

Schallschutznachweis nach DIN 4109 : 2018

für den Neubau eines Gebäudes in Massivbauweise

**Bezeichnung des Gebäudes
oder des Gebäudeteils** : Neubau eines Reihenhauses
Straße und Hausnummer : Fleetstraße 10a
Ort : 10000 Demostadt
Gemarkung : Hude
Flurstück : 44
Baujahr : 2024
Bauherr : Wohnungsgesellschaft GEWOBAG
Stader Straße 145
10000 Demostadt

Name und Anschrift des Aufstellers	Datum und Unterschrift
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Müller Ingenieurbüro für Bauphysik Dipl.-Ing. Manfred Hanneforth Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz Fährhauerstraße 19 45329 Essen Tel.: 0201 - 34 61 81 Fax: 0201 - 33 33 48	Essen, den 8. November 2023 Unterschrift

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Erläuterungsbericht	3
2.	Beurteilungspegel aus mehreren Lärmquellen	3
2.1.	BEURTEILUNGSPEGEL 1: Schallpegel vor "Schlafraum Richtung Hauptverkehrsstraße"	3
3.	Übersicht	4
3.1.	Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse	4
4.	Trennende Innenbauteile	5
4.1.	WAND 1: 2-schalige Gebäudetrennwand (Erdgeschoss)	5
4.2.	WAND 2: 2-schalige Gebäudetrennwand (Obergeschoss)	6
4.3.	TREPPE 1: Treppenaufleger Bodenplatte	7
5.	Referenzbauteile für die Fassade	8
5.1.	AUSSENWAND 1: Außenwand mit Thermohaut	8
5.2.	FENSTER 1: Rollladenkasten	10
6.	Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)	10
6.1.	RAUM 1: EG: Wohnraum (Gartenseite)	10
6.2.	RAUM 2: OG: Schlafraum zur Straßenseite	11
6.3.	RAUM 3: OG: Kinderzimmer (Gartenseite)	12

1. Erläuterungsbericht

1.1 Grundlagen und Aufgabenstellung

Die Wohnungsgesellschaft GEWOBAG in 20000 Hamburg beauftragte das unterzeichnende Büro am 12.04.2020 mit der rechnerischen Ermittlung des zu erwartenden Schalldämm-Maßes R'_w einer Haustrennwand eines geplanten Reihenhauses - insbesondere unter Berücksichtigung des Umstandes, dass das Gebäude insgesamt ohne Unterkellerung geplant ist. Wegen der offensichtlichen Lärmbelastung des Baugrundstücks soll außerdem der öffentlich-rechtlich einzuhaltende Schallschutz gegenüber Außenlärm nachgewiesen werden.

Als nachzuweisender Schallschutz wurde mit dem Auftraggeber der **"Mindestschallschutz nach DIN 4109, Ausgabe 2018"** vereinbart. Mit Ausnahme der Haustrennwand im EG (fehlende Umleitung der Schallübertragung um eine Kellerwand) wird auch der **"erhöhte Schallschutz nach DIN 4109-5:2018 (Entwurf)"** erreicht.

Basis der Berechnungen sind die folgenden Zeichnungen:

- Grundriss EG, M 1:100, Zeichnung- Nr.: P0013_EG,
- Grundriss DG, M 1:100, Zeichnung- Nr.: P0013_DG,
- Schnitt A-A, M 1:100, Zeichnung-Nr.: P0013_Schnitt,
- Ansichten, M 1:100, Zeichnung-Nr.: P0013_Ansichten.

1.2 Gebäudetrennwand

Die Gebäudetrennwand ist 2-schalig (2 x 11,5 cm + beidseitig Putz) und mit einer 60 mm breiten Schalenfuge geplant. Entsprechend DIN 4109:2016/2018 sind wegen der fehlenden Unterkellerung die Fälle **"Gebäudetrennwand im DG"** und **"Gebäudetrennwand im EG"** zu unterscheiden, die sowohl unterschiedliche Anforderungen als auch unterschiedliche Schalldämm-Maße ergeben.

1.3 Treppen

Die Aufgangstreppen in den Reihenhäusern sind als Massivtreppen in Betonbauweise geplant. Mangels ausreichender Umleitung über einen (nicht bewohnten) Keller ist insbesondere das untere Auflager der Treppen schalltechnisch entkoppelt auszuführen.

1.4 Schallschutz gegen Außenlärm

Wegen fehlender Festlegungen in einem gültigen B-Plan und wegen fehlender Lärmkarte wurde ersatzweise der maßgebliche Lärmpegel nach DIN 18005-1 ermittelt. Die Eingangsdaten wurden beim Straßenbauamt erfragt. Demnach liegt das Baugrundstück in seiner Gesamtheit im **Lärmpegelbereich V**. Der Nachweis des Schallschutzes erfolgt für die schutzbedürftigen Räume im Sinne der DIN 4109. Für die gartenseitig gelegenen schutzbedürftigen Räume wird ein K_{LPB} von 10 dB für **"geschlossene Bebauung"** zum Ansatz gebracht.

Für die Schlafräume muss eine ausreichende Belüftung der Räumlichkeiten auch während der Nachtzeit sichergestellt sein. Dies kann insbesondere über eine zentrale Lüftungsanlage sichergestellt werden, bei der die externen Übergabepunkte (Zu- und Abluft) in einem nicht schutzbedürftigen Raum (z.B. Spitzboden) untergebracht sind.

Eine Einrechnung weiterer Zuluftelemente (Außenwand-Luftdurchlässe) erfolgte nicht.

2. Beurteilungspegel aus mehreren Lärmquellen

2.1 BEURTEILUNGSPEGEL 1: "Schallpegel vor "Schlafraum Richtung Hauptverkehrsstraße""

2.1.1 SCHALLPEGEL 1: "Bundesstraße B222"

Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1, Anhang A für Straßenverkehr:

angesetzter Straßentyp: *Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße (außerhalb geschlossener Ortschaft)*,

angesetzter Zeitraum: *6.00 bis 22.00 Uhr (tags)*,

angesetzte Verkehrsbelastung: *25000 KFZ/Tag*,

angesetzte Entfernung: *45 m*.

Angesetzte Zu- oder Abschlüsse: *keine ..*

- $L_{r,1} =$ 68,6 dB(A)
- 2.1.2 SCHALLPEGEL 2: "Straßenbahn entlang der B222"**
 Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1, Anhang A für Schienenverkehr:
 angesetzter Schienenverkehr: *Straßenbahnen mit $V(max.) = 60 km/h$,*
 angesetzter Zeitraum: *6.00 bis 22.00 Uhr (tags)*,
 angesetzte Verkehrsbelastung: *6,00 Züge/Stunde*,
 angesetzte Entfernung: *40 m*.
- $L_{r,2} =$ 42,4 dB(A)
- 2.1.3 SCHALLPEGEL 3: "Autobahn A3"**
 Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1, Anhang A für Straßenverkehr:
 angesetzter Straßentyp: *Autobahnen*,
 angesetzter Zeitraum: *6.00 bis 22.00 Uhr (tags)*,
 angesetzte Verkehrsbelastung: *60000 KFZ/Tag*,
 angesetzte Entfernung: *200 m*.
 Angesetzte Zu- oder Abschlüge: *keine*.
- $L_{r,3} =$ 65,1 dB(A)
- 2.1.4 Resultierender Beurteilungspegel**
 $L_{r,ges} = 10 * \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 * \lg(10^{0,1*68,6} + 10^{0,1*42,4} + 10^{0,1*65,1})$
 $L_{r,ges.} =$ 70,2 dB(A)
 $L_{a, DIN 4109} =$ 73,2 dB(A)

3. Übersicht

3.1 Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse

Bauteile	¹⁾ erf. $D_{n,w}/R'_w$	²⁾ vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
WAND 1: " 2-schalige Gebäudetrennwand (Erdgeschoss) "	59,0/62,0	--/63,8	--/--	--	✓	✓
WAND 2: " 2-schalige Gebäudetrennwand (Obergeschoss) "	62,0/67,0	--/71,0	--/--	--	✓	✓
TREPPE 1: " Treppenaufleger Bodenplatte "	--/--	--/--	46,0/46,0	41,0	✓	✓
RAUM 1: " EG: Wohnraum (Gartenseite) "	42,8/--	43,0	--/--	--	✓	--
RAUM 2: " OG: Schlafräum zur Straßenseite "	44,5/--	46,3	--/--	--	✓	--
RAUM 3: " OG: Kinderzimmer (Gartenseite) "	42,5/--	45,4	--/--	--	✓	--

ÖR: Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

ZR: Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

● : Trennbauteil mit Fläche < 10 m²

¹⁾ : Notation "Mindestschallschutz / Erhöhter Schallschutz" (als $D_{n,w}$ oder R'_w)

²⁾ : Notation " $D_{n,w} / R'_w$ ($D_{n,w}$ und R'_w bzw. $R'_{w,ges.}$)

4. Trennende Innenbauteile

4.1 WAND 1:

2-schalige Gebäudetrennwand (Erdgeschoss)

4.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 3 ("Einfamilien-Reihenhaus oder Einfamilien-Doppelhaus"), Zeile 4: "Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, die im untersten Geschoss (erdberührt oder nicht) eines Gebäudes gelegen sind" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_{w} \geq 59,0 \text{ dB}$

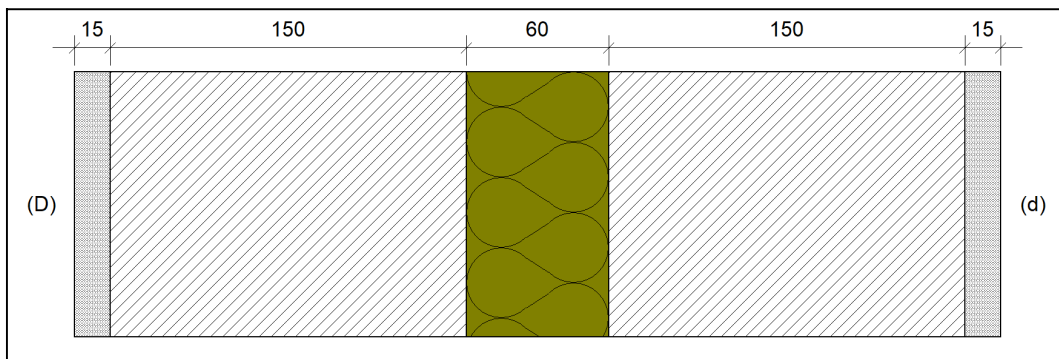
4.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 2 ("Einfamilien-Reihenhaus oder Einfamilien-Doppelhaus"), Zeile 4: "Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, die im untersten Geschoss (erdberührt oder nicht) eines Gebäudes gelegen sind" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_{w} \geq 62,0 \text{ dB}$

4.1.3 Bauteilquerschnitt



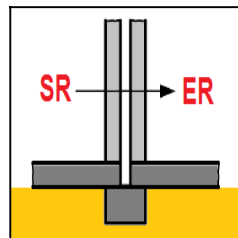
4.1.4 Bauteildefinition

Zweischalige Wohnungs- oder Haustrennwand aus zwei schweren Schalen nach DIN 4109-32:2016-07 mit folgendem Aufbau:

- 15 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3),
- 150 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Normalmörtel (RDK: 2000),
- 60 MM Schalenfuge mit Dämmstoffeinlage,
- 150 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Normalmörtel (RDK: 2000),
- 15 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3).

4.1.5 Einbausituation...

...nach DIN 4109-2:2018-01 Tabelle 1, Zeile 5:



4.1.6 Berechnung

$$m_1 = 0,015 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 15,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m_2 = d \cdot (900 \cdot \text{RDK} + 100) = 0,150 \text{ m} \cdot 1900 \text{ kg/m}^3 = 285,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m_3 = d \cdot (900 \cdot \text{RDK} + 100) = 0,150 \text{ m} \cdot 1900 \text{ kg/m}^3 = 285,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m_4 = 0,015 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 15,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m^*_{\text{Tr,ges}} = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = 15,0 + 285,0 + 285,0 + 15,0 = 600,0 \text{ kg/m}^2.$$

$$R'_{w,1} = 28 \cdot \log_{10}(m^*_{\text{Tr,ges}}) - 18 = 28 \cdot \log_{10}(600,0) - 18 = 59,8 \text{ dB}.$$

Zuschlag $\Delta R_{w,\text{Tr}}$ nach DIN 4109-2:2016-07 Tabelle 1, Zeile 5 ("Außenwände getrennt,

Bodenplatte getrennt auf gemeinsamen Fundament") = 6 dB.

$$R'_{w,2} = R'_{w,1} + \Delta R_{w,Tr} - K = 59,8 + 6,0 - 0,0 = 65,8 \text{ dB.}$$

$u_{\text{prog}} = 2 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):

vorh. $R'_w = 63,8 \text{ dB}$

4.1.7 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 3, Zeile 4 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 2, Zeile 4 sind **erfüllt**.

4.1.8 Kommentar

Durch die überlegene zweischalige Konstruktion der Gebäudetrennwand werden auch die erhöhten Anforderungen hinsichtlich des Luftschallschutzes nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 erfüllt. Die Ausführung der Schalenfuge bedarf großer Sorgfalt; Schallbrücken sind in jedem Fall zu vermeiden. Die Schalenfuge ist über die gesamte Trennwand bis hinab zum gemeinsamen Fundament auszuführen.

4.2 WAND 2:

2-schalige Gebäudetrennwand (Obergeschoss)

4.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 3 ("Einfamilien-Reihenhaus oder Einfamilien-Doppelhaus"), Zeile 5: "Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, unter denen mindestens 1 Geschoss (erdberührt oder nicht) des Gebäudes vorhanden ist".

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 62,0 \text{ dB}$

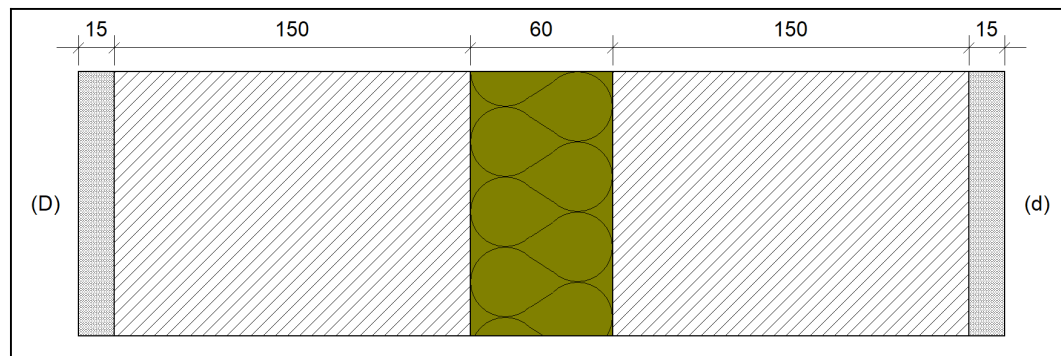
4.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 2 ("Einfamilien-Reihenhaus oder Einfamilien-Doppelhaus"), Zeile 5: "Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, unter denen mindestens 1 Geschoss (erdberührt oder nicht) des Gebäudes vorhanden ist".

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 67,0 \text{ dB}$

4.2.3 Bauteilquerschnitt



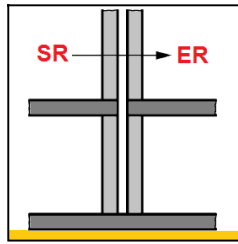
4.2.4 Bauteildefinition

Zweischalige Wohnungs- oder Haustrennwand aus zwei schweren Schalen nach DIN 4109-32:2016-07 mit folgendem Aufbau:

- 15 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3),
- 150 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Normalmörtel (RDK: 2000),
- 60 MM Schalenfuge mit Dämmstoffeinlage,
- 150 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Normalmörtel (RDK: 2000),
- 15 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3).

4.2.5 Einbausituation...

...nach DIN 4109-2:2018-01 Tabelle 1, Zeile 1:



4.2.6 Berechnung

$$m_1 = 0,015 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 15,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m_2 = d \cdot (900 \cdot \text{RDK} + 100) = 0,150 \text{ m} \cdot 1900 \text{ kg/m}^3 = 285,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m_3 = d \cdot (900 \cdot \text{RDK} + 100) = 0,150 \text{ m} \cdot 1900 \text{ kg/m}^3 = 285,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m_4 = 0,015 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 15,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m'_{\text{Tr,ges}} = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = 15,0 + 285,0 + 285,0 + 15,0 = 600,0 \text{ kg/m}^2.$$

$$R'_{w,1} = 28 \cdot \log_{10}(m'_{\text{Tr,ges}}) - 18 = 28 \cdot \log_{10}(600,0) - 18 = 59,8 \text{ dB}.$$

Zuschlag $\Delta R_{w,\text{Tr}}$ nach DIN 4109-2:2016-07 Tabelle 1, Zeile 1 ("vollständige Trennung der Schalen und der flankierenden Bauteile ab Oberkante Bodenplatte, auch gültig für alle darüber liegenden Geschosse, unabhängig von der Ausbildung der Bodenplatte und der Fundamente") = **12 dB** zzgl. Zuschlag von 2 dB nach Fußnote (c) für mindestens 50 MM Dämmstoffeinlage (Anwendungstyp WTH) in der Schalenfuge.

Korrektur K nach T2, Gl.(20) für die Flankenübertragung bei zweischaligen massiven Trennwänden: $m'_{\text{Tr},1} = 300,0 \text{ kg/m}^2$, $m'_{f,m} = 273,3 \text{ kg/m}^2 \rightarrow K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_{\text{Tr},1}/m'_{f,m}) = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(300,0/273,3) = 0,8 \text{ dB}.$

$$R'_{w,2} = R'_{w,1} + \Delta R_{w,\text{Tr}} - K = 59,8 + 14,0 - 0,8 = 73,0 \text{ dB}.$$

$u_{\text{prog}} = 2 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):

vorh. $R'_w = 71,0 \text{ dB}$

4.2.7 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 3, Zeile 5 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 2, Zeile 5 sind **erfüllt**.

4.3 TREPPE 1:

Treppenaufleger Bodenplatte

4.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 3 ("Einfamilien-Reihenhaus oder Einfamilien-Doppelhaus"), Zeile 3: "Treppenläufe und -podeste".

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. $L'_{n,w} \leq 46,0 \text{ dB}$

4.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem FREMDEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 2, Zeile 15:

Gebäudetyp: "Einfamilien-Doppelhaus oder Einfamilien-Reihenhaus".

Bauteil: "Treppenlauf und -podest oder Decke unter Fluren."

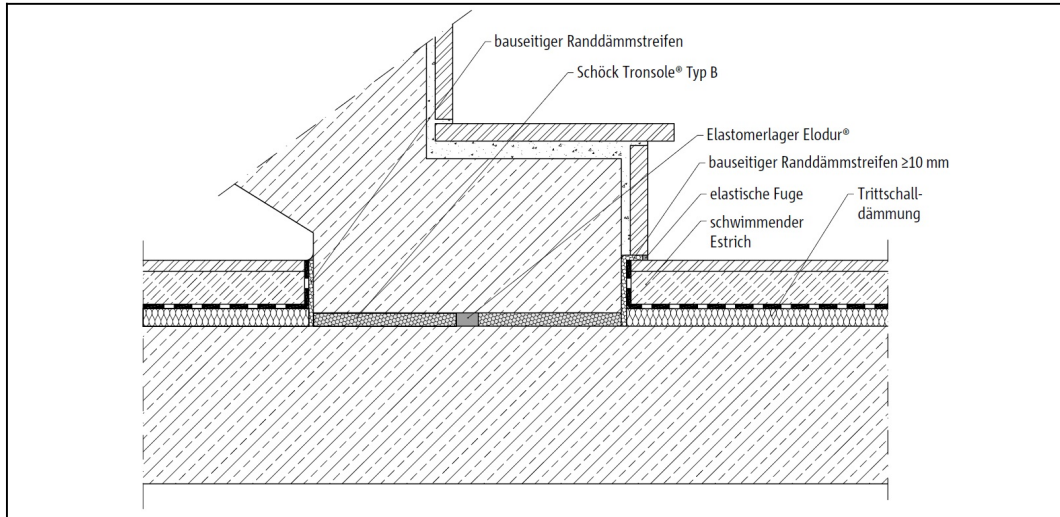
Bemerkungen: "Der Vorschlag für den erhöhten Schallschutz an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt.

Weichfedernde Bodenbeläge dürfen für den Nachweis des Trittschallschutzes angerechnet werden."

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. $L'_{n,w} \leq 46,0 \text{ dB}$

4.3.3 Bauteilgrafik



4.3.4 Bauteildefinition

Trennbauteil zwischen Lauf und Bodenplatte, als PUR-Elastomerlagerung mit integriertem Randdämmstreifen,
Brandschutz: B2 nach DIN 4102.

Hersteller:

Schöck Bauteile GmbH
Industriegebiet Steinbach
Vimbucher Straße 2
76534 Baden-Baden

Telefon (07223) 967-0

Telefax (07223) 967-450

Internet: www.schoeck.com

E-Mail: schoeck@schoeck.com.

4.3.5 Bauteilberechnung

$u_{\text{prog}} = 3,0 \text{ dB}$ (Verlegeuntergrund ohne Einbauten).

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_{w,R} = 58,0 - 20,0 \text{ dB} = 38,0 \text{ dB}$.

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog})

vorh. $L'_{n,w} = 41,0 \text{ dB}$

4.3.6 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 3, Zeile 3 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 2 sind **erfüllt**.

4.3.7 Kommentar

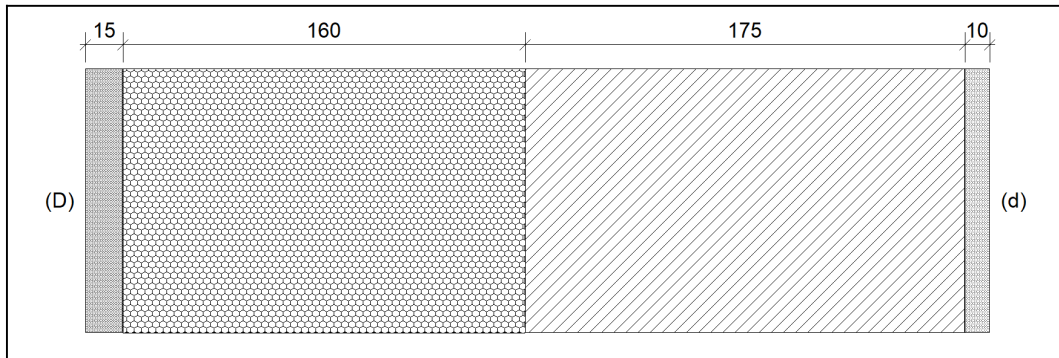
Die massiven Treppenläufe sind seitlich schalltechnisch von den einfassenden Wänden zu trennen.

5. Referenzbauteile für die Fassade

5.1 AUSSENWAND 1:

Außenwand mit Thermohaut

5.1.1 Bauteilquerschnitt



5.1.2 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Vorsatzschale Sendeseite:

160 MM BRILLUX WDVS-Dämmplatte TQ 32 grau (elastifiziertes EPS, WLG 032, s'=10),
20 mm Außenputz als Dickputzsystem,

Ausführung wie folgt:

Dämmschichtdicke = 160 MM, s' = 10 MN/m³,

Verklebung auf 40% der Fläche, ohne Verdübelung,

Putzdicke = 15 MM, m_P = 18,0 kg/m².

Aufbau des Massivbauteils:

- 175 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Dünnbettmörtel (2.000 kg/m³)

- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m³).

TRENNBAUTEIL:

VSS: $\Delta R_{D,w} = 4,7$ dB, $\Delta R_{d,w} = 0,0$ dB, $\Delta R_{Dd,w} = 4,7$ dB,

$S_s = 13,80$ m² ("2,5*5,5"), m' = 342,5 kg/m², $R_{Dd,w} = 60,8$ dB.

5.1.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Massivbau", l_{f,1} = 5,500 m.

a.) Sendeseite (F):

m' _F = 342,5 kg/m², S_F = 13,75 m², R_w = 56,1 dB, $\Delta R_w = -0,9$ dB.

b.) Empfangsseite (f):

m' _f = 528,0 kg/m², S_f = 33,00 m², R_w = 61,9 dB, $\Delta R_w = 0,0$ dB.

FLANKE 2: "Gebäudetrennwand"

Typ: "Massivbau", l_{f,2} = 2,500 m.

a.) Sendeseite (F): ohne Flächenansatz!

m' _F = 342,5 kg/m², S_F = 0,00 m², R_w = 56,1 dB, $\Delta R_w = 0,0$ dB.

b.) Empfangsseite (f):

m' _f = 228,5 kg/m², S_f = 15,00 m², R_w = 50,7 dB, $\Delta R_w = 0,0$ dB.

FLANKE 3: "Gebäudetrennwand"

Typ: "Massivbau", l_{f,3} = 2,500 m.

a.) Sendeseite (F): ohne Flächenansatz!

m' _F = 342,5 kg/m², S_F = 0,00 m², R_w = 56,1 dB, $\Delta R_w = 0,0$ dB.

b.) Empfangsseite (f):

m' _f = 228,5 kg/m², S_f = 15,00 m², R_w = 50,7 dB, $\Delta R_w = 0,0$ dB.

FLANKE 4: "schwimmender Estrich": Nicht berücksichtigt (I_g = 0).

5.1.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: " Außenwand mit Thermohaut "	R_{Dd}	56,1/2	56,1/2			4,7	60,8
F1: "Decke"	$R_{Df,1}$	56,1/2	61,9/2	4,8	4,0	4,7	72,5
	$R_{Fd,1}$	56,1/2	56,1/2	1,8	4,0	-0,9	61,0
	$R_{Ff,1}$	56,1/2	61,9/2	7,3	4,0	-0,9	69,4
F2: "Gebäudetrennwand"	$R_{Df,2}$	56,1/2	50,7/2	2,8	7,4	4,7	68,3
	$R_{Fd,2}$						∅
	$R_{Ff,2}$						∅
F3: "Gebäudetrennwand"	$R_{Df,3}$	56,1/2	50,7/2	2,8	7,4	4,7	68,3
	$R_{Fd,3}$						∅
	$R_{Ff,3}$						∅

5.1.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-60,8/10} + 10^{-69,4/10} + 10^{-72,5/10} + 10^{-68,3/10} + 10^{-68,3/10} + 10^{-61,0/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 56,8 \text{ dB.}$$

$u_{\text{prog}} = 0,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

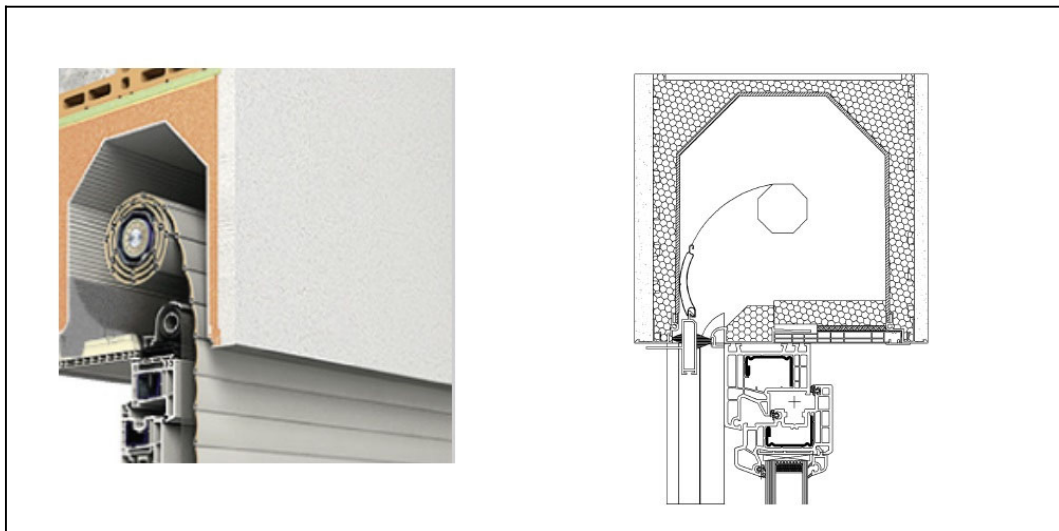
vorh. $R'_w = 56,8 \text{ dB}$

5.1.6 Kommentar

Wegen der hohen Schallbelastung der Außenfassade ist das WDV-System mit einem Dickputz auf der Außenseite auszuführen.

5.2 FENSTER 1: Rollladenkasten

5.2.1 Bauteilgrafik



5.2.2 Bauteildefinition

Rollladenkasten mit Prüfzeugnis.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 40,0 \text{ dB}$

6. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)

6.1 RAUM 1: EG: Wohnraum (Gartenseite)

6.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 5, Lärmpegelbereich: "V", maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **75 dB**.

Raumart: "Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(13,75 / (0,8 \cdot 28,50)) = -2,2 \text{ dB}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 75 - 30) + -2,2.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 42,8 \text{ dB}$$

6.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.1.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	8,42	33,0	10,0	--	45,1
2	AW1: ("Außenwand mit Thermohaut")	5.1	4,13	56,8	10,0	--	72,0
3	FE1: ("Rollladenkasten")	5.2	1,20	40,0	10,0	--	60,6

6.1.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i / S_{\text{ges}}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0 / S_{\text{ges}}),$$

$$R_{e,1,w} = (33,0 + 10,0) - 10 \cdot \log_{10}(8,42 / 13,75) = 45,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (56,8 + 10,0) - 10 \cdot \log_{10}(4,13 / 13,75) = 72,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (40,0 + 10,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,20 / 13,75) = 60,6 \text{ dB},$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-45,1/10} + 10^{-72,0/10} + 10^{-60,6/10}] = 45,0 \text{ dB}.$$

$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = 43,0 \text{ dB}$$

6.1.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 5 sind **erfüllt**.

6.2 RAUM 2: OG: Schlafräum zur Straßenseite

6.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 5, Lärmpegelbereich: "V", maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **75 dB**.

Raumart: "Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(10,03 / (0,8 \cdot 14,08)) = -0,5 \text{ dB}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 75 - 30) + -0,5.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 44,5 \text{ dB}$$

6.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.2.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	3,41	44,0	--	--	48,7
2	AW1: ("Außenwand mit Thermohaut")	5.1	6,62	56,8	--	--	58,6
3	FE1: ("Rollladenkasten")	5.2	--	40,0	--	--	--

6.2.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (44,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(3,41 / 10,03) = 48,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (56,8 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(6,62 / 10,03) = 58,6 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-48,7/10} + 10^{-58,6/10}] = \mathbf{48,3 \text{ dB}}.$$

$u_{prog} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. $R'_{w,ges} = 46,3 \text{ dB}$

6.2.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 5 sind **erfüllt**.

6.3 RAUM 3: OG: Kinderzimmer (Gartenseite)

6.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 5, Lärmpegelbereich: "V", maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **75 dB**.

Raumart: "Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(6,06 / (0,8 \cdot 13,50)) = \mathbf{-2,5 \text{ dB}}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 75 - 30) + -2,5.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_{w,ges} \geq 42,5 \text{ dB}$

6.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.3.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	2,08	33,0	10,0	--	47,6
2	AW1: ("Außenwand mit Thermohaut")	5.1	3,53	56,8	10,0	--	69,1
3	FE1: ("Rollladenkasten")	5.2	0,45	40,0	10,0	--	61,3

6.3.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (33,0 + 10,0) - 10 \cdot \log_{10}(2,08 / 6,06) = 47,6 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (56,8 + 10,0) - 10 \cdot \log_{10}(3,53 / 6,06) = 69,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (40,0 + 10,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,45 / 6,06) = 61,3 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-47,6/10} + 10^{-69,1/10} + 10^{-61,3/10}] = \mathbf{47,4 \text{ dB}}.$$

$u_{prog} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. $R'_{w,ges} = 45,4 \text{ dB}$

6.3.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 5 sind **erfüllt**.