

Schalltechnisches Büro

A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen
Tel.: 06449/9231-0 Fax: 06449/9231-23
E-Mail: info@ibpfeifer.de
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

Eingetragen in die Liste der Nachweis-
berechtigten für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1
NBVO bei der Ingenieurkammer Hessen

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 05.05.2025

Immissionsberechnung Nr. 4420/IIb

Inhalt : **Bauleitplanung für das Bebauungsplangebiet
"Hinter der Friedensstraße" der Stadt Pohlheim
im Stadtteil Garbenteich
Schalltechnische Untersuchung**

Auftraggeber : **REVIKON GmbH
Kerkrader Straße 3-5
35394 Gießen**

Anmerkung : Diese Prognose besteht aus 32 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer
A. Pfeifer


A. Pfeifer, Dipl.-Ing.
Schalltechnisches Büro
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/6662

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	4
2.2	Verwendete Unterlagen	5
2.3	Gebietsbeschreibung	5
2.4	Immissionsorte, Gebietsausweisung	6
2.5	Orientierungswerte DIN 18005	7
2.6	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	10
3.	Schallausbreitungsrechnung	11
3.1	Berechnungsverfahren	11
3.2	Emissionsdaten	12
4.	Beurteilungspegel	14
4.1	Variante 1	14
4.2	Variante 2	17
5.	Bewertung	21
5.1	Variante 1	21
5.2	Variante 2	22
6.	Außenwohnbereiche	25
7.	Beispiele für passive Maßnahmen	25
8.	DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"	27
9.	Zusammenfassung	31
10.	Berechnungsdaten	32

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Pohlheim beabsichtigt im Stadtteil Garbenteich einen Bebauungsplan für ein neues Wohngebiet aufzustellen. Das Gebiet im Norden von Garbenteich soll als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Die im Entwurf des Bebauungsplans „Hinter der Friedensstraße“ dargestellte Fläche schließt sich an die bestehende Wohnbebauung unmittelbar an.

Unmittelbar nördlich des Plangebietes verläuft die Landesstraße 3129. Am östlichen Rand des Plangebietes befindet sich eine Kreuzung mit der Landesstraße 3131 und der innerorts liegenden Steinbacher Straße.

Es ist zu prüfen, ob die von außen in das Plangebiet einwirkenden Geräusche die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte einhalten.

Zur Ermittlung der Geräuschbelastung im Plangebiet ist eine Schallausbreitungsrechnung durchzuführen. Die Grundlage hierfür sind Verkehrsdaten der Landesstraßen.

Entsprechend den Ergebnissen der Untersuchungen sind Vorschläge für Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten, die ggf. als textliche Festsetzungen in den Bebauungsplan übernommen werden können.

Zwischen der geplanten Bebauung im Norden des Plangebiets und der nördlich verlaufenden L3129 ist die Errichtung einer Lärmschutzwand in 3 m Höhe geplant. Da u.U. zunächst die Errichtung der Gebäude zwischen der Bestandsbebauung und der Planstraße A (WA 1 und WA 2) erfolgt, werden zwei Berechnungsvarianten berechnet:

1. Zustand nach Errichtung der Bebauung südlich der Planstraße A (WA 1), ohne Berücksichtigung der geplanten Bebauung nördlich der Planstraße und der Lärmschutzwand (WA 3 und 4)
2. Zustand nach Errichtung der geplanten Bebauung nördlich der Planstraße A (WA 3 und 4) mit Berücksichtigung der Lärmschutzwand.

2. Grundlagen

2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- [1] BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz)
- [2] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juli 2023
- [3] DIN 18005-1 Bbl. 1 Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Juli 2023
- [4] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999
- [5] 16. BImSchV Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990
- [6] RLS-19 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen von 2019
- [7] DIN 4109-1 DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen
- [8] DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau Teil 2, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018

2.2 Verwendete Unterlagen

- Angaben zum Straßenverkehr, Verkehrsmengenkarte Hessen, Webseite: https://vm-web.tim-it.com/dspl_portal/KarteAction.do
- Freiflächenplan/Städtebaulicher Entwurf Stand 25.01.2025, PDF-Datei „20095a - E8.1 - Freiflächenplan_56.pdf“
- Vorentwurf Bebauungsplan, PDF-Datei „BPLNr22_Friedensstr_D_Planteil-V3_24.pdf“

2.3 Gebietsbeschreibung

Das Bebauungsplangebiet liegt am nördlichen Ortsrand von Garbenteich.

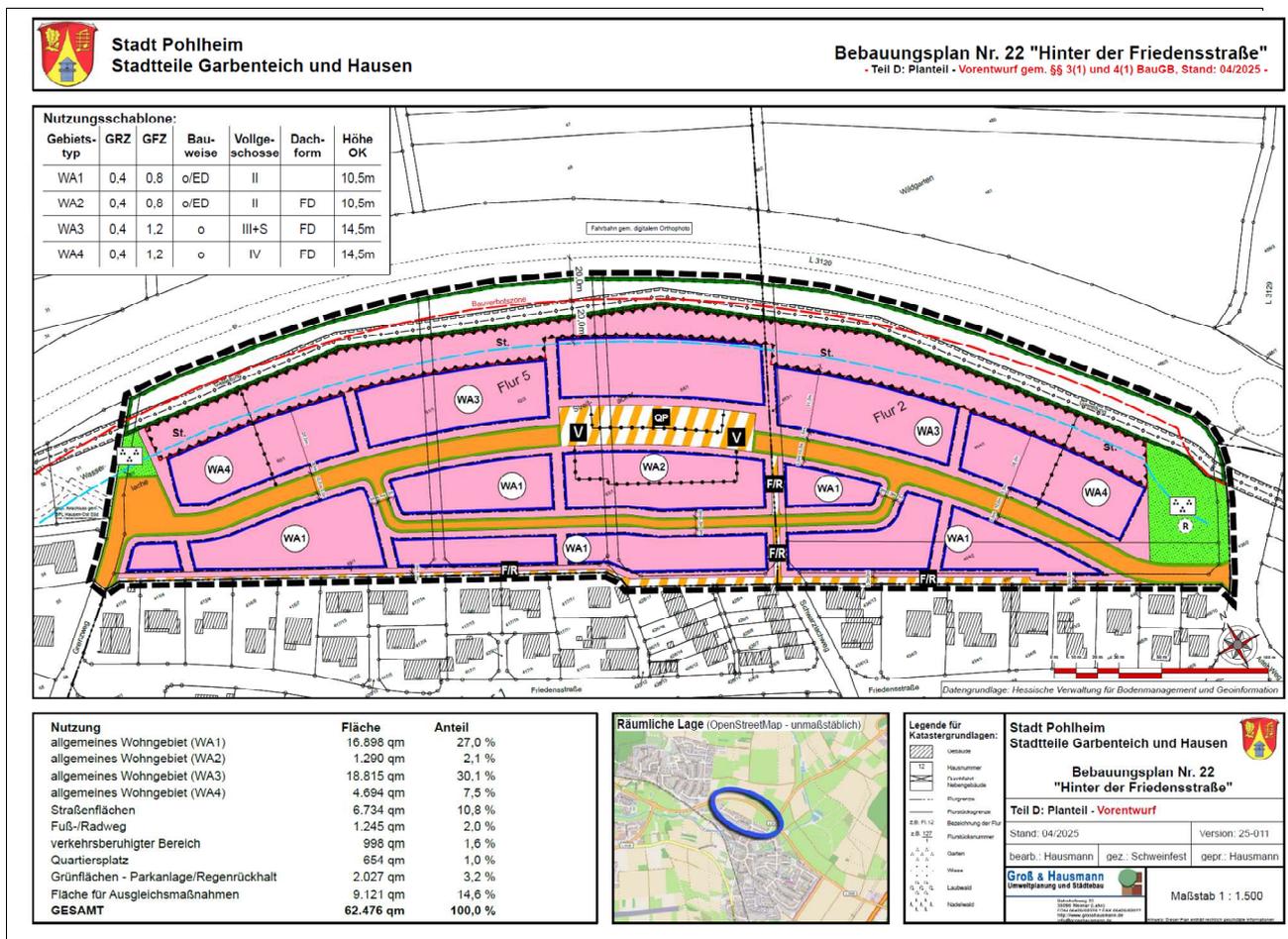


Abb. 1 : Bebauungsplan, Vorentwurf.



Abb. 2 : Freiflächenplan/städtebaulicher Entwurf (rot: geplante Schallschutzwand).

Das Gebiet schließt sich an die Wohnbebauung an der Friedensstraße an. Im Westen schließt es mit dem Grenzweg ab; im Osten reicht es bis an die Steinbacher Straße.

Durch einen Grünstreifen getrennt verläuft im Norden des Plangebietes die Landesstraße 3129. Direkt östlich liegt der Kreisverkehr an der Kreuzung mit der Landesstraße 3131 und der Steinbacher Straße.

Das Gelände fällt etwa ab Gebietsmitte in östlicher Richtung leicht ab.

2.4 Immissionsorte, Gebietsausweisung

Als maßgebliche Immissionsorte für die Berechnungsvariante 1 werden 5 Punkte in je 2 m und 5 m Höhe an den Gebäuden südlich der Planstraße A im Plangebiet gewählt (WA 1 und 2, Immissionsorte 6-10).

Für die Variante 2 werden zusätzlich weitere 5 Orte in je 2 m, 5 m, 8 m und 11 m Höhe an den Gebäuden nördlich der Planstraße A (WA 3 und 4) gewählt (Immissionsorte 1-5).

Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten ersichtlich.

2.5 Orientierungswerte DIN 18005

Zitat aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005/23

4.1 Allgemeines

Die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung sind Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes. Sie sind keine Richt- oder Grenzwerte im Sinne des Immissionsschutzrechts. Vorgaben hierzu enthält §50 BImSchG und §1 Abs.6 Baugesetzbuch (BauGB).

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

4.2 Orientierungswerte

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sollten in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zugeordnet werden (Tabelle 1). Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1 — Orientierungswerte für den Beurteilungspegel

Baugebiet	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L_r dB	L_r dB	L_r dB	L_r dB
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^b	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) ^c	—	—	—	—

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

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

^c Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Über die Verwendung der Beurteilungspegel hinaus kann die Berücksichtigung von Maximalpegeln hilfreich bzw. notwendig sein.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs „tags“.

ANMERKUNG 2 Bei Beurteilungspegeln über 45dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

4.3 Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte

Die in 4.2 genannten Orientierungswerte sind als eine Konkretisierung für Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z.B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung bestehender Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei

Überwiegen anderer Belange – insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) werden wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6:00Uhr bis 22:00Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00Uhr bis 6:00Uhr, ggf. die lauteste Nachtstunde, zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, sollte eine mindestens achtstündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen nach 4.2 entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

Soweit bei vorhandener Bebauung der Baunutzungsverordnung entsprechende Baugebiete nicht festgesetzt sind, werden die Orientierungswerte nach 4.2 den Gebieten der Eigenart der vorhandenen Bebauung entsprechend zugeordnet.

Eine Unterschreitung der Orientierungswerte kann sich beispielsweise empfehlen

- zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen,
- zur Erhaltung oder Schaffung besonders ruhiger Wohnlagen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, 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 rechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte nach 4.2 und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (siehe hierzu z.B.

DIN4109-1 und DIN4109-2) sollten in der Begründung zum Flächennutzungsplan bzw. zum Bebauungsplan beschrieben werden.

Werden zwischen schutzbedürftigen Gebieten und gewerblich genutzten Gebieten die nach DIN18005 in Verbindung mit 4.2 dieses Dokuments sich ergebenden Schutzabstände eingehalten, so kann davon ausgegangen werden, dass diese Gebiete ohne zusätzliche planungsrechtliche Schallschutzmaßnahmen ihrer Bestimmung entsprechend genutzt werden können.

2.6 Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen. Öffentliche Parkplätze werden ebenfalls mit einbezogen.

Die Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV gelten hier als Abwägungsrahmen bei der Anwendung der Orientierungswerte.

Das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren für Straßenverkehr ist in der Anlage zur 16. BImSchV vereinfacht beschrieben und ausführlich in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen dokumentiert.

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die gemäß der Gebietseinstufung geltenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten.

Die Art der bezeichneten Anlagen bzw. Baugebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach der 16. BImSchV entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Gewerbegebieten
 - tags $L = 69 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 59 \text{ dB(A)}$
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten
 - tags $L = 64 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 54 \text{ dB(A)}$

- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten
 - tags $L = 59 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 49 \text{ dB(A)}$
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen
 - tags $L = 57 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 47 \text{ dB(A)}$

3. Schallausbreitungsrechnung

3.1 Berechnungsverfahren

Die Ermittlung der Emissionspegel der Straße sowie die Schallausbreitungsrechnung erfolgen gemäß der Richtlinie RLS-19, die Bewertung der ermittelten Beurteilungspegel anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005.

Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

Der Beurteilungspegel L_r berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifen-teilstücke i und aller Parkplatzeinflächen j (jeweils einschließlich etwaiger Spiegelschallquellen – siehe Abschnitt 3.6):

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''}] \quad (1)$$

mit

L_r' = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

L_r'' = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzeinflächen in dB.

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{w',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}} \quad (2)$$

mit

$L_{w',i}$ = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifen-teilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB

l_i = Länge des Fahrstreifen-teilstücks in m

$D_{A,i}$ = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifen-teilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB

$D_{RV1,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifen-teilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifen-teilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen).

3.3.3 Schalleistungspegel eines Fahrzeuges

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w) \quad (5)$$

mit

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ = Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB
- $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$ = Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB
- $D_{K,KT}(x)$ = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB
- $D_{refl}(w,h_{Beb})$ = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

Abb. 3 : Auszug aus RLS-19.

Die Beurteilungszeiträume sind:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

Zwischenergebnisse und Pegeldifferenzen der Beurteilungspegel sind auf eine Nachkommastelle zu runden, Gesamtergebnisse auf volle dB(A) aufzurunden.

3.2 Emissionsdaten

Auf der Landesstraßen 3129 und 3131 gilt im Bereich des Plangebietes eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h bzw. 80 km/h für Schwerverkehr.

Im Richtung der Kreuzung jeweils vor dem Kreisverkehr gilt 60 km/h. Die Steinbacher Straße liegt innerorts, hier gilt 50 km/h.

Die Zählzeiten der Landesstraßen wurden der Verkehrsmengenkarte Hessen für das Jahr 2021 entnommen und mit einem Zuwachs von 0,5 % pro Jahr für das Jahr 2036 hochgerechnet.

Für die Steinbacher Straße wird ein DTV von 3.520 Kfz/24 h angesetzt, bei einem Lkw-Anteil von 2,5 %.

Der Schwerlastanteil wird gemäß den Anteilen der Tabelle 2 aus der RLS-19 den Parametern p_1 und p_2 (Schwerlastanteile ohne und mit Anhänger) zugeordnet und in der Tabelle weiter unten dargestellt.

Tabelle 2: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1, p_1 und Lkw2, p_2 in %

Straßenart	tags (06.00 – 22.00 Uhr)			nachts (22.00 – 06.00 Uhr)		
	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]
Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen	$0,0555 \cdot DTV$	3	11	$0,0140 \cdot DTV$	10	25
Bundesstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	7	$0,0100 \cdot DTV$	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	5	$0,0100 \cdot DTV$	5	6
Gemeindestraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	4	$0,0100 \cdot DTV$	3	4

Abb. 4 : Tabelle 2 aus der RLS-19.

Tab. 1 : Zähl- und Emissionsdaten der Straßen.

Bezeichnung	Zählzeiten DTV 2021	Schwerlast- anteil %	Prognose für 2036 DTV ^{*)}	Schwerlast- anteil %	
				p_1	p_2
L 3129 Abschnitt West, tags	10.417	3,1	11.226	1,1	1,9
L 3129 Abschnitt West, nachts				1,4	1,7
L 3129 Abschnitt Nord, tags	7.276	3,6	7.841	1,4	2,3
L 3129 Abschnitt Nord, nachts				1,6	2,0
L 3131, tags	6.409	3,3	6.907	1,2	2,1
L 3131, nachts				1,5	1,8
Steinbacher Straße, tags	-	2,5	3.520	1,1	1,4
Steinbacher Straße, nachts				1,1	1,4

^{*)} Ansatz: 0,5% Zunahme jährlich

4. Beurteilungspegel

4.1 Variante 1

Ausgehend von den oben ermittelten Emissionspegeln der Straßen wurde eine flächenhafte Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes durchgeführt. Die Abbildungen zeigen die Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit in 5 m Höhe.

Für die Immissionsorte 6-10 wurden die Beurteilungspegel für 2 m und 5 m Höhe berechnet. In der folgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel angegeben.

Tab. 2 : Ergebnistabelle Beurteilungspegel des Straßenverkehrs im Plangebiet, Variante 1.

Bezeichnung	Beurteilungspegel dB(A)		Orientierungswerte dB(A)		Grenzwerte 16. BImSchV dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Io 6 EG	57	50	55	45	59	49
Io 6 OG	58	51	55	45	59	49
Io 7 EG	58	50	55	45	59	49
Io 7 OG	59	51	55	45	59	49
Io 8 EG	58	51	55	45	59	49
Io 8 OG	59	51	55	45	59	49
Io 9 EG	58	51	55	45	59	49
Io 9 OG	59	51	55	45	59	49
Io 10 EG	58	50	55	45	59	49
Io 10 OG	59	51	55	45	59	49

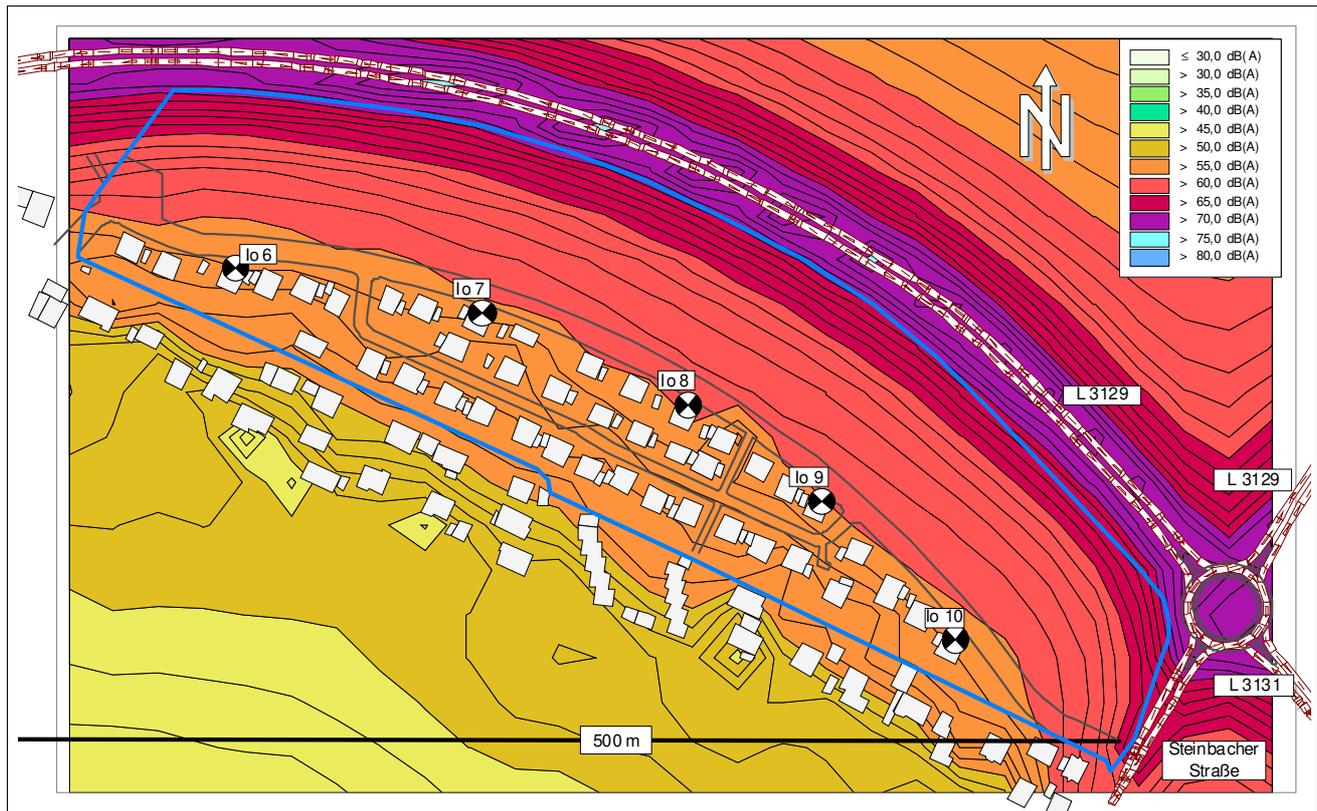


Abb. 5 : Lärmkarte der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs, tags, Berechnungshöhe 5 m, Variante 1.

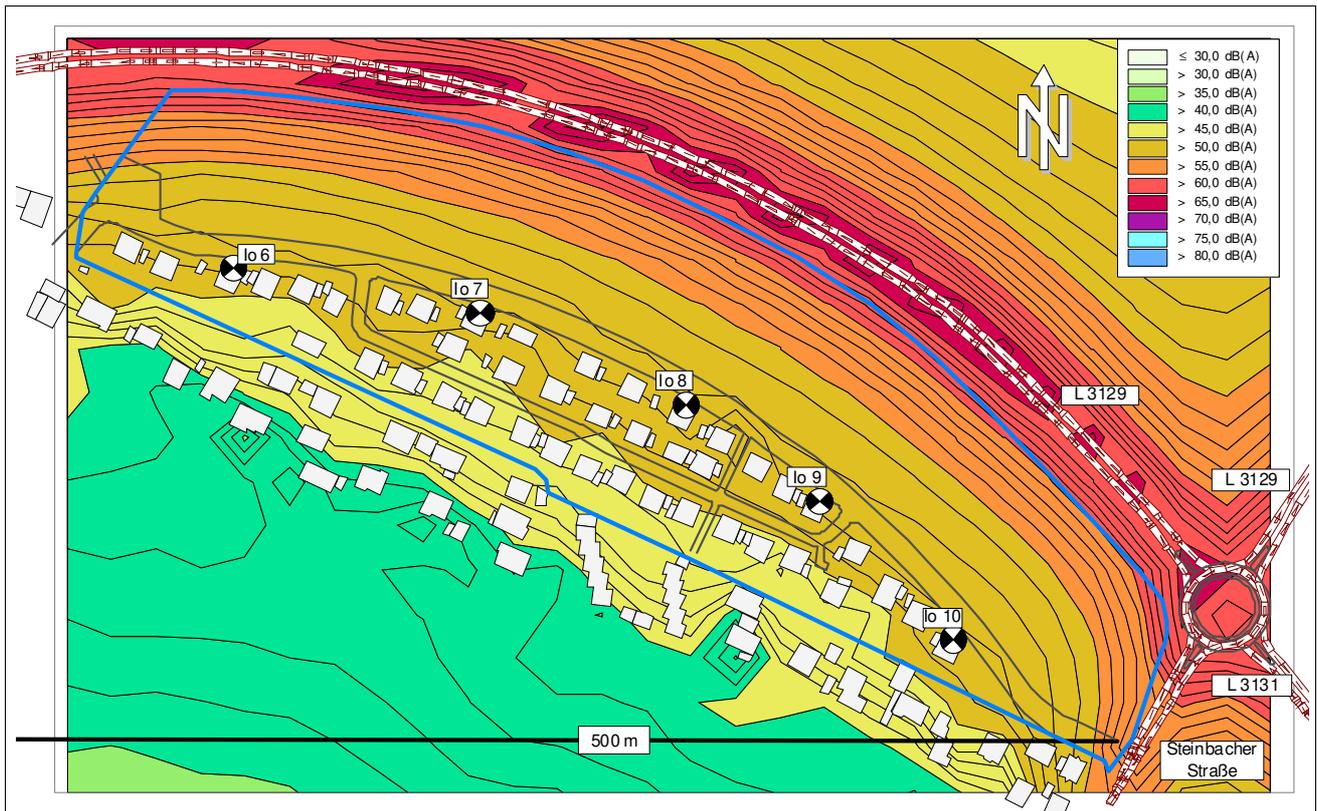


Abb. 6 : Lärmkarte der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs, nachts, Berechnungshöhe 5 m, Variante 1.

4.2 Variante 2

Ausgehend von den oben ermittelten Emissionspegeln der Straßen wurde eine flächenhafte Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes durchgeführt. Die Abbildungen zeigen die Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit in 2 m und 8 m Höhe sowie die Gebäudelärmkarten im WA 3 und WA 4.

Für die Immissionsorte 1-5 wurden die Beurteilungspegel zusätzlich für 8 m und 11 m Höhe berechnet. In der folgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel angegeben.

Tab. 3 : Ergebnistabelle Beurteilungspegel des Straßenverkehrs im Plangebiet, Variante 2.

Bezeichnung	Beurteilungspegel dB(A)		Orientierungspegel dB(A)		Grenzwerte 16. BImSchV dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Io 1 EG	57	50	55	45	59	49
Io 1 1.OG	61	53	55	45	59	49
Io 1 2.OG	63	56	55	45	59	49
Io 1 3.OG	64	57	55	45	59	49
Io 2 EG	57	50	55	45	59	49
Io 2 1.OG	62	54	55	45	59	49
Io 2 2.OG	63	56	55	45	59	49
Io 2 3.OG	64	56	55	45	59	49
Io 3 EG	59	52	55	45	59	49
Io 3 1.OG	63	56	55	45	59	49
Io 3 2.OG	65	57	55	45	59	49
Io 3 3.OG	65	58	55	45	59	49
Io 4 EG	61	53	55	45	59	49
Io 4 1.OG	62	54	55	45	59	49
Io 4 2.OG	63	55	55	45	59	49
Io 4 3.OG	64	56	55	45	59	49
Io 5 EG	60	52	55	45	59	49
Io 5 1.OG	62	54	55	45	59	49
Io 5 2.OG	62	55	55	45	59	49
Io 5 3.OG	63	55	55	45	59	49

Bezeichnung	Beurteilungs- pegel dB(A)		Orientierungs- werte dB(A)		Grenzwerte 16. BImSchV dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Io 6 EG	53	45	55	45	59	49
Io 6 OG	55	47	55	45	59	49
Io 7 EG	51	44	55	45	59	49
Io 7 OG	53	46	55	45	59	49
Io 8 EG	55	47	55	45	59	49
Io 8 OG	56	48	55	45	59	49
Io 9 EG	54	47	55	45	59	49
Io 9 OG	56	48	55	45	59	49
Io 10 EG	54	47	55	45	59	49
Io 10 OG	55	48	55	45	59	49

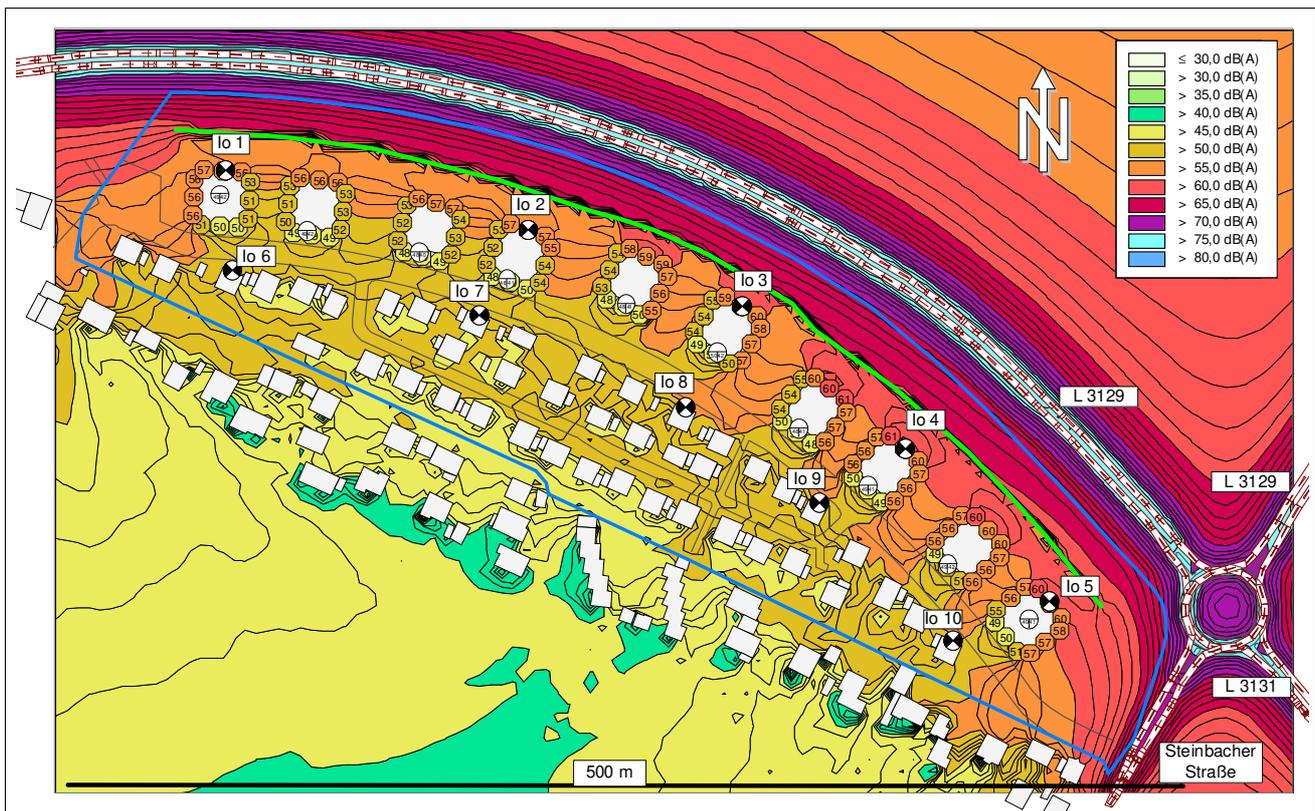


Abb. 7 : Lärmkarte der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs, tags, Berechnungshöhe 2 m, Variante 2.

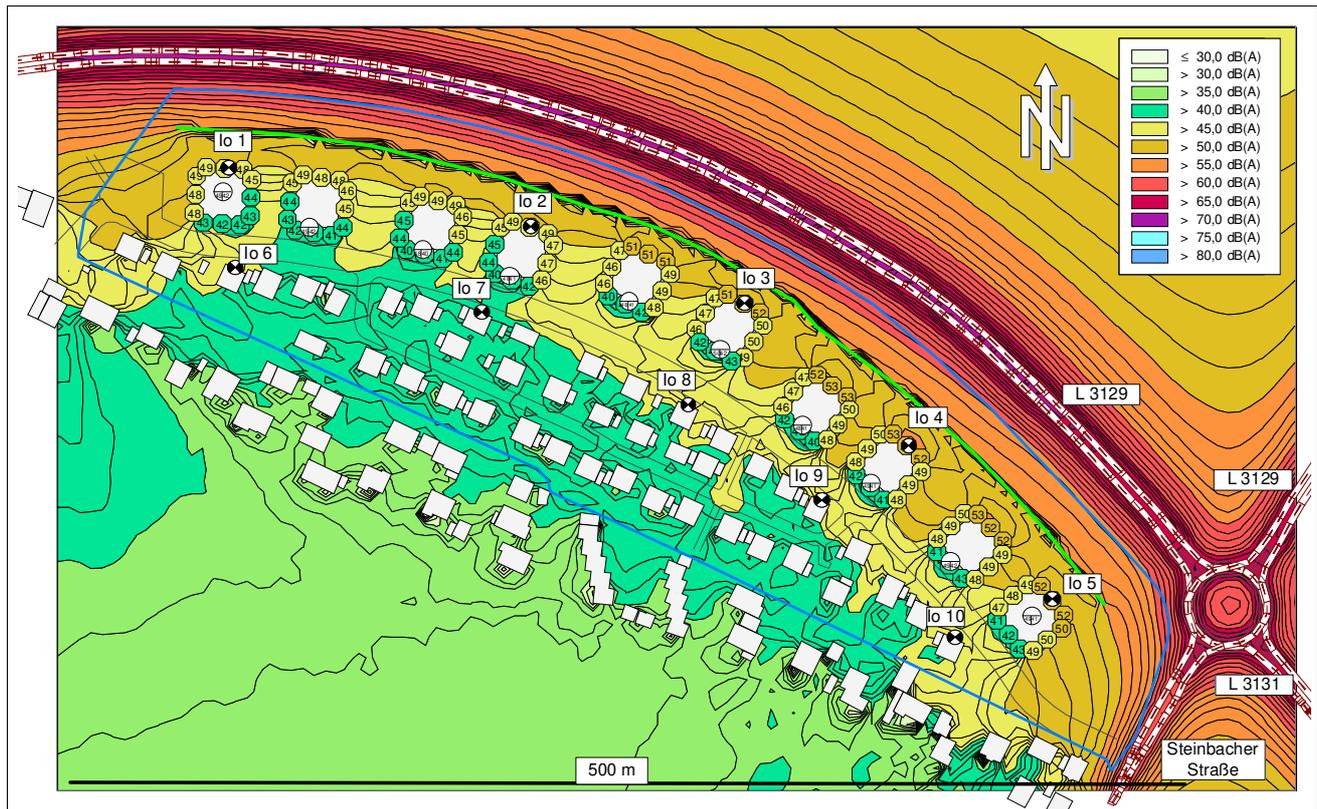


Abb. 8 : Lärmkarte der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs, nachts, Berechnungshöhe 2 m, Variante 2.

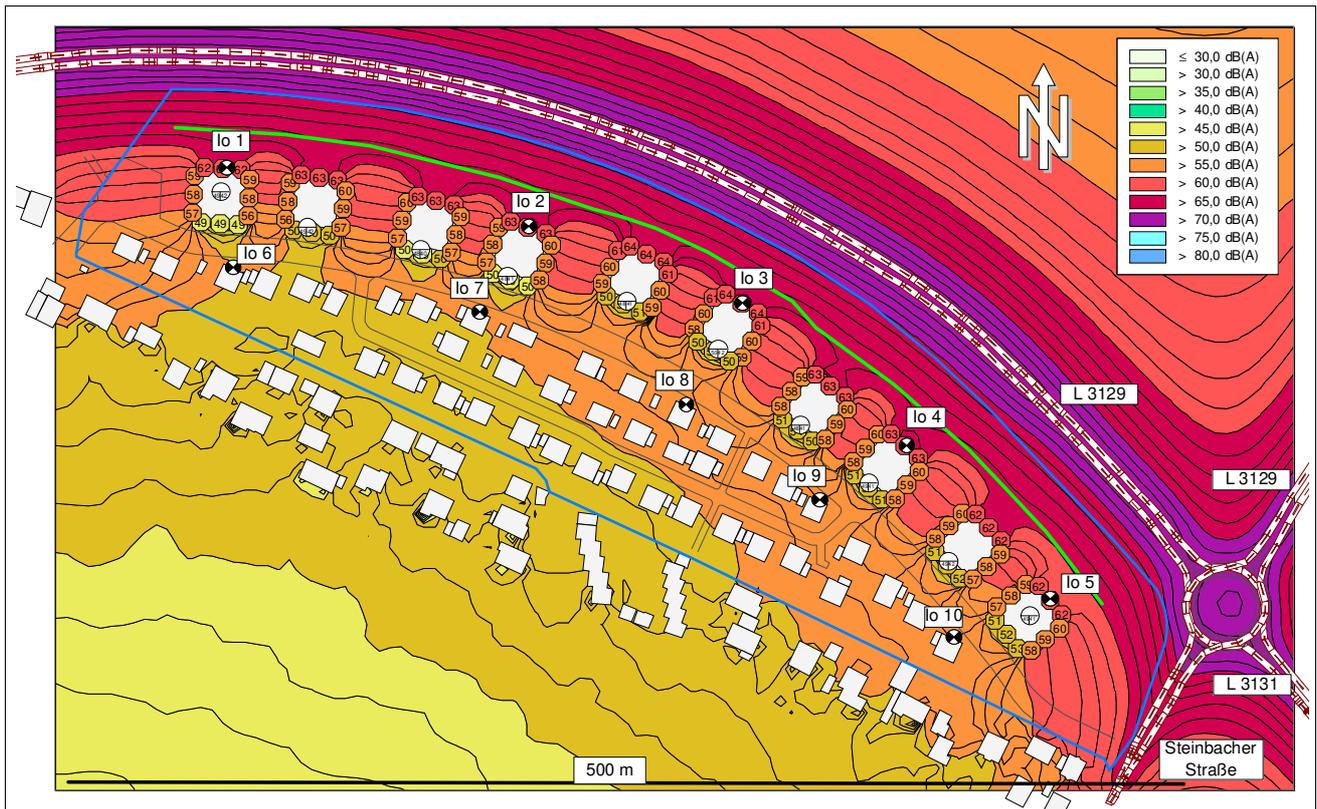


Abb. 9 : Lärmkarte der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs, tags, Berechnungshöhe 8 m, Variante 2.

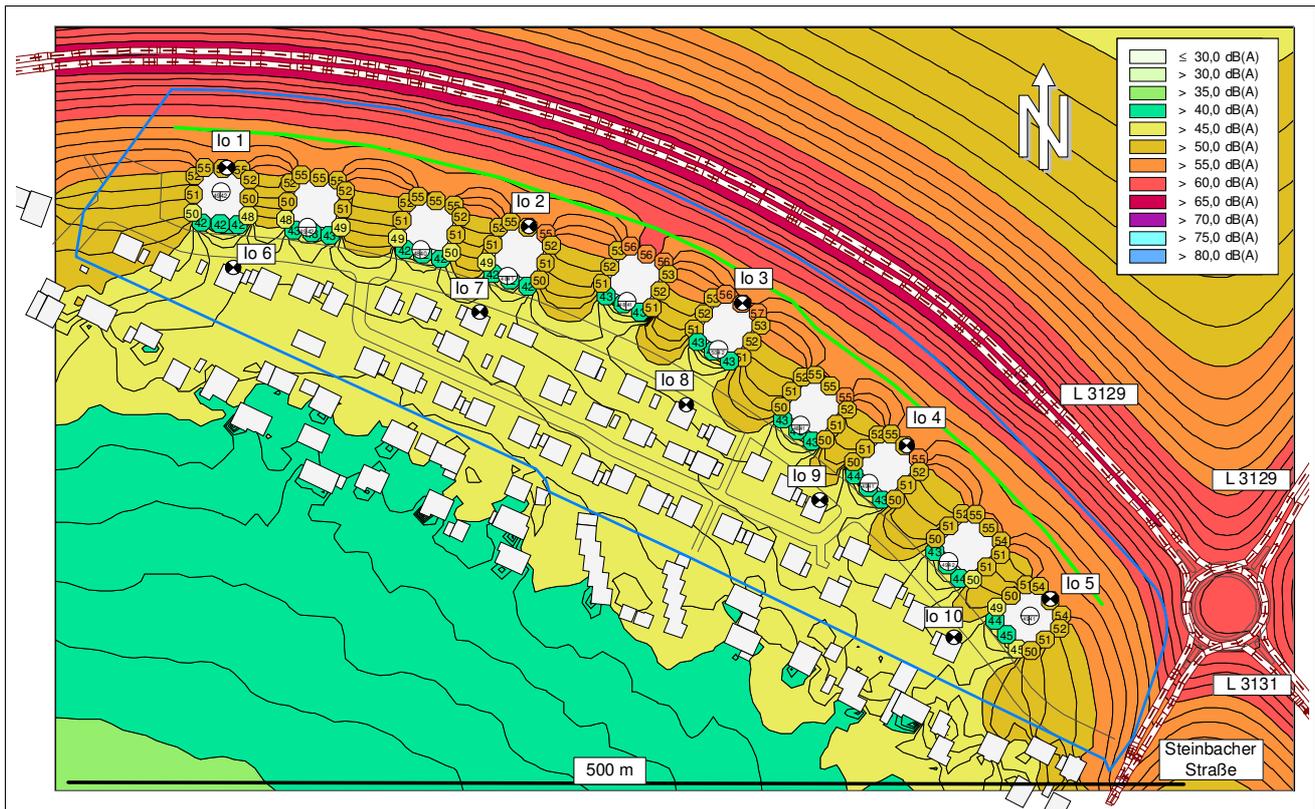


Abb. 10 : Lärmkarte der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs, nachts, Berechnungshöhe 8 m, Variante 2.

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Die Lärmkarten enthalten die Reflexionen der betroffenen Fassade und sind ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte in der Nähe der Fassade mit den Immissionsrichtwerten verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

5. Bewertung

5.1 Variante 1

In dieser Variante sind die Mehrfamilienhäuser und die Schallschutzwand noch nicht errichtet. Damit entfallen die Immissionsorte 1-5.

Immissionsorte 6-10:

Die Berechnungen der Verkehrsgeräusche führen im südwestlichen Teil des Plangebietes (WA 1), wenn die nahe an der Straße gelegenen Mehrfamilienhäuser im WA 3 und WA 4 und die Schallschutzwand noch nicht errichtet sind, zur Tag-

und Nachtzeit zu Überschreitungen der Orientierungswertes nach DIN 18005 von $L = 55/45$ dB(A).

Zur quantitativen Abgrenzung des Abwägungsrahmens nach oben können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen werden, sind aber nicht notwendigerweise als feste Obergrenze anzuwenden. Diese werden an den Immissionsorten 6-10, also im näher an der Straße gelegenen Bereich des WA 1 und im WA 2 tags eingehalten und nachts geringfügig (1-2 dB) überschritten.

In diesem Fall sind Maßnahmen zum passivem Schallschutz eine geeigneten Grundrissgestaltung zu empfehlen, wobei gilt, dass Schlafräume (dazu gehören auch Kinderzimmer) zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten.

Sofern dies nicht möglich ist und eine Überschreitung des Beurteilungspegels nachts von $L = 45$ dB(A) an Fassaden in zum Schlafen genutzten schutzbedürftigen Räumen von Wohnungen vorliegt, soll durch ein fensterunabhängige, schalldämmte Lüftung ein ungestörter Schlaf bei ausreichender Belüftung sichergestellt werden. Möglich ist auch die Verwendung von Fenstern, die auch im gekippten Zustand eine hinreichende Schalldämmung aufweisen. Die Lüftung der schutzbedürftigen Räume mit Tagesnutzung kann durch Stoßlüftung über das Öffnen der Fenster erfolgen.

Die Immissionsorte, an denen der Beurteilungspegel $L = 45$ dB(A) übersteigt, sind die zur L3129 orientierten nördlichen Fassaden. An den abgewandten Fassaden sind durch Eigenabschirmung der Gebäude geringere Beurteilungspegel als $L = 45$ dB(A) zu erwarten.

5.2 Variante 2

WA 3 und 4; Immissionsorte 1-5:

Die Orientierungswerte der DIN 18005 ($L = 55/45$ dB(A)) werden an den Immissionsorten 1-5 (Mehrfamilienhäuser an der Nordostseite des Plangebietes) überschritten. Die Grenzwerte der 16. BImSchV ($L = 59/49$ dB(A)) für allgemeine Wohngebiete, die als Abwägungsrahmen herangezogen werden, werden an diesen Immissionsorten überschritten.

Nach § 1, Absatz 5, BauGB sind in Bebauungsplänen insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. § 1 a sieht vor, dass im Rahmen der Abwägung nach § 1, Absatz 6 die aus dem Immissionsschutzrecht und somit auch des Schallimmissionsschutzes entstehenden Anforderungen zu berücksichtigen sind.

Dabei stellen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 enthaltenen Orientierungswerte aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte dar. Die Abwägung kann zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Hierbei wird sich am Urteil des Bundesverwaltungsgerichts BVerwG 4 A 18.04 vom 17.03.2005 orientiert. Darin stellt das BVerwG fest, dass auch in einem Wohngebiet die Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse im Regelfall dann gewahrt sind, wenn die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Dorf- und Mischgebiete eingehalten werden. Diese Einschätzung begründet das BVerwG damit, dass in einem Dorf- und Mischgebiet eine Wohnnutzung uneingeschränkt zulässig ist. Die Notwendigkeit zur Umsetzung besonderer Schallschutzmaßnahmen wird für den Bebauungsplan somit nicht erst bei Erreichen oder Überschreitung der Gesundheitsgefahr von $L = 70 \text{ dB(A)}$ am Tag und $L = 60 \text{ dB(A)}$ festgemacht. Durch die nachfolgend beschriebenen Schallschutzmaßnahmen werden auch die Geräuschbelastungen von $L = 70 \text{ dB(A)}$ am Tag und $L = 60 \text{ dB(A)}$ in der Nacht bewältigt (Fall 2).

Es lassen sich daher 2 Fälle unterscheiden:

Fall 1. Überschreitung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete aber Unterschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete:

Dieser Fall trifft tags an den Mehrfamilienhäusern im WA 3 und 4 mit Ausnahme der Obergeschosse an der Nordostfassade zu.

Sofern eine Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" 18005 (bezogen auf die Gebietsausweisung) aber eine Unterschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete vorliegt, sind Maßnahmen zum passivem Schallschutz, die im Bebauungsplan festgelegt werden sollen, bauliche Maßnahmen einer geeigneten Grundrissgestaltung. Wobei gilt, dass schutzbedürftige Räume, insbesondere Schlafräume, zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten. Als schutzbedürftige Räume in Sinne der DIN 4109 gelten Aufenthaltsräume. Nach DIN 4109 sind dies Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Arbeitsräume; nicht dazu gehören Flure, Bäder, Abstellräume etc.

Eine weitere erforderliche passive Schallschutzmaßnahme ist eine fensterunabhängige mechanische schallgedämmte Lüftung in zum Schlafen genutzten schutzbedürftigen Räumen. Dies gilt dann, wenn Überschreitung des Beurteilungspegels nachts von $L = 45 \text{ dB(A)}$ an Fassaden in zum Schlafen genutzten

schutzbedürftigen Räumen von Wohnungen vorliegen. Durch die fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftung wird ein ungestörter Schlaf bei ausreichender Belüftung sichergestellt. Möglich ist auch die Verwendung von Fenstern, die auch im gekippten Zustand eine hinreichende Schalldämmung aufweisen.

Die Lüftung der schutzbedürftigen Räume mit Tagesnutzung kann durch Stoßlüftung über das Öffnen der Fenster erfolgen.

Die Fassaden, an denen der Beurteilungspegel $L = 45 \text{ dB(A)}$ übersteigt, sind in den Gebäudelärmkarten zu erkennen.

Fall 2: Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für MI:

Dieser Fall tritt an den Immissionsorten 1-5 in den Obergeschossen auf, also an den zur Straße orientierten Fassaden. Hier werden tags die Grenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete nur an Io 2 im 2. und 3. OG um $\Delta L = 1 \text{ dB}$ überschritten. Nachts werden die Grenzwerte in den Obergeschossen um bis zu 3 dB überschritten.

Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete (gilt auch im vorliegenden Fall eines allgemeinen Wohngebietes) von am Tag $L = 64 \text{ dB(A)}$ oder von in der Nacht $L = 54 \text{ dB(A)}$ ist die Bewältigung der Geräuscheinwirkungen durch die vorgenannten Maßnahmen der Orientierung der schutzbedürftigen Räume und den Einbau einer fensterunabhängigen Lüftung alleine nicht mehr zu gewährleisten, da hierdurch gesunde Wohnverhältnisse nicht mehr sichergestellt werden.

An den betroffenen Fassaden soll ein angemessener Schallschutz soweit möglich dadurch erreicht werden, dass an diesen Fassaden zu öffnende Fenster von schutzbedürftigen Räumen von Wohnungen oder vergleichbar schutzbedürftigen Räumen nur dann zulässig sind, wenn der jeweilige schutzbedürftige Raum über ein weiteres zu öffnendes Fenster verfügt, das zu einer Fassadenseite orientiert ist, an der die oben genannten Immissionsgrenzwerte eingehalten werden. Ist dies aufgrund des Zuschnitts des Baufelds nicht möglich, sind alternativ vor mindestens einem zu öffnenden Fenster des jeweiligen Aufenthaltsraums Schallschutzmaßnahmen nach dem Prinzip der 2-Schaligkeit erforderlich, wie z.B. vorgehängte Glasfassade, Wintergarten, verglaste Loggia, verglaster Balkon, Prallscheibe, Kastenfenster oder vergleichbare Schallschutzmaßnahmen. Diese Maßnahmen sind so zu dimensionieren, dass vor diesem Fenster der Beurteilungspegel des Gesamtverkehrslärms am Tag den Wert von $L = 60 \text{ dB(A)}$ und in der Nacht den Wert von $L = 50 \text{ dB(A)}$ nicht überschreitet.

Die Notwendigkeit einer fensterunabhängige mechanische schallgedämmte Lüftung in zum Schlafen genutzten schutzbedürftigen Räumen gilt auch hier.

Es ist demnach sinnvoll in den Obergeschossen an den Mehrfamilienhaus an der Nord- bzw. Nordostfassade keine Fenster von zu schützenden Räumen anzuordnen, oder die o.g. Maßnahmen der nach dem Prinzip der 2-Schaligkeit sind erforderlich.

6. Außenwohnbereiche

Bei Außenwohnbereichen sind ab einer Überschreitung des Beurteilungspegels von $L = 62 \text{ dB(A)}$ am Tag Schallschutzmaßnahmen (Abschirmungen an den Balkonen und an Terrassen) erforderlich. Eine Überschreitung dieser Beurteilungspegel tritt nur im WA 3 und 4 an der Nord- bzw. Nordostfassaden auf.

Als passive Lärmschutzmaßnahmen können an potentiellen eberdigen Terrassen 2 m hohe Wände (z. B. aus Glas oder Acrylglas) errichtet werden. Damit werden sowohl die Terrasse als auch die Fenster im EG geschützt.

In den Obergeschossen können Balkone angeordnet werden, die eine ähnlich gestaltete Abschirmung erhalten.

7. Beispiele für passive Maßnahmen

Als Option für den Schallschutz bieten sich zum Beispiel Loggien oder Dachterrassen an, die in unterschiedlichen Ausführungen in der Grundrissplanung berücksichtigt werden können. Loggien stellen dabei innenliegende Räume dar, die nicht als Aufenthaltsraum der Wohnung geplant sind und eine deutliche Verbindung zur Außenwelt haben (sogenannte Schallschutzvorbauten).

In einigen Situationen kann es bereits ausreichend sein, allein den abschirmenden Effekt von Loggien auszunutzen. Dies ist vor allem an Gebäudeseiten möglich, die nicht direkt zur Lärmquelle orientiert sind. Hierbei ist die eigentliche Fensterfront eines Schlafrumes nach innen versetzt, die davor liegende Loggia benötigt keine Verglasung zum Schallschutz. Je nach Außenlärmpegel und Ausführung ergeben sich somit gut nutzbare Außenbereiche, zudem sind gegebenenfalls weitere (umfangreiche) Schallschutzmaßnahmen an den Schlafrumfenstern nicht mehr nötig.

Im obersten Geschoss kann die Loggia nach oben und auch an den Seiten geöffnet werden und bildet so eine Dachterrasse. Die akustische Wirkung offener Loggien lässt sich nicht pauschal ermitteln. Sie hängt vor allem von der abschirmenden Wirkung von Gebäudeteilen und den gegenüber der Außenfassade zurückgesetzten Fenstern sowie der Lage der Schallquellen ab. In typischen Situationen kann die Pegelminderung $\Delta L = 1-5$ dB betragen.



Abb. 11 : Loggien, die insbesondere gegen seitlich einfallenden Schall wirken.

Verglaste Loggien

Eine Möglichkeit zur Steigerung der schalldämmenden Wirkung der Loggia stellt die Verglasung der Außenseiten dar.

Hierbei werden, je nach Außenlärmpegel, einfache bis aufwendige Verglasungen sowie gegebenenfalls weitere Maßnahmen an den Fenstern eingesetzt.

Zu den anliegenden Räumen wurde eine vollflächige Verglasung gewählt, um der Loggia ein offeneres Erscheinungsbild zu geben. Zur Belichtung der Räume sind weitere Fensterflächen an der Fassade vorhanden, die jedoch nicht zur Belüftung zu öffnen sind.

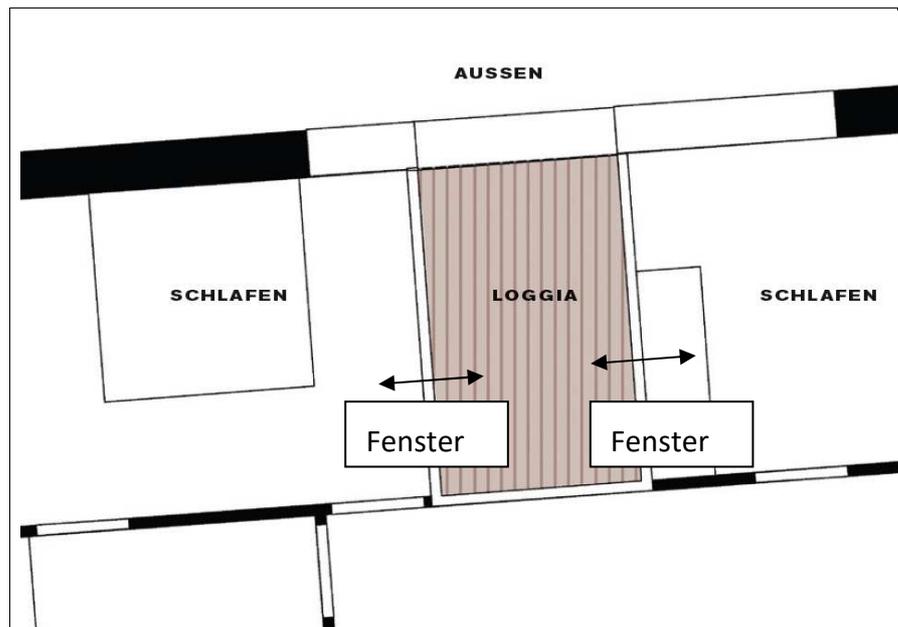


Abb. 12 : Grundriss Loggia.

Fenster, die nicht über vorlagerte Balkone verfügen, können eine sog. Prallscheibe erhalten.

Vor den Fenstern werden Glasscheiben („Prallscheiben“) in geringem Abstand zur Wand (zum Beispiel 5 cm) angebracht. Dabei ragt die Prallscheibe zu jeder Seite über die Außenkante des Fensters hinaus, je nach Abstand ergeben sich unterschiedliche Schallminderungspotenziale. Die sich ergebenden Schlitze an den Seiten gewährleisten die Belüftung und den akustischen Außenbezug der Räume zu ihrer Umgebung.

8. DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"

Der Schallschutz gegen Außenlärm ist in jedem Fall zu erfüllen.

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden ist in der bauaufsichtlich bindend eingeführten Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" beschrieben. Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von schutzbedürftigen Räumen gestellt.

Als in Sinne der DIN 4109 gelten Aufenthaltsräume. Nach DIN 4109 sind dies Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Arbeitsräume; nicht dazu gehören Flure, Bäder, Abstellräume etc.

Die Anforderungen dieser Norm gelten grundsätzlich. Der Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm ist ggf. im Baugenehmigungsverfahren zu führen.

Die bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt zu ermitteln:

- Für die Tagzeit 6 bis 22 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel durch Addition von 3 dB.
- Für die Nachtzeit 22 bis 6 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Dieser Zuschlag wird berücksichtigt, sofern die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. In diesem Fall ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-1:2018-01 in Verbindung unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von 2 dB wie folgt zu ermitteln:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq erf \cdot R'_{w,ges} + K_{AL}$$

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

Dabei ist

$R'_{w,ges}$ das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils [dB]

$erf \cdot R'_{w,ges}$ das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß [dB]

K_{AL} der Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm [dB]

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Wohnungen ergeben sich gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt:

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

Dabei ist

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

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und ähnliches

$K_{Raumart} = 35$ dB für Büroräume und ähnliches

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5 [dB]

Mindestens einzuhalten sind:

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

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen, Büroräumen und ähnliches

Es ergeben sich folgende maßgebliche Außenlärmpegel und Schalldämm-Maße.

Die Nachtwerte gelten dabei ausschließlich für Räume, die zum Schlafen dienen können.

Tab. 4: Ergebnisse der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels, Var. 1.

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Maßgeblicher Außenlärmpegel		Resultierende Schalldämm-Maße	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Wohnräume	Schlafräume
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Io 6 EG	57	50	60	63	30	33
Io 6 OG	58	51	61	64	31	34
Io 7 EG	58	50	61	63	31	33
Io 7 OG	59	51	62	64	32	34
Io 8 EG	58	51	61	64	31	34

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Maßgeblicher Außenlärmpegel		Resultierende Schalldämm-Maße	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Wohnräume	Schlafräume
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Io 8 OG	59	51	62	64	32	34
Io 9 EG	58	51	61	64	31	34
Io 9 OG	59	51	62	64	32	34
Io 10 EG	58	50	61	63	31	33
Io 10 OG	59	51	62	64	32	34

Tab. 5: Ergebnisse der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels, Var. 2.

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Maßgeblicher Außenlärmpegel		Resultierende Schalldämm-Maße	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Wohnräume	Schlafräume
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Io 1 EG	57	50	60	63	30	33
Io 1 1.OG	61	53	64	66	34	36
Io 1 2.OG	63	56	66	69	36	39
Io 1 3.OG	64	57	67	70	37	40
Io 2 EG	57	50	60	63	30	33
Io 2 1.OG	62	54	65	67	35	37
Io 2 2.OG	63	56	66	69	36	39
Io 2 3.OG	64	56	67	69	37	39
Io 3 EG	59	52	62	65	32	35
Io 3 1.OG	63	56	66	69	36	39
Io 3 2.OG	65	57	68	70	38	40
Io 3 3.OG	65	58	68	71	38	41
Io 4 EG	61	53	64	66	34	36
Io 4 1.OG	62	54	65	67	35	37
Io 4 2.OG	63	55	66	68	36	38
Io 4 3.OG	64	56	67	69	37	39

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Maßgeblicher Außenlärmpegel		Resultierende Schalldämm-Maße	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Wohnräume	Schlafräume
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Io 5 EG	60	52	63	65	33	35
Io 5 1.OG	62	54	65	67	35	37
Io 5 2.OG	62	55	65	68	35	38
Io 5 3.OG	63	55	66	68	36	38
Io 6 EG	53	45	56	58	30	30
Io 6 OG	55	47	58	60	30	30
Io 7 EG	51	44	54	57	30	30
Io 7 OG	53	46	56	59	30	30
Io 8 EG	55	47	58	60	30	30
Io 8 OG	56	48	59	61	30	31
Io 9 EG	54	47	57	60	30	30
Io 9 OG	56	48	59	61	30	31
Io 10 EG	54	47	57	60	30	30
Io 10 OG	55	48	58	61	30	31

9. Zusammenfassung

Für die Gebiete WA 1 und 2 sind, wenn die Gebäude in den nahe an der Straße L 3129 gelegenen Bereichen WA 3 und 4 und die Lärmschutzwand noch nicht errichtet sind, Maßnahmen wie Grundrisslösungen und eine fensterunabhängige Lüftung an den zur Straße orientierten Fassaden erforderlich.

Maßnahmen, die über Grundrisslösungen und eine fensterunabhängige Lüftung hinausgehen, sind an den Gebäuden im WA 3 und 4 erforderlich. Diese sind im Kapitel 7 beschrieben.

10. Berechnungsdaten

Im folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung dargestellt.

Straße

Bezeichnung	Lw'			genaue Zählraten												zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.			Steig.			Mehrfachrefl.		
	Tag	Abend	Nacht	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)			
L3131 -> Ost Teil 1	81,1	-99,0	73,4	198,6	0,0	34,5	1,2	0,0	1,5	2,1	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	100		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3131 -> West Teil 1	81,1	-99,0	73,4	198,6	0,0	34,5	1,2	0,0	1,5	2,1	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	100		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3131 -> West Teil 2	78,5	-99,0	70,9	198,6	0,0	34,5	1,2	0,0	1,5	2,1	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	60		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3131 -> West Kreisel O	78,5	-99,0	70,9	198,6	0,0	34,5	1,2	0,0	1,5	2,1	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	60		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> West Teil 1	83,1	-99,0	75,5	322,8	0,0	56,1	1,1	0,0	1,4	1,9	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	100		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> West Kreisel W	80,6	-99,0	73,0	322,8	0,0	56,1	1,1	0,0	1,4	1,9	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	60		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> Ost Kreisel W	80,6	-99,0	73,0	322,8	0,0	56,1	1,1	0,0	1,4	1,9	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	60		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> Ost Teil 1	83,1	-99,0	75,5	322,8	0,0	56,1	1,1	0,0	1,4	1,9	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	100		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> Ost Teil 2	80,6	-99,0	73,0	322,8	0,0	56,1	1,1	0,0	1,4	1,9	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	60		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> Ost Kreisel O	81,2	-99,0	73,0	322,8	0,0	56,1	1,1	0,0	1,4	5,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	60		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> Süd Teil 1	81,7	-99,0	74,0	225,5	0,0	39,2	1,4	0,0	1,6	2,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	100		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> Süd Teil 2	79,2	-99,0	71,5	225,5	0,0	39,2	1,4	0,0	1,6	2,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	60		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> Süd Kreisel O	79,2	-99,0	71,5	225,5	0,0	39,2	1,4	0,0	1,6	2,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	60		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> Nord Kreisel O	79,2	-99,0	71,5	225,5	0,0	39,2	1,4	0,0	1,6	2,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	60		3	3,0	3	0,0	0,0					
L3129 -> Nord	81,7	-99,0	74,0	225,5	0,0	39,2	1,4	0,0	1,6	2,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	100		3	3,0	3	0,0	0,0					
Steinbacher Straße -> Süd	74,6	-99,0	66,8	101,2	0,0	17,6	3,0	0,0	3,0	4,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	50		3	3,0	3	0,0	0,0					
Steinbacher Straße -> Nord	74,6	-99,0	66,8	101,2	0,0	17,6	3,0	0,0	3,0	4,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	50		3	3,0	3	0,0	0,0					