

Anlage 1

**Immissionsberechnung Nr. 4532a zum BBPL Nr. 242 „Brühlsbachstrasse,
Friedenstrasse, Bergstrasse, Frankfurter Strasse“ - 1.Änderung**

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 08.07.2020

Immissionsberechnung Nr. 4532a

Inhalt : **Entwicklung des Bebauungsplans Nr. 242**
„Brühlsbachstraße, Friedenstraße, Bergstraße,
Frankfurter Straße“, 1. Änderung;
Neubau eines Mehrfamilienhauses
in der Bergstraße 31 in 35578 Wetzlar
Berechnung der vom Straßenverkehr im Plangebiet
verursachten Schallimmission

Auftraggeber : **Dr. Erich Pfeiffer-Stiftung GmbH & Co. KG**
Bergstraße 31
35578 Wetzlar

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 28 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	3
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	4
3.	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	6
3.1	Immissionsorte	6
3.2	Orientierungswerte DIN 18005	6
4.	Vorgehensweise	9
5.	Schallausbreitungsrechnung	10
5.1	Berechnungsverfahren RLS 90	10
5.2	Beurteilungspegel Straßenverkehr	12
5.3	Emissionsansätze	12
5.4	Ergebnisse	13
6.	DIN 4109, Schalldämm-Maße der Fassade	14
7.	Schallschutznachweis außen	16
8.	Weitere passive Maßnahmen	23
8.1	Lüftungseinrichtungen	23
8.2	Außenwohnbereiche	23
9.	Zusammenfassung	23
10.	Vorschläge für textliche Festsetzungen	24
10.1	Lärmkarten	25
10.2	Grundriss	27
10.3	Berechnungsdaten	28

1. Aufgabenstellung

Es ist die Entwicklung eines Bebauungsplans an der Bergstraße 31 in 35578 Wetzlar geplant, in dem sich schon bestehende Bebauung befindet. Es soll ein urbanes Gebiet ausgewiesen werden. Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich der Bergstraße. Hier soll ein Mehrfamilienhaus errichtet werden. Für dieses Mehrfamilienhaus werden die maßgebliche Außenlärmpegel berechnet und die Anforderungen an die Schalldämmung der Fassade nachgewiesen.

Die Anforderungen der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ sind bei der Entwicklung des Bebauungsplans zu erfüllen. Es ist es zu prüfen, ob die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte eingehalten werden.

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgt gemäß der Richtlinie RLS 90.

Weiter werden auf der Grundlage der so berechneten Geräuschpegel die maßgeblichen Außen-lärm-pegel gemäß DIN 4109 ermittelt.

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 Juni 2002 |
| [3] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |
| [4] | 16. BImSchV | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990 |
| [5] | RLS 90 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom April 1990 |

2.2 Verwendete Unterlagen

- Verkehrsmengenkarte für Hessen, Abschnitt Lahn-Dill-Kreis, Ausgabe 2015, PDF-Datei „VM2015_Lahn-Dill.pdf“
- Freiflächenplan „BA001 c Freiflächen Bestand + geplant_20200212“
- Grundrisse „BA002 a Grundrisse_20200217.pdf“
- Ansichten + Schnitte „BA003 a Ansichten + Schnitte_20200217.pdf“
- Entwurf des Bebauungsplans Nr. 242 „Brühlsbachstraße, ..., 1. Änderung „04_BBPL_242_01_Bergstrasse_Aufstellungsbeschluss_Planzeichnung.pdf“

2.3 Lagebeschreibung

Das Mehrfamilienhaus liegt nordwestlich angrenzend an der Bergstraße. Es sind 4 Obergeschosse vorgesehen. In der folgenden Abbildung ist das geplante Gebäude dargestellt.



Abb. 1 : Lageplan (Neubau rot schraffiert).

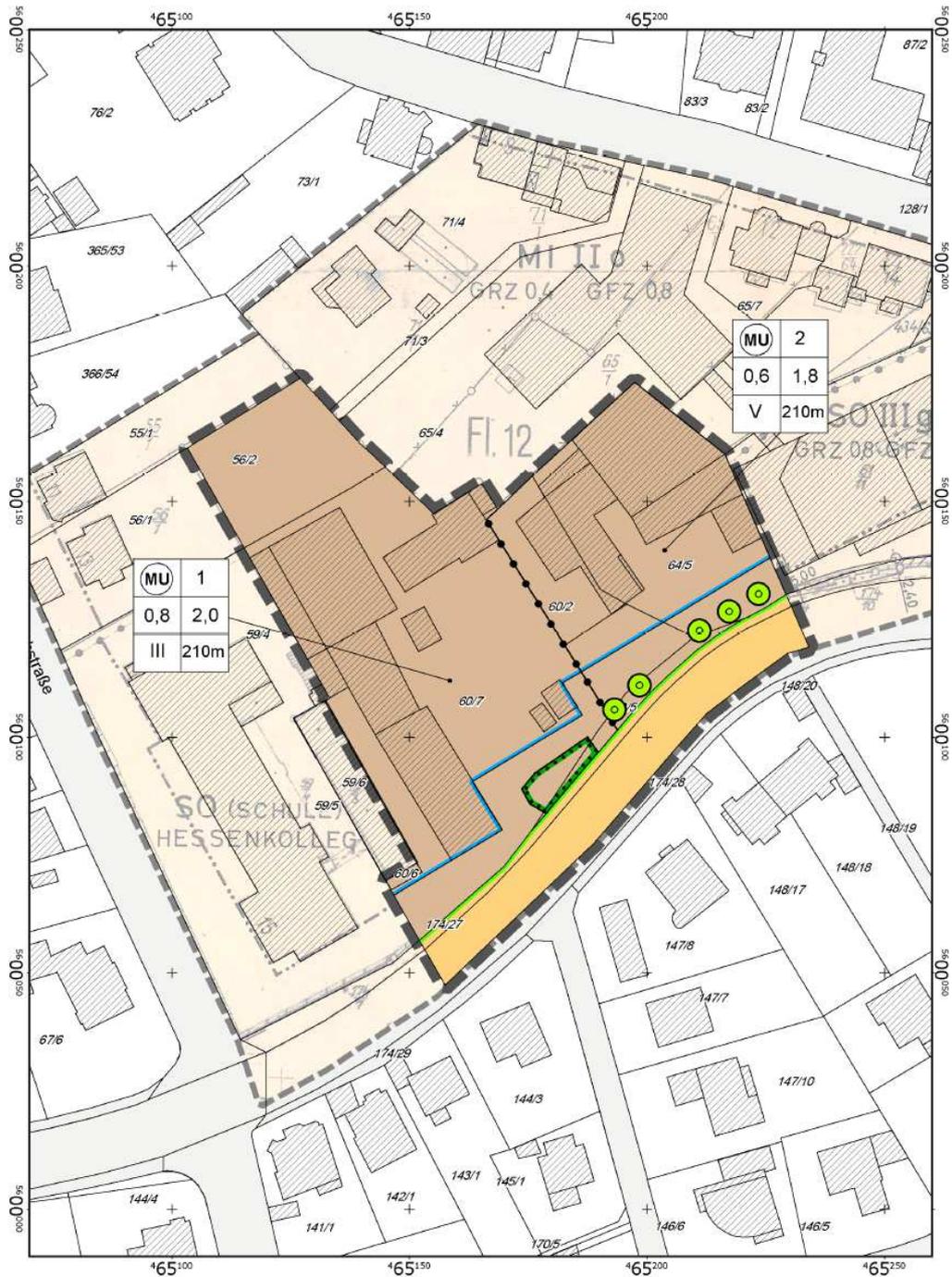


Abb. 2 : Bebauungsplanentwurf.

3. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

3.1 Immissionsorte

An dem geplanten Mehrfamilienhaus werden 8 Immissionsorte für eine Einzelpunktberechnung in 8,0 m Höhe ausgewählt. Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten ersichtlich.

Das betrachtete Gebiet soll als urbanes Gebiet eingestuft werden.

3.2 Orientierungswerte DIN 18005

In der Norm DIN 18005 wird ausgeführt, dass ausreichender Schallschutz eine der Voraussetzungen für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung ist. In erster Linie sollte der Schall bereits bei der Entstehung (z. B. an Kraftfahrzeugen) verringert werden. Dies ist häufig nicht in ausreichendem Maß möglich. Lärmvorsorge und Lärminderung müssen deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung; sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes; sie sind keine Grenzwerte.

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen sowie 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 gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder für den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissions-

schutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm oder den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Orientierungswerte:

a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten:

tags $L = 50 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 40 \text{ bzw. } 35 \text{ dB(A)}$

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

tags $L = 55 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 45 \text{ bzw. } 40 \text{ dB(A)}$

c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen:

tags $L = 55 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 55 \text{ dB(A)}$

d) Bei besonderen Wohngebieten (WB):

tags $L = 60 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 45 \text{ bzw. } 40 \text{ dB(A)}$

e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI):

tags $L = 60 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 50 \text{ bzw. } 45 \text{ dB(A)}$

f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE):

tags $L = 65 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 55 \text{ bzw. } 50 \text{ dB(A)}$

g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart:

tags $L = 45 \text{ bis } 65 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 35 \text{ bis } 65 \text{ dB(A)}$

h) Bei Industriegebieten (GI) kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungswert angegeben werden.

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

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

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 überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

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

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr und nachts der Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens 8-stündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Die o. g. Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

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

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 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.

Überschreitungen der o. g. Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Flächennutzungsplan oder zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

4. Vorgehensweise

Es sind die einwirkenden Verkehrsgläusche zu berechnen. Die Bewertung erfolgt anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005.

Die Gebietskategorie Urbanes Gebiet ist (noch) nicht in die DIN 18005 übernommen. Es wird in Anlehnung an die TA Lärm von einem Orientierungswert von $L = 63 \text{ dB(A)}$ am Tage und $L = 50 \text{ dB(A)}$ nachts ausgegangen.

Für die Berechnung wird das gesamte Gebiet digitalisiert. Erfasst werden hierbei die Geländetopographie, die baulichen Gegebenheiten, die Schallquellen sowie die Immissionsorte.

Die Berechnung der Emissionspegel der Straßenverkehrsgläusche erfolgt gemäß der Richtlinie RLS 90 auf der Grundlage der auf das Jahr 2035 hochgerechneten Verkehrszählraten.

5. Schallausbreitungsrechnung

5.1 Berechnungsverfahren RLS 90

Die Schallemission eines Straßenverkehrsweges wird in Abhängigkeit folgender Parameter bestimmt:

- Verkehrsstärke
- Lkw-Anteil
- zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Art der Straßenoberfläche
- Steigung bzw. Gefälle der Straßen

Davon ausgehend wird der vom Straßenverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der Emissionspegel für Straßen nach RLS 90 wird durch folgende Beziehungen beschrieben:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg}$$

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg [M (1 + 0,082 p)]$$

$$D_v = L_{Pkw} - 37,3 + 10 \lg \left[\frac{100 + (10^{0,1D} - 1) p}{100 + 8,23 p} \right]$$

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10 \lg \left[1 + (0,02 v_{Pkw})^3 \right]$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \lg(v_{Lkw})$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw}$$

$$D_{Stg} = 0,6 |g| - 3 \quad \text{für } |g| > 5\%$$

$$D_{Stg} = 0 \quad \text{für } |g| \leq 5\%$$

Hierin bedeuten:

DTV Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz / 24 Std.

$L_{m,E}$ Emissionspegel [dB(A)]

$L_m^{(25)}$ Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Gußasphalt-Straßenoberfläche, Geschwindigkeit von 100 km/h, Steigung oder Gefälle $\leq 5\%$, freier Schallausbreitung und mittlerer Höhe von 2,25 m [dB(A)]

M maßgebende stündliche Verkehrsstärke nach RLS 90, Tabelle 3; hier: tags = $0,06 * DTV$ und nachts = $0,011 * DTV$ [Kfz/h]

p maßgebender Lkw-Anteil [%] nach RLS 90, Tabelle 3

Auf die Anwendung der Tabelle 3 ist zu verzichten, wenn geeignete projektbezogene Untersuchungsergebnisse vorliegen.

D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten [dB]

v_{Pkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h

v_{Lkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h

L_{Pkw} Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ für 1 Pkw/h

L_{Lkw} Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ für 1 Lkw/h

D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen [dB] gemäß RLS 90, Tabelle 4

D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle [dB]

g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Der Rechengang für die Bedingung des Teilstückverfahrens von Straßen nach RLS 90 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

Der Gesamtmittelungspegel ergibt sich aus:

$$L_m = 10 \lg \sum_i 10^{0,1 L_{m,i}}$$

Hierin bedeuten:

L_m Gesamtmittelungspegel [dB(A)]

$L_{m,i}$ Mittelungspegel eines Teilstücks [dB(A)]

- $L_{m,E}$ Emissionspegel für das Teilstück nach RLS 90, Abschnitt 4.4.1.1 [dB(A)]
- D_l Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge [dB]
- D_s Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.1 [dB]
- D_{BM} Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.2 [dB]
- D_B Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.3 [dB]

Die Berechnungen berücksichtigen leichten Mitwind (3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort sowie Temperaturinversion; beide Einflüsse fördern die Schallausbreitung.

5.2 Beurteilungspegel Straßenverkehr

Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

$$L_r = L_m + K$$

Hierin bedeuten:

- L_r Beurteilungspegel des Straßenverkehrs [dB(A)]
- K Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen [dB]
- L_m Gesamtmittelungspegel [dB(A)]

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

5.3 Emissionsansätze

Auf der L 3451 (Bergstraße) gilt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von $v = 50$ km/h.

Die Längsneigung der Straße liegt bei ca. $g = 8$ %. Der Zuschlag hierfür beträgt $D_{Stg} = 1,8$ dB.

Für den Schwerlastanteil nachts liegen keine Zahlen vor. Es wird ein doppelt so hoher prozentualer Anteil wie tags eingesetzt.

Tab. 1 : Zähl- und Emissionsdaten der Straße.

Bezeichnung	Zähl- daten DTV	Schwerlast- anteil t/n	Prognose für 2030 DTV ^{*)}	L _{me} tags/nachts dB(A)
L 3451	13.790	1,4/2,8 %	14.861	60,2/52,3

*Ansatz: 0,5% Zunahme jährlich

5.4 Ergebnisse

Es wurden für die Immissionsorte die zu erwartenden Beurteilungspegel berechnet.

Die Beurteilungspegel sind in den folgenden Tabellen dargestellt. Die Lärmkarten finden sich im Anhang.

Tab. 2: Ergebnisse der Berechnung.

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Orientierungswerte		Maßgebliche Außenlärmpegel	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Io 1a	60,1	52,3	63	50	64	66
Io 1b	58,1	50,2	63	50	62	64
Io 2	63,5	55,7	63	50	67	69
Io 3	60,8	52,9	63	50	64	66
Io 4	61,4	53,6	63	50	65	67
Io 5	63,2	55,4	63	50	67	69
Io 6a	56,9	49,0	63	50	60	62
Io 6b	53,3	45,4	63	50	57	59

Die Orientierungswerte der DIN 18005 (L = 63/50 dB(A)) werden an den Immissionsorten an der zur Bergstraße orientierten Fassaden sowie an der Nordost- und Südwestfassade nachts überschritten. Die Errichtung einer Schallschutzwand ist nicht möglich. Daher ist passiver Schallschutz vorzusehen.

6. DIN 4109, Schalldämm-Maße der Fassade

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden regelt die bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau". Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt.

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

Für die von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um $\Delta L = 5$ dB und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um $\Delta L = 10$ dB gemindert werden.

Die in diesem Kapitel dargestellten passiven Maßnahmen nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" gelten grundsätzlich. Bei Einhaltung der Orientierungswerte sind diese jedoch durch übliche Bauweisen mit Sicherheit erfüllt.

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.

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

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:

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

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

Dabei ist

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

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

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

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

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

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

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen 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 [dB]

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, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen, Büroräumen und ähnliches

Die maßgeblichen Außenlärmpegel betragen an den zur Bergstraße orientierten Fassaden maximal $L_a = 71$ dB(A) tags und $L_a = 80$ dB(A) nachts für Schlafräume.

Die Anforderungen betragen in diesem Fall $R'_{w, ges} = 67 - 30 = 37$ dB tags; Schlafräume sind an dieser Fassade nicht vorgesehen

7. Schallschutznachweis außen

Für die Außenwände wird von einem Schalldämm-Maß von $R_w = 50$ dB ausgegangen.

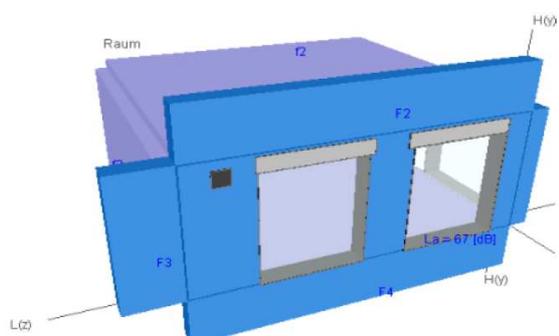
Der Nachweis wird exemplarisch für die Räume Wohnzimmer und Schlafzimmer der Wohnung 1.7 im geführt. Die Anforderungen gelten für die anderen Räumen analog. Die Anforderungen sind Mindestwerte, die nicht unterschritten werden dürfen.

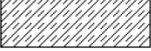
Die Fenster im Wohnzimmer zur Bergstraße (Südosten) weisen ein Schalldämm-Maß von $R_w = 39$ dB auf, der Rollladenkasten $R_w = 40$ dB, die potenziellen Lüftungselemente eine Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w} \geq 53$ dB.

Das Fenster im Wohnzimmer nach Nordosten weist ein Schalldämm-Maß von $R_w = 36$ dB auf, der Rollladenkasten $R_w = 40$ dB, die potenziellen Lüftungselemente eine Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w} \geq 53$ dB.

Das Fenster im Schlafzimmer nach Nordosten weist ein Schalldämm-Maß von $R_w = 37$ dB auf, der Rollladenkasten $R_w = 40$ dB, das Lüftungselement eine Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w} \geq 53$ dB.

Nachweis Wohnzimmer Wohnung 1.7

Projekt		
W1.7 WEK		
Raumgeometrie:		
Raum		
L x W x H : 6.285 x 5.265 x 2.625 [m]		
Volumen = 86.86 m ³		
		
Eingangsparameter / Bauteile:		
(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)		
Außenbauteil	Fläche: S = 16.50 m ² < raumseitig	Bauteilaufbauten 0.365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.5)
Bauteil mit höchstem Außenlärmpegel	<input type="text"/>	flächenbezogene Masse m' = 200.8 kg/m ² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Maßgeblicher Außenlärmpegel:	<input type="text"/>	bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils; Rw = 51.7 dB
La = 67 [dB]	<input type="text"/>	
angrenzende Bauteile		
Außenbauteil	Fläche: A = 13.82 m ² < raumseitig	Bauteilaufbauten 0.365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.5)
F1: Außenbauteil	<input type="text"/>	flächenbezogene Masse m' = 200.8 kg/m ² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Außenlärmpegel	<input type="text"/>	bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 51.7 dB
La = 64 [dB]	<input type="text"/>	

<p>Außenwandflanke F2: Außenbauteil</p>	<p>Fläche: A = 16.50 m² < raumseitig</p> 	<p>Bauteilaufbauten 0.365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.5) flächenbezogene Masse m' = 200.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 51.7 dB</p>
<p>Gemeinsame Kantenlänge (Flanke mit Außenbauteil) lf : 6.29 m</p>		
<p>Raumseitige Flanke f2: Bauteil (oben)</p>	<p>Fläche: A = 33.09 m²</p>  <p>raumseitig</p>	<p>0.200 m Normalbeton (2400 kg/m³) flächenbezogene Masse m' = 480.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 60.7 dB</p>
<p>Außenwandflanke F3: Außenbauteil</p>		
<p>Fläche: A = 16.50 m² < raumseitig</p> 	<p>Bauteilaufbauten 0.365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.5) flächenbezogene Masse m' = 200.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 51.7 dB</p>	
<p>Gemeinsame Kantenlänge (Flanke mit Außenbauteil) lf : 2.63 m</p>		
<p>Raumseitige Flanke f3: Bauteil Links (hinten)</p>	<p>Fläche: A = 13.82 m² < raumseitig</p> 	<p>0.240 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (2.2) flächenbezogene Masse m' = 499.2 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 61.2 dB</p>
<p>Außenwandflanke F4: Außenbauteil</p>		
<p>Fläche: A = 16.50 m² < raumseitig</p> 	<p>Bauteilaufbauten 0.365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.5) flächenbezogene Masse m' = 200.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 51.7 dB</p>	
<p>Gemeinsame Kantenlänge (Flanke mit Außenbauteil) lf : 6.29 m</p>		
<p>Raumseitige Flanke f4: Bauteil (unten)</p>	<p>Fläche: A = 33.09 m²</p>  <p>raumseitig</p>	<p>0.200 m Normalbeton (2400 kg/m³) flächenbezogene Masse m' = 480.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 60.7 dB</p>

Schallschutz Außenlärm			
bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile nach DIN 4109-2: 2018-01, Abs. 4.4	ohne Zuschläge mit Sicherheitsbeiwert (u_{prog}) und Korrektur Außenlärm (K-AL) 1)	$R'_{w,\text{ges}}$ $R'_{w,\text{ges}} - u_{\text{prog}} - K_{\text{AL}}$	42.0 dB 39.4 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Abs. 7.2 Wohnräume, Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume		$\text{erf.}R'_{w,\text{ges}} = L_a - K_{\text{Raumart}}$ $R'_{w,\text{ges}} \geq \text{erf.}R'_{w,\text{ges}}$	37 dB erfüllt 
Maßgeblicher Außenlärmpegel Beurteilungskorrektur Raumart		L_a K_{Raumart}	67 dB 30 dB
Standard-Schallpegeldifferenz	ohne Zuschläge	$D_{nT,w}$	41.6 dB
1) Sicherheitsbeiwert (u_{prog}) = 2.0 dB / Korrektur Außenlärm (K-AL) = 0.6 dB			
Einzelergbnisse Luftschall			
bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwände inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, und Korrektur Außenlärmpegel (ohne Außenwandelemente, ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL)			$R'_{w,\text{wall}} = 54.8 \text{ dB}$
bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwandelemente flächenkorrigiert, mit Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL)			$R_{w,\text{elem.}} = 42.2 \text{ dB}$
bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile Wände + Elemente, inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert und ohne Korrektur Außenlärm K-AL)			$R'_{w,\text{ges}} = 42.0 \text{ dB}$
Bewertetes Schalldämm-Maß der einzelnen Außenbauteile:			
Wände: ($Re_w = 54.8 \text{ dB}$)			
- Außenbauteil: $S = 8.00 \text{ m}^2$, $Re_w = 56.5 \text{ dB}$			
- F1: Außenbauteil: $S = 9.57 \text{ m}^2$, $Re_w = 59.7 \text{ dB}$			
Flächenelemente: ($Re_w = 42.8 \text{ dB}$)			
- Außenbauteil:			
MIG: $R_{w,P,\text{Glas}} \geq 40 \text{ dB}$: $L = 1.88 \text{ m}$; $H = 2.26 \text{ m}$; $S = 4.25 \text{ m}^2$; $R_w = 39.0 \text{ dB}$; $Re_w = 47.5 \text{ dB}$			
MIG: $R_{w,P,\text{Glas}} \geq 40 \text{ dB}$: $L = 1.88 \text{ m}$; $H = 2.26 \text{ m}$; $S = 4.25 \text{ m}^2$; $R_w = 39.0 \text{ dB}$; $Re_w = 47.5 \text{ dB}$			
- F1: Außenbauteil:			
MIG: $R_{w,P,\text{Glas}} \geq 40 \text{ dB}$: $L = 1.88 \text{ m}$; $H = 2.26 \text{ m}$; $S = 4.25 \text{ m}^2$; $R_w = 36.0 \text{ dB}$; $Re_w = 47.5 \text{ dB}$			
Linienlemente: ($Re_w = 53.8 \text{ dB}$)			
- Außenbauteil:			
Rollladenkasten $R_w=35 \text{ dB}$: $L = 2.00 \text{ m}$; $L_{\text{lab}} = 1.25 \text{ m}$; $D_{n,e,\text{Lab},w} = 55.0 \text{ dB}$; $D_{n,e,w} = 53.0 \text{ dB}$; $Re_w = 57.8 \text{ dB}$			
Rollladenkasten $R_w=35 \text{ dB}$: $L = 2.00 \text{ m}$; $L_{\text{lab}} = 1.25 \text{ m}$; $D_{n,e,\text{Lab},w} = 55.0 \text{ dB}$; $D_{n,e,w} = 53.0 \text{ dB}$; $Re_w = 57.8 \text{ dB}$			
- F1: Außenbauteil:			
Rollladenkasten $R_w=35 \text{ dB}$: $L = 2.00 \text{ m}$; $L_{\text{lab}} = 1.25 \text{ m}$; $D_{n,e,\text{Lab},w} = 55.0 \text{ dB}$; $D_{n,e,w} = 53.0 \text{ dB}$; $Re_w = 60.8 \text{ dB}$			
Punktelemente: ($Re_w = 54.8 \text{ dB}$)			
- Außenbauteil:			
1 x Wandlüfter 50dB: $D_{n,e,w} = 50.0 \text{ dB}$; $Re_w = 54.8 \text{ dB}$			

Nachweis Schlafzimmer Wohnung 1.7

<p>Projekt W1.7 S</p> <p>Raumgeometrie: Raum L x W x H : 3.40 x 4.2 x 2.625 [m] Volumen = 37.49 m³</p>					
<p>Eingangsparameter / Bauteile: (Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)</p>					
<p>Außenbauteil</p> <p>Bauteil mit höchstem Außenlärmpegel</p> <p>Maßgeblicher Außenlärmpegel: La = 67 [dB]</p>	<p>Fläche: S = 8.93 m² < raumseitig</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>				<p>Bauteilaufbauten 0,365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.5)</p> <p>flächenbezogene Masse m' = 200.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils: Rw = 51.7 dB</p>
<p>angrenzende Bauteile</p>					
<p>Außenwandflanke F1: Außenbauteil</p>	<p>Fläche: A = 8.93 m² < raumseitig</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>				<p>Bauteilaufbauten 0,365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.5)</p> <p>flächenbezogene Masse m' = 200.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 51.7 dB</p>
<p>Gemeinsame Kantenlänge (Flanke mit Außenbauteil) lf : 2.63 m</p>	<p>Raumseitige Flanke f1: Bauteil Rechts (vorne)</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>				<p>Bauteilaufbauten 0,365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.55)</p> <p>flächenbezogene Masse m' = 217.2 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 52.6 dB</p>

<p>Außenwandflanke F2: Außenbauteil</p>	<p>Fläche: A = 8.93 m² < raumseitig</p> 	<p>Bauteilaufbauten 0.365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.5) flächenbezogene Masse m' = 200.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsR_w = 51.7 dB</p>
<p>Gemeinsame Kantenlänge (Flanke mit Außenbauteil) l_f : 3.40 m</p>		
<p>Raumseitige Flanke f2: Bauteil (oben)</p>	<p>Fläche: A = 14.28 m²</p>  <p>raumseitig</p>	<p>0.200 m Normalbeton (2400 kg/m³) flächenbezogene Masse m' = 480.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsR_w = 60.7 dB</p>
<hr/>		
<p>Außenwandflanke F3: Außenbauteil</p>	<p>Fläche: A = 8.93 m² < raumseitig</p> 	<p>Bauteilaufbauten 0.365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.5) flächenbezogene Masse m' = 200.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsR_w = 51.7 dB</p>
<p>Gemeinsame Kantenlänge (Flanke mit Außenbauteil) l_f : 2.63 m</p>		
<p>Raumseitige Flanke f3: Bauteil Links (hinten)</p>	<p>Fläche: A = 11.03 m² Flanke akustisch entkoppelt (mehrschaliges Bauteil)</p>	
<hr/>		
<p>Außenwandflanke F4: Außenbauteil</p>	<p>Fläche: A = 8.93 m² < raumseitig</p> 	<p>Bauteilaufbauten 0.365 m Porenbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.5) flächenbezogene Masse m' = 200.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsR_w = 51.7 dB</p>
<p>Gemeinsame Kantenlänge (Flanke mit Außenbauteil) l_f : 3.40 m</p>		
<p>Raumseitige Flanke f4: Bauteil (unten)</p>	<p>Fläche: A = 14.28 m²</p>  <p>raumseitig</p>	<p>0.200 m Normalbeton (2400 kg/m³) flächenbezogene Masse m' = 480.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4) bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsR_w = 60.7 dB</p>

Schallschutz Außenlärm			
bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile nach DIN 4109-2: 2018-01, Abs. 4.4	ohne Zuschläge mit Sicherheitsbeiwert (u-prog) und Korrektur Außenlärm (K-AL) 1)	$R'_{w,ges}$ $R'_{w,ges} - u_{prog} - K_{AL}$	39.2 dB 38.3 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Abs. 7.2 Wohnräume, Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume		$erf.R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$ $R'_{w,ges} \geq erf.R'_{w,ges}$	37 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Maßgeblicher Außenlärmpegel Beurteilungskorrektur Raumart		L_a $K_{Raumart}$	67 dB 30 dB
Standard-Schallpegeldifferenz	ohne Zuschläge	$D_{nT,w}$	40.5 dB
1) Sicherheitsbeiwert (u-prog) = 2.0 dB / Korrektur Außenlärm (K-AL) = -1.1 dB			
Einzelergebnisse Luftschall			
bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwände inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, und Korrektur Außenlärmpegel (ohne Außenwandelemente, ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm KAL)			$R'_{w,wall} = 51.6$ dB
bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwandelemente flächenkorrigiert, mit Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL)			$R_{w,elem.} = 39.5$ dB
bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile Wände + Elemente, inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert und ohne Korrektur Außenlärm K-AL)			$R'_{w,ges} = 39.2$ dB
Bewertetes Schalldämm-Maß der einzelnen Außenbauteile:			
Wände: ($Re,w = 51.6$ dB)			
- Außenbauteil: $S = 4.68$ m ² , $Re,w = 51.6$ dB			
Flächenelemente: ($Re,w = 40.2$ dB)			
- Außenbauteil: MIG: $R_{w,P,Glas} \geq 40$ dB; $L = 1.88$ m; $H = 2.26$ m; $S = 4.25$ m ² ; $R_w = 37.0$ dB; $Re,w = 40.2$ dB			
Linienelemente: ($Re,w = 52.5$ dB)			
- Außenbauteil: Rollladenkasten $R_w=35$ dB; $L = 2.00$ m; $L_{lab} = 1.25$ m; $D_{n,e,Lab,w} = 55.0$ dB; $D_{n,e,w} = 53.0$ dB; $Re,w = 52.5$ dB			
Punktelemente: ($Re,w = 49.5$ dB)			
- Außenbauteil: 1 x Wandlüfter 50dB; $D_{n,e,w} = 50.0$ dB; $Re,w = 49.5$ dB			

8. Weitere passive Maßnahmen

8.1 Lüftungseinrichtungen

Nach DIN 18005 ist bei Beurteilungspegeln nachts über $L \approx 45 \text{ dB(A)}$ selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf oft nicht mehr möglich.

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann wirkt, wenn die Fenster geschlossen sind, sind nach der VDI 27191 Schlafräume, bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume (hier an den Nordost- und Südwestfassaden) mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen (oder Fenster, die auch im gekippten Zustand eine hinreichende Schalldämmung aufweisen, wie z. B. „Hafencityfenster“) auszuführen.

Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung).

8.2 Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche wie Balkone oder Terrassen sind ebenfalls schutzbedürftig. Gemäß einschlägiger Literatur ist eine sinnvolle Nutzung ab einem Dauerschallpegel von $L = 62 \text{ dB(A)}$ tags nicht mehr gegeben.

An den Balkonen an der Südostfassade (zur Bergstraße) ist dieser Wert am Tage überschritten. Hier können entsprechend hohe (z. B. 1,5 m z.B. verglaste Geländer vorgesehen werden, die in Bezug auf die Sitzhöhe der Personen (1,2 m) eine Abschirmung bewirken. Sicherheitstechnische Belange sind zu berücksichtigen.

9. Zusammenfassung

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Straßenverkehr überschreiten die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete tags an der zur Bergstraße orientierten Südostfassade. Nachts liegen auch Überschreitungen an der Nordost- und Südwestfassade vor. Es sind hier passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

An der Nordwestseite werden die Orientierungswerte eingehalten. Maßnahmen sind nicht erforderlich.

10. Vorschläge für textliche Festsetzungen

Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm müssen bei Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von baulichen Anlagen die Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume der Gebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplans ein bewertetes Gesamt-Bauschalldämm-Maß ($R'_{w,ges}$) aufweisen, das nach folgender Gleichung gemäß DIN 4109-1:2018-01 zu ermitteln ist:

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

L_a : maßgeblicher Außenlärmpegel

$K_{Raumart}$: 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen
35 dB für Büroräume und Ähnliches.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a erfolgt hierbei entsprechend Abschnitt 4.4.5.3 gemäß DIN 4109-2:2018-01.

Dabei sind die Lüftungstechnischen Anforderungen für die Schlafräume durch den Einsatz von schalldämmten Lüftern in allen Bereichen mit nächtlichen Beurteilungspegeln >45 dB(A) zu berücksichtigen. Der Nachweis der Erfüllung der Anforderungen ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen. Dabei sind im Schallschutznachweis insbesondere die nach DIN 4109-2:2018-01 geforderten Sicherheitsbeiwerte zu beachten.

Die zugrunde zu legenden maßgeblichen Außenlärmpegel (L_a) sind aus den ermittelten Beurteilungspegeln der Immissionsberechnung Nr. 4532a vom 08.07.2020 abzuleiten, welche Bestandteil der Satzungsunterlagen ist.

Von diesen Werten kann abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass die im Schallgutachten zugrunde gelegten Ausgangsdaten nicht mehr zutreffend sind.

An den Balkonen an den Südostfassade (zur Bergstraße) sollen mindestens 1,5 m hohe geschlossene, also schallabschirmend wirkende Geländer vorgesehen werden.

10.1 Lärmkarten

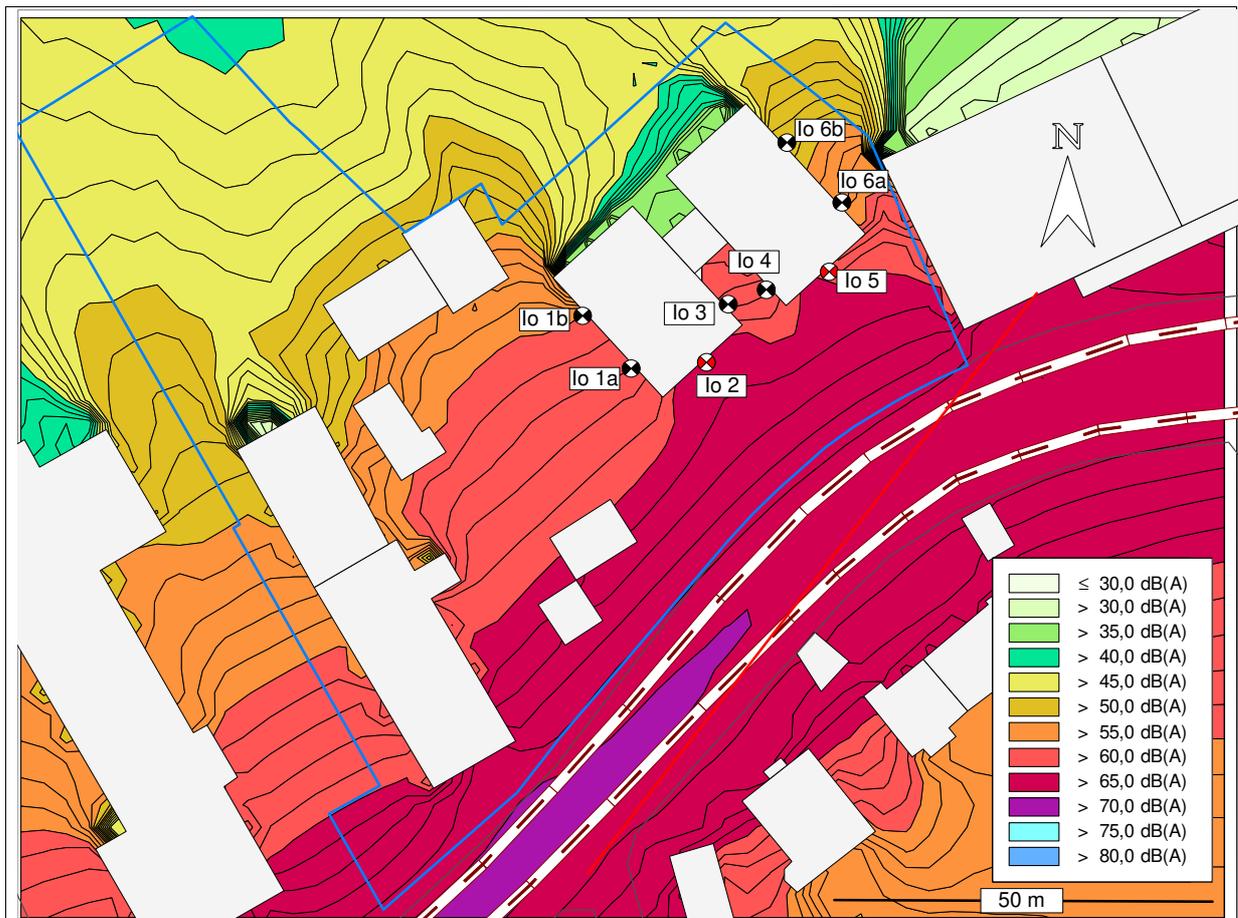


Abb. 3 : Lärmkarte Tag, Berechnungshöhe 8,0 m.

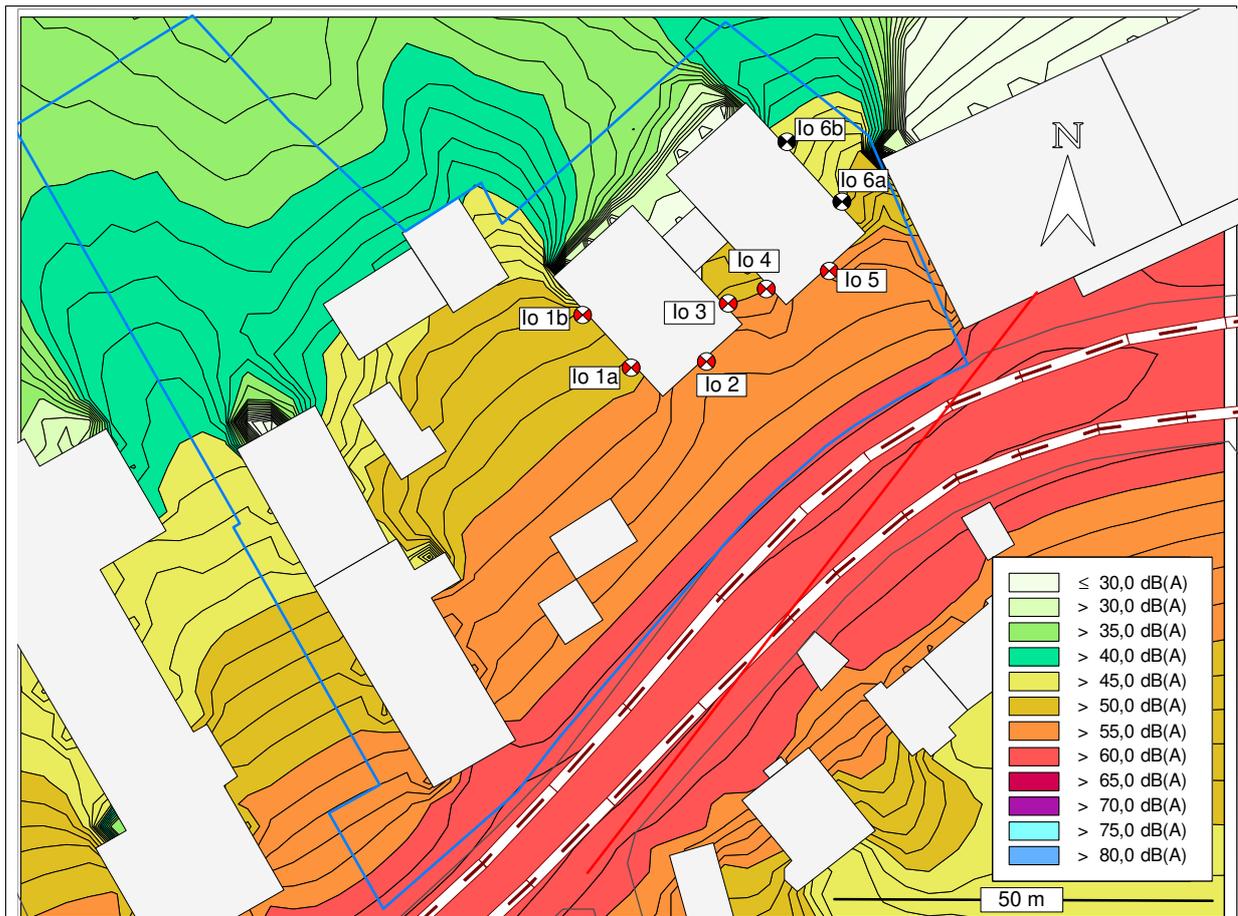


Abb. 4 : Lärmkarte Nacht, Berechnungshöhe 8,0 m.

10.2 Grundriss

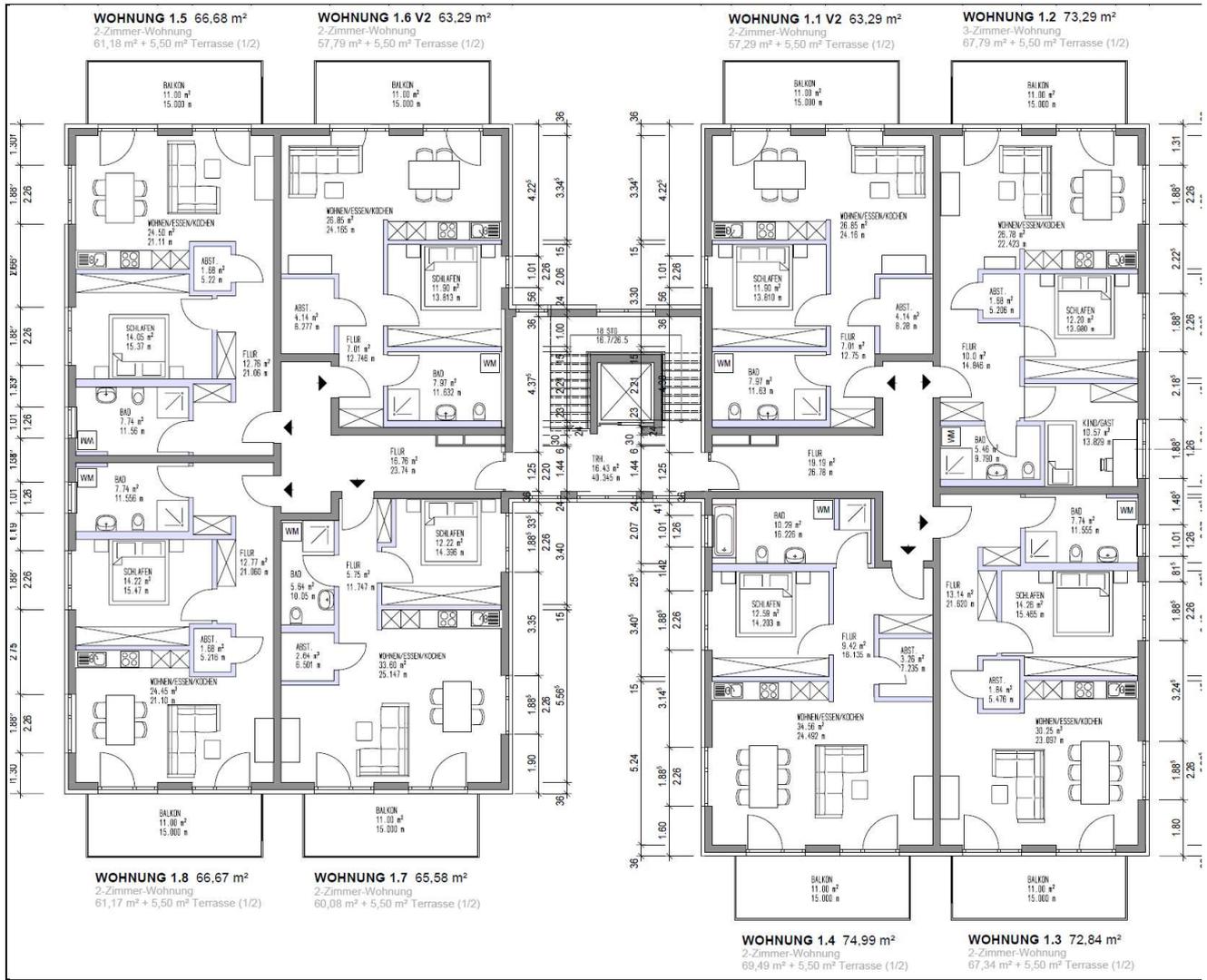


Abb. 5 : Grundriss Geschoss 1-4.

10.3

Berechnungsdaten

Im folgenden werden die wesentlichen Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung aufgelistet. Auf die Darstellung ausführlicher Berechnungsprotokolle für jeden Immissionsort wird aus Platzgründen verzichtet. Bei Bedarf können diese nachgereicht werden.

Immissionsorte

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Io 1a	1021	60,1	52,3	63,0	50,0			8,00	r	1814,65	1138,23	8,00
Io 1b	1021	58,1	50,2	63,0	50,0			8,00	r	1808,23	1145,27	8,00
Io 2	1021	63,5	55,7	63,0	50,0			8,00	r	1824,61	1139,04	8,00
Io 3	1021	60,8	52,9	63,0	50,0			8,00	r	1827,47	1146,81	8,00
Io 4	1021	61,4	53,6	63,0	50,0			8,00	r	1832,50	1148,72	8,00
Io 5	1021	63,2	55,4	63,0	50,0			8,00	r	1840,83	1151,14	8,00
Io 6a	1021	56,9	49,0	63,0	50,0			8,00	r	1842,52	1160,36	8,00
Io 6b	1021	53,3	45,4	63,0	50,0			8,00	r	1835,23	1168,36	8,00

Straße

Bezeichnung	ID	Lme		genaue Zähldaten				zul. Geschw.		Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Tag	Nacht	Abend	M	Tag	Nacht	p (%)	Abend		Art	Dstro	Drefl (dB)	Hheb (m)
L3451 bergab	1001	60,2	-4,8	52,3	445,9	0,0	59,5	1,4	0,0	2,8	50	8,0	0,0	0,0		
L3451 bergauf	1001	60,2	-4,8	52,3	445,9	0,0	59,5	1,4	0,0	2,8	50	8,0	0,0	0,0		