

Lauck Tragwerksplanung

Dipl.-Ing. Thomas Lauck
Beratender Ingenieur für Bauwesen

Konrad-Adenauer-Ufer 1
65439 Flörsheim am Main

Telefon: (06145) 53215
Telefax: (06145) 53246

mail@lauck-tragwerksplanung.de
www.lauck-tragwerksplanung.de

SCHALLSCHUTZNACHWEIS

Bauvorhaben:

Erweiterung Lorsbacher Grundschule
Bornstraße 19, 65719 Hofheim am Taunus

Bauherr:

Der Kreisausschuss des Main-Taunus-Kreises
Am Kreishaus 1-5, 65719 Hofheim am Taunus

Entwurfsverfasser:

Kulla Architektur GmbH
Hauptstraße 29, 65795 Hattersheim am Main

Auftragsnummer:

22 154

Ort, Datum:

Flörsheim am Main, 01.10.2024

**Schallschutznachweis
nach DIN 4109**

für den Neubau des Erweiterungsbaus Grundschule Lorsbach

Bezeichnung des Gebäudes oder des Gebäudeteils	: Erweiterung Lorsbacher Grundschule
Straße und Hausnummer	: Bornstraße 19
Ort	: 65719 Hofheim am Taunus
Baujahr	: 2025
Bauherr	: Main-Taunus-Kreis Der Kreisausschuss Hochbau- und Liegenschaftsamt Mainzer Landstraße 500 65795 Hattersheim am Main

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorbemerkungen	4
2. Übersicht	4
2.1. Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse	4
3. Trennende Innenbauteile	5
3.1. WAND 1: Trennwand zwischen Klassenraum (OK Klasse 6) und Flur	5
3.2. WAND 2: Wand zwischen Gruppenräumen im EG	7
3.3. WAND 3: Treppenhauswand	9
3.4. WAND 4: Massive Trennwände im UG (hier: Technikraum zu Ruheraum)	11
3.5. DECKE 1: Decke über EG - Klassenraum OG zu Speiseraum/Hausaufgaben/Bibliothek EG	13
3.6. DECKE 2: Decke über UG - Speiseraum EG zu Betreuung UG	16
3.7. TÜR 1: Türen zwischen Klassenräumen (o. vgl.) und Fluren	20
3.8. TÜR 2: Türen zwischen Klassenräumen untereinander	21
3.9. AUFZUGBAUTEIL 1 NACH DIN 8989: Aufzugswand	22
4. Referenzbauteile für die Fassade	22
4.1. AUSSENWAND 1: Außenwand Holzständer	22
4.2. AUSSENWAND 2: Stb.-Außenwand	24
4.3. FENSTER 1: Schallschutz-Fenster 42 dB	25
4.4. FENSTER 2: Fenster 33 dB	26
4.5. DACH 1: Dach DG	27
5. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)	27
5.1. RAUM 1: Klassenraum 7 (OG)	27
5.2. RAUM 2: Gruppenraum 2 (OG)	28
5.3. RAUM 3: Betreuungsraum UG	29
5.4. RAUM 4: Klassenraum 6 (OG)	29

1. Vorbemerkungen

Vereinbarter Schallschutz:
Das mit dem Auftraggeber vertraglich vereinbarte Schallschutzniveau wurde wie folgt festgelegt:
Mindestschallschutz nach DIN 4109 Teil 1 (Ausgabe Januar 2018)

Abweichungen von dieser Regelung sind jeweils in den einzelnen Bauteilen gesondert vermerkt.

2. Übersicht

2.1 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: "Trennwand zwischen Klassenraum (OK Klasse 6) und Flur"	47,0/- -	- -/56,9	- -/- -	- -		- -
WAND 2: "Wand zwischen Gruppenräumen im EG"	47,0/- -	- -/49,8	- -/- -	- -		- -
WAND 3: "Treppenhauswand"	52,0/- -	- -/59,3	- -/- -	- -		- -
WAND 4: "Massive Trennwände im UG (hier: Technikraum zu Ruheraum)"	55,0/- -	- -/60,1	- -/- -	- -		- -
DECKE 1: "Decke über EG - Klassenraum OG zu Speiseraum/Hausaufgaben/Bibliothek EG"	55,0/- -	- -/62,1	53,0/- -	51,0		- -
DECKE 2: "Decke über UG - Speiseraum EG zu Betreuung UG"	55,0/- -	- -/67,7	46,0/- -	36,8		- -
TÜR 1: "Türen zwischen Klassenräumen (o. vgl.) und Fluren"	32,0/- -	- -/32,0	- -/- -	- -		- -
TÜR 2: "Türen zwischen Klassenräumen untereinander"	37,0/- -	- -/37,0	- -/- -	- -		- -
RAUM 1: "Klassenraum 7 (OG)"	42,8/- -	47,0	- -/- -	- -		- -
RAUM 2: "Gruppenraum 2 (OG)"	37,6/- -	44,3	- -/- -	- -		- -
RAUM 3: "Betreuungsraum UG"	41,7/- -	42,5	- -/- -	- -		- -
RAUM 4: "Klassenraum 6 (OG)"	38,3/- -	42,6	- -/- -	- -		- -
AUFZUGBAUTEIL 1: "Aufzugswand"	- -/- -	- -	- -/- -	- -		- -

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. $R'_{w,ges.}$)"

3. Trennende Innenbauteile

3.1 WAND 1:

Trennwand zwischen Klassenraum (OK Klasse 6) und Flur

3.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 4: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren".

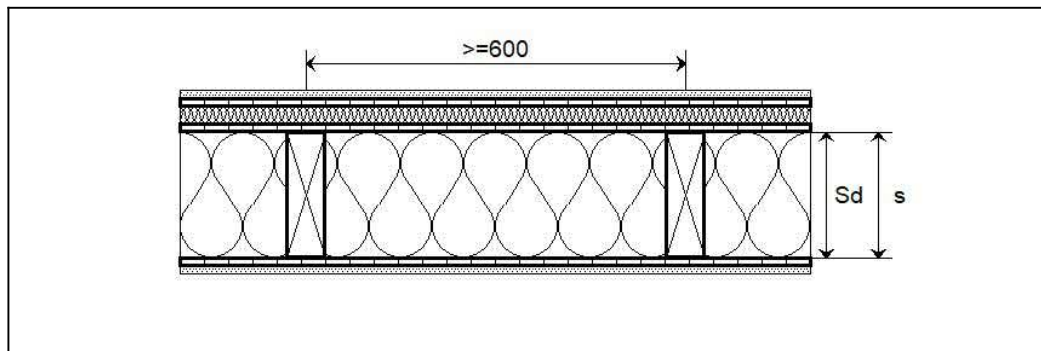
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 47,0 \text{ dB}$

3.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

3.1.3 Bauteilquerschnitt



3.1.4 Bauteildefinition

Holzständerwand mit Vorsatzschale analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 4, Zeile 3, mit folgendem Aufbau:

[1]: 12,5 mm GK-Platte,

nach DIN EN 520 in Verbindung mit DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181, verspachtelt, flächenbezogene Masse $m' \geq 8,5 \text{ kg/m}^2$, bezogen auf 12,5 mm Plattendicke,

[2]: 13 mm Holzwerkstoffplatte,

nach DIN EN 13986, Rohdichte $\geq 600 \text{ kg/m}^3$ und $m' \geq 9,6 \text{ kg/m}^2$, bezogen auf 16 mm Plattendicke,

[3]: 27 mm Federschiene (e=400 mm) mit Dämmung,

[4]: 13 mm Holzwerkstoffplatte wie vor,

[5]: 200 mm ($\geq 140 \text{ mm}$) Schalenabstand mit 200 mm ($\geq 120 \text{ mm}$) Dämmstoffeinlage, als Hohlraumdämmung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $5 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$ oder aus Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $5 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2 \leq r \leq 100 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$,

[6]: 13 mm Holzwerkstoffplatte wie vor,

[7]: 12,5 mm GK-Platte wie vor.

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 28,67 \text{ m}^2$ ("8,85*3,24"), $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 60,0 \text{ dB}$.

3.1.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 8,850 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Wand 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 3,240 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Wand 2"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 3,250 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 68,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Boden"
Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 8,850\text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0\text{ dB}$.

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	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Trennwand zwischen Klassenraum (OK Klasse 6) und Flur"	R_{Dd}	60,0/2	60,0/2			0,0	60,0
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
F1: "Decke"	$R_{Ff,1}$	67,0		4,6	-2,9		68,7
F2: "Wand 1"	$R_{Ff,2}$	68,0		4,6	-0,6		72,0
F3: "Wand 2"	$R_{Ff,3}$	68,0		4,6	-0,6		72,0
F4: "Boden"	$R_{Ff,4}$	76,0		4,6	-2,9		77,7

3.1.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}] \text{ dB}$,
 $R'_w = -10\log_{10}[10^{-60,0/10} + 10^{-68,7/10} + 10^{-72,0/10} + 10^{-72,0/10} + 10^{-77,7/10}] \text{ dB}$,
 $R'_w = 58,9\text{ dB}$.
 $u_{\text{prog}} = 2,0\text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. $R'_w = 56,9\text{ dB}$**

3.1.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 4 sind **erfüllt**.

3.1.9 Kommentar

Alle Holzrahmenwände mit elastischen Schallschutzlagern am Wandkopf und Wandfuß, siehe Anhang.

3.2 WAND 2: Wand zwischen Gruppenräumen im EG

3.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte"), Zeile 4: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren".

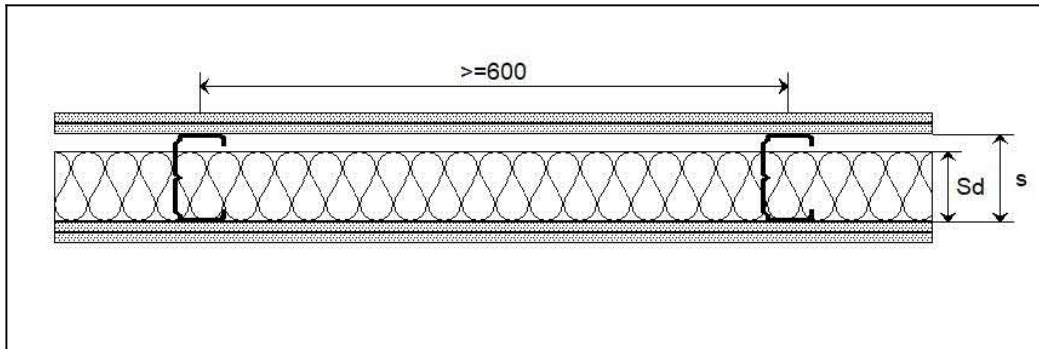
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 47,0 \text{ dB}$

3.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

3.2.3 Bauteilquerschnitt



3.2.4 Bauteildefinition

Metallständerwand mit Gipsplatten nach DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 2, Zeile 11, mit folgendem Aufbau:

- [1]: 2 x 12,5 mm GK-Platte,
nach DIN EN 520 in Verbindung mit DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181,
verspachtelt, flächenbezogene Masse $m' \geq 8,5 \text{ kg/m}^2$, bezogen auf 12,5 mm
Plattendicke,
[2]: CW 100 nach DIN 18182-1, Blechdicke 0,6 mm,
Schalenabstand $s \geq 100 \text{ mm}$,
mit $s_d \geq 80 \text{ mm}$ Dämmstoffeinlage,
als Hohlraumdämmung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 mit einem
längenbezogenen Strömungswiderstand $5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$ oder aus
Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen
Strömungswiderstand $5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2 \leq r \leq 100 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$,
[3]: 2 x 12,5 mm GK-Platte wie vor.

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 20,49 \text{ m}^2$ ("6,90*(2,70+3,24)/2"), $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 52,0 \text{ dB}$.

3.2.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 6,900 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 2,700 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Wand 2"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 3,240 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 68,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 6,900 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

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	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Wand zwischen Gruppenräumen im EG"	R_{Dd}	52,0/2	52,0/2			0,0	52,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_r) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{Ff,1}$	67,0		3,1	-1,9		68,2
F2: "Außenwand"	$R_{Ff,2}$	68,0		3,1	0,2		71,3
F3: "Wand 2"	$R_{Ff,3}$	68,0		3,1	-0,6		70,5
F4: "Boden"	$R_{Ff,4}$	76,0		3,1	-1,9		77,2

3.2.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-52,0/10} + 10^{-68,2/10} + 10^{-71,3/10} + 10^{-70,5/10} + 10^{-77,2/10}]$ dB,

$R'_w = 51,8$ dB.

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

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

$vorh. R'_w = 49,8$ dB

3.2.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 4 sind erfüllt.

3.3 WAND 3: Treppenhauswand

3.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"), Zeile 5: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern" .

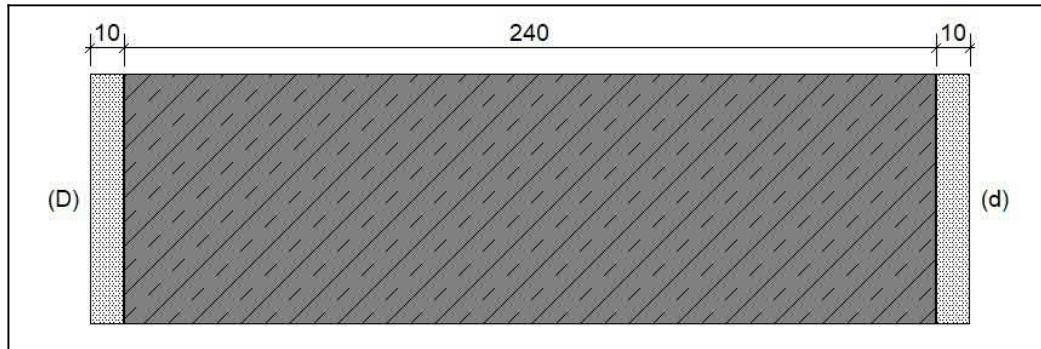
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 52,0 \text{ dB}$

3.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

3.3.3 Bauteilquerschnitt



3.3.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m^3)
- 240 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m^3)
- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m^3).

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 22,73 \text{ m}^2$ ("7,015*3,24"), $m' = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$.

3.3.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flachdach"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,015 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 3,240 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 3,240 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 68,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 7,015 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

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	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Treppenhauswand"	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			0,0	63,6
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_r) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flachdach"	$R_{Ff,1}$	67,0		3,6	-1,9		68,7
F2: "Außenwand"	$R_{Ff,2}$	68,0		3,6	-0,6		71,0
F3: "Innenwand"	$R_{Ff,3}$	68,0		3,6	-0,6		71,0
F4: "Boden"	$R_{Ff,4}$	76,0		3,6	-1,9		77,7

3.3.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}]$ dB,
 $R'_w = -10\log_{10}[10^{-63,6/10} + 10^{-68,7/10} + 10^{-71,0/10} + 10^{-71,0/10} + 10^{-77,7/10}]$ dB,
 $R'_w = 61,3$ dB.
 $u_{prog} = 2,0$ dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 59,3$ dB

3.3.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 5 sind **erfüllt**.

3.4 WAND 4: Massive Trennwände im UG (hier: Technikraum zu Ruheraum)

3.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 6: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und "lauten" Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)" .

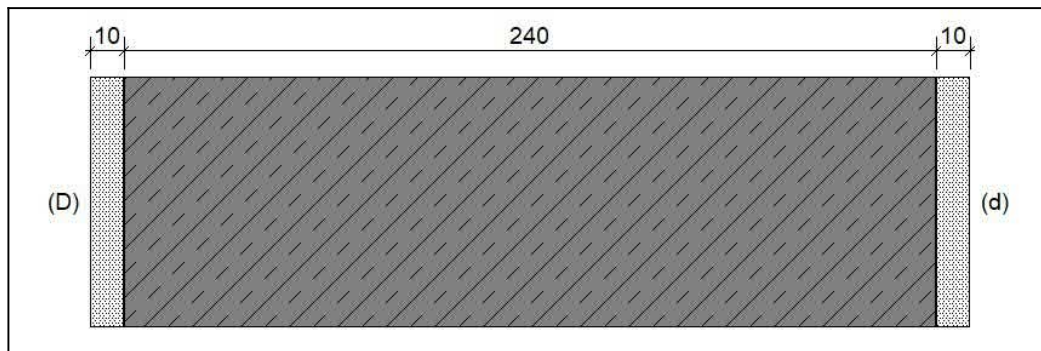
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$

3.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

3.4.3 Bauteilquerschnitt



3.4.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m^3)
- 240 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m^3)
- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m^3).

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 29,75 \text{ m}^2$ ("9,885*3,01"), $m' = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$.

3.4.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 9,885 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 720,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 61,73 \text{ m}^2$, $R_w = 66,1 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 720,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 58,42 \text{ m}^2$, $R_w = 66,1 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Massivbau", $l_{f,2} = 3,010 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 730,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 18,80 \text{ m}^2$, $R_w = 66,3 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 730,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 17,79 \text{ m}^2$, $R_w = 66,3 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Massivbau", $l_{f,3} = 3,010 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 18,80 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 17,79 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Massivbau", $l_{f,4} = 9,885 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 2.400,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 61,73 \text{ m}^2$, $R_w = 82,2 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):
 $m'_f = 2.400,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 58,42 \text{ m}^2$, $R_w = 82,2 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

3.4.6 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	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Massive Trennwände im UG (hier: Technikraum zu Ruheraum) "	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			0,0	63,6
F1: "Decke"	$R_{Df,1}$	63,6/2	66,1/2	4,7	4,8	0,0	74,4
	$R_{Fd,1}$	66,1/2	63,6/2	4,7	4,8	0,0	74,4
	$R_{Ff,1}$	66,1/2	66,1/2	4,6	4,8	0,0	75,5
F2: "Außenwand"	$R_{Df,2}$	63,6/2	66,3/2	4,7	9,9	0,0	79,6
	$R_{Fd,2}$	66,3/2	63,6/2	4,7	9,9	0,0	79,6
	$R_{Ff,2}$	66,3/2	66,3/2	4,5	9,9	0,0	80,7
F3: "Innenwand"	$R_{Df,3}$	63,6/2	63,6/2	4,7	9,9	0,0	78,2
	$R_{Fd,3}$	63,6/2	63,6/2	4,7	9,9	0,0	78,2
	$R_{Ff,3}$	63,6/2	63,6/2	5,7	9,9	0,0	79,2
F4: "Boden"	$R_{Df,4}$	63,6/2	82,2/2	11,3	4,8	0,0	89,0
	$R_{Fd,4}$	82,2/2	63,6/2	11,3	4,8	0,0	89,0
	$R_{Ff,4}$	82,2/2	82,2/2	0,4	4,8	0,0	87,4

3.4.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}] \text{ dB},$
 $R'_w = -10\log_{10}[10^{-63,6/10} + 10^{-75,5/10} + 10^{-80,7/10} + 10^{-79,2/10} + 10^{-87,4/10} + 10^{-74,4/10} + 10^{-79,6/10} + 10^{-78,2/10} + 10^{-89,0/10} + 10^{-74,4/10} + 10^{-79,6/10} + 10^{-78,2/10} + 10^{-89,0/10}] \text{ dB},$
 $R'_w = 62,1 \text{ dB}.$
 $u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 60,1 \text{ dB}$

3.4.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 6 sind **erfüllt**.

3.5 DECKE 1: Decke über EG - Klassenraum OG zu Speiseraum/Hausaufgaben/Bibliothek EG

3.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 1: "Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen sowie Decken unter Fluren").

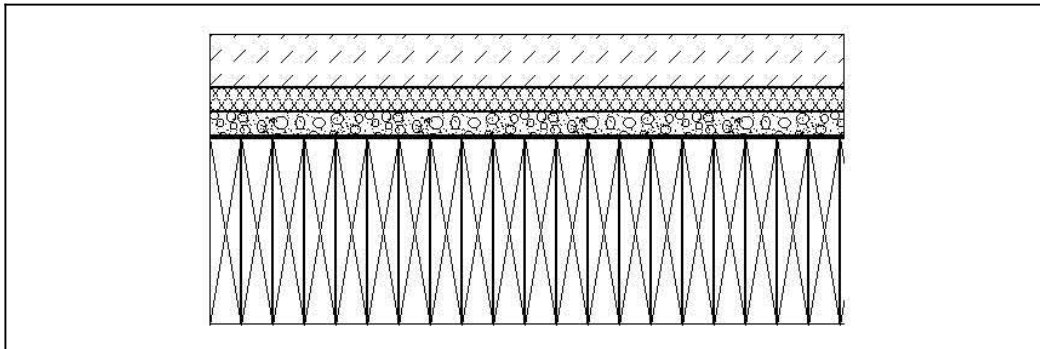
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

erf. $R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$
zul. $L'_{n,w} \leq 53,0 \text{ dB}$

3.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

3.5.3 Bauteilquerschnitt



3.5.4 Bauteildefinition

Brettstapeldecke analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 25, Zeile 2 (Tafelwerte: $R_w = 68,0 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$),

mit folgendem Aufbau von oben nach unten:

- [1]: 85 mm ($\geq 50 \text{ mm}$) Estrich, als Zement-, Magnesia- oder Calciumsulfatestrich nach DIN 18560, $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$,
- [2]: 40 mm ($\geq 40 \text{ mm}$) Mineralwollämmplatten, ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^2$; Anwendungstyp DES-sh),
- [3]: 40 mm ($\geq 40 \text{ mm}$) Schüttung, ($m' \geq 60 \text{ kg/m}^2$ einschl. Rieselschutz, als trockenes Schüttgut mit einer Schüttdichte $\geq 1500 \text{ kg/m}^3$; Restfeuchte $\leq 1,8\%$; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben, Sandmatten, Lattengitter (Feldgröße etwa 80 cm x 80 cm) o. ä.,
- [4]: 300 mm ($\geq 120 \text{ mm}$) Brettstapeldecke, als Brettstapelelemente oder Elemente aus Brettschichtholz, Minstdicke 120 mm; Breite der Einzellamellen 30 mm bis 60 mm.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 60,58 \text{ m}^2$ ("60,58"), $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{D,w} = 68,0 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$.

3.5.5 Angeschlossene Flanken

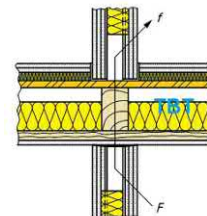
FLANKE 1: "Flurwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33-5.1.3.2

für Ständerwände mit biegeweichen Schalen bei vertikaler Übertragung über Holz- oder Massivholzdecken."

$l_{f,1} = 8,800 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 67,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$$R_{F,1} = D_{n,f,1} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

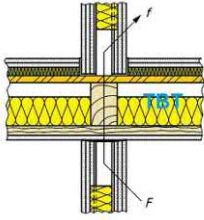
$$R_{F,1} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/8,800) + 10 \cdot \log_{10}(60,58/10,00) = 71,9 \text{ dB}.$$

FLANKE 2: "Trennwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33-5.1.3.2 für Ständerwände mit biegeweichen Schalen bei vertikaler Übertragung über Holz- oder Massivholzdecken."

$I_{f,2} = 6,900 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 67,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

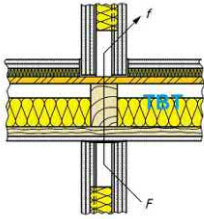
$$R_{Ff,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log_{10}(I_{lab}/I_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$
$$R_{Ff,2} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/6,900) + 10 \cdot \log_{10}(60,58/10,00) = 72,9 \text{ dB}$$

FLANKE 3: "Außenwand 1"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33-5.1.3.2 für Ständerwände mit biegeweichen Schalen bei vertikaler Übertragung über Holz- oder Massivholzdecken."

$I_{f,3} = 8,800 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 67,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

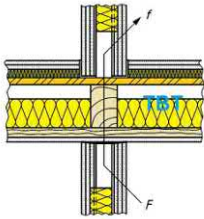
$$R_{Ff,3} = D_{n,f,3} + 10 \cdot \log_{10}(I_{lab}/I_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$
$$R_{Ff,3} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/8,800) + 10 \cdot \log_{10}(60,58/10,00) = 71,9 \text{ dB}$$

FLANKE 4: "Außenwand 2"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33-5.1.3.2 für Ständerwände mit biegeweichen Schalen bei vertikaler Übertragung über Holz- oder Massivholzdecken."

$I_{f,4} = 6,900 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$$R_{Ff,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(I_{lab}/I_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$
$$R_{Ff,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/6,900) + 10 \cdot \log_{10}(60,58/10,00) = 72,9 \text{ dB}$$

3.5.6 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	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Decke über EG - Klassenraum OG zu Speiseraum/Hausaufgab n/Bibliothek EG"	R_{Dd}	68,0/2	68,0/2			0,0	68,0
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
F1: "Flurwand"	$R_{Ff,1}$	67,0		7,8	-2,9		71,9
F2: "Trennwand"	$R_{Ff,2}$	67,0		7,8	-1,9		72,9
F3: "Außenwand 1"	$R_{Ff,3}$	67,0		7,8	-2,9		71,9
F4: "Außenwand 2"	$R_{Ff,4}$	67,0		7,8	-1,9		72,9

3.5.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:Luftschall:

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-RDd,w/10} + \sum 10^{-RFF,w/10} + \sum 10^{-RDF,w/10} + \sum 10^{-RFD,w/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-68,0/10} + 10^{-71,9/10} + 10^{-72,9/10} + 10^{-71,9/10} + 10^{-72,9/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{64,1 \text{ dB}}.$$

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

Trittschall:

$$L_{n,w} = \mathbf{46,0 \text{ dB}},$$
 (Tafelwert *Tabelle 25*).

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

$$[\mathbf{F1}]: K_{1,\text{Tab.3}} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2,\text{Tab.4}} = 1,0 \text{ dB},$$

$$[\mathbf{F2}]: K_{1,\text{Tab.3}} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2,\text{Tab.4}} = 1,0 \text{ dB},$$

$$[\mathbf{F3}]: K_{1,\text{Tab.3}} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2,\text{Tab.4}} = 1,0 \text{ dB},$$

$$[\mathbf{F4}]: K_{1,\text{Tab.3}} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2,\text{Tab.4}} = 1,0 \text{ dB},$$

$$K_1 = \sum K_{1,n} / n = (1,0 + 1,0 + 1,0 + 1,0) / 4 = 1,0 \text{ dB},$$

$$K_2 = \sum K_{2,n} / n = (1,0 + 1,0 + 1,0 + 1,0) / 4 = 1,0 \text{ dB},$$

$$K_T = 0,0 \text{ dB (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum)},$$

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T = 46 + 1,0 + 1,0 - 0 = \mathbf{48,0 \text{ dB}}.$$

$$u_{\text{prog}} = \mathbf{3 \text{ dB}}$$
 (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).

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

$$\text{vorh. } R'_w = \mathbf{62,1 \text{ dB}}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = \mathbf{51,0 \text{ dB}}$$

3.5.8 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 1 sind **erfüllt**.**3.5.9 Kommentar**

Nachweis Trittschalldämmung von OG Klassenraum zu EG Speiseraum/Hausaufgaben/Bibliothek.

Nachweis Trittschall EG Speiseraum zu UG siehe Decke über UG.

3.6 DECKE 2: Decke über UG - Speiseraum EG zu Betreuung UG

3.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 2: "Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und "lauten" Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)" .

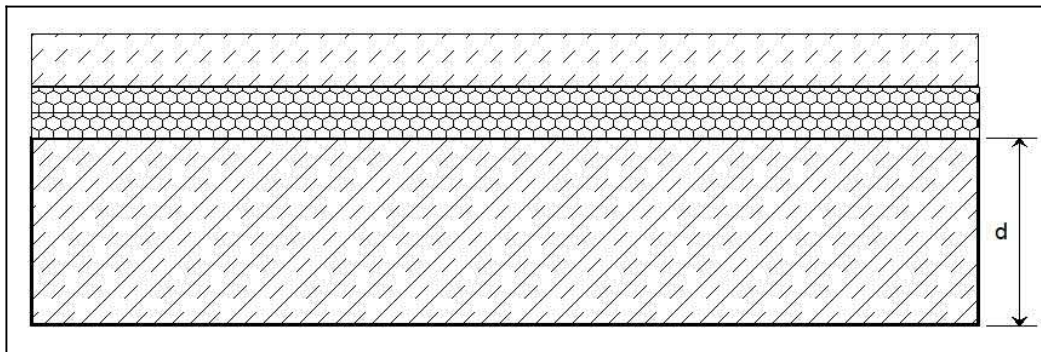
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

erf. $R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$
zul. $L'_{n,w} \leq 46,0 \text{ dB}$

3.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

3.6.3 Bauteilquerschnitt



3.6.4 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 kg/m^3), $d = 85 \text{ MM}$, flächenbezogene Masse $m' = 170,0 \text{ kg/m}^2$, verlegt auf zweilagiger Trittschalldämmung,

Oberlage: $d = 40 \text{ MM}$, $s' = 30 \text{ MN/m}^3$,

z.B. "ISOVER: TSD "Risilent Floor 10000" EPS 035 DES sg 40-2",

Unterlage: $d = 40 \text{ MM}$, $s' = 120 \text{ MN/m}^3$,

z.B. "Polystyrol-Hartschaumplatte EPS", kombinierte dynamische Steifigkeit $s'_{\text{tot}} = 24 \text{ MN/m}^3$ (extrapolierter Wert für ΔL_w , Eingabebereich: $60 \text{ kg/m}^2 \leq m' \leq 160 \text{ kg/m}^2$).

Tragende Platte einschl. Verbundschichten:

- 300 MM Stahlbetondecke (2.400 kg/m^3).

TRENNBAUTEIL:

VSS: $\Delta R_{D,w} = 4,9 \text{ dB}$, $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$, $\Delta R_{Dd,w} = 4,9 \text{ dB}$,

$S_S = 121,47 \text{ m}^2$ ("121,47"), $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 71,0 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 64,0 \text{ dB}$.

Berechnung der Grundwerte:

a.) Luftschall:

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(720,0) - 22,2 = 66,1 \text{ dB}.$$

b.) Trittschall:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \log_{10}(m') = 164 - 35 \cdot \log_{10}(720,0) = 64,0 \text{ dB}.$$

3.6.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Außenwand"

Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 8,150 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

300 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

$$m_2 = 0,300 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 720,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m_3 = 0,010 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 10,0 \text{ kg/m}^2$$

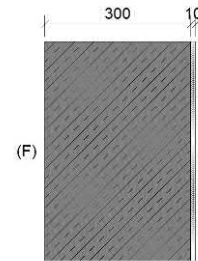
$$m'_{\text{ges}} = m_2 + m_3 = \mathbf{730,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_{0}) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(730,0/1) - 22,2 =$$

$$\mathbf{66,3 \text{ dB}} \text{ (über den Grenzwert von } 720 \text{ kg/m}^2 \text{ extrapolierter Wert!).}$$

$$S_F = \mathbf{24,53 \text{ m}^2}$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

300 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

$$m_2 = 0,300 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 720,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m_3 = 0,010 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 10,0 \text{ kg/m}^2$$

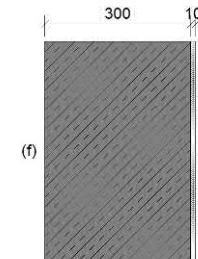
$$m'_{\text{ges}} = m_2 + m_3 = \mathbf{730,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_{0}) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(730,0/1) - 22,2 =$$

$$\mathbf{66,3 \text{ dB}} \text{ (über den Grenzwert von } 720 \text{ kg/m}^2 \text{ extrapolierter Wert!).}$$

$$S_F = \mathbf{28,44 \text{ m}^2}$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = \mathbf{-2,1 \text{ dB}},$$

$$\text{mit } l_f = 8,150 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_i = 24,53 \text{ m}^2, S_j = 28,44 \text{ m}^2.$$

$$K_{Fd,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = \mathbf{-4,0 \text{ dB}},$$

$$\text{mit } l_f = 8,150 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_i = 24,53 \text{ m}^2, S_{TBT} = 121,47 \text{ m}^2.$$

$$K_{Df,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = \mathbf{-4,5 \text{ dB}},$$

$$\text{mit } l_f = 8,150 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_{TBT} = 121,47 \text{ m}^2, S_j = 28,44 \text{ m}^2.$$

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,\text{mittel}}) = \log_{10}(720,0 / 730,0) = \mathbf{-0,0060 \text{ kg/m}^2}.$$

Stoßstelle: "Starrer T-Stoß" (einlaufendes Trennbauteil, Flanke getrennt)

$$\Delta K_{Ff} = 0 \text{ dB.}$$

$$K_{Ff} = \text{MAX}(K_{Ff,\min}, 5,7 + 14,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2) - \Delta K_{Ff} = \mathbf{5,6 \text{ dB}}.$$

$$K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,\min}, 4,7 + 5,7 \cdot M^2) = \mathbf{4,7 \text{ dB}}.$$

$$K_{Df} = K_{Fd} = \mathbf{4,7 \text{ dB}}.$$

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

$$R_{Ff} = R_i/2 + R_j/2 + \Delta R_{Ff} + K_{Ff} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f),$$

$$R_{Ff} = 66,3/2 + 66,3/2 + 0,0 + 5,6 + 10 \cdot \log_{10}(121,47/8,150) = \mathbf{83,6 \text{ dB}}.$$

$$R_{Fd} = R_i/2 + R_j/2 + \Delta R_{Fd} + K_{Fd} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f),$$

$$R_{Fd} = 66,3/2 + 66,1/2 + 0,0 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(121,47/8,150) = \mathbf{82,6 \text{ dB}}.$$

$$R_{Df} = R_i/2 + R_j/2 + \Delta R_{Df} + K_{Df} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f),$$

$$R_{Df} = 66,1/2 + 66,3/2 + 4,9 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(121,47/8,150) = \mathbf{87,5 \text{ dB}}.$$

FLANKE 2: "Innenwand"

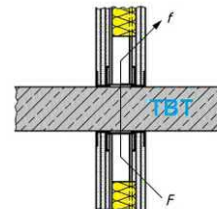
Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33-5.1.2.2

für Ständerwände mit biegeweichen Schalen bei Übertragung

über massive Wände oder Decken mit $m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$."

$$l_{f,2} = 8,150 \text{ m, } D_{n,f,2} = 76,0 \text{ dB.}$$



Sinnbild:

$$R_{Ff,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

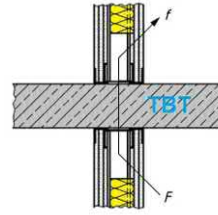
$$R_{Ff,2} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/8,150) + 10 \cdot \log_{10}(121,47/10,00) = \mathbf{84,2 \text{ dB}}.$$

FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33-5.1.2.2 für Ständerwände mit biegeweichen Schalen bei Übertragung über massive Wände oder Decken mit $m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$."

$l_{f,3} = 7,015 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$$R_{Ff,3} = D_{n,f,3} + 10 \cdot \log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{Ff,3} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/7,015) + 10 \cdot \log_{10}(121,47/10,00) = \mathbf{84,9 \text{ dB}}$$

FLANKE 4: "Außenwand"

Typ: "Massivbau", $l_{f,4} = 7,015 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

300 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

$$m_2 = 0,300 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 720,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m_3 = 0,010 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 10,0 \text{ kg/m}^2$$

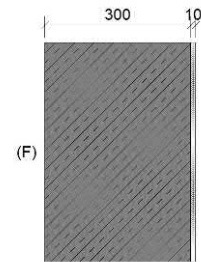
$$m'_{ges} = m_2 + m_3 = \mathbf{730,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{ges}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(730,0/1) - 22,2 =$$

$$\mathbf{66,3 \text{ dB (über den Grenzwert von } 720 \text{ kg/m}^2 \text{ extrapolierte Wert!)}$$

$$S_F = \mathbf{21,12 \text{ m}^2}$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

300 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

$$m_2 = 0,300 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 720,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m_3 = 0,010 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 10,0 \text{ kg/m}^2$$

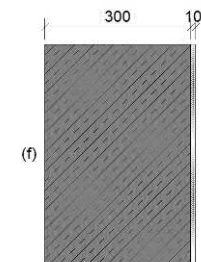
$$m'_{ges} = m_2 + m_3 = \mathbf{730,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{ges}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(730,0/1) - 22,2 =$$

$$\mathbf{66,3 \text{ dB (über den Grenzwert von } 720 \text{ kg/m}^2 \text{ extrapolierte Wert!)}$$

$$S_F = \mathbf{24,48 \text{ m}^2}$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = \mathbf{-2,1 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 7,015 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 21,12 \text{ m}^2, S_j = 24,48 \text{ m}^2.$$

$$K_{Fd,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = \mathbf{-4,1 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 7,015 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 21,12 \text{ m}^2, S_{TBT} = 121,47 \text{ m}^2.$$

$$K_{Df,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = \mathbf{-4,6 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 7,015 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_{TBT} = 121,47 \text{ m}^2, S_j = 24,48 \text{ m}^2.$$

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(720,0 / 730,0) = \mathbf{-0,0060 \text{ kg/m}^2}.$$

Stoßstelle: "Starrer T-Stoß" (einlaufendes Trennbauteil, Flanke getrennt)

$$\Delta K_{Ff} = 0 \text{ dB}$$

$$K_{Ff} = \text{MAX}(K_{Ff,min}, 5,7 + 14,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2) - \Delta K_{Ff} = \mathbf{5,6 \text{ dB}}$$

$$K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,min}, 4,7 + 5,7 \cdot M^2) = \mathbf{4,7 \text{ dB}}$$

$$K_{Df} = K_{Fd} = \mathbf{4,7 \text{ dB}}$$

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

$$R_{Ff} = R_i/2 + R_j/2 + \Delta R_{Ff} + K_{Ff} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f)$$

$$R_{Ff} = 66,3/2 + 66,3/2 + 0,0 + 5,6 + 10 \cdot \log_{10}(121,47/7,015) = \mathbf{84,3 \text{ dB}}$$

$$R_{Fd} = R_i/2 + R_j/2 + \Delta R_{Fd} + K_{Fd} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f)$$

$$R_{Fd} = 66,3/2 + 66,1/2 + 0,0 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(121,47/7,015) = \mathbf{83,3 \text{ dB}}$$

$$R_{Df} = R_i/2 + R_j/2 + \Delta R_{Df} + K_{Df} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f)$$

$$R_{Df} = 66,1/2 + 66,3/2 + 4,9 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(121,47/7,015) = \mathbf{88,2 \text{ dB}}$$

3.6.6 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	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Decke über UG - Speiseraum EG zu Betreuung UG "	R_{Dd}	66,1/2	66,1/2			4,9	71,0
F1: "Außenwand"	$R_{Df,1}$	66,1/2	66,3/2	4,7	11,7	4,9	87,5
	$R_{Fd,1}$	66,3/2	66,1/2	4,7	11,7	0,0	82,6
	$R_{Ff,1}$	66,3/2	66,3/2	5,6	11,7	0,0	83,6
F4: "Außenwand"	$R_{Df,4}$	66,1/2	66,3/2	4,7	12,4	4,9	88,2
	$R_{Fd,4}$	66,3/2	66,1/2	4,7	12,4	0,0	83,3
	$R_{Ff,4}$	66,3/2	66,3/2	5,6	12,4	0,0	84,3
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_r) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F2: "Innenwand"	$R_{Ff,2}$	76,0		10,8	-2,6		84,2
F3: "Innenwand"	$R_{Ff,3}$	76,0		10,8	-1,9		84,9

3.6.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}]$ dB,
 $R'_w = -10\log_{10}[10^{-71,0/10} + 10^{-83,6/10} + 10^{-84,2/10} + 10^{-84,9/10} + 10^{-84,3/10} + 10^{-87,5/10} + 10^{-88,2/10} + 10^{-82,6/10} + 10^{-83,3/10}]$ dB,

$R'_w = 69,7$ dB.

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

Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 27:

$m'_s = 720,0$ kg/m², $m'_{f,m} = 730,0$ kg/m²,

für $m'_{f,m} > m'_s$ gilt: $K = 0$ dB.

$K_T = 0,0$ dB (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum),

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 64,0 - 30,2 + 0,0 - 0,0 = 33,8$ dB.

$u_{prog} = 3,0$ dB (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).

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

vorh. $R'_w = 67,7$ dB

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

vorh. $L'_{n,w} = 36,8$ dB

3.6.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 2 sind **erfüllt**.

3.7 TÜR 1: Türen zwischen Klassenräumen (o. vgl.) und Fluren

3.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"), Zeile 8: "Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren" .

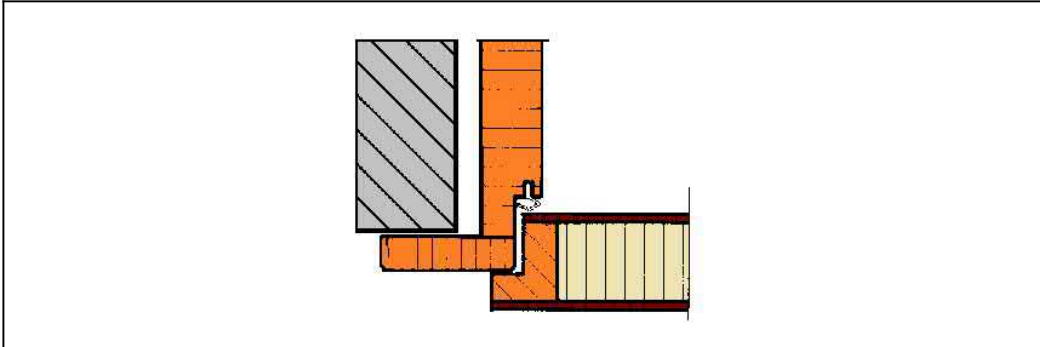
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R_w \geq 32,0$ dB

3.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

3.7.3 Bauteilquerschnitt



3.7.4 Bauteildefinition

Einflügelige Innentür (Sperrtür) ohne Messung nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 4+5, bewertetes Schalldämm-Maß des Türblattes = 34 dB, Türblatt einfach überfälzt, mit Holzzarge.

Korrekturwert nach Tabelle 4: -2 dB.

Korrekturwerte nach Tabelle 5 aus konstruktiven Veränderungen: Keine.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 32,0$ dB

3.7.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 8 sind **erfüllt**.

3.8 TÜR 2: Türen zwischen Klassenräumen untereinander

3.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"), Zeile 9: "Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander" .

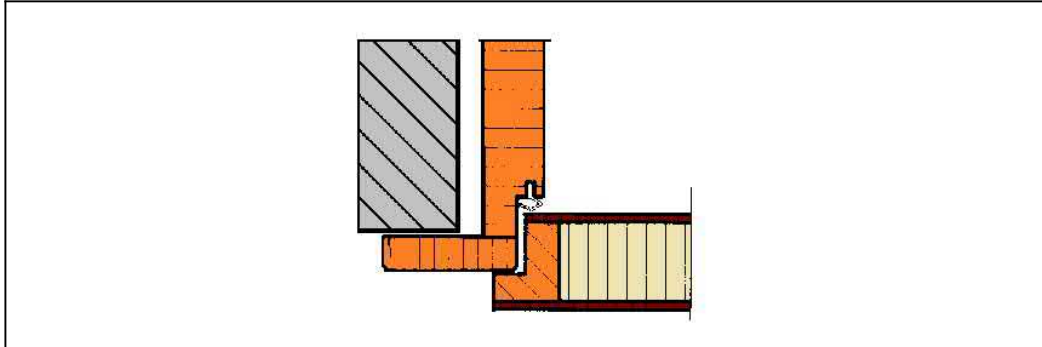
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R_w \geq 37,0$ dB

3.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

3.8.3 Bauteilquerschnitt



3.8.4 Bauteildefinition

Einflügelige Innentür (Sperrtür) ohne Messung nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 4+5, bewertetes Schalldämm-Maß des Türblattes = 39 dB, Türblatt einfach überfälzt, mit Holzzarge.

Korrekturwert nach Tabelle 4: -2 dB.

Korrekturwerte nach Tabelle 5 aus konstruktiven Veränderungen: Keine.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 37,0$ dB

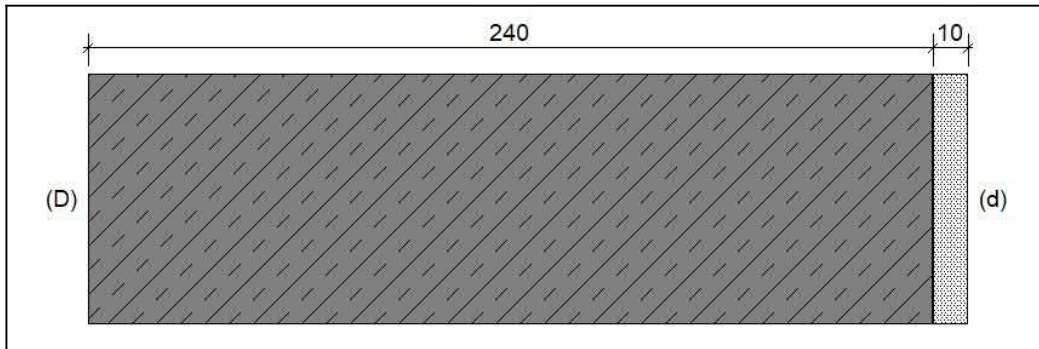
3.8.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 9 sind **erfüllt**.

3.9 AUFZUGBAUTEIL 1 NACH DIN 8989: Aufzugswand

3.9.1 Bauteilquerschnitt



3.9.2 Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **DIN 4109**, $L_{AFmax,n} \leq 30$ dB, Raumvolumen = $24,57 \text{ m}^3$ ("7,04*3,49"),

Bauteil: "Schachtwand", 1-schalige Ausführung,

Bauteildefinition: "nach DIN 4109 : 2016/2018",

Einbausituation **A**: "Aufzug im Treppenraum, schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht".

Erforderliche Gesamtmasse m' : **490,0 kg/m²**,

Bauteilaufbau:

- 240 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³)

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

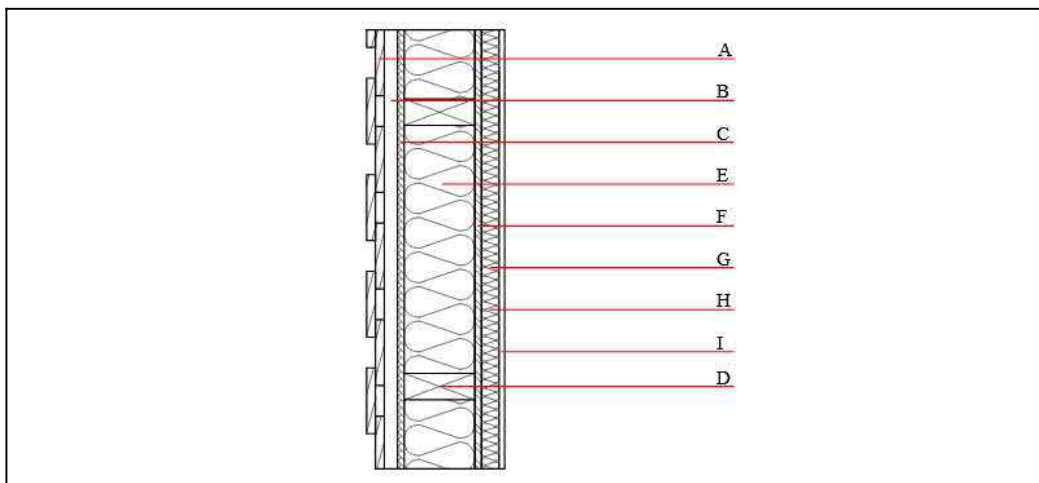
Vorhandene Gesamtmasse m' : **586,0 kg/m²**.

Die Anforderungen werden erfüllt!

4. Referenzbauteile für die Fassade

4.1 AUSSENWAND 1: Außenwand Holzständer

4.1.1 Bauteilgrafik



4.1.2 Bauteildefinition

"awrhhi04a-13":
Außenwand Holzrahmen/Holztafel, hinterlüftet/belüftet, mit Installationsebene, geschalt,
flächenbezogene Masse: 61,2 kg/m²,
Brandschutz: REI 60 von innen/REI 30 von außen,
Gesamtdicke: 336,5 mm,
mit folgendem Aufbau:
[A]: 24 mm Holz Lärche Außenwandverkleidung,
[B]: 30 mm Holz Fichte Lattung versetzt (30/50; 30/80)-Hinterlüftung,
[C]: 15 mm MDF,
[D]: 200 mm Konstruktionsholz (60/...; e=625),
[E]: 200 mm Mineralwolle [040; ≥30; ≥1000°C],
[F]: 15 mm OSB,
[G]: 40 mm Holz Fichte Querlattung (a=400) ≥ 40mm,
[H]: 40 mm Mineralwolle [040; ≥30; ≥1000°C],
[I]: 12,5 mm Gipsplatte Typ DF (GKF) oder Gipsfaserplatte.
Anwendung: [D]
Quelle: DataHolz.EU.

TRENNBAUTEIL:
S_S = 0,00 m², R_{Dd,w} = 51,0 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	10log ₁₀ (S/I) dB	ΔR _w dB	R _{ij,w} dB
TBT: "Außenwand Holzständer"	R _{Dd}	51,0/2	51,0/2			0,0	51,0

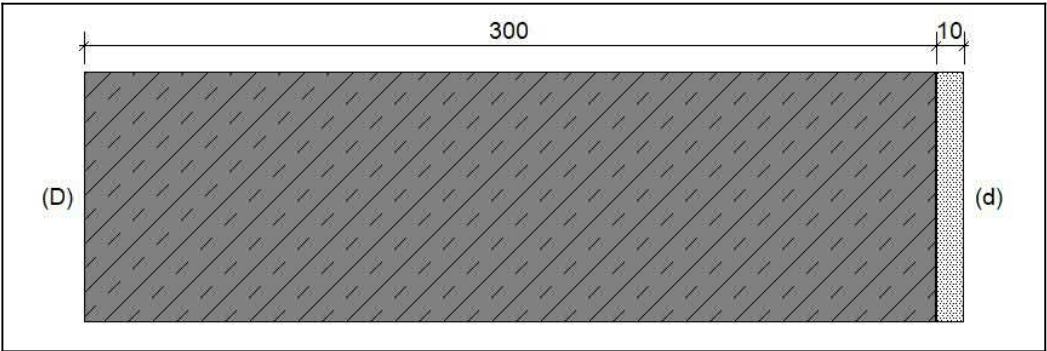
4.1.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}]$ dB,
 $R'_w = -10\log_{10}[10^{-51,0/10}]$ dB,
R'_w = 51,0 dB.
u_{prog} = 0,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. R'_w = 51,0 dB**

4.2 AUSSENWAND 2:
Stb.-Außenwand

4.2.1 Bauteilquerschnitt



4.2.2 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 300 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³)
- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m³).

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 21,28 \text{ m}^2$ ("8,73*3,01-(2,5*1,0*2)"), $m' = 730,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 66,3 \text{ dB}$.

4.2.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).

FLANKE 2: "Flanke 2": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).

FLANKE 3: "Flanke 3": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).

FLANKE 4: "Flanke 4": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).

4.2.4 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	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Stb.-Außenwand"	R_{Dd}	66,3/2	66,3/2			0,0	66,3

4.2.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-66,3/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 66,3 \text{ dB}.$$

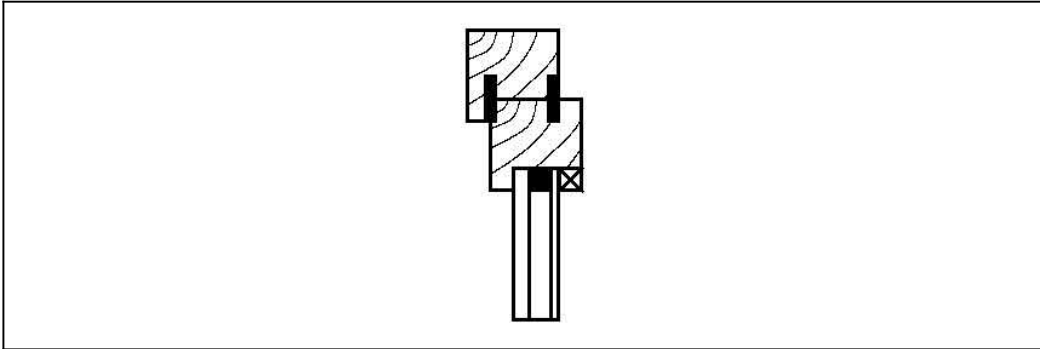
$$u_{\text{prog}} = 0,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 66,3 \text{ dB}$

4.3 FENSTER 1: Schallschutz-Fenster 42 dB

4.3.1 Bauteilquerschnitt



4.3.2 Bauteildefinition

Fenster nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 1, Zeile 12: Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolierglas.

Konstruktionsmerkmale:

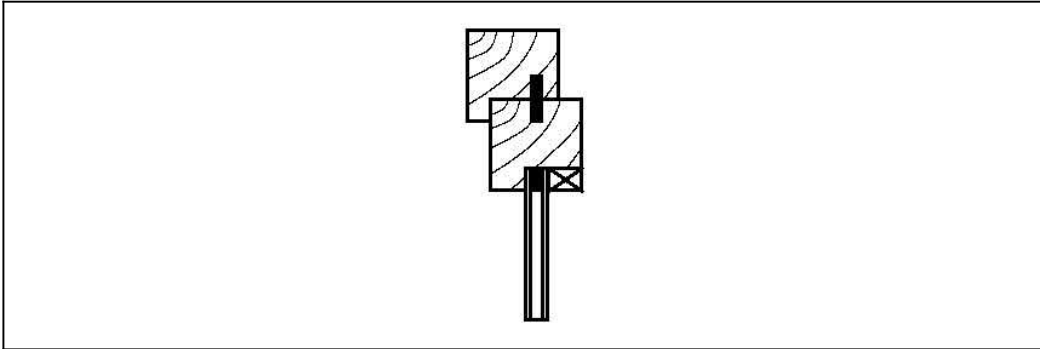
- $R_{w, \text{Glas}} \geq 44 \text{ dB}$,
- mindestens 2 Falzdichtungen (AD/MD+ID).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 42,0 \text{ dB}$

4.4 FENSTER 2: Fenster 33 dB

4.4.1 Bauteilquerschnitt



4.4.2 Bauteildefinition

Fenster nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 1, Zeile 3: Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolierglas.

Konstruktionsmerkmale:

- Glasaufbau $\geq 4 + 4$ mm und
- $SZR_{ges} \geq 12$ mm

ODER

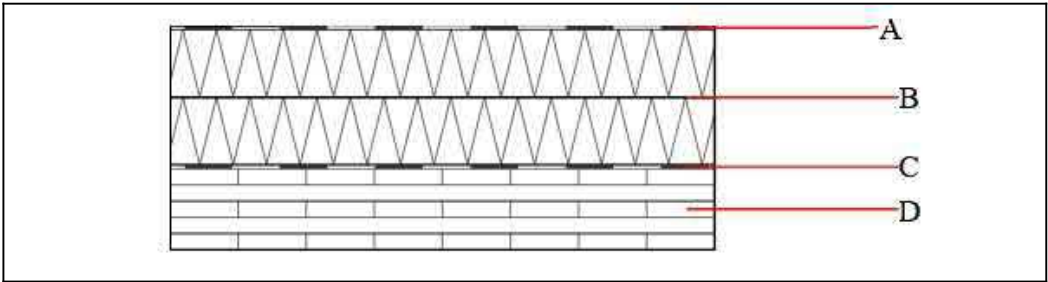
- $R_{w,Glas} \geq 30$ dB
- mindestens 1 Falzdichtung.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 33,0$ dB

4.5 DACH 1:
Dach DG

4.5.1 Bauteilgrafik



4.5.2 Bauteildefinition

"fdmnko01-02":
Flachdach im Holzmassivbau
flächenbezogene Masse: 88,5 kg/m²,
Brandschutz: REI 30,
Gesamtdicke: 325 mm,
mit folgendem Aufbau:
[A]: Abdichtungsbahn $s_{d} \geq 500$ m z.B. Bitumen,
[B]: 200 mm Mineralwolle [040; 130; $\geq 1000^{\circ}\text{C}$],
[C]: Abdichtungsbahn $s_{d} \geq 500$ m z.B. Bitumen,
[D]: 125 mm Brettsperrholz; mind. 5-lagig, Decklage mind. 27,5mm.
Anwendung: [D]
Quelle: DataHolz.EU.

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 0,00 \text{ m}^2$, $R_{Dd,w} = 43,0 \text{ dB}$.

4.5.3 Angeschlossene Flanken

Die Flanken bleiben bei Außenbauteilen in Ständerbauart unberücksichtigt.

4.5.4 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	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Dach DG"	R_{Dd}	43,0/2	43,0/2			0,0	43,0

4.5.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-43,0/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 43,0 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_w = 43,0 \text{ dB}$$

5. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)

5.1 RAUM 1: Klassenraum 7 (OG)

5.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **69,0 dB**.

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

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10} (S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10} (115,09 / (0,8 \cdot 60,55)) = 3,8 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,\text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 69,0 - 30) + 3,8.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

5.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

5.1.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	AW1: ("Außenwand Holzständer")	4.1	24,51	51,0	- -	- -	57,7
2	AW1: ("Außenwand Holzständer")	4.1	16,83	51,0	5,0	- -	64,3
3	FE1: ("Schallschutz-Fenster 42 dB")	4.3	13,20	42,0	5,0	- -	56,4
4	DA1: ("Dach DG")	4.5	60,55	43,0	5,0	- -	50,8

5.1.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (51,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(115,09 / 24,51) = 57,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(115,09 / 16,83) = 64,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (42,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(115,09 / 13,20) = 56,4 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (43,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(115,09 / 60,55) = 50,8 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-57,7/10} + 10^{-64,3/10} + 10^{-56,4/10} + 10^{-50,8/10}] = 49,0 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 47,0 \text{ dB}$$

5.1.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.**5.2 RAUM 2: Gruppenraum 2 (OG)****5.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **69,0 dB**.

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

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(26,03 / (0,8 \cdot 45,20)) = -1,4 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 69,0 - 30) + -1,4.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 37,6 \text{ dB}$$

5.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

5.2.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	AW1: ("Außenwand Holzständer")	4.1	10,09	51,0	- -	- -	57,5
2	FE1: ("Schallschutz-Fenster 42 dB")	4.3	9,08	42,0	- -	- -	49,0
3	DA1: ("Dach DG")	4.5	26,03	43,0	5,0	- -	50,4

5.2.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (51,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(45,20 / 10,09) = 57,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (42,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(45,20 / 9,08) = 49,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (43,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(45,20 / 26,03) = 50,4 \text{ dB},$$

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

$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-57,5/10} + 10^{-49,0/10} + 10^{-50,4/10}] = 46,3 \text{ dB}$
 $u_{prog} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

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

$R'_{w,ges} = 44,3 \text{ dB}$

5.2.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

5.3 RAUM 3: Betreuungsraum UG

5.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **69,0 dB**.
Raumart: "Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".
Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
 $K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(133,76 / (0,8 \cdot 89,83)) = 2,7 \text{ dB}$.
Erf. $R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 69,0 - 30) + 2,7$.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_{w,res} \geq 41,7 \text{ dB}$

5.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz
Keine Anforderungen.

5.3.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	FE1: ("Schallschutz-Fenster 42 dB")	4.3	46,66	42,0	--	--	44,8
2	FE1: ("Schallschutz-Fenster 42 dB")	4.3	12,25	42,0	5,0	--	55,7
3	AW2: ("Stb.-Außenwand")	4.2	30,91	66,3	5,0	--	75,9

5.3.4 Berechnung

$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0)$
 $R_{e,1,w} = (42,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(89,82 / 46,66) = 44,8 \text{ dB}$
 $R_{e,2,w} = (42,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(89,82 / 12,25) = 55,7 \text{ dB}$
 $R_{e,3,w} = (66,3 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(89,82 / 30,91) = 75,9 \text{ dB}$
 $R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}]$
 $R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-44,8/10} + 10^{-55,7/10} + 10^{-75,9/10}] = 44,5 \text{ dB}$
 $u_{prog} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

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

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

5.3.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

5.4 RAUM 4: Klassenraum 6 (OG)

5.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **69,0 dB**.
Raumart: "Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".
Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
 $K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(60,91 / (0,8 \cdot 89,58)) = -0,7 \text{ dB}$.
Erf. $R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 69,0 - 30) + -0,7$.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_{w,res} \geq 38,3 \text{ dB}$

5.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

5.4.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	AW1: ("Außenwand Holzständer")	4.1	15,47	51,0	5,0	- -	63,6
2	DA1: ("Dach DG")	4.5	60,91	43,0	5,0	- -	49,7
3	FE2: ("Fenster 33 dB")	4.4	13,20	33,0	5,0	- -	46,3

5.4.4 Berechnung

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

$R_{e,1,w} = (51,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(89,58 / 15,47) = 63,6 \text{ dB},$

$R_{e,2,w} = (43,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(89,58 / 60,91) = 49,7 \text{ dB},$

$R_{e,3,w} = (33,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(89,58 / 13,20) = 46,3 \text{ dB},$

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

$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-63,6/10} + 10^{-49,7/10} + 10^{-46,3/10}] = 44,6 \text{ dB}.$

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

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

vorh. $R'_{w,ges} = 42,6 \text{ dB}$

5.4.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

Lauck Tragwerksplanung

Dipl.-Ing. Thomas Lauck
Beratender Ingenieur für Bauwesen

Konrad-Adenauer-Ufer 1
65439 Flörsheim am Main

Telefon: (06145) 53215
Telefax: (06145) 53246

mail@lauck-tragwerksplanung.de
www.lauck-tragwerksplanung.de

SCHALLSCHUTZNACHWEIS

Bauvorhaben:

Erweiterung Lorsbacher Grundschule
Bornstraße 19, 65719 Hofheim am Taunus

Bauherr:

Der Kreisausschuss des Main-Taunus-Kreises
Am Kreishaus 1-5, 65719 Hofheim am Taunus

Entwurfsverfasser:

Kulla Architektur GmbH
Hauptstraße 29, 65795 Hattersheim am Main

Auftragsnummer:

22 154

Ort, Datum:

Flörsheim am Main, 01.10.2024

Lauck Tragwerksplanung

Dipl.-Ing. Thomas Lauck
Beratender Ingenieur für Bauwesen

Konrad-Adenauer-Ufer 1
65439 Flörsheim am Main

Telefon: (06145) 53215
Telefax: (06145) 53246

mail@lauck-tragwerksplanung.de
www.lauck-tragwerksplanung.de

SCHALLSCHUTZNACHWEIS

Schlussblatt

Bauvorhaben:

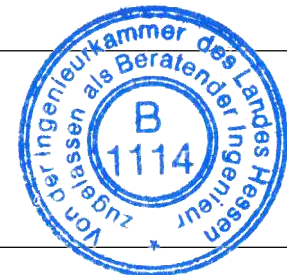
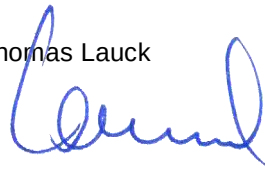
Erweiterung Lorsbacher Grundschule
Bornstraße 19, 65719 Hofheim am Taunus

Auftragsnummer:

22 154

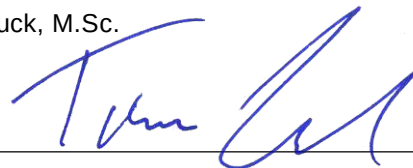
aufgestellt:

Dipl.-Ing. Thomas Lauck



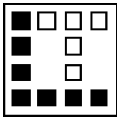
für die Berechnung:

Timon Lauck, M.Sc.



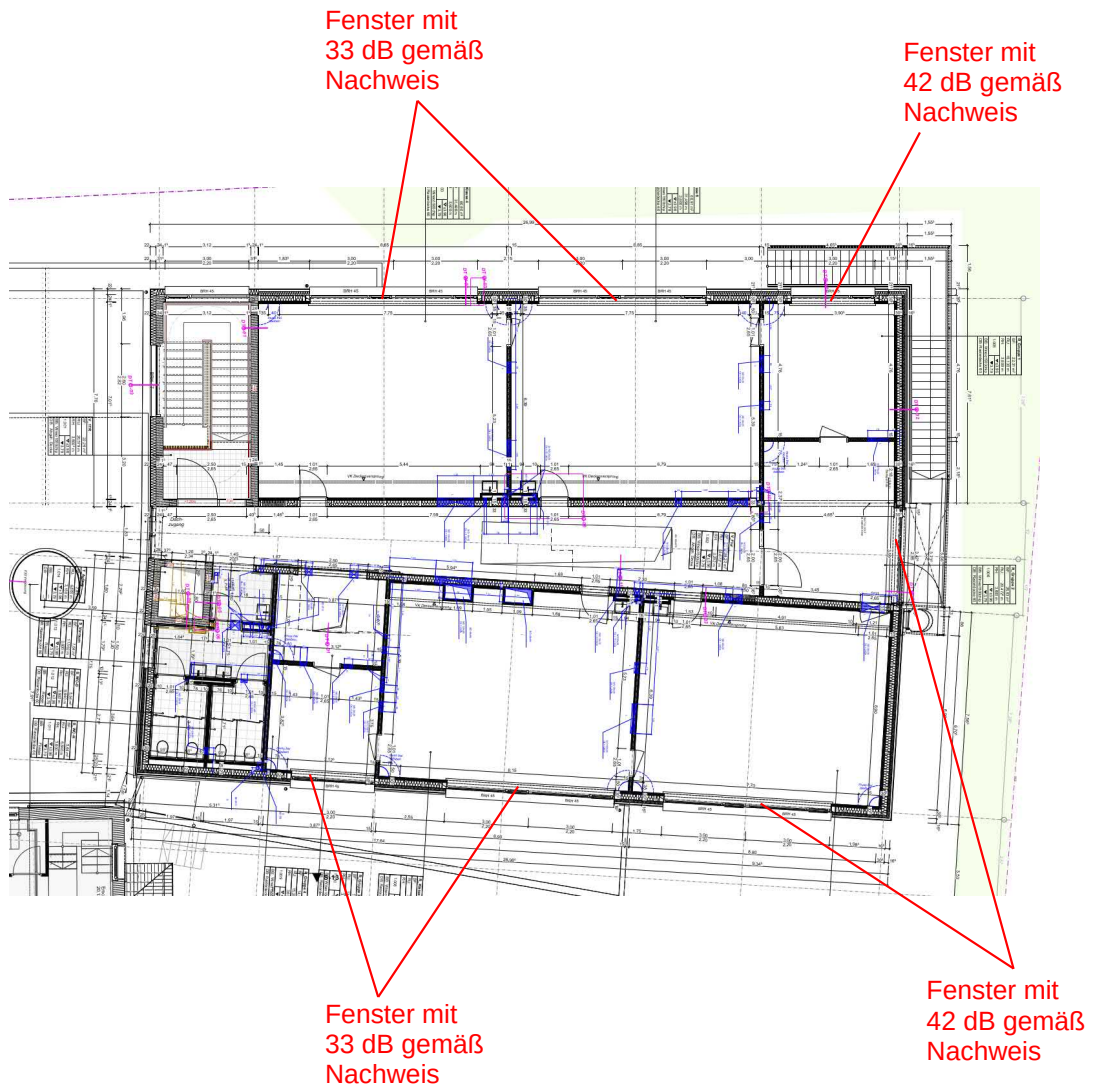
Ort, Datum:

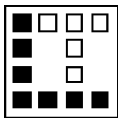
Flörsheim am Main, 01.10.2024



Pos. Anlage 1 | **bersicht über die Schallschutzanforderungen an die Fenster**

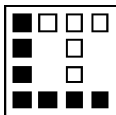
Obergeschoss





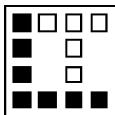
Erdgeschoss



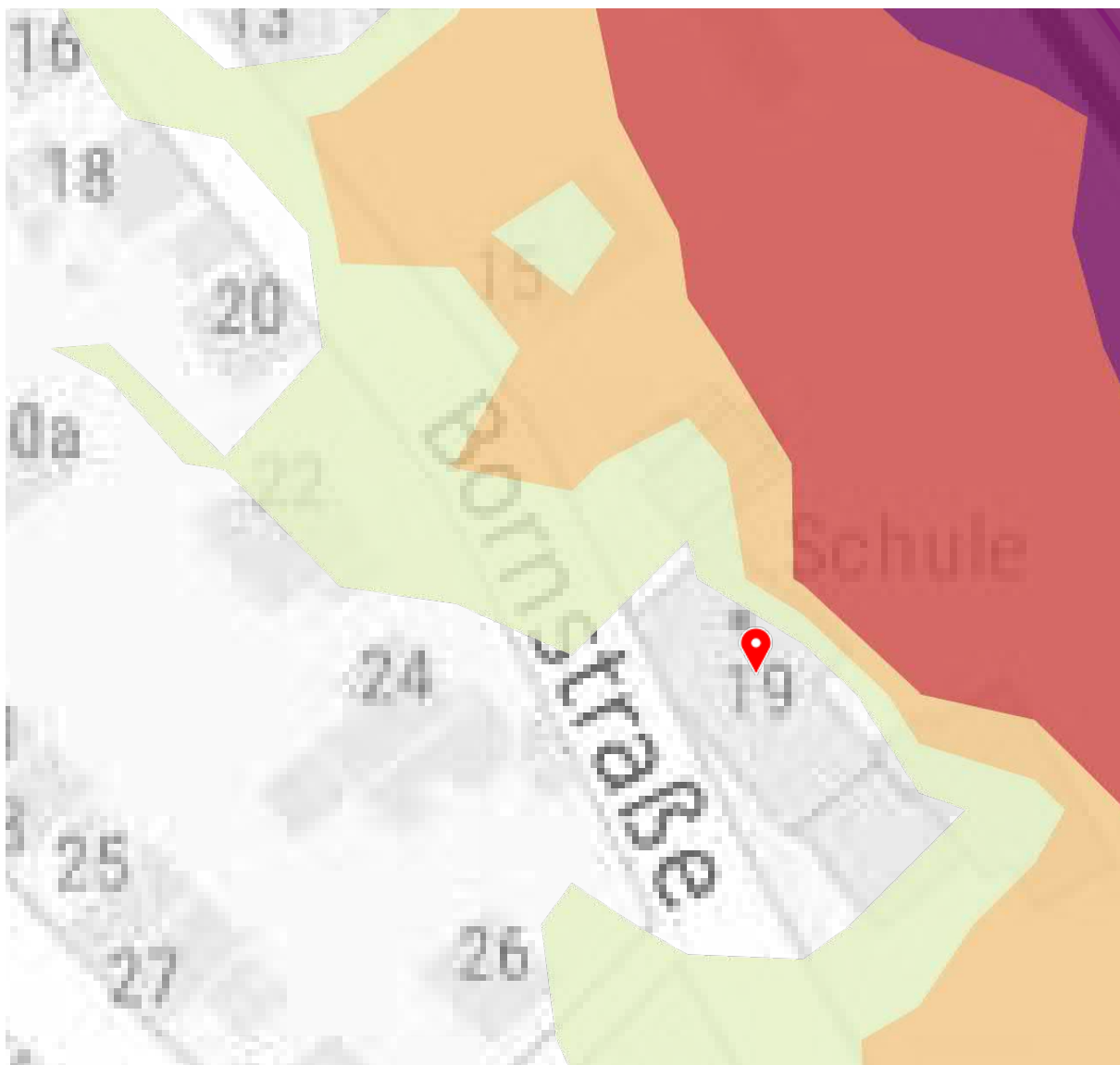


Untergeschoss



**Pos. Anlage 2****Kartenauszug Geoportal Eisenbahn Bundesamt**

Eisenbahn-Bundesamt

**Attribution (Quellen)**

© Dienstleistungszentrum des Bundes für Geoinformation und Geodäsie, Eisenbahn-Bundesamt

Haftungsausschluss:

Die Administratoren und die Autoren der Seiten übernehmen keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen die Administratoren und die Autoren, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens der Administratoren oder Autoren kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

Alle Angebote sind freibleibend und unverbindlich. Die Administratoren und die Autoren behalten es sich ausdrücklich vor, Teile der Seiten oder das gesamte Angebot ohne gesonderte Ankündigung zu verändern, zu ergänzen, zu löschen oder die Veröffentlichung zeitweise oder endgültig einzustellen.

Nutzungshinweise:

Das Geoportal.EBA erlaubt die freie Zusammenstellung von Karten aus einzelnen Kartenebenen. Die Nutzungshinweise sind in den Informationen zur jeweiligen Kartenebene beschrieben. Diese sind zu beachten.

Herausgeber:

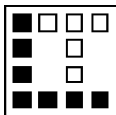
Eisenbahn-Bundesamt
Heinemannstraße 6
D-53175 Bonn
Telefon: +49 228 9826-0
Telefax: +49 228 9826-199
Homepage: www.eba.bund.de
E-Mail: poststelle@eba.bund.de
Präsident: Stefan Dernbach

Koordinatensystem:
EPSG:25832

0 5 10 15m
1:500

Gedruckt am 01.10.2024 08:31





Legende

Verkehrsweg (ULR)

 > 120.000

 > 90.000 - 120.000

 > 60.000 - 90.000

 > 30.000 - 60.000

 ≤ 30.000

 keine Daten

Verkehrsweg (Erweiterte Kartierung)

 Verkehrsweg (Erweiterte Kartierung)

Isophonen - LDEN (ULR)

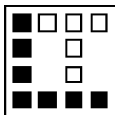
 ab 55 dB(A) bis 59 dB(A)

 ab 60 dB(A) bis 64 dB(A)

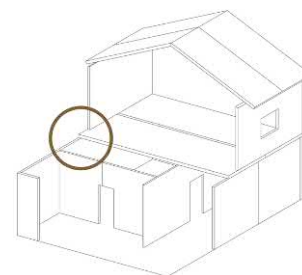
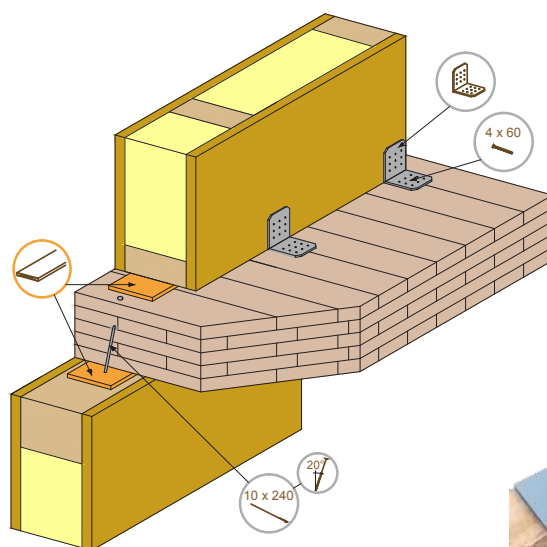
 ab 65 dB(A) bis 69 dB(A)

 ab 70 dB(A) bis 74 dB(A)

 ab 75 dB(A)

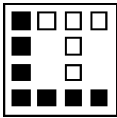
**Pos. Anlage 3****Informationen zu Elastomerlagern an Holzbauw^anden****binderholz**

tiptop timber

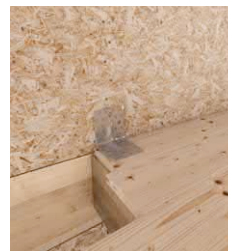
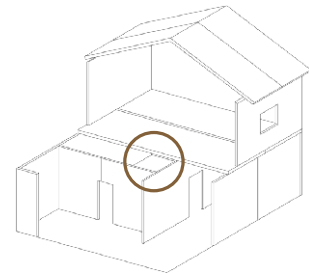
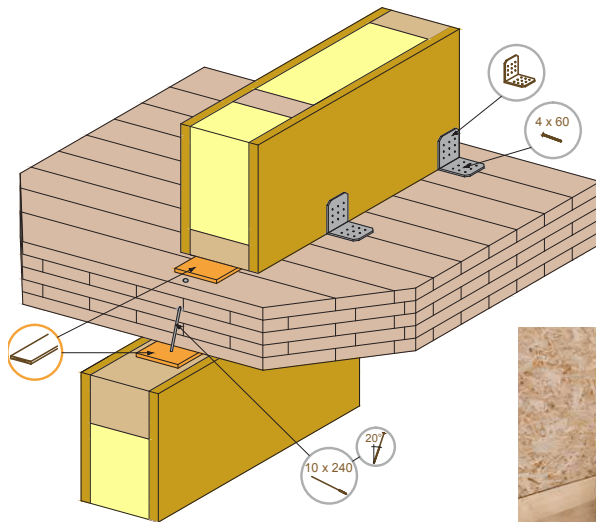
BBS DECKE - HOLZRAHMENWAND (AUSSENWAND)

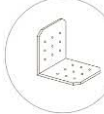
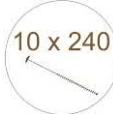
ABDICHTUNG		KONSTRUKTION	
Erhöhte Anforderungen Schallschutz	Normale Anforderungen Schallschutz		
Schallschuttlager		Abdichtung zur Herstellung der luftdichten Ebene Entkoppelung bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz	Farbliche Unterteilung in verschiedene Druckfestigkeiten Einsatz von unterschiedlichen Lagern je nach vorliegender Linienlast

Binderholz Bausysteme GmbH

**binderholz**

tiptop timber

BBS DECKE - HOLZRAHMENWAND (INNENWAND)

ABDICHTUNG		KONSTRUKTION							
Erhöhte Anforderungen Schallschutz	Normale Anforderungen Schallschutz	  							
		<table><tr><td></td><td>Schallschuttlager</td><td>Abdichtung zur Herstellung der luftdichten Ebene Entkoppelung bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz</td><td>Farbliche Unterteilung in verschiedene Druckfestigkeiten Einsatz von unterschiedlichen Lagern je nach vorliegender Linienlast</td><td></td></tr></table>				Schallschuttlager	Abdichtung zur Herstellung der luftdichten Ebene Entkoppelung bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz	Farbliche Unterteilung in verschiedene Druckfestigkeiten Einsatz von unterschiedlichen Lagern je nach vorliegender Linienlast	
	Schallschuttlager	Abdichtung zur Herstellung der luftdichten Ebene Entkoppelung bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz	Farbliche Unterteilung in verschiedene Druckfestigkeiten Einsatz von unterschiedlichen Lagern je nach vorliegender Linienlast						