



## **Nachweis des Schallschutzes**

**Neubau Sportzentrum**  
Wandhofener Bruch, 58239 Schwerte

für:  
**Stadt Schwerte**  
Rathausstr. 16, 58239 Schwerte

### **Berechnungsgrundlagen:**

- 1) Zeichnungen:  
Winkler und Partner Architekten, Alter Hellweg 50, 44379 Dortmund
- 2) Regelwerke in der jeweils aktuellen Fassung (soweit nicht anders angegeben):  
DIN 4109-1; DIN 4109-2; DIN 4109-4; DIN 4109-5; DIN 4109-31 bis -36  
DIN 18005  
VDI 4100  
VDI 2719  
VDI 2566 Teil 1 + Teil 2  
VDI 3726  
TA Lärm
- 3) Hinweise:
  - a) Im folgenden werden die baurechtlichen Anforderungen der DIN 4109 nachgewiesen.
  - b) Stichprobenhafte Kontrollen der Ausführung des Wärme- und Schallschutzes auf der Baustelle (§ 23 Abs. 2 SV-VO)  
Die BauO NRW fordert stichprobenhafte Kontrollen der Umsetzung der baurechtlichen Nachweise des Schall- und Wärmeschutzes (§ 63 Abs. 4, § 84 Abs. 4) durch einen staatlich anerkannten Sachverständigen für Schall- und Wärmeschutz. Die Bescheinigung über stichprobenhafte Kontrollen dürfen nur ausgestellt werden, wenn die Kontrollen während der Bauausführung erfolgten. Es ist dabei zwingend erforderlich, dass diese Leistungen vom Auftraggeber, bzw. von seiner Bauleitung beim zuständigen Projektleiter des AN abgerufen werden und dieser rechtzeitig über den Fortschritt auf der Baustelle informiert wird.  
  
Sollen für o.g. Projekt die stichprobenhaften Kontrollen der Ausführung des Schallschutzes durch das Büro Werner Bauingenieure GmbH durchgeführt werden, sind, neben einer entsprechenden Beauftragung,





Benachrichtigungen zu folgenden Zeitpunkten erforderlich:

- Nach Fertigstellung des Rohbaus
  - Zum Beginn des Fenstereinbaus
  - Zum Beginn der Sanitärinstallation
  - Zum Beginn der Estricharbeiten
  - Zum Beginn des Einbaus der Dach- und Fassadendämmung
- c) Alle Angaben erfolgen vorbehaltlich etwaiger Anforderungen, die sich aus der statischen Berechnung, dem Wärmeschutznachweis sowie den Vorgaben anderer Fachplaner (Heizung, Sanitär, Estrich etc.) ergeben können. Dies betrifft insbesondere auch die erforderlichen Estrichstärken. Bei Unstimmigkeiten ist mit dem Aufsteller des Nachweises Rücksprache zu halten.
- d) Raumakustische Betrachtungen, z.B. zur Reduzierung des Störschalldruckpegels oder der Nachhallzeit in Innenräumen sind nicht Bestandteil dieses Nachweises.
- e) Bei Auswahl und Anordnung von Armaturen bzw. der Geräte zur Wasserinstallation ist DIN 4109-2 Abs. 4.5 sowie DIN 4109-36 zu beachten
- f) Die Ermittlung der flächenbezogenen Masse eines flankierenden Bauteiles erfolgt ohne Berücksichtigung von Öffnungen (Fenster und Türen) bzw. nach Vorgaben aus DIN 4109-2.
- g) Bei der Ausführung von Fenstern und Fenstertüren ist DIN 4109-2 Abs. 4.4.4 sowie DIN 4109-35 zu beachten.
- h) Bei weichfedernden Fußbodenbelägen ist darauf zu achten, dass das in der Berechnung angegebene Verbesserungsmaß  $\Delta L_w$  auf dem Produkt oder dessen Verpackung gekennzeichnet ist.



## **Materialübersicht zum Schallschutznachweis**

**Neubau Sportzentrum**  
Wandhofener Bruch, 58239 Schwerte

für:  
**Stadt Schwerte**  
Rathausstr. 16, 58239 Schwerte

Eventuelle Änderungen bitte direkt in die Materialübersicht eintragen.

<b>Bauteil</b>	<b>Stärke</b>	<b>Ausführung (von innen nach außen)</b>
Außenwände Wohnen	1,25 cm 4,0 cm  1,8 cm 16,0 cm  2,0 cm	Gipskartonplatte Installationsebene mit Mineralfaserdämmung längenbez. Strömungswiderstand $5 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$ OSB-Platte, Luftdicht verklebt oder Dampfbremse Holzständerwerk mit Mineralfaserdämmung längenbez. Strömungswiderstand $5 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$ Holzfaserplatte Aussenputz/Fassade
Dachfläche Wohnen	1,25 cm 4,0 cm  20,0 cm 2,2 cm  16,0 cm im Mittel	Gipskartonplatte Mineralfaserdämmung längenbez. Strömungswiderstand $5 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$ ruhende Luftschicht im Gefachbereich Schalung/OSB-Platte Abdichtung Mineralfaserdämmung längenbez. Strömungswiderstand $5 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$ Abdichtung
Fenster Schallschutzklasse 2 nach VDI 2719		<b>Rw <math>\geq 32 \text{ dB}</math></b> (erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß Rw als Prüfergebnis nach DIN EN ISO 10140, Teil 2 oder als Tabellenwert nach DIN En 14351-1:2010-08 Anhang B)



Treppenraumwand massiv  Mindestanforderung nach DIN 4109: <b><math>R'_{w} \geq 53 \text{ dB}</math></b>  Vorhanden: <b><math>R'_{w} \geq 53 \text{ dB}</math></b>	24,0 cm	Putz Kalksandsteinmauerwerk 2,0-20-DM Putz
Treppenraumwand GK  Mindestanforderung nach DIN 4109: <b><math>R'_{w} \geq 53 \text{ dB}</math></b>  Vorhanden: <b><math>R'_{w} \geq 53 \text{ dB}</math></b>		Metallständerwand $R_w \geq 55 \text{ dB}$ Gesamtdicke: 125 mm, Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$ , Ständerquerschnitt: CW75, Flächengewicht: ca. $40 \text{ kg/m}^2$ , beidseitig mit $2 \times 12,5 \text{ mm}$ Bauplatte beplankt, mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.
Trenndecke zwischen Nutzungseinheiten  Mindestanforderung nach DIN 4109: <b><math>R'_{w} \geq 54 \text{ dB}</math></b> <b><math>L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}</math></b>  Vorhanden: <b><math>R'_{w} \geq 57 \text{ dB}</math></b> <b><math>L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}</math></b>	$\geq 6,0 \text{ cm}$  $2,0 \text{ cm}$  $\geq 20,0 \text{ cm}$	Schwimmender Zementestrich flächenbezogene Masse $m'_{l} \geq 90 \text{ kg/m}^2$ Dämmstoff nach DIN EN 13162 oder DIN EN 13163, dynamische Steifigkeit $s' = 20 \text{ MN/m}^3$ z.B. Styropor EPS 045 DES 20-2 Wärmedämmung als Ausgleichsschicht Stahlbeton
Treppenlauf  Mindestanforderung nach DIN 4109: <b><math>L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}</math></b>  Vorhanden: <b><math>L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}</math></b>	$\geq 16,0 \text{ cm}$	Stahlbetontreppenläufe von den Treppenhauswänden durch Fugen abgesetzt. Auflagerung auf die Geschossdecken mit Schöck Tronsolen Typ Q oder Elastomerlagern mit einem Trittschallverbesserungsmaß von $\Delta L_w \geq 17 \text{ dB}$
Wohnungseingangstüren ohne anschließenden abgetrennten Flur  Mindestanforderung nach DIN 4109: <b><math>R_w = 37 \text{ dB}</math></b>		gemäß Prüfzeugnis der Lieferfirma unter Berücksichtigung eines Vorhaltemaßes von $5 \text{ dB}$ (min $R_{w,P} = 42 \text{ dB}$ )



Installationswände		Die Wasserinstallationswände werden mit einer flächenbezogenen Masse von mindestens 220 kg/m <sup>2</sup> erstellt.  Über schalltechnische Eignungsnachweise können für die Installationselemente auch Lösungen für Wände mit einer geringeren flächenbezogenen Masse (auch Ständerwerk) realisiert werden.
Wasserinstallation (Wasserversorgungs- + Abwasseranlagen)		Der zulässige Schalldruckpegel darf in schutzbedürftigen Räumen 30 dB (A) Es sind geeignete Maßnahmen zu treffen.
Armaturen Armaturengruppe I		Armaturengruppe I, DIN 4109-35, Tab. 6

Hinweise:

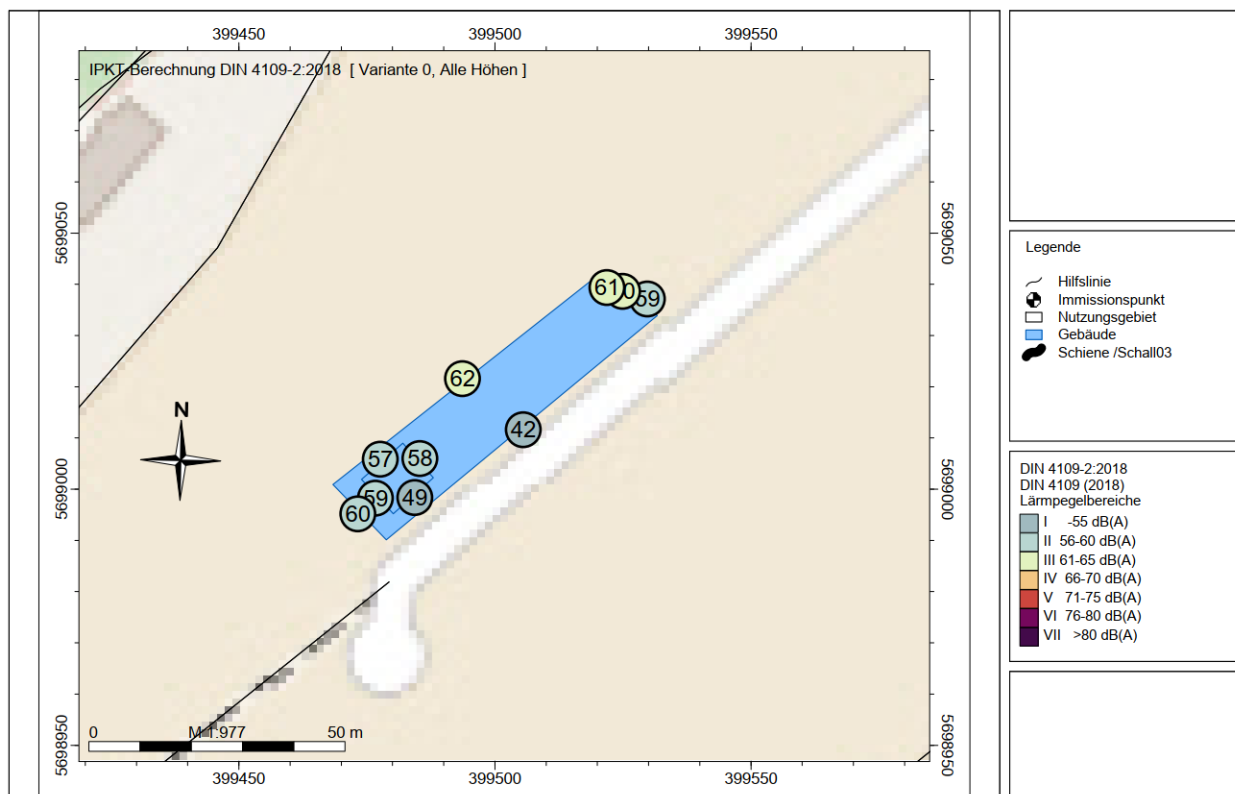
- Für den Nachweis des Schallschutzes werden die baurechtlichen Mindestanforderungen der DIN 4109 zugrunde gelegt.
- Alle im Rahmen dieses Nachweises angesetzten Dämmstoffe wurden aufgrund ihrer schall- und wärmetechnischen Eigenschaften gewählt.  
Bezüglich der erforderlichen Druckfestigkeiten, insbesondere von Trittschall- und Perimeterdämmungen, sind zwingend die Vorgaben der statischen Berechnung bzw. der Estrichdimensionierung des Fachplaners zu beachten.  
Bei von der obigen Zusammenstellung abweichenden erforderlichen Wärmedämmungen mit höherer Druckfestigkeit ist der Aufsteller des Wärme- und Schallschutznachweises bezüglich einer eventuellen Fortführung zu benachrichtigen.
- Die Trittschalldämmung ist grundsätzlich ungestört zu verlegen. Leitungen (Elektro, Sanitär, Heizung) dürfen ausschließlich in der Ausgleichsschicht verlegt werden.
- Alle Angaben erfolgen vorbehaltlich etwaiger Anforderungen, die sich aus der statischen Berechnung, dem Wärmeschutznachweis sowie den Vorgaben anderer Fachplaner (Heizung, Sanitär, Estrich etc.) ergeben können.  
Dies betrifft insbesondere auch die erforderlichen Estrichstärken.
- Einbau von Elektrodosen: Schalterdosen, Verteilerdosen usw. dürfen bei Trennwänden an jeder beliebigen Stelle, jedoch nicht unmittelbar gegenüberliegend, eingebaut werden. Die Anforderung gilt sowohl für Massivwände als auch für Ständerwerkswände. Die Anzahl der Bohrungen sollte je Wand ca. 5 Stück nicht überschreiten. Bei einer erforderlichen größeren Anzahl an Bohrungen muss im Einzelfall unter Berücksichtigung der Einbausituation entschieden werden.  
Müssen Bohrungen aus nutzungstechnischer Sicht direkt gegenüberliegend angeordnet werden, müssen im Zweifelsfall stärkere Trennwände eingeplant werden.

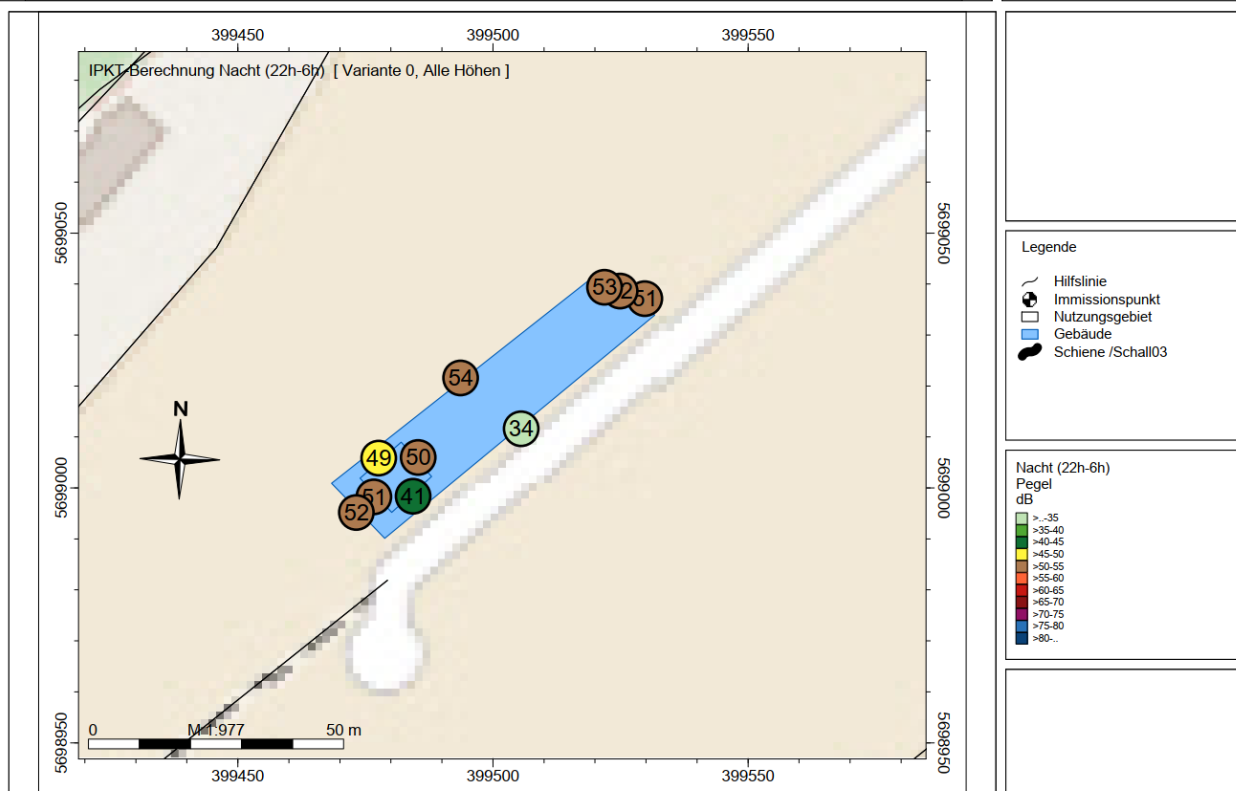
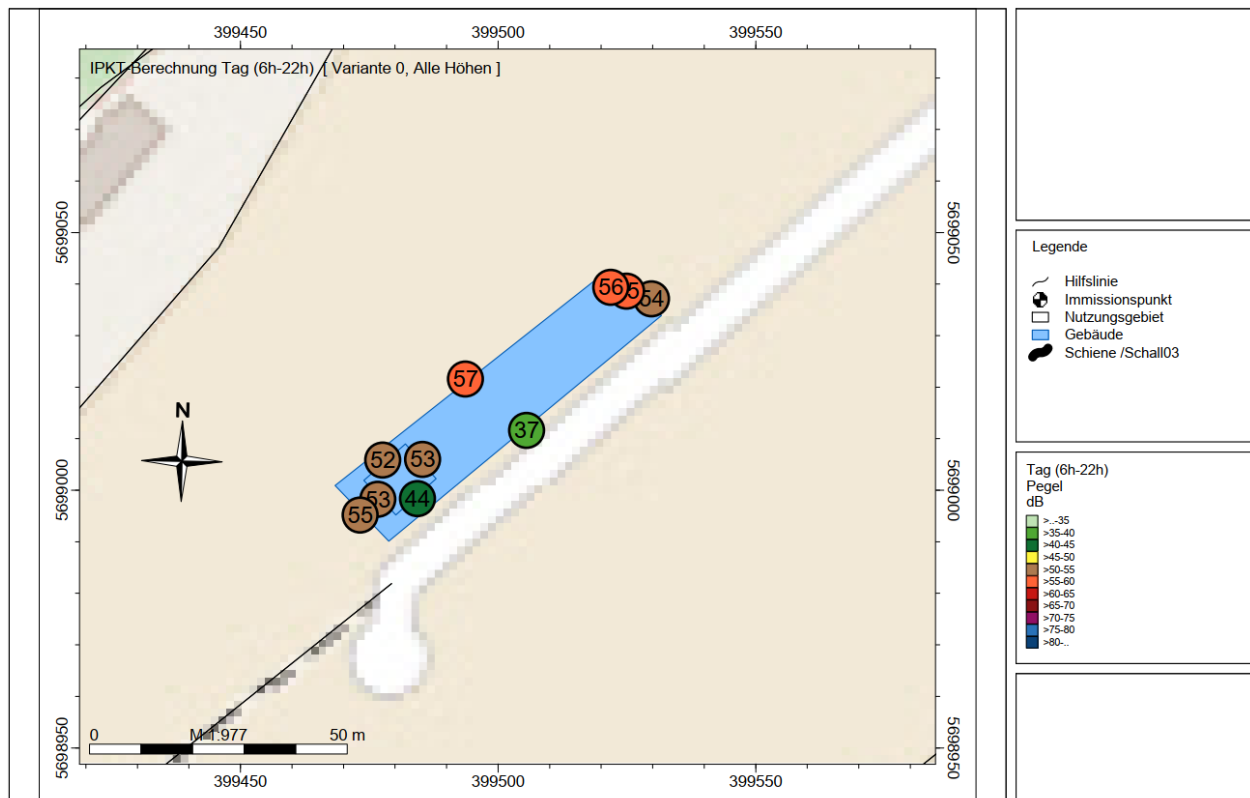


- Zur Bestimmung des Außenlärmpegels wurden Verkehrsbelastungszahlen bei der Bahn angefragt und Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum nach der 16. BImSchV bestimmt. Nach Berücksichtigung der erforderlichen Zu- bzw. Abschläge nach DIN 4109-2 ergibt sich ein maßgeblicher Außenlärmpegel von 59 dB(A). Zusätzliche Lärmquellen wie BAB, Fluglärm, angrenzende Straßenkreuzungen mit Ampelanlage, Industrie- oder Gewerbebetriebe etc. sind nicht berücksichtigt. Sollten nicht berücksichtigte Lärmquellen vorhanden sein, ist der Aufsteller zu benachrichtigen.  
Etwaige Festsetzungen im maßgebenden Bebauungsplan oder in entsprechenden Lärminderungsplänen bleiben hiervon unberührt.

### Berechnungsergebnisse nach 16. BImSchV

		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 16. BImSchV					
Variante 0		Einstellung: Schall 03					
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		DIN 4109-2:2018	
		IRW	L <sub>r,A</sub>	IRW	L <sub>r,A</sub>	IRW	MALP
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	Haus 1 EG N/W		51.893		49.308		57.308
IPkt002	Haus 2 EG N/O		52.834		50.219		58.219
IPkt003	Haus 3 EG S/O		43.690		41.069		49.069
IPkt004	Haus 4 EG S/W		53.169		50.770		58.770
IPkt005	NWG 1 EG S/O		36.861		33.991		41.991
IPkt006	NWG 2 EG N/O		53.577		50.577		58.577
IPkt007	NWG 3 EG N/O		55.415		52.416		60.416
IPkt008	NWG 4 EG N/O		55.858		52.829		60.829
IPkt009	NWG 5 EG N/W		57.158		54.304		62.304
IPkt010	NWG 6 EG S/W		54.531		51.857		59.857





## Schallschutznachweis nach DIN 4109

**Bezeichnung des Gebäudes  
oder des Gebäudeteils** : Neubau Sportzentrum Wandhofener Bruch

**Straße und Hausnummer** : Herrmann- von Wanthoff Straße

**Ort** : 58239 Schwerte

**Baujahr** : 2023

**Bauherr** : Stadt Schwerte  
Rathausstraße 16  
58239 Schwerte

Name und Anschrift des Aufstellers

Bearbeiter: E. Mom B.Sc.

Werner Bauingenieure GmbH  
Dipl.-Ing. G. Werner, Dr.-Ing. D. Werner  
Beratende Ingenieure BDB vfdB  
Staatlich anerkannte Sachverständige  
- für die Prüfung des Brandschutzes  
- für Schall- und Wärmeschutz  
Isaac-Newton-Straße 1 59423 Unna  
Tel. 02303 / 98358-0 Fax -24  
Mail: [info@ing-werner.de](mailto:info@ing-werner.de)  
[www.ing-werner.de](http://www.ing-werner.de)

Datum und Unterschrift

Unna, den 31. Januar 2023



Unterschrift





# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1. Beurteilungspegel aus mehreren Lärmquellen</b>	<b>9</b>
1.1. BEURTEILUNGSPEGEL 1: Schiene	9
<b>2. Übersicht</b>	<b>9</b>
2.1. Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse	9
<b>3. Trennende Innenbauteile</b>	<b>9</b>
3.1. WAND 1: Treppenraumwand	9
3.2. WAND 2: Treppenraumwand GK	10
3.3. DECKE 1: Decke zur Wohnung	12
3.4. TREPPE 1: Treppenlauf	14
3.5. TÜR 1: Wohnungstür	15
<b>4. Referenzbauteile für die Fassade</b>	<b>15</b>
4.1. AUSSENWAND 1: Außenwand	16
4.2. DACH 1: Dach	16
<b>5. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)</b>	<b>17</b>
5.1. RAUM 1: Eltern	17
5.2. RAUM 2: Kind	18



**3.1.4 Bauteildefinition**

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m³)
- 240 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Dünnbettmörtel (2.000 kg/m³)
- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m³).

**TRENNBAUTEIL:**

$S_s = 10,19 \text{ m}^2$ ,  $m' = 476,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 60,5 \text{ dB}$ .

**3.1.5 Angeschlossene Flanken**

**FLANKE 1:** "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 3,980 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 59,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2:** "Flanke 2"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,2} = 2,560 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3:** "Flanke 2"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 2,560 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,3} = 68,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4:** "Flanke 4"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 3,980 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 32,04 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 476,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S = 10,19 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,5 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**3.1.6 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	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Treppenraumwand"	$R_{Dd}$	60,5/2	60,5/2			0,0	60,5
<b>F4:</b> "Flanke 4"	$R_{Df,4}$	60,5/2	60,5/2	4,7	4,1	0,0	69,3
	$R_{Fd,4}$	60,7/2	60,5/2	1,7	4,1	0,0	66,4
	$R_{Ff,4}$	60,7/2	60,5/2	8,7	4,1	0,0	73,4
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ ( $S_s/A_0$ ) dB	$10\log_{10}$ ( $I_{lab}/I_f$ ) dB		$R_{Ff,w}$ dB
<b>F1:</b> "Flanke 1"	$R_{Ff,1}$	59,0		0,1	0,5		59,6
<b>F2:</b> "Flanke 2"	$R_{Ff,2}$	68,0		0,1	0,4		68,5
<b>F3:</b> "Flanke 2"	$R_{Ff,3}$	68,0		0,1	0,4		68,5

**3.1.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:**

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

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-60,5/10} + 10^{59,6/10} + 10^{68,5/10} + 10^{68,5/10} + 10^{73,4/10} + 10^{69,3/10} + 10^{66,4/10}] \text{ dB}$ ,

$R'_w = 55,7 \text{ dB}$ .

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**vorh.  $R'_w = 53,7 \text{ dB}$**

**3.1.8 Bauteilbewertung**

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 14 sind **erfüllt**.

**3.2 WAND 2:****Treppenraumwand GK****3.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ( "Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 14: "Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren" (Wand mit Tür nach Tabelle 2, Zeile 19).

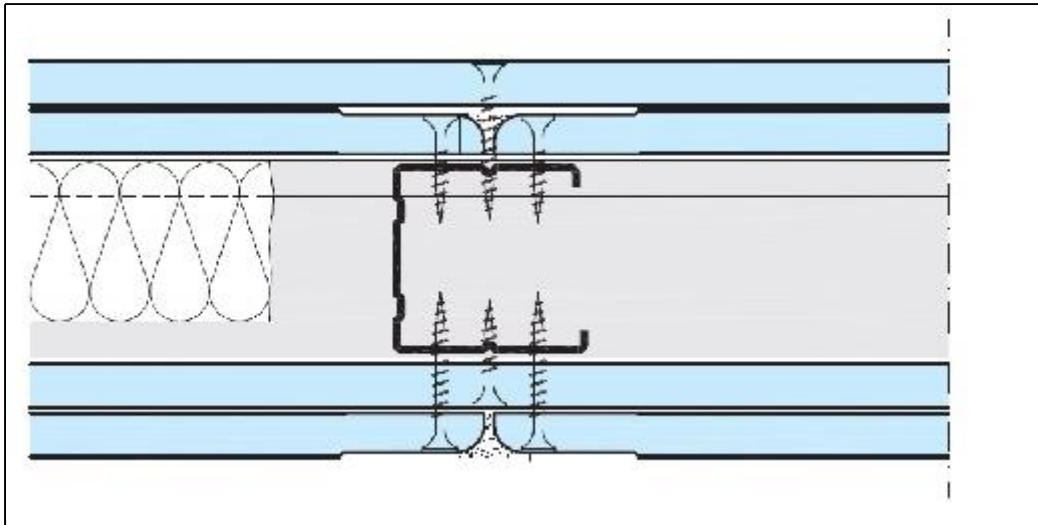
Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

erf.  $D_{n,w} \geq 52,0 \text{ dB}$ 

### 3.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 3.2.3 Bauteilgrafik



### 3.2.4 Bauteildefinition

Metallständerwand  
 Gesamtdicke: 125 mm,  
 Ständerachsabstand  $\leq 625 \text{ mm}$ ,  
 Ständerquerschnitt: CW75,  
 Flächengewicht: ca.  $40 \text{ kg/m}^2$ ,  
 beidseitig mit  $2 \times 12,5 \text{ mm}$  Bauplatte beplankt,  
 mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

#### TRENNBAUTEIL:

$S_S = 8,09 \text{ m}^2$ ,  $m' = 40,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 55,0 \text{ dB}$ .

### 3.2.5 Angeschlossene Flanken

#### FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 3,160 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 59,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 2: "Flanke 2"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 2,560 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 476,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 2,87 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,5 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 476,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 4,97 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,5 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 2,560 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 476,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 2,87 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,5 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 476,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 4,97 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,5 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 3,160 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 3,54 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 6,6 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 6,13 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 6,6 \text{ dB}$ .

**3.2.6 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	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Treppenraumwand GK"	$R_{Dd}$	55,0/2	55,0/2			0,0	55,0
<b>F2:</b> "Flanke 2"	$R_{Df,2}$ $R_{Fd,2}$ $R_{Ff,2}$	60,5/2	60,5/2	1,5	5,0	0,0	$\emptyset$ $\emptyset$ 67,0
<b>F3:</b> "Flanke 3"	$R_{Df,3}$ $R_{Fd,3}$ $R_{Ff,3}$	60,5/2	60,5/2	1,5	5,0	0,0	$\emptyset$ $\emptyset$ 67,0
<b>F4:</b> "Flanke 4"	$R_{Df,4}$ $R_{Fd,4}$ $R_{Ff,4}$	60,7/2	60,7/2	1,5	4,1	9,9	$\emptyset$ $\emptyset$ 76,2
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (Ss/A <sub>0</sub> ) dB	$10\log_{10}$ (I <sub>lab</sub> /I <sub>r</sub> ) dB		$R_{Ff,w}$ dB
<b>F1:</b> "Flanke 1"	$R_{Ff,1}$	59,0		-0,9	1,5		59,6

**3.2.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:**

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-55,0/10} + 10^{59,6/10} + 10^{67,0/10} + 10^{67,0/10} + 10^{76,2/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 53,3 \text{ dB}.$$

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 51,3 - 10 \cdot \log_{10}(8,09/10) = 52,2 \text{ dB}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl.  $u_{\text{prog}}$ ):**vorh.  $R'_w = 51,3 \text{ dB}$** 

Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

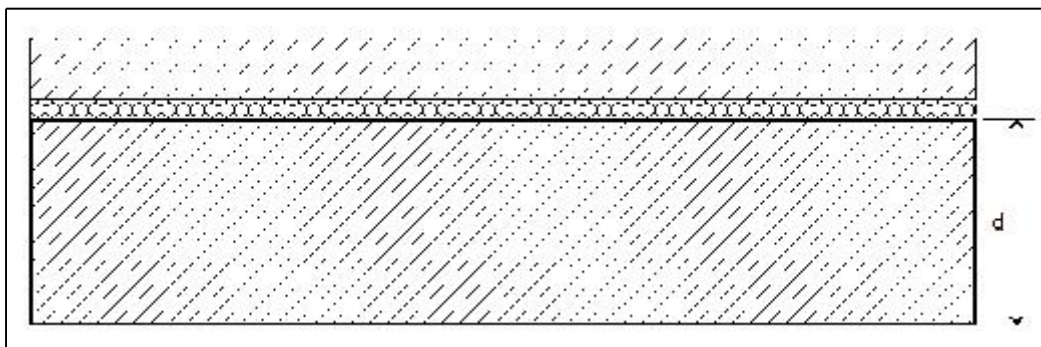
**vorh.  $D_{n,w} = 52,2 \text{ dB}$** **3.2.8 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 14 sind **erfüllt**.**3.3 DECKE 1:****Decke zur Wohnung****3.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8, Zeile 4.1, Spalte 3 bis 5 für  
 "Gasträume, die nur bis 22:00 Uhr in Betrieb sind", Schalldruckpegel  $L_{AF,max} = 81 - 85$   
 dB.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**erf.  $R'_w \geq 57,0 \text{ dB}$** **3.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Keine Anforderungen.

**3.3.3 Bauteilquerschnitt**

**3.3.4 Bauteildefinition**

Einschalige Massivdecke mit schwimmendem Estrich, als Stahlbeton-Vollplatte aus Normalbeton nach DIN 1045-2, Ausführung nach DIN 4109-32:2016-07, Tabelle 5, Zeile 1a).

Auflage/Anbindung:

Schwimmender Zementestrich ( $2.000 \text{ kg/m}^3$ ),  $d = 60 \text{ MM}$ , flächenbezogene Masse  $m' = 120,0 \text{ kg/m}^2$ , verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung,  $d = 20 \text{ MM}$ , dynamische Steifigkeit  $s' = 20 \text{ MN/m}^3$ .

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

- 200 MM Stahlbetondecke ( $2.400 \text{ kg/m}^3$ ).

**TRENNBAUTEIL:**

VSS:  $\Delta R_{D,w} = 6,8 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{Dd,w} = 6,8 \text{ dB}$ ,

$S_S = 19,30 \text{ m}^2$ ,  $m' = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 67,5 \text{ dB}$ ,  $L_{a,w} = 70,2 \text{ dB}$ .

**3.3.5 Angeschlossene Flanken****FLANKE 1:** "Wand rechts "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 6,130 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 408,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 19,92 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 58,5 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 40,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S = 15,33 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 51,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2:** "Außenwand 1 "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,630 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 3,85 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 60,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S = 9,08 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 52,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3:** "Flanke 3 "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 1,050 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 408,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 3,41 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 58,5 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 60,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S = 2,63 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 52,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4:** "Flanke 4 "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 5,380 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 7,69 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 60,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S = 13,45 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 52,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**3.3.6 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	$\Delta R_w$ dB	$R_{i,j,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Decke zur Wohnung"	$R_{Dd}$	60,7/2	60,7/2			6,8	67,5
<b>F1:</b> "Wand rechts"	$R_{Df,1}$	60,7/2	51,0/2	7,4	5,0	6,8	75,1
	$R_{Fd,1}$	58,5/2	60,7/2	7,4	5,0	0,0	72,0
	$R_{Ff,1}$	58,5/2	51,0/2	13,2	5,0	0,0	73,0
<b>F2:</b> "Außenwand 1"	$R_{Df,2}$	60,7/2	52,0/2	5,1	7,3	6,8	75,6
	$R_{Fd,2}$	60,7/2	60,7/2	2,1	7,3	0,0	70,1
	$R_{Ff,2}$	60,7/2	52,0/2	12,7	7,3	0,0	76,4
<b>F3:</b> "Flanke 3"	$R_{Df,3}$	60,7/2	52,0/2	7,2	12,6	6,8	83,0
	$R_{Fd,3}$	58,5/2	60,7/2	7,2	12,6	0,0	79,4
	$R_{Ff,3}$	58,5/2	52,0/2	13,0	12,6	0,0	80,9
<b>F4:</b> "Flanke 4"	$R_{Df,4}$	60,7/2	52,0/2	5,1	5,5	6,8	73,8
	$R_{Fd,4}$	60,7/2	60,7/2	2,1	5,5	0,0	68,3
	$R_{Ff,4}$	60,7/2	52,0/2	12,7	5,5	0,0	74,6

**3.3.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:**

Luftschaall:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-67,5/10} + 10^{73,0/10} + 10^{76,4/10} + 10^{80,9/10} + 10^{74,6/10} + 10^{75,1/10} + 10^{75,6/10} + 10^{-83,0/10} + 10^{73,8/10} + 10^{72,0/10} + 10^{70,1/10} + 10^{79,4/10} + 10^{68,3/10}] \text{ dB,}$$

 **$R'_w = 61,4 \text{ dB}$ .** **$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB}$**  (Sicherheitsabschlag).

Trittschaall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

 $m'_s = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $m'_{f,m} = 55,0 \text{ kg/m}^2$ , **$K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_s / m'_{f,m}) = 5,8 \text{ dB}$**  (extrapolierter Wert:  $m'_{f,m} = [100..500 \text{ kg/m}^2]$ ), **$K_T = 0,0 \text{ dB}$**  (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum), **$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 70,2 - 29,4 + 5,8 - 0,0 = 46,6 \text{ dB}$ .** **$u_{\text{prog}} = 3,0 \text{ dB}$**  (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl.  $u_{\text{prog}}$ ):**vorh.  $R'_w = 59,4 \text{ dB}$** Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl.  $u_{\text{prog}}$ )**vorh.  $L'_{n,w} = 49,6 \text{ dB}$** **3.3.8 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8, Zeile 4.1, Spalte 3-5 sind **erfüllt**.**3.4 TREPPE 1:  
Treppenlauf****3.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste".

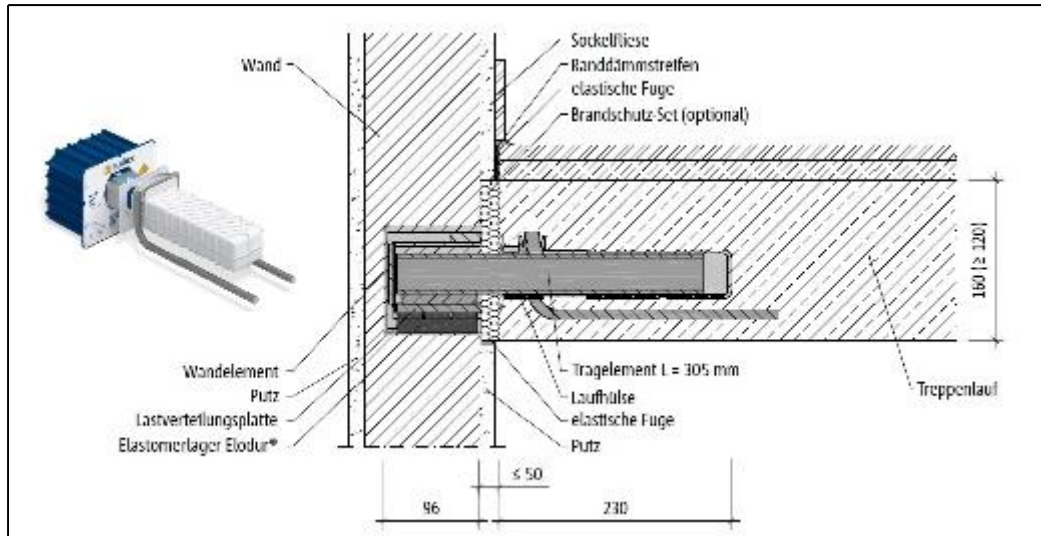
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

**zul.  $L'_{n,w} \leq 53,0 \text{ dB}$** **3.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Keine Anforderungen.



### 3.4.3 Bauteilgrafik



### 3.4.4 Bauteildefinition

Akustische Entkopplung von gewendelttem Treppenlauf und Treppenhauswand mit SCHÖCK-Tronsole Typ Q-FV oder Q-A2.  
Die Tronsole dient als punktueller Auflager mit Trittschalltechnischer Trennung zwischen gewendelttem Treppenlauf und Treppenhauswand.  
Der Treppenlauf kann in Ortbeton oder als Vollfertigteil hergestellt werden. Die Treppenhauswand kann aus Stahlbeton oder aus Mauerwerk bestehen.

Hersteller:

Schöck Bauteile GmbH  
Vimbucher Straße 2  
76534 Baden-Baden  
Tel.: 07223 967-0.

### 3.4.5 Bauteilberechnung

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

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L'_{w, \text{DIN 7396}} = 58,0 - 28,0 \text{ dB} = 30,0 \text{ dB}$ .

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

**vorh.  $L'_{n,w} = 33,0 \text{ dB}$**

### 3.4.6 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 12 sind **erfüllt**.

## 3.5 TÜR 1: Wohnungstür

### 3.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ( "Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 19: "Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen unmittelbar in Aufenthaltsräume - außer Flure und Dielen - von Wohnungen führen" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**erf.  $R_w \geq 37,0 \text{ dB}$**

### 3.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**vorh.  $R_w = 37,0 \text{ dB}$**

### 3.5.3 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

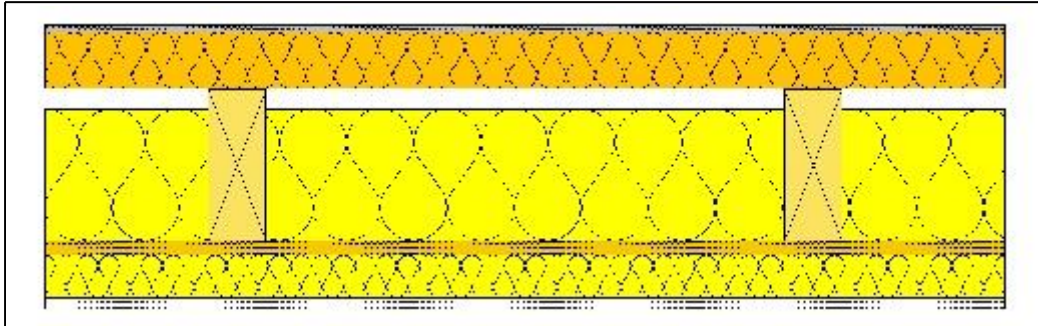
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 19 sind **erfüllt**.



## 4. Referenzbauteile für die Fassade

### 4.1 AUSSENWAND 1: Außenwand

#### 4.1.1 Bauteilgrafik



#### 4.1.2 Bauteildefinition

1,25 Gipskartonplatte

4,0 cm Installationsebene mit Mineralfaserdämmung längenbez. Strömungswiderstand  
 $5 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$

1,8 cm OSB-Platte, Luftdicht verklebt oder Dampfbremse

16,0 cm Holzständerwerk mit Mineralfaserdämmung längenbez. Strömungswiderstand  
 $5 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$

2,0 cm Holzfaserplatte

Außenputz/Fassade.

#### TRENNBAUTEIL:

$S_S = 17,08 \text{ m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 51,0 \text{ dB}$ .

#### 4.1.3 Angeschlossene Flanken

Die Flanken bleiben bei Außenbauteilen in Ständerbauart unberücksichtigt.

#### 4.1.4 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	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Außenwand"	$R_{Dd}$	51,0/2	51,0/2			0,0	51,0

#### 4.1.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-51,0/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 51,0 \text{ dB}.$$

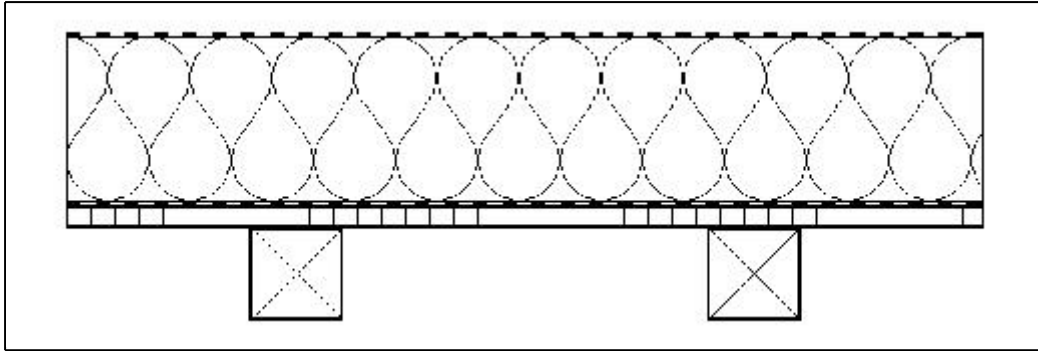
$$u_{\text{prog}} = 0,0 \text{ dB} \text{ (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**vorh.  $R'_w = 51,0 \text{ dB}$**

## 4.2 DACH 1: Dach

#### 4.2.1 Bauteilquerschnitt



#### 4.2.2 Bauteildefinition

Flachdach analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 14, Zeile 3, mit folgendem Aufbau:

[1]: Dachabdichtung aus ein- oder mehrlagigen Dachbahnen oder Dachdeckung aus Metalltafeln,

[2]:  $\geq 180$  mm Aufdämmung, Anwendungsgebiet DAA aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand  $5 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$  oder aus Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand  $5 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2 \leq r \leq 100 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$

[3]: Bitumenbahn mit  $m' \geq 5 \text{ kg}/\text{m}^2$ ,

[4]:  $\geq 24$  mm Flächentragwerk aus Holzwerkstoffplatte,

[5]: Balken, Raster  $\geq 600$  mm.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh.  $R'_{w} = 45,0 \text{ dB}$

## 5. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)

### 5.1 RAUM 1: Eltern

#### 5.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **59 dB**.

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

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(37,97 / (0,8 \cdot 16,93)) = 4,5 \text{ dB}$ .

Erf.  $R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 59 - 30) + 4,5$ .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_{w,res} \geq 34,5 \text{ dB}$

#### 5.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 5.1.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m <sup>2</sup>	$R_w$ dB	$K_{LPB}$ dB	$D_{n,e,w}$ dB	$R_{e,w}$ dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	- -	9,59	32,0	- -	- -	38,6
2	DA1: ("Dach")	4.2	16,93	45,0	- -	- -	49,1
3	WA1: ("Außenwand")	4.1	17,08	51,0	- -	- -	55,1

#### 5.1.4 Berechnung

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

$R_{e,1,w} = (32,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(9,59 / 43,60) = 38,6 \text{ dB}$ ,

$R_{e,2,w} = (45,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(16,93 / 43,60) = 49,1 \text{ dB}$ ,

$R_{e,3,w} = (51,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(17,08 / 43,60) = 55,1 \text{ dB}$ ,

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

$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-38,6/10} + 10^{-49,1/10} + 10^{-55,1/10}] = 38,1 \text{ dB}$ .

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

vorh.  $R'_{w,ges} = 36,1 \text{ dB}$

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

### 5.1.5 Bauteilbewertung

#### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

## 5.2 RAUM 2: Kind

### 5.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **59 dB**.

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

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(27,79 / (0,8 \cdot 10,59)) = \mathbf{5,2 \text{ dB}}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 59 - 30) + 5,2.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq \mathbf{35,2 \text{ dB}}$$

### 5.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 5.2.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m <sup>2</sup>	R <sub>w</sub> dB	K <sub>LPB</sub> dB	D <sub>n,e,w</sub> dB	R <sub>e,w</sub> dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	- -	5,93	32,0	- -	- -	38,7
2	WA1: ("Außenwand")	4.1	11,28	51,0	- -	- -	54,9
3	DA1: ("Dach")	4.2	10,59	45,0	- -	- -	49,2

### 5.2.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (32,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(5,93 / 27,80) = 38,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(11,28 / 27,80) = 54,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (45,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(10,59 / 27,80) = 49,2 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-38,7/10} + 10^{-54,9/10} + 10^{-49,2/10}] = \mathbf{38,2 \text{ dB}}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = \mathbf{36,2 \text{ dB}}$$

### 5.2.5 Bauteilbewertung

#### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.