtigen.“

3.2 Baugesetzbuch – BauGB

Im BauGB wird im ersten Teil die *Bauleitplanung* thematisiert.

Die Bauleitpläne sollen eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung, die die sozialen, wirtschaftlichen und umweltschützenden Anforderungen auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen miteinander in Einklang bringt, und eine dem Wohl der Allgemeinheit dienenden sozialgerechte Bodennutzung gewährleisten (§1 (5)).

Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere nach §1 (6) zu berücksichtigen (Auszug):

1. *die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung*
- ...
7. *die Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege, insbesondere....*
...
c) umweltbezogene Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit sowie die Bevölkerung insgesamt
8. *die Belange*
a) der Wirtschaft, auch ihrer mittelständischen Struktur im Interesse einer verbrauchernahen Versorgung der Bevölkerung
...
c) der Erhaltung, Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen.

Hinsichtlich des Umweltschutzes gilt ergänzend die Vorschrift nach §1a:

(2) Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden; dabei sind zur Verringerung zusätzlicher Inanspruchnahme von Flächen für bauliche Nutzung die Möglichkeit der Entwicklung der Gemeinde insbesondere durch Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtung und andere Maßnahmen zur Innenentwicklung zu nutzen sowie Bodenversiegelung auf das notwendige Maß zu begrenzen.

Im dritten Teil des BauGB wird in §34 die Zulässigkeit von Vorhaben innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile beschrieben:

(1) Innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile ist ein Vorhaben zulässig, wenn es sich nach Art und Maß der baulichen Nutzung, der Bauweise und der Grundstücksfläche, die überbaut werden soll, in die Eigenart der näheren Umgebung einfügt und die Erschließung gesichert ist. Die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse müssen gewahrt bleiben; das Ortsbild darf nicht beeinträchtigt werden.

3.3 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Die DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau ist für die Bauleitplanung das maßgebliche Regelwerk. Hierbei werden die Berechnungsverfahren für Geräuschemissionen von sämtlichen Quellen definiert. Die Bewertung der ermittelten Beurteilungspegel erfolgt auf Grundlage von Orientierungswerten, welche im Rahmen der Bauleitplanung eine Richtschnur zur Einschätzung der Geräuschbeurteilung in einem Gebiet geben sollen.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind nicht als Grenzwerte zu betrachten, sondern sollen in Abwägung mit den sonstigen Kriterien herangezogen werden.

Die Orientierungswerte sollen bereits auf dem Rand der Baufläche oder der überbaubaren Grundstücksfläche im jeweiligen Baugebiet bezogen werden. Sie dienen folglich dem Schutz der Wohnungen bzw. den schützenswerten Räumen in Gebäuden.

3.3.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Nachfolgend werden die Orientierungswerte gem. DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1 aufgeführt:

Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebieten

Tags	50 dB(A)	
Nachts	40 dB(A)	bzw. 35 dB(A)

Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

Tags	55 dB(A)	
Nachts	45 dB(A)	bzw. 40 dB(A)

Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

Tags und nachts	55 dB(A)
-----------------	----------

Bei besonderen Wohngebieten (WB)

Tags	60 dB(A)	
Nachts	45 dB(A)	bzw. 40 dB(A)

Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

Tags	60 dB(A)	
Nachts	50 dB(A)	bzw. 45 dB(A)

Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

Tags	65 dB(A)	
Nachts	55 dB(A)	bzw. 50 dB(A)

Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart

Tags	45 dB(A) bis 65 dB(A)
Nachts	35 dB(A) bis 65 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Darüber hinaus wird empfohlen, bei Beurteilungspegeln im Nachtzeitraum von 45 dB(A) oder mehr Schalldämmlüfter oder ähnliche Lüftungseinrichtungen bei Schlafräumen einzuplanen, damit auch bei geschlossenem Fenster ein hygienischer Luftwechsel sichergestellt ist.

4. Berechnungsgrundlagen

4.1 Prognoseberechnung

Für die Ermittlung von Beurteilungspegeln wird eine Schallausbreitungsprognosesoftware verwendet, die entsprechend den rechtlichen Vorgaben die normkonforme Schallausbreitung und die Beurteilung gem. den einschlägigen Richtlinien durchführt.

Schallausbreitungsberechnungen nach der DIN 18005 für Straßenverkehr basieren auf der 16. BImSchV, Anlage 1 (RLS 90), da der der Aufstellungsbeschluss des Bebauungsplans vor dem 01. März 2021 erfolgte. Dies ist in der aktuellen 16. BImSchV unter „§6 Übergangsregelung für die Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen“ festgesetzt.

4.2 Gelände / Topografie

Zur Berücksichtigung der Topografie wurde ein digitales Geländemodell als Grundlage für das weitere Berechnungsmodell erstellt. Hierfür wurden die durch das Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung NRW zur Verfügung gestellten Höhenpunkte in die Berechnungssoftware eingeladen und ein digitales Geländemodell durch Triangulation berechnet.

4.3 Immissionsorte

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurden Gebäudelärmkarten berechnet. Hierfür wurden am Vorhaben selbst sowie an der umliegenden Bebauung Fassaden zur Berechnung markiert und in regelmäßigen Abständen Immissionsorte gesetzt. Die Lage der Immissionsorte stellt nicht die Lage eines schutzbedürftigen Raumes dar, er kann jedoch als repräsentativer Wert für den jeweiligen Fassadenabschnitt betrachtet werden.

4.4 Schallquellen

Die Schallemissionen durch den Straßenverkehr werden nach der 16. BImSchV, Anlage 1 berechnet. Die daraus ermittelte Schallleistung der Quellen bildet in Form von Linienschallquellen die Basis für die Schallausbreitungsberechnung.

Berücksichtigt wurden die Kreisstraßen „Mathildenstraße“, „Bernhardstraße“ sowie die „Ehrenfriedstraße“. Die DTV-Werte wurden den Angaben des Auftraggebers aus der „Aufbereitung Verkehrsdaten Schallschutz...“ entnommen. Die Lkw-Anteile wurden ebenfalls aus der vorgenannten Datenaufbereitung verwendet. Zur Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen wurden die Straße in Abschnitte von 20 m unterteilt und softwareseitig die Zuschläge automatisiert berechnet. Lichtzeichengeregelte Kreuzungen sind im näheren Umfeld nicht vorhanden, sodass hierfür keine Zuschläge zu berücksichtigen sind.

Die Entfernung zur Autobahn A1 beträgt über 4,5 km, sodass diese in der Berechnung nicht berücksichtigt wurde.

In der nachfolgenden Tabelle sind die verwendeten Parameter der Emissionsberechnung nach 16. BlmSchV, Anlage 1 (RLS 90) angegeben.

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Verkehrszahlen		M/DTV _T	M/DTV _N	Geschwindigkeit (v _{PKW} / v _{LKW})		Korrekturen		D _{ref}	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
		pr %	pn %			T km/h	N km/h	D _{src(T)} dB(A)	D _{src(N)} dB(A)			LmE _T dB(A)	LmE _N dB(A)
Ehrenfriedstraße													
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen													
0+000	12815	2,7	10,9	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	2,0	0,9	63,7	50,4
0+010	12815	2,7	10,9	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	1,3	-0,4	63,1	49,7
0+020	12815	2,7	10,9	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	-	-0,1 / 1,1	61,7	48,4
0+060	12815	2,7	10,9	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	1,6	-0,2	63,4	50,0
0+080	12815	2,7	10,9	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	-	-0,3 / 0,5	61,7	48,4
0+160	12815	2,7	10,9	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	1,4	-1,2	63,1	49,7
0+170	12815	2,7	10,9	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	1,8	-2,4	63,6	50,2
0+176	12815	2,7	10,9	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	2,1	-2,5	63,9	50,5
0+190	12815	2,7	10,9	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	-	-3,6 / -1,5	61,7	48,4
Bernhardtstraße													
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen													
0+000	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	-	-0,2 / 1,1	59,4	44,1
0+028	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	2,6	0,5	62,0	46,6
0+038	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	2,3	0,5	61,7	46,3
0+052	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	1,5	0,0	60,9	45,5
0+062	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	0,8	0,2 / 1,1	60,2	44,9
0+078	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	1,5	1,1	60,9	45,6
0+092	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	2,5	0,2	61,9	46,5
0+098	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	2,1	0,2 / 0,6	61,5	46,1
0+112	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	1,4	0,9 / 1,0	60,8	45,5
0+133	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	1,8	1,0	61,1	45,8
0+139	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	-	0,7 / 1,0	59,4	44,1
0+173	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	1,7	1,0	61,1	45,8
0+179	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	1,1	1,0	60,5	45,2
0+185	8539	1,8	2,8	0,062	0,002	50/50	50/50	-	-	-	0,9	59,4	44,1
Mathildenstraße													
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen													
0+000	12607	2,2	21,8	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	-	-4,3 / -2,0	61,4	46,7
KV													
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen													
0+000	12815	2,7	10,9	0,062	0,001	50/50	50/50	-	-	-	-3,5 / 5,3	61,7 - 61,9	48,4 - 48,5

5. Beurteilungsgrundlage

5.1 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Diese Norm bietet die Basis für eine orientierende schalltechnische Einschätzung der Situation.

5.1.1 Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1

Bei der Bauleitplanung, nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen (vgl. Punkt 3.3.1). Ihre Einhaltung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

5.1.2 Beurteilungszeiten

Für die Beurteilung gilt der Tagzeitraum von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und der Nachtzeitraum von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr.

5.1.3 Abwägungsprinzip

Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

6. Anforderungen an den Schallschutz im Hochbau

Die DIN 4109 wurde in den letzten Jahren mehrfach überarbeitet. Die aktuell als Weißdruck vorliegende Ausgabe ist die Ausgabe Januar 2018. Im Januar 2019 wurde die Landesbauordnung NRW erlassen und mit ihr die Verwaltungsvorschrift „Technische Baubestimmungen NRW“. Entsprechend dieser Verwaltungsvorschrift ist die DIN 4109-2:2018-01 anzuwenden.

Nachfolgend wird das in der DIN 4109-2:2018-01 angegebene Verfahren zur Ermittlung der maßgebenden Außenlärmpegel dargestellt:

4.4.5.1 Allgemeines

Für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) werden nachstehend die jeweils angepassten Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, Punkt 7.2, ergibt sich

- *für den Tag aus den zugehörigen Beurteilungspegeln (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),*
- *für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.*

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseite darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- *bei offener Bebauung um 5 dB(A),*
- *bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden.*

Sind Lärmschutzwände oder Lärmschutzwälle vorhanden, darf der maßgebliche Außenlärmpegel gemindert werden (Nachweis siehe 16. BImSchV). Sofern es im Sonderfall gerechtfertigt ist, sind zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels auch Messungen zulässig.

ANMERKUNG *Bei den Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm werden in DIN 4109-1:2018-1 Maximalpegel nicht berücksichtigt. Bei Verkehrsgeräuschen mit starken Pegelschwankungen kann jedoch die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung zusätzliche Informationen zur Auslegung des Schallschutzes liefern; in einem solchen Fall sollte zusätzlich zu Mittelungspegel der Maximalpegel bestimmt werden.*

4.4.5.2 Straßenverkehr

Sofern für die Einstufung in Lärmpegelbereiche keine anderen Festlegungen, z. B. gesetzliche Vorschriften oder Verwaltungsvorschriften, Bebauungspläne oder Lärmkarten maßgebend sind, können die Beurteilungspegel mithilfe der Nomogramme in DIN 18005-1:2002-07, A.2, ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den abgelesenen Werten 3 dB(A) zu addieren sind.

ANMERKUNG Lärmkarten nach der Richtlinie 2002/49/EG (EU-Umgebungs-lärmrichtlinie, siehe [8]) können zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels nicht herangezogen werden.

Alternativ zur Ermittlung durch Nomogramme können die Pegel aber auch ortsspezifisch berechnet oder gemessen werden. Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Für die Durchführung von Messungen gelten die Festlegungen in DIN 4109-4:2016-07, C.1 und C.5.

4.4.5.6 Gewerbe- und Industrieanlagen

Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach TA-Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA-Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

4.4.5.7 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung (44):

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \quad (dB)$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2;2018-01, 4.5.5

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

Zusätzlich sind Zu- oder Abschlüsse entsprechend des Berechnungsverfahrens DIN 4109, Ausgabe 2018 zu berücksichtigen, die auf dem Verhältnis der Fassadenfläche zur Grundfläche eines Raumes basieren. Dies ist beim Nachweis im Rahmen des Bauantrags nachzuweisen.

Im konkreten Fall ist mit Einwirkungen durch Straßenverkehrslärm auf das Plangebiet zu rechnen. Des Weiteren ist der Immissionsrichtwert nach TA-Lärm bei der Bestimmung des maßgebenden Außenlärmpegels zu berücksichtigen.

Anmerkung:

Entgegen der früheren Ausgabe der DIN 4109 aus dem Jahr 1989 werden nun nicht mehr Lärmpegelbereiche in 5 dB-Schritten definiert, sondern der maßgebende Außenlärmpegel in Schritten von einem dB angegeben. Für den Fall, dass in einem Bauplan, bei dem die alte DIN 4109 noch maßgebend war, Lärmpegelbereiche ausgewiesen sind, wird in der aktuellen DIN 4109 in Tabelle 7 eine Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgebendem Außenlärmpegel angegeben. Eine Umkehr dieser Zuordnung von maßgebendem Außenlärmpegel in Lärmpegelbereiche ist nicht vorgesehen.

7. Berechnungsergebnisse und Bewertung

Die Berechnungen wurden nach den Vorgaben der 16. BImSchV, Anlage 1 durchgeführt. Dies bedeutet, dass die Anzahl der berücksichtigten Reflexionen auf 1 begrenzt wird.

Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Gebäudelärmkarten (GLK) und Raterlärmkarten (RLK) als Anlage beigelegt. Bei den Gebäudelärmkarten wird stets der höchste berechnete Wert angezeigt, unabhängig davon, in welcher Etage dieser auftritt.

A1-1	GLK, Beurteilungspegel Tag
A1-2	GLK, Beurteilungspegel Nacht
A1-3	GLK, Konfliktdarstellung Tag
A1-4	GLK, Konfliktdarstellung Nacht
A2	GLK, maßgeblicher Außenlärmpegel
B1-1 bis B1-3	RLK Freifeld, Beurteilungspegel Tag, h=2 m, 4 m, 8 m
B1-4 bis B1-6	RLK Freifeld, Beurteilungspegel Nacht, h=2 m, 4 m, 8 m
C1-1 bis C1-3	RLK Freifeld, Konfliktdarstellung Tag, h=2 m, 4 m, 8 m
C1-4 bis C1-6	RLK Freifeld, Konfliktdarstellung Nacht, h=2 m, 4 m, 8 m
D1	RLK Freifeld, maßgeblicher Außenlärmpegel

Wie den Anlagen zu entnehmen, werden am Tag Beurteilungspegel von über 70 dB(A) an der der Straße zugewandten Fassade erwartet und im Nachtzeitraum über 60 dB(A). Aus schallimmissionstechnischer Sicht sollten an diesen Fassaden nach Möglichkeit keine Aufenthaltsräume angeordnet werden bzw. im Falle von Aufenthaltsräumen sollte entsprechend der prognostizierten maßgebenden Außenlärmpegel in Anlage A2 ein angemessener passiver Schallschutz geplant werden. Im Falle von Schlafräumen sollten bei Beurteilungspegel nachts über 45 dB(A) schallgedämmte Lüftungseinrichtungen geplant werden, die auch bei geschlossenem Fenster einen hygienischen Luftwechsel sicherstellen.

Hinweis:

Die Lärmkartierung nach EU-Umgebungslärmrichtlinie basiert auf der Richtlinie „VBUS“ für den Straßenverkehr. Dieses Berechnungsverfahren weist andere Beurteilungskriterien auf, die nicht mit den Beurteilungspegeln, Grenzwerten der 16. BImSchV oder den Orientierungswerten der DIN 18005 verwechselt oder verglichen werden dürfen.

8. Tiefgaragenausfahrt Wohnnutzung

Für die Bewohner des Hauses sind im ersten Untergeschoss insgesamt 95 Stellplätze vorgesehen. Die Berechnung der Schallabstrahlung erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie 2007, Punkt 8.3.2 „Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor bei Ein- und Ausfahrten, eingehauste Tiefgaragenrampe“:

$$L_{W'',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 * \text{LOG}_{10}(B * N)$$

mit

$L_{W'',1h}$	flächenbezogener Schallleistungspegel in dB(A)/m ²
$(B * N)$	Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde

„B“ ist die Anzahl der Stellplätze und „N“ die Anzahl der Bewegungen je Stellplatz und Stunde entsprechend Parkplatzlärmstudie, Tabelle 33. Für den Tagzeitraum wird eine Bewegungshäufigkeit von 0,15 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz bei einer Tiefgarage einer Wohnanlage angegeben und 0,09 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz in der lautesten Nachtstunde.

Der berechnete flächenbezogene Schallleistungspegel kann entsprechend der Parkplatzlärmstudie 2007 um 2 dB gemindert werden, wenn die Innenwände der Tiefgaragenrampe schallabsorbierend ausgeführt werden.

Unter Berücksichtigung der schallabsorbierenden Ausführung wird am Tag ein flächenbezogener Schallleistungspegel von 59,5 dB(A)/m² und in der lautesten Nachtstunde von 57,3 dB(A)/m² berechnet. Die Breite der Tiefgaragenrampe wurde der Planzeichnung entnommen, die Höhe mit 2,5 m angesetzt, sodass sich eine Gesamtoffnungsfläche von 27 m² (gerundet) ergibt.

Zur Beurteilung wurde an der gegenüberliegenden Hausfassade (Bernhardstraße 21) ein Immissionsort gesetzt und die Beurteilungspegel in allen Etagen berechnet. Der höchste berechnete Beurteilungspegel liegt bei 46 dB(A) am Tag und 44 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Das Gebäude Bernhardstraße 212 sowie die übrigen Gebäude in diesem Bereich werden entsprechend den vorliegenden Bebauungsplänen einem Kerngebiet (MK) zugeordnet, sodass die Immissionsrichtwerte tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A) betragen. Im Tagzeitraum beträgt die Unterschreitung demnach mindestens 14 dB und in der lautesten Nachtstunde 1 dB. Da im Nachtzeitraum in diesem Bereich von keiner weiteren Gewerbelärmeinwirkung ausgegangen wird, kann der Immissionsrichtwert unserer Meinung nach voll ausgeschöpft werden.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen werden nicht erwartet. Regenrinnen, etc. sind so auszuführen, dass beim Überfahren keine signifikanten Geräuschspitzen entstehen.

Neben der Einzelpunktberechnung wurde noch Schallausbreitungsrasterberechnungen für den Tag- und den Nachtzeitraum in einer Berechnungshöhe von 4 m erstellt, um die Schallausbreitung grafisch darzustellen. Diese sind in den Anlagen E1-1 und E1-2 dargestellt.

Hinweis:

Die Rasterlärmberechnungen zeigen höhere Beurteilungspegel als die Einzelpunktberechnungen. Dies ist auf die Reflexion an der Hausfassade zurückzuführen, die bei der Rasterlärmberechnung berücksichtigt wird, bei der Einzelpunktberechnung entsprechend TA-Lärm nicht zu berücksichtigen ist. Für die Beurteilung ist ausschließlich die Einzelpunktberechnung zu verwenden.

9. Zusammenfassung

Im Rahmen der Entwicklung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 141 „Abteiquartier“ in im Stadtteil Brauweiler der Stadt Pulheim wurde eine schalltechnische Untersuchung zu den Themen Verkehrslärm sowie Gewerbelärm durchgeführt. Es zeigt sich, dass die Fassaden des Bauvorhabens, die zur Straße orientiert sind, stark mit Lärm beaufschlagt werden (Beurteilungspegel tags über 70 dB(A), nachts über 60 dB(A). Sollten an dieser Fassade Aufenthaltsräume geschaffen werden, so sind diese entsprechend der DIN 4109-2:2018 gegen Außenlärm zu schützen. Hierfür wurden die maßgebenden Außenlärmpegel berechnet.

Entsprechend DIN 18005 sollen bei Schlafräumen, die nachts mit einem Beurteilungspegel von 45 dB(A) und mehr beaufschlagt werden, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden, um auch bei geschlossenem Fenster zum Schutze des Nachtschlafs ein hygienischer Luftwechsel sichergestellt wird. Die prognostizierten nächtlichen Beurteilungspegel wurden hierfür in einer Gebäudelärmkarte dargestellt.

In einem zweiten Schritt wurden die zu erwarten Schallimmissionen durch die Schallabstrahlung der Tiefgarage prognostiziert und nach TA-Lärm beurteilt. Es zeigt sich, dass die Tiefgaragenrampe (mindestens die Wandflächen) schallabsorbierend ausgeführt werden müssen, um die Immissionsrichtwerte an der gegenüberliegenden Bebauung im Nachtzeitraum einzuhalten.

grasy + zanolli engineering



A. Zanolli