

FICHTNER

WATER & TRANSPORTATION



August 2024

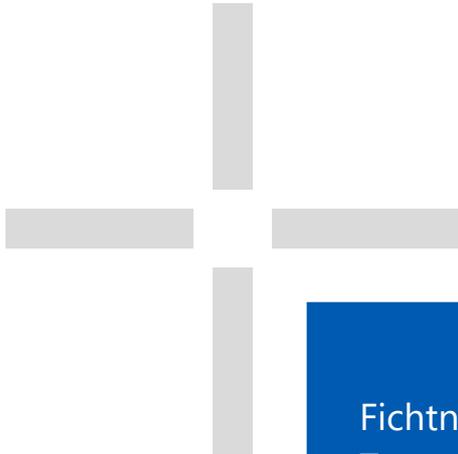
Erläuterungsbericht

Schalltechnische Untersuchung Uhlandstr. 16 in Gernsbach

Bauwerk Raststatt Projekt GmbH

ENGINEERING  CONSULTING

Kontakt



Fichtner Water &
Transportation GmbH
Sarweystraße 3
70191 Stuttgart

www.fwt.fichtner.de

Standort Freiburg

+49 (761) 88505-0
freiburg@fwt.fichtner.de

Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5
79110 Freiburg

Freigabevermerk

	Name	Funktion	Datum	Unterschrift
Erstellt:	Colloseus	Projektleitung	28.08.2024	
Geprüft / freigegeben:	Dr. Weise	Qualitätssicherung	28.08.2024	

Revisionsverzeichnis

Rev.	Datum	Erstellt	Änderungsstand	Dateiname
0	05.06.2024	Colloseus	-	EB-FWT0000131-240605-Acol
1	28.08.2024	Colloseus	Anpassung an verringertes Geschoss in Haus C	EB-FWT0000131-240828-Acol

Disclaimer

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber von Fichtner und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Fichtner haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Inhalt

1	Allgemeines	7
1.1	Aufgabenstellung	7
1.2	Bearbeitungsgrundlagen	7
2	Grundlagen	8
2.1	Allgemeines	8
2.2	Beurteilungsgrundlagen	8
2.3	Schallschutz im Städtebau	9
2.4	Verkehrslärm	10
3	Schalltechnische Modellberechnungen	11
3.1	Allgemeines	11
3.2	Emissionen	11
3.3	Immissionen	12
4	Lärmschutzmaßnahmen	13
4.1	Allgemeines	13
4.2	Passiver Lärmschutz	13
4.2.1	Allgemeines	13
4.2.2	Grundrissorientierung	14
4.2.3	Schalldämmung der Außenbauteile	14
5	Zusammenfassung	16

Tabellen

Tabelle 1:	Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 [5].....	9
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [11]	10
Tabelle 3:	Verkehrsmengen und Schalleistungspegel.....	12

Anlagen

Anlage 1	Verkehrslärm, Beurteilungspegel Tag
Anlage 2	Verkehrslärm, Beurteilungspegel Nacht
Anlage 3	Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Tag
Anlage 4	Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Nacht

Abkürzungen

BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
dB(A)	Dezibel nach A-Bewertung (Schallpegel mit Frequenzbewertung)
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.

DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
FWT	Fichtner Water & Transportation GmbH
IGW	Immissionsgrenzwert
Kkh	Krankenhäuser, Kurgebiete und Pflegeanstalten
OW	Orientierungswert
RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
WA	allgemeines Wohngebiet

Quellen

- [1] Wikipedia: Schalldruckpegel, unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Schalldruckpegel>, Januar 2024.
- [2] Prof. Dr. Jürgen Hellbrück: Wirkungen von Lärm auf Erleben, Verhalten und Gesundheit, Vortrag auf dem Seminar "Lärmarme Straßenbeläge", März 2010.
- [3] Weltgesundheitsorganisation: Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Union - Zusammenfassung, 2018.
- [4] DIN 18005:2023-07 – Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung, Stand Juli 2023.
- [5] DIN 18005 Bbl 1:2023-07 – Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Stand Juli 2023.
- [6] Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 22.03.2007 - 4 CN 2/06.
- [7] Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 18.12.1990 - 4 N 6/88.
- [8] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Lärm - Straße und Schiene, Juli 2014.
- [9] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019.
- [10] Verordnung zur Änderung der sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember.
- [11] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), Juli 1991, Zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334).
- [12] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur: Städtebauliche Lärmfibel – Hinweise für die Bauleitplanung, November 2018.

- [13] Freie und Hansestadt Hamburg: Hamburger Leitfaden – Lärm in der Bauleitplanung 2010, Januar 2010.
- [14] Martin Arnold, Josefa Dahme: Hochrechnung von Kurzzeitmessungen an Innerortsstraßen, Straßenverkehrstechnik, Ausgabe 10.2008.
- [15] Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen: Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, Wiesbaden, 2000.
- [16] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff: Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, März 2021.
- [17] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin: Berliner Leitfaden Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2017, Mai 2017.
- [18] DIN 4109-2:2018-01 – Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Januar 2018.
- [19] DIN 4109-1:2018-01 – Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Stand Januar 2018.

1 Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung

In der Uhlandstraße 16 in Gernsbach ist der der Neubau einer Wohnanlage mit 31 Wohnungen geplant. Hierfür ist die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans vorgesehen. Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans sowie zur Vorbereitung eines Bauantrags sollen die Lärmeinwirkungen ermittelt und bewertet werden.

Zu beurteilen sind die Lärmeinwirkungen durch den Straßenverkehr auf der Loffenauer Straße. Der Verkehr auf der Uhlandstraße ist so gering, dass hieraus keine Lärmschutzanforderungen hervorgehen. Zudem wirkt er nicht auf dieselben Fassaden wie der Verkehrslärm der Loffenauer Straße, sodass keine relevante Überlagerung erfolgt. Die Murgtalbahn ist so weit vom Plangebiet entfernt und zudem durch zahlreiche Baukörper abgeschirmt, sodass auch deren Lärmeinträge vernachlässigbar sind.

Auf eine quantitative Betrachtung des Gewerbelärms kann im vorliegenden Fall verzichtet werden. Im Umfeld befindet sich ein Betrieb, bei dem vor allem für Privatpersonen Lagerflächen angeboten werden. Aus dem Kontakt mit dem Betrieb konnte in Erfahrung gebracht werden, dass die wesentlichen Schallquellen hierbei die gelegentlichen Fahrten auf das Grundstück zum Be- und Entladen sind. Nachts ist bis auf seltene Ausnahmefälle nicht von gewerblichen Geräuschen auszugehen. Zudem sind keine lärmrelevanten technischen Anlagen in Betrieb. Somit können Konflikte mit dem Plangebiet ausgeschlossen werden.

1.2 Bearbeitungsgrundlagen

Die schalltechnische Untersuchung bezieht sich auf den Bebauungsplanentwurf „Uhlandstraße 16 - Schuhhof“ vom 26.08.2024 in Verbindung mit den Vorhabenplänen mit dem Planstand 01.08.2024. Ein Katasterauszug sowie Höhendaten wurden von der Stadt Gernsbach zur Verfügung gestellt. Weitere Datengrundlagen werden an den jeweiligen Stellen im Text aufgeführt.

Die schalltechnischen Berechnungen werden mit der Software SoundPLAN (Version 9, Soundplan GmbH) durchgeführt.

2 Grundlagen

2.1 Allgemeines

Schall bezeichnet mechanische Schwingungen und Wellen in einem elastischen Medium (z. B. Luft). Schallpegel werden üblicherweise in der Einheit dB(A) (Dezibel) dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Hilfsgröße, die einen Schalldruckpegel in ein Verhältnis zur menschlichen Hörschwelle setzt. Durch den logarithmischen Maßstab entstehen dabei besser handhabbare Werte.

Das menschliche Gehör nimmt Frequenzen ungefähr zwischen 16 Hz und 20 KHz wahr. Die Hörschwelle liegt in Abhängigkeit von der Frequenz ungefähr bei 0 dB. Die Schmerzgrenze liegt bei ca. 130 dB. „Die Abhängigkeit von wahrgenommener Lautstärke und Schalldruckpegel ist stark frequenzabhängig. [...] Sollen Aussagen über die Wahrnehmung eines Schallereignisses gemacht werden, muss daher das Frequenzspektrum des Schalldrucks betrachtet werden [...]“ [1]

Durch eine frequenzabhängige Gewichtung wird der bewertete Schalldruckpegel gebildet. Üblich ist dabei die Verwendung des A-bewerteten Schallpegels (dB(A)).

Als Lärm werden Schallereignisse bezeichnet, die subjektiv als störend empfunden werden. Lärm ist also „unerwünschter Schall, der das physische, psychische und soziale Wohlbefinden der Menschen erheblich beeinträchtigen kann“. [2] Auch nach Auffassung der Weltgesundheitsorganisation hat Lärm „negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden und wird in zunehmendem Maße zu einem Problem.“ [3]

2.2 Beurteilungsgrundlagen

Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen der unterschiedlichen Lärmarten (z. B. Verkehr, Gewerbe, Freizeit) werden durch entsprechende Richtlinien bzw. Verordnungen vorgegeben. Hierbei erfolgt eine sektorale Betrachtung, d.h. bei den schalltechnischen Überprüfungen sind die Lärmquellen der unterschiedlichen Lärmarten einzeln zu ermitteln und die daraus berechneten Beurteilungspegel den jeweiligen Grenz-, Richt- oder Orientierungswerten gegenüberzustellen.

Eine Aggregation mehrerer Lärmarten erfolgt in der Regel nicht. Schallquellen, die keiner Lärmart zuzuordnen sind (z.B. Naturgeräusche, Wind, Wasser etc.), werden bei den schalltechnischen Untersuchungen nicht betrachtet.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die Schallemissionen ermittelt oder abgeschätzt, d.h. es wird der von einer Schallquelle ausgehende Lärm betrachtet. In Abhängigkeit der Lage, Höhe, Abschirmungen, Reflexionen etc. werden daraus die Schallimmissionen ermittelt, also der auf den jeweils maßgebenden Immissionsort (z. B. ein Wohngebäude) einwirkende Lärm bestimmt.

Mit den Zuschlägen der jeweiligen Berechnungsrichtlinien z. B. für Ruhezeiten oder bestimmte Lärmarten werden aus den Immissionen die Beurteilungspegel gebildet.

2.3 Schallschutz im Städtebau

Für die schalltechnische Beurteilung städtebaulicher Planungen kann die DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau [4] herangezogen werden. In Beiblatt 1 zur DIN 18005 sind „Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung“ [5] angegeben. Die Orientierungswerte sind als Ziele des Schallschutzes für die Bauleitplanung aufzufassen und keine Grenzwerte. Die örtlichen Gegebenheiten können ein Abweichen von Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die DIN 18005 dient als Grundlage zur Abwägung der Belange des Schallschutzes bei städtebaulichen Planungen. „Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“ [4]

„Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe sein und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern.“ [6] „Eine Überschreitung der Orientierungswerte (der DIN 18005) um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalls.“ [7]

„Weist ein Bebauungsplan ein neues Wohngebiet (WA) aus, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, ist es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft, auf aktiven Lärmschutz zu verzichten. Je nach Umständen des Einzelfalls, z. B. in dicht besiedelten Räumen, kann es abwägungsfehlerfrei sein, eine Minderung der Immissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen.“ [6]

In der folgenden Tabelle sind die nach den Nutzungsarten unterschiedenen Orientierungswerte der DIN 18005 (Beiblatt 1) [4] für den Tag (6 bis 22 Uhr) und die Nacht (22 bis 6 Uhr) aufgeführt:

Tabelle 1: Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 [5]

Nutzungsart	Orientierungswerte der DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 (35)
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhaus-, Ferienhaus- und Campingplatzgebiete	55	45 (40)
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55 (55)
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 (40)
Dorf- (MD), Misch- (MI) und Urbane Gebiete (MU)	60	50 (45)
Kerngebiete (MK)	63 (60)	53 (45)
Gewerbegebiete (GE)	65	55 (50)

(Werte in Klammern für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen)

Die Beurteilungspegel verschiedener Lärmarten (Verkehr, Gewerbe, Sport, Freizeit) sind einzeln mit den Orientierungswerten zu vergleichen.

2.4 Verkehrslärm

„Die Lärmbelastung durch Straßen- und Schienenverkehr wird heute ausschließlich berechnet, denn das ist genauer, transparenter und auch wirtschaftlicher als Messungen zu zufälligen Zeitpunkten, die Witterungseinflüssen und Verkehrsschwankungen unterliegen. Zudem kann ein Mikrofon nicht zwischen Lärmquellen (Hund oder Auto) unterscheiden und zukünftiger Verkehrslärm kann ohnehin nicht gemessen werden.“ [8] Modellhafte Berechnungen der Lärmimmissionen sind darüber hinaus besser nachzuvollziehen als Messungen, die von zufälligen äußeren Einflüssen abhängen. Nur in Ausnahmefällen werden z. B. zu Überprüfungszwecken Lärmmessungen durchgeführt.

Zur rechnerischen Erfassung des Straßenverkehrslärms dienen die "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-19). [9] Entsprechend dieser Richtlinien sind die Lärmpegel (Beurteilungspegel) aus den durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen zu berechnen. Diese Lärmwerte sind Mittelwerte (Mittelungspegel) und keine Maximalpegel.

Der Mittelungspegel ist nach DIN 45641 der zeitliche Mittelwert des A-Schallpegels. Er stellt eine Maßzahl dar, die die Lautstärke des gesamten Geräuschgeschehens während der Beurteilungszeit kennzeichnet und das zeitlich in seiner Stärke schwankende Geräusch in ein vergleichbares Dauergeräusch umrechnet ("energieäquivalenter Dauerschallpegel").

Ergänzend zu den Orientierungswerten der DIN 18005 (vgl. Abschnitt 2.3) können zur Bewertung der ermittelten Immissionen auch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [11]) verwendet werden. Die 16. BImSchV „gilt für den Bau oder die wesentliche Veränderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen.“ [11] In Leitfäden für Bauleitplanungen [12] [13] wird bei Verkehrslärmbelastungen auf die (höheren) Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV als ergänzenden Beurteilungsmaßstab zu den Orientierungswerten der DIN 18005 verwiesen.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [11]

Nutzungsart	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in dB(A)	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime (KH)	57	47
Reine (WR) und allgemeine Wohngebiete (WA) sowie Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kern- (MK), Dorf- (MD), Misch- (MI) und Urbane Gebiete (MU)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

3 Schalltechnische Modellberechnungen

3.1 Allgemeines

Das Plangebiet „Umlandstraße 16 - Schuhhof“ befindet sich in Gernsbach zwischen der Loffenauer und der Umlandstraße. Das Umfeld ist weitgehend von einer Wohnbebauung geprägt. Die Loffenauer Straße verläuft mit deutlichem Höhenversatz oberhalb des Plangebiets. Die Zufahrt erfolgt über die Umlandstraße. Im Plangebiet ist eine Ausweisung als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Für das Bebauungsplanverfahren ist zu prüfen, welchen Lärmbelastungen Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet ausgesetzt sein werden. Aus den Ergebnissen sind, falls erforderlich, Schutzmaßnahmen abzuleiten.

Grundsätzlich sind auch Änderungen der Lärmsituation für die Nachbarschaft als Abwägungsgrundlage zu ermitteln. Dies kann hier qualitativ erfolgen. Das Plangebiet selbst erzeugt nur geringe Verkehrsmengen. Zudem bestehen auch ohne Aufstellung des Bebauungsplans für das Plangebiet Baurechte, sodass hieraus ebenfalls Verkehr erzeugt würde. Die Differenz durch die Aufstellung des Bebauungsplans ist somit so gering, dass eine rechnerische Ermittlung entfallen kann. Die Änderungen der Verkehrslärmbelastungen für die Nachbarschaft werden selbst im direkten Umfeld gering und aus fachgutachterlicher Sicht zumutbar sein.

3.2 Emissionen

Eine Grundlage zur Beschreibung der Lärmsituation besteht in der Bestimmung der Schallleistungspegel. Diese beschreiben den Schall, der von einer Lärmquelle ausgeht. Die Schallleistungspegel sind nach den Beurteilungszeiträumen Tag (6 bis 22 Uhr) und Nacht (22 bis 6 Uhr) zu unterscheiden.

Der Schallleistungspegel einer Straße ist abhängig von der durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge (DTV) auf den maßgebenden Straßenabschnitten. Dabei werden gemäß RLS-19 die drei Fahrzeuggruppen Pkw, Lkw1 und Lkw2 unterschieden. Motorräder (Kräder nach TLS 2012) werden zu Gunsten der Lärmbetroffenen hinsichtlich der Emissionen wie Lkw2 eingestuft. Für jede Fahrzeuggruppe ist die zulässige Geschwindigkeit zu berücksichtigen.

Hinzu kommen je nach Situation noch Zuschläge für die Straßenoberfläche und für Steigungs- und Gefällestrrecken. Eine Korrektur folgt bei einem Gefälle kleiner als -4 % und bei einer Steigung größer als 2 %.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Emissionspegel auf Änderungen der Verkehrsbelastungen relativ unsensibel reagieren. Eine Steigerung des täglichen Verkehrs um 10% bewirkt beispielsweise bei ansonsten gleichen Randbedingungen nur eine Steigerung der Emissionspegel um ca. 0,4 dB(A). Die teilweise vereinfachenden Annahmen zu vorhandenen und künftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen bieten für die schalltechnische Beurteilung eine hinreichende Genauigkeit.

Die Verkehrsdaten für die Loffenauer Straße basieren auf den Ergebnissen der landesweiten Verkehrszählungen. Hierbei wurden die Ergebnisse für 2019 herangezogen [13].

Die Daten für 2020 und 2021 liegen zwar ebenfalls vor, aufgrund der Pandemie wurden dort allerdings geringere Verkehrsmengen gezählt. Um die dauerhafte Verkehrssituation nicht zu unterschätzen, bauen die Modellierungen daher auf den Daten für 2019 auf.

Um die künftige Verkehrsentwicklung über zehn bis fünfzehn Jahre zu berücksichtigen, wurden die Werte noch mit Zuschlägen von 10 % versehen sowie eine Verkehrserzeugung durch ein benachbartes Baugebiet („Loffenauer Straße 11“) berücksichtigt.

Somit werden folgende Verkehrsmengen und Schalleistungspegel verwendet:

Tabelle 3: Verkehrsmengen und Schalleistungspegel

Straßenabschnitt	DTV-Wert [Kfz/24h]	Lkw 1-Anteil [%]		Lkw 2-Anteil [%]		Geschwindigkeit [km/h]		Schalleistungspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		Loffenauer Straße	5.370	2,4	2,9	0,7	0,0	30	30

3.3 Immissionen

Zur Ermittlung der Verkehrslärm-Immissionen wird eine Berechnung der Schallausbreitung von der Loffenauer Straße zu den geplanten Gebäuden durchgeführt. In die Berechnung gehen Abschirmungen und Reflexionen von den bestehenden und geplanten Gebäuden sowie die Geländestruktur ein.

Die Ergebnisse sind für alle geplanten Fassaden in **Anlage 1** für den Tag sowie in **Anlage 2** für die Nacht zusammengestellt. Hierin sind die Fassaden entsprechend den einwirkenden Lärmpegeln farbig markiert.

Zur Bewertung der Beurteilungspegel in den Gebäudelärmkarten werden die für den jeweiligen Gebietstyp geltenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) ergänzend zu den Vorgaben der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau herangezogen. Die entsprechend geltenden Orientierungswerte der DIN 18005 können Tabelle 1 in Abschnitt 2.3 entnommen werden. Die Grenzwerte der 16. BImSchV sind in Tabelle 2 in Abschnitt 2.4 zusammengefasst.

Aus den Ergebnissen ist zu erkennen, dass weitgehend Beurteilungspegel zwischen 50 und 65 dB(A) tags sowie zwischen 40 und 55 dB(A) nachts zu erwarten sind. Die Orientierungswerte von 55 dB(A) am Tag bzw. 45 dB(A) in der Nacht werden zwar überwiegend eingehalten, in Richtung Loffenauer Straße sind aber auch Überschreitungen zu erkennen.

Auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (59 bzw. 49 dB(A), orange Markierung in den Plänen) werden teilweise überschritten, wobei hiervon nur Fassaden im nahen Umfeld der Loffenauer Straße betroffen sind.

Die Ergebnisse zeigen auf, dass die Verkehrslärmbelastung im Plangebiet teilweise über dem für den gebietstyp angestrebten Schutzniveau liegt. In der Folge sind daher Lärmschutzmaßnahmen zu empfehlen.

4 Lärmschutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Den ermittelten Lärmimmissionen sind teilweise Überschreitungen der empfohlenen Orientierungs- bzw. Grenzwerte im Plangebiet zu entnehmen.

Auf diese Lärmkonflikte sollte zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse mit Lärmschutzmaßnahmen reagiert werden. Je nach Sachlage bestehen verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von Maßnahmen:

1. Planerische / organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der Entstehung von Lärm
2. Vergrößern des Abstands zwischen Schallquelle und schutzbedürftiger Nutzung
3. Aktive Schutzmaßnahmen am Emissionsort bzw. auf dem Ausbreitungsweg
4. Passive Lärmschutzmaßnahmen an betroffenen Gebäuden

Grundsätzlich sollten die Maßnahmen in der oben aufgeführten Reihenfolge eingesetzt werden. Es ist aber in jedem Einzelfall zu prüfen, welche Maßnahmen unter den vorhandenen Einsatzbedingungen verhältnismäßig sind und wesentlich zu einer Konfliktlösung beitragen. Hierbei bestehen für die planaufstellende Kommune Abwägungsspielräume. Die nachfolgend vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen sind demnach die aus Sicht des Schallschutzes empfohlenen Maßnahmen. In der Abwägung mit anderen Aspekten (Städtebau, Wirtschaftlichkeit, Sichtverhältnisse etc.) kann im Einzelfall hiervon auch abgewichen werden.

Der auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärm ist durch die Netzfunktion der Loffenauer Straße bedingt. Hierauf besteht im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Umlandstraße 16 - Schuhhof“ kein Einfluss.

Größere Abstände sind aufgrund der zur Verfügung stehenden Fläche keine ausreichend umsetzbare Maßnahme. Der Einhaltung größerer Abstände steht das Gebot der flächensparenden Planung entgegen.

Ein aktiver Lärmschutz in Form einer Lärmschutzwand zum Schutz vor dem Straßenverkehrslärm wird aus verschiedenen Gründen (starke Höhenunterschiede zwischen Straße und Plangebiet, negativer Einfluss auf das Ortsbild) bei den nur moderaten Lärmbelastungen, die zudem nur Randbereiche betreffen, nicht als verhältnismäßige Option weiterverfolgt.

Die Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Plangebiet ist somit über Lärmschutz an den geplanten Gebäuden im Plangebiet sicherzustellen.

4.2 Passiver Lärmschutz

4.2.1 Allgemeines

Im Plangebiet werden zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse passive Lärmschutzmaßnahmen empfohlen. Dieser bezeichnet Maßnahmen an den von Lärm betroffenen Gebäuden und umfasst z.B. die Grundrissanordnung, die Lage und Art der Fenster oder die Schalldämmung der Außenbauteile.

Hinsichtlich des Verkehrslärms bestehen keine festen Richt- oder Grenzwerte, aus denen zwingende Vorgaben zu Art und Umfang des erforderlichen Lärmschutzes abzuleiten sind. Nachfolgend werden Vorschläge aus Sicht des Schallschutzes zusammengestellt, die zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sinnvoll erscheinen. In der Abwägung mit anderen Aspekten können im Einzelfall auch Anpassungen erforderlich sein.

Es wird empfohlen, für Bereiche mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [11]) über Festsetzungen im Bebauungsplan Vorgaben zum passiven Lärmschutz zu definieren, auch wenn damit Teilbereiche mit leichten Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 nicht von den Vorgaben erfasst werden. Im Hinblick auf eine planerische Zurückhaltung bei eher moderaten Überschreitungen und den ohnehin bestehenden Anforderungen an Gebäude zur Energieeinsparung und den Schallschutz im Hochbau ist aus fachlicher Sicht in diesem Zwischenbereich von einer Zumutbarkeit der Verkehrslärmeinwirkungen auszugehen.

4.2.2 Grundrissorientierung

Aufgrund der vor allem durch die südöstlich gelegene Loffenauer Straße geprägten Lärmsituation im Plangebiet wird eine Vorgabe zur Grundrissorientierung empfohlen. In Anlehnung an den Berliner Leitfaden Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung [17] kann eine Festsetzung beispielsweise wie folgt formuliert werden:

Zum Schutz vor Verkehrslärm muss in Haus C an der Loffenauer Straße in Wohnungen mindestens ein Aufenthaltsraum über mindestens ein Fenster verfügen, vor dem die Immissionsgrenzwerte nach § 2 Abs. 1 Nr. 2 der 16. BImSchV (59 dB(A) tags, 49 dB(A) nachts) eingehalten werden. Bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen müssen mindestens zwei Aufenthaltsräume über jeweils mindestens ein Fenster verfügen, vor dem diese Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

Ausgenommen hiervon sind Wohnungen, bei denen mindestens zwei Außenwände zu einer lauten Seite oberhalb der genannten Grenzwerte ausgerichtet sind. In diesen Wohnungen sind alternativ zu der oben genannten Anforderung besondere Fensterkonstruktionen oder andere bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung vorzusehen. Hiermit müssen unter Wahrung einer ausreichenden Belüftung Schallpegeldifferenzen erreicht werden, die einen Beurteilungspegel von nicht mehr als 30 dB(A) während der Nachtzeit bei mindestens einem teilgeöffneten Fenster gewährleisten. Diese Anforderung gilt bei Wohnungen mit bis zu zwei Aufenthaltsräumen in mindestens einem der Aufenthaltsräume und bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen entsprechend für mindestens zwei der Aufenthaltsräume.

Die Fassadenabschnitte mit Einhaltung bzw. Überschreitungen der maßgebenden Grenzwerte von 59 bzw. 49 dB(A) sind **Anlage 1** für den Tageszeitraum sowie **Anlage 2** für die Nacht zu entnehmen.

4.2.3 Schalldämmung der Außenbauteile

Als Grundlage für die Bemessung der erforderlichen Schalldämmung kann die DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau (Ausgabe Januar 2018, mehrere Teile) herangezogen werden. Demnach werden entsprechend den äußeren Lärmeinwirkungen die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile ermittelt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich aus der Überlagerung aller einwirkenden Geräuschquellen, wobei noch ein Zuschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen ist. Liegt zwischen dem Beurteilungspegel am Tag und dem Beurteilungspegel in der Nacht eine Differenz von weniger als 10 dB(A) vor, wird zum Schutz des Nachtschlafes der maßgebliche Außenlärmpegel für Schlafräume durch Addition eines Zuschlags von 10 dB(A) zu dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht berechnet.

Gemäß DIN 4109-1 (Ausgabe Januar 2018, [19]) ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach der Gleichung $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$.

„Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenhäusern 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

Mindestens einzuhalten sind Schalldämm-Maße:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.“ [18]

Eine Festsetzung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile kann beispielsweise wie folgt formuliert werden:

An Fassaden, die Außenlärmpegeln nach DIN 4109-2 – Schallschutz im Hochbau (Ausgabe Januar 2018, [18]) von über 62 dB(A) ausgesetzt sind, müssen die Außenbauteile von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen die gemäß DIN 4109-1 (Ausg. Januar 2018) je nach Raumart und Außenlärmpegel erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ aufweisen.

Das notwendige Schalldämm-Maß ist in Abhängigkeit von der Raumart und Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren nachzuweisen.

Die Außenlärmpegel auf Grundlage der Lärmeinwirkungen am Tag sind in **Anlage 3** und auf Grundlage der Lärmeinwirkungen in der Nacht in **Anlage 4** dargestellt. Für Schlafräume und vergleichbare Räume ist vom höheren der beiden dargestellten Außenlärmpegel auszugehen, bei sonstigen Aufenthaltsräumen können die Außenlärmpegel für den Tag verwendet werden.

5 Zusammenfassung

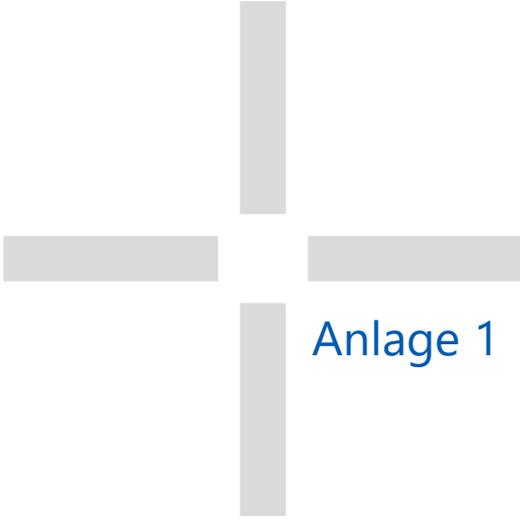
Für die Aufstellung des Bebauungsplans „Umlandstraße 16 - Schuhhof“ wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Hierbei wurden die Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet quantitativ untersucht. Ergänzend können Hinweise zur Gewerbelärmsituation und zur Änderung des Verkehrslärms für die Nachbarschaft gegeben werden.

Verkehrslärm

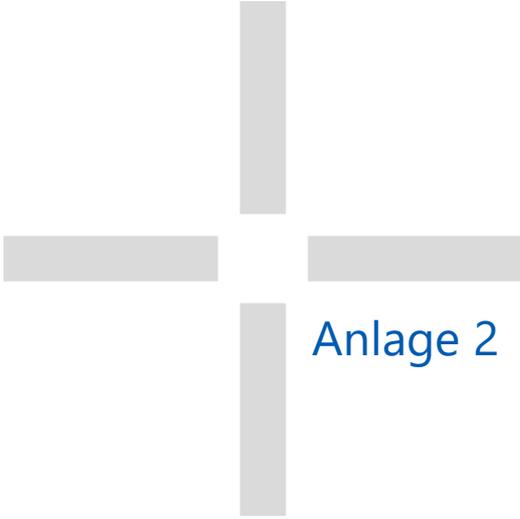
- Im Plangebiet werden entlang der Loffenauer Straße die für allgemeine Wohngebiete empfohlenen Immissionen überschritten (vgl. Abschnitt 3.3)
 - Folge: Empfehlung zu passiven Schutzmaßnahmen (Grundrissorientierung, Schalldämmung) für das Umfeld der Loffenauer Straße (vgl. Abschnitt 4.2)
- In der Nachbarschaft sind keine nach den Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung wesentlichen Erhöhungen zu erwarten (vgl. Abschnitt 3.1)
 - Folge: Keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich

Gewerbelärm

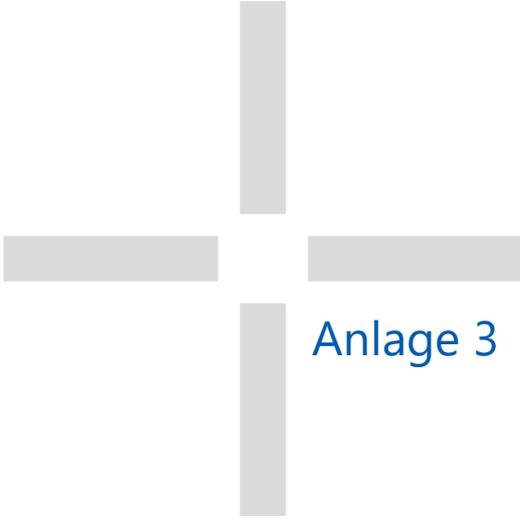
- Im Plangebiet sind aufgrund der nicht lärmintensiven benachbarten gewerblichen Nutzung keine Lärmkonflikte zu erwarten. (vgl. Abschnitt 1.1)
 - Folge: Keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich



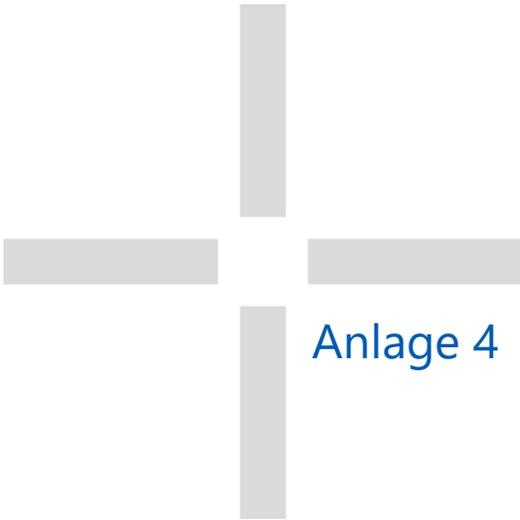
Anlage 1 Verkehrslärm,
Beurteilungspegel Tag



Anlage 2 Verkehrslärm, Beurteilungspegel Nacht



Anlage 3 Außenlärmpegel nach DIN
4109-2:2018-01, Tag



Anlage 4 Außenlärmpegel nach DIN
4109-2:2018-01, Nacht