

**Schallschutznachweis**  
**nach DIN 4109-1:2016-07**  
für den Umbau eines Gebäudes in Massivbauweise

**Bezeichnung des Gebäudes  
oder des Gebäudeteils** : Umbau und Sanierung eines Studentenwohnheims  
**Straße und Hausnummer** : Reiterweg 36 (Block 7)  
**Ort** : 58636 Iserlohn  
**Gemarkung** : Iserlohn  
**Jahr der baulichen Änderung** : 2022  
**Bauherr** : BAWOAG  
Noeckerstr. 37f  
44879 Bochum

Name und Anschrift des Aufstellers

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Reinhard Murr

Murr & Langner  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Wetterstraße 39a  
58313 Herdecke  
Tel.: 0 23 30 / 910 909 1  
Fax: 0 23 30 / 910 909 2  
www.mli-gmbh.de

Datum und Unterschrift

Herdecke, den 30. Juni 2022

-----  
Unterschrift

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1. Vorbemerkungen</b>	<b>3</b>
<b>2. Erläuterungsbericht</b>	<b>3</b>
<b>3. Übersicht</b>	<b>4</b>
3.1. Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse	4
<b>4. Trennende Innenbauteile</b>	<b>5</b>
4.1. WAND 1: Treppenraumwand Bestand 41cm	5
4.2. WAND 2: Aufzugsschachtwand einschalig	7
4.3. WAND 3: Wohnungstrennwand massiv 24cm	8
4.4. WAND 4: Wohnungstrennwand massiv 17,5cm	10
4.5. WAND 5: Treppenraumwand neu 30cm	12
4.6. WAND 6: Wohnungstrennwand Leichtbau	14
4.7. WAND 7: Aufzugsschachtwand zweischalig	16
4.8. DECKE 1: Wohnungstrenndecke	17
4.9. TÜR 1: Wohnungstür	19

## 1. Vorbemerkungen

Bei dem Wohnhaus handelt es sich um ein unterkellertes Wohnheim in Massivbauweise.

## 2. Erläuterungsbericht

### 1.1 Allgemeine Hinweise

Der nachfolgende Nachweis wurde für den Umbau eines Mehrfamilienhauses (Studentenwohnheim) mit 30 Wohneinheiten notwendig.

Als Grundlage für die Nachweise gilt die DIN 4109-1:2018-01.

Das o.g. Bauvorhaben wird nach DIN 4109-1:2018-01, als Geschosshaus mit Wohnungen und Arbeitsräumen (mehr als 2 Wohneinheiten) klassifiziert. Es gelten die Anforderungen nach DIN 4109:2018-01 für den „*Mindestschallschutz*“.

Als Zusatzanforderungen für Flur- und Treppenraumwände, sowie Aufzugsschachtwände werden die Werte der DIN 4109-5:2020-08 für „*erhöhte Schallschutzanforderungen*“ *angesetzt*. Diese Anforderungen werden i.d.R. bei Komfort- und Eigentumswohnungen zivilrechtlich verlangt.

Für den Schutz gegen Außenlärm sind die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 anzusetzen.

Vom Entwurfsverfasser wird der Lärmpegelbereich III festgelegt. Dieser Pegel wird bei der Berechnung für alle Außenbauteile angewandt.

### 1.2 Wasserinstallation

**Bemerkung** Für die Wasserinstallation werden die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 Tabelle 11 für Wohn- und Schlafräume im ganzen Gebäude angesetzt.

#### 1.2.1 Anforderungen an den Schallschutz

<b>Nachweis</b>	Nach DIN 4109-1:2018-01
<b>Raumart</b>	Wohn- und Schlafräume
<b>Bauteiltyp</b>	Wasserinstallation
<b>Anforderung</b>	Kennzeichnender Armaturengeräuschpegel $\leq 30$ dB(A) (für Armaturengruppe II)
<b>Anmerkung:</b>	Aufgrund des sehr geringen Grundgeräuschpegels im Gebäude wird empfohlen den Schalldruckpegel auf $\leq 25$ dB(A) zu beschränken.

#### 1.2.2 Schalltechnischer Nachweis

<b>Armatur</b>	Auslaufarmaturen, Spülkästen, Durchgangs- und Drosselarmaturen, sowie Druckminderer und Brausen der Armaturengruppe II
----------------	--

<b>Ausführung</b>	Ruhedruck $\leq 5$ bar Durchgangsarmaturen voll geöffnet Durchflussklassen werden eingehalten Wände mit Flächengewicht $\geq 220$ kg/m <sup>2</sup>
-------------------	--



Zwischen schutzbedürftigem Raum und Wand mit Armaturen und Wasserleitungen befindet sich ein Pufferraum oder Wände mit Armaturen und Wasserleitungen sind 2-schalig ausgeführt.

**Hinweis zur Ausführung**

Der Ruhedruck der Wasserversorgungsanlage nach Verteilung in den Stockwerken vor den Armaturen darf nicht mehr als 5 bar (0,5 MPa) betragen; ein höherer Druck ist durch Einbau von Druckminderern entsprechend zu verringern.

Durchgangsarmaturen (z.B. Absperrventile, Eckabsperrventile, Vorabsperrventile bei bestimmten Armaturen und Geräten) müssen im Betrieb immer voll geöffnet sein; sie dürfen nicht zum Drosseln verwendet werden. Beim Betrieb der Armaturen darf der für ihre Eingruppierung zugrunde gelegte Durchfluss (Durchflussklasse) nicht überschritten werden. Daher müssen Auslaufvorrichtungen, wie Strahlregler, Brausen und Durchflussbegrenzer den Durchfluss durch die Armaturen entsprechend begrenzen, d.h., die Auslaufvorrichtungen dürfen keiner höheren Durchflussklasse angehören als der zugehörige Armaturenabgang. Dies gilt auch für die den Armaturen nachgeschalteten Auslaufvorrichtungen, wie Kugelgelenke, Rohrbelüfter in Durchflussform und Rückflussverhinderer. Eckventile vor Armaturen dürfen einer niedrigeren Durchflussklasse angehören, als durch Armatur und Auslaufvorrichtung gegeben ist.

Einschalige Wände, an oder in denen Armaturen oder Wasserinstallationen (einschließlich Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 220 kg/m<sup>2</sup> haben.

Wände, die eine geringere flächenbezogene Masse als 220 kg/m<sup>2</sup> haben, dürfen verwendet werden, wenn durch eine Eignungsprüfung nachgewiesen ist, dass sie sich – bezogen auf die Übertragung von Installationsgeräuschen – nicht ungünstiger verhalten.

Armaturen der Armaturengruppe II und deren Wasserleitungen dürfen nicht an Wänden angebracht werden, die im selben Geschoß, in den Geschossen darüber oder darunter an schutzbedürftige Räume grenzen (siehe DIN 4109-36:2016-07 Bild 2). Armaturen der Armaturengruppe II und deren Wasserleitungen dürfen außerdem nicht an Wänden angebracht sein, die auf vorgenannte Wände stoßen. In diesen Fällen ist Armaturengruppe I zu verwenden.

Abwasserleitungen dürfen an Wänden in schutzbedürftigen Räumen (Schlafzimmer) nicht freiliegend verlegt werden.

**3. Übersicht**

**3.1 Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse**

Bauteile	erf. D <sub>n,w</sub> /R' <sub>w</sub>	vorh. D <sub>n,w</sub> /R' <sub>w</sub>	zul. L' <sub>n,w</sub>	vorh. L' <sub>n,w</sub>	>ÖR<	>ZR<
WAND 1: " Treppenraumwand Bestand 41cm "	53,0/56,0	56,8/56,3	- /- -	--	✓	✓
WAND 2: " Aufzugsschachtwand einschalig "	57,0/57,0	61,8/60,0	- /- -	--	✓	✓
WAND 3: " Wohnungstrennwand massiv 24cm "	53,0/- -	- -/53,6	- /- -	--	✓	--
WAND 4: " Wohnungstrennwand massiv 17,5cm "	53,0/- -	- -/55,8	- /- -	--	✓	--
WAND 5: " Treppenraumwand neu 30cm "	53,0/56,0	- -/57,1	- /- -	--	✓	✓

Fortsetzung...

...Fortsetzung

Bauteile	erf. $D_{n,w}/R'_w$	vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
WAND 6: "Wohnungstrennwand Leichtbau"	53,0/-	53,0/52,8	- / -	--	✓	--
WAND 7: "Aufzugsschachtwand zweischalig"	57,0/57,0	- / 67,5	- / -	--	✓	✓
DECKE 1: "Wohnungstrenndecke"	54,0/57,0	- / 57,4	50,0/45,0	42,9	✓	✓
TÜR 1: "Wohnungstür"	27,0/32,0	- / 34,0	- / -	--	✓	✓

ÖR: Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

ZR: Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

## 4. Trennende Innenbauteile

### 4.1 WAND 1:

#### Treppenraumwand Bestand 41cm

##### 4.1.1 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".

Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

erf.  $D_{n,w} \geq 53,0$  dB

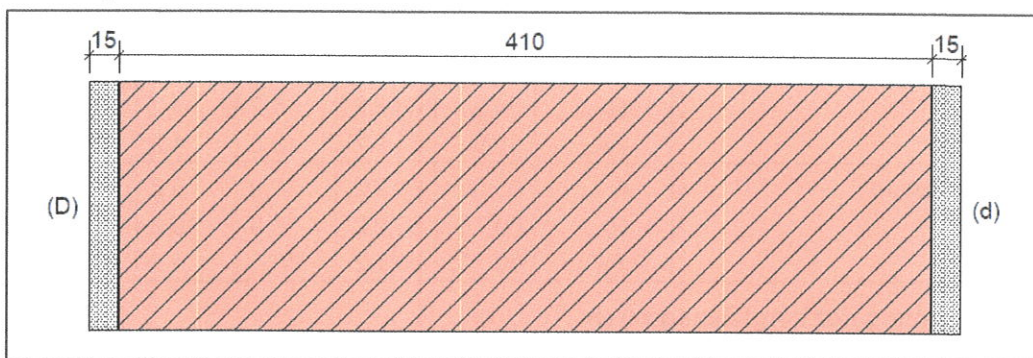
##### 4.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 14: "Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren".

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $D_{n,w} \geq 56,0$  dB

##### 4.1.3 Bauteilquerschnitt



##### 4.1.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 15 MM Kalk- oder Kalkzementputz ( $1.600 \text{ kg/m}^3$ )
- 410 MM Mauerwerk aus Mauerziegeln mit Normalmörtel ( $1.400 \text{ kg/m}^3$ )
- 15 MM Kalk- oder Kalkzementputz ( $1.600 \text{ kg/m}^3$ ).

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 8,82 \text{ m}^2$ ,  $m' = 605,6 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{d,w} = 63,8 \text{ dB}$ .

##### 4.1.5 Angeschlossene Flanken

**FLANKE 1:** "Decke"

Typ: "Massivbau",  $l_{r,1} = 2,650 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 260,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 4,77 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 52,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .



b.) Empfangsseite (f):  
 $m'_f = 260,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 18,29 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 52,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2: "Außenwand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,330 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):  
 $m'_F = 294,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 5,99 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 54,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):  
 $m'_f = 294,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 22,98 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 54,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3: "innere Flurwand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 3,330 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):  
 $m'_F = 312,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 5,99 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 54,9 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):  
 $m'_f = 312,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 22,98 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 54,9 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4: "Boden"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 2,650 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):  
 $m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 4,77 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 7,2 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):  
 $m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 18,29 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 7,2 \text{ dB}$ .

**4.1.7 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	$R_{j,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Treppenraumwand Bestand 41cm"	$R_{Dd}$	63,8/2	63,8/2			0,0	63,8
<b>F1:</b> "Decke"	$R_{Df,1}$	63,8/2	52,4/2	7,8	5,2	0,0	71,1
	$R_{Fd,1}$	52,4/2	63,8/2	7,8	5,2	0,0	71,1
	$R_{Ff,1}$	52,4/2	52,4/2	13,6	5,2	0,0	71,2
<b>F2:</b> "Außenwand"	$R_{Df,2}$	63,8/2	54,1/2	5,3	4,2	0,0	68,5
	$R_{Fd,2}$	54,1/2	63,8/2	5,3	4,2	0,0	68,5
	$R_{Ff,2}$	54,1/2	54,1/2	10,1	4,2	0,0	68,4
<b>F3:</b> "innere Flurwand"	$R_{Df,3}$	63,8/2	54,9/2	5,2	4,2	0,0	68,8
	$R_{Fd,3}$	54,9/2	63,8/2	5,2	4,2	0,0	68,8
	$R_{Ff,3}$	54,9/2	54,9/2	10,0	4,2	0,0	69,1
<b>F4:</b> "Boden"	$R_{Df,4}$	63,8/2	60,7/2	5,9	5,2	7,2	80,6
	$R_{Fd,4}$	60,7/2	63,8/2	5,9	5,2	7,2	80,6
	$R_{Ff,4}$	60,7/2	60,7/2	10,5	5,2	10,8	87,2

**4.1.8 Berechnung der Vergleichsgrößen:**

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{63,8/10} + 10^{-71,2/10} + 10^{-68,4/10} + 10^{-69,1/10} + 10^{-87,2/10} + 10^{-71,1/10} + 10^{-68,5/10} + 10^{-68,8/10} + 10^{-80,6/10} + 10^{-71,1/10} + 10^{-68,5/10} + 10^{-68,8/10} + 10^{-80,6/10}] \text{ dB,}$$

$R'_w = 58,3 \text{ dB}$ .

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 56,3 - 10 \cdot \log_{10}(8,82/10) = 56,8 \text{ dB}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**vorh.  $R'_w = 56,3 \text{ dB}$**

Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

**vorh.  $D_{n,w} = 56,8 \text{ dB}$**

**4.1.9 Bauteilbewertung**

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 15 sind **erfüllt**.

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1, Zeile 15 sind **erfüllt**.

## 4.2 WAND 2: Aufzugsschachtwand einschalig

### 4.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 17: "Schachtwand von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen".

Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

erf.  $D_{n,w} \geq 57,0$  dB

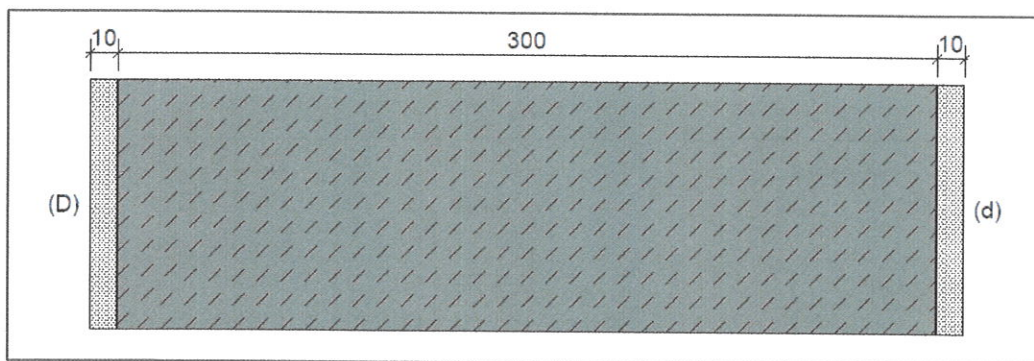
### 4.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 17: "Schachtwand von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen".

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $D_{n,w} \geq 57,0$  dB

### 4.2.3 Bauteilquerschnitt



### 4.2.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz ( $1.000 \text{ kg/m}^3$ )
- 300 MM Mauerwerk aus Verfüllsteinen mit Dünnbettmörtel, 80% Verfüllung mit unbewehrtem Beton ( $2.000 \text{ kg/m}^3$ )
- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz ( $1.000 \text{ kg/m}^3$ ).

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 6,63 \text{ m}^2$ ,  $m' = 698,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 65,7 \text{ dB}$ .

### 4.2.5 Angeschlossene Flanken

**FLANKE 1:** "Decke EG"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 1,900 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 490,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 3,61 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,9 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 490,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 3,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,9 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2:** "Treppenraumwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,490 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 516,4 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 6,63 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 516,4 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 6,98 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3:** "Schachtwand einschalig"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 3,490 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 590,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 6,63 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 590,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 6,98 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .



**FLANKE 4: "Boden"**Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 1,900 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

 $m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 3,61 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 7,2 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

 $m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 3,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 7,2 \text{ dB}$ .**4.2.7 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> "Aufzugsschichtwand einschalig"	$R_{Dd}$	65,7/2	65,7/2			0,0	65,7
<b>F1: "Decke EG"</b>	$R_{Df,1}$	65,7/2	60,9/2	6,1	5,4	0,0	74,8
	$R_{Fd,1}$	60,9/2	65,7/2	6,1	5,4	0,0	74,8
	$R_{Ff,1}$	60,9/2	60,9/2	11,5	5,4	0,0	77,8
<b>F2: "Treppenraumwand"</b>	$R_{Df,2}$	65,7/2	61,6/2	6,0	2,8	0,0	72,5
	$R_{Fd,2}$	61,6/2	65,7/2	6,0	2,8	0,0	72,5
	$R_{Ff,2}$	61,6/2	61,6/2	11,0	2,8	0,0	75,4
<b>F3: "Schichtwand einschalig"</b>	$R_{Df,3}$	65,7/2	63,4/2	5,8	2,8	0,0	73,2
	$R_{Fd,3}$	63,4/2	65,7/2	5,8	2,8	0,0	73,2
	$R_{Ff,3}$	63,4/2	63,4/2	10,0	2,8	0,0	76,2
<b>F4: "Boden"</b>	$R_{Df,4}$	65,7/2	60,7/2	6,1	5,4	7,2	81,9
	$R_{Fd,4}$	60,7/2	65,7/2	6,1	5,4	7,2	81,9
	$R_{Ff,4}$	60,7/2	60,7/2	11,6	5,4	10,8	88,5

**4.2.8 Berechnung der Vergleichsgrößen:**

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-65,7/10} + 10^{-77,8/10} + 10^{-75,4/10} + 10^{-76,2/10} + 10^{-88,5/10} + 10^{-74,8/10} + 10^{-72,5/10} + 10^{-73,2/10} + 10^{-81,9/10} + 10^{-74,8/10} + 10^{-72,5/10} + 10^{-81,9/10}] \text{ dB,}$$

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

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 60,0 - 10 \cdot \log_{10}(6,63/10) = 61,8 \text{ dB.}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh.  $R'_w = 60,0 \text{ dB}$ 

Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

vorh.  $D_{n,w} = 61,8 \text{ dB}$ **4.2.9 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 18 sind **erfüllt**.**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1, Zeile 18 sind **erfüllt**.**4.3 WAND 3:****Wohnungstrennwand massiv 24cm****4.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 13: "Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen".

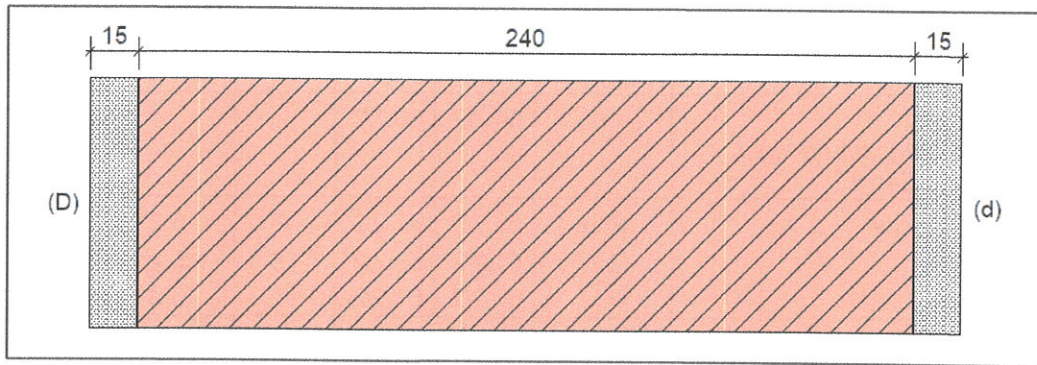
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R'_w \geq 53,0 \text{ dB}$ **4.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Keine Anforderungen.



### 4.3.3 Bauteilquerschnitt



### 4.3.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

#### Aufbau des Massivbauteils:

- 15 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m<sup>3</sup>)
- 240 MM Mauerwerk aus Mauerziegeln mit Normalmörtel (1.400 kg/m<sup>3</sup>)
- 15 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m<sup>3</sup>).

#### TRENNBAUTEIL:

$S_s = 13,32 \text{ m}^2$ ,  $m' = 356,4 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 56,7 \text{ dB}$ .

### 4.3.5 Angeschlossene Flanken

#### FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 4,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 500,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 19,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,2 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 500,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 19,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,2 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,330 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 647,8 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 16,48 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 64,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 647,8 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 16,48 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 64,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 3: "Treppenraumwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 3,330 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 536,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 16,48 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 62,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 536,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 16,48 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 62,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 4: "Decke"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 4,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 19,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 6,3 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 19,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 6,3 \text{ dB}$ .

4.3.7 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	R <sub>i,w</sub> /2 dB	R <sub>j,w</sub> /2 dB	K <sub>i,j</sub> dB	10log <sup>10</sup> (S/l) dB	ΔR <sub>w</sub> dB	R <sub>ij,w</sub> dB
<b>TBT:</b> "Wohnungstrennwand massiv 24cm"	R <sub>Dd</sub>	56,7/2	56,7/2			0,0	56,7
<b>F1:</b> "Decke"	R <sub>Df,1</sub>	56,7/2	61,2/2	6,0	5,2	0,0	70,2
	R <sub>Fd,1</sub>	61,2/2	56,7/2	6,0	5,2	0,0	70,2
	R <sub>FF,1</sub>	61,2/2	61,2/2	6,3	5,2	0,0	72,7
<b>F2:</b> "Außenwand"	R <sub>Df,2</sub>	56,7/2	64,7/2	6,7	6,0	0,0	73,4
	R <sub>Fd,2</sub>	64,7/2	56,7/2	6,7	6,0	0,0	73,4
	R <sub>FF,2</sub>	64,7/2	64,7/2	4,6	6,0	0,0	75,3
<b>F3:</b> "Treppenraumwand"	R <sub>Df,3</sub>	56,7/2	62,1/2	6,2	6,0	0,0	71,6
	R <sub>Fd,3</sub>	62,1/2	56,7/2	6,2	6,0	0,0	71,6
	R <sub>FF,3</sub>	62,1/2	62,1/2	5,8	6,0	0,0	73,9
<b>F4:</b> "Decke"	R <sub>Df,4</sub>	56,7/2	60,7/2	6,0	5,2	6,3	76,2
	R <sub>Fd,4</sub>	60,7/2	56,7/2	6,0	5,2	6,3	76,2
	R <sub>FF,4</sub>	60,7/2	60,7/2	6,6	5,2	9,5	82,0

4.3.8 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-56,7/10} + 10^{-72,7/10} + 10^{-75,3/10} + 10^{-73,9/10} + 10^{-82,0/10} + 10^{-70,2/10} + 10^{-73,4/10} + 10^{-71,6/10} + 10^{-76,2/10} + 10^{-70,2/10} + 10^{-73,4/10} + 10^{-71,6/10} + 10^{-76,2/10}] \text{ dB,}$$

R'<sub>w</sub> = 55,6 dB.

u<sub>prog</sub> = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. R'<sub>w</sub> = 53,6 dB

4.3.9 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

4.4 WAND 4:

Wohnungstrennwand massiv 17,5cm

4.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 13: "Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen".

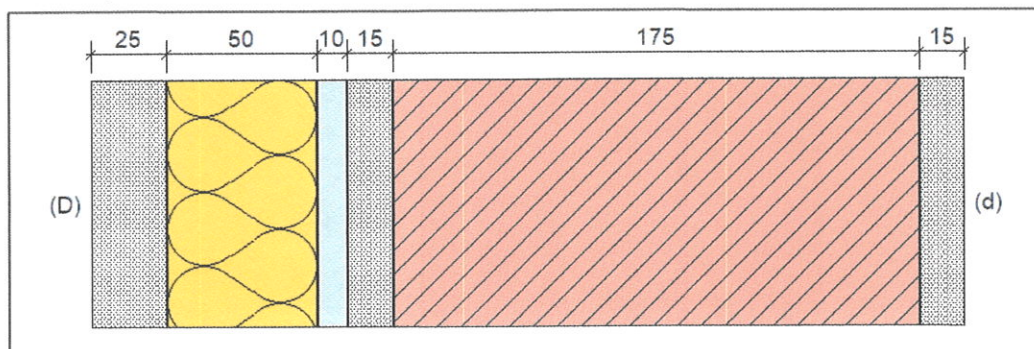
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. R'<sub>w</sub> ≥ 53,0 dB

4.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.4.3 Bauteilquerschnitt





**4.4.4 Bauteildefinition**

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Vorsatzschale Sendeseite:

2\*12,5 mm GKP mit 50 mm Metallständerwerk mit 50 mm Mineralfaser, selbsttragend vor der Trennwand montiert

Aufbau des Massivbauteils:

- 15 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m<sup>3</sup>)
- 175 MM Mauerwerk aus Mauerziegeln mit Normalmörtel (1.400 kg/m<sup>3</sup>)
- 15 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m<sup>3</sup>).

**TRENNBAUTEIL:**

VSS:  $\Delta R_{D,w} = 6,5$  dB,  $\Delta R_{d,w} = 0,0$  dB,  $\Delta R_{Dd,w} = 6,5$  dB,  
 $S_s = 13,99$  m<sup>2</sup>,  $m' = 268,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $R_{Dd,w} = 59,3$  dB.

**4.4.5 Angeschlossene Flanken****FLANKE 1:** "Decke "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 4,200$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 500,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 12,60$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 61,2$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 500,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 10,50$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 61,2$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

**FLANKE 2:** "Außenwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,330$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 647,8$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 9,99$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 64,7$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 647,8$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 8,33$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 64,7$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

**FLANKE 3:** "Flurwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 3,330$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 725,2$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 9,99$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 66,2$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 725,2$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 8,33$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 66,2$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

**FLANKE 4:** "Decke "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 4,200$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 12,60$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 60,7$  dB,  $\Delta R_w = 6,3$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 10,50$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 60,7$  dB,  $\Delta R_w = 6,3$  dB.

## 4.4.7 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	R <sub>i,w</sub> /2 dB	R <sub>j,w</sub> /2 dB	K <sub>ij</sub> dB	10log <sup>10</sup> (S/I) dB	ΔR <sub>w</sub> dB	R <sub>ij,w</sub> dB
<b>TBT:</b> "Wohnungstrennwand massiv 17,5cm"	R <sub>Dd</sub>	52,8/2	52,8/2			6,5	59,3
<b>F1:</b> "Decke"	R <sub>Df,1</sub>	52,8/2	61,2/2	6,8	5,2	6,5	75,5
	R <sub>Fd,1</sub>	61,2/2	52,8/2	6,8	5,2	0,0	69,0
	R <sub>Ff,1</sub>	61,2/2	61,2/2	4,5	5,2	0,0	70,9
<b>F2:</b> "Außenwand"	R <sub>Df,2</sub>	52,8/2	64,7/2	8,0	6,2	6,5	79,5
	R <sub>Fd,2</sub>	64,7/2	52,8/2	8,0	6,2	0,0	73,0
	R <sub>Ff,2</sub>	64,7/2	64,7/2	3,0	6,2	0,0	73,9
<b>F3:</b> "Flurwand"	R <sub>Df,3</sub>	52,8/2	66,2/2	8,6	6,2	6,5	80,8
	R <sub>Fd,3</sub>	66,2/2	52,8/2	8,6	6,2	0,0	74,3
	R <sub>Ff,3</sub>	66,2/2	66,2/2	2,4	6,2	0,0	74,8
<b>F4:</b> "Decke"	R <sub>Df,4</sub>	52,8/2	60,7/2	6,7	5,2	9,7	78,4
	R <sub>Fd,4</sub>	60,7/2	52,8/2	6,7	5,2	6,3	75,0
	R <sub>Ff,4</sub>	60,7/2	60,7/2	4,7	5,2	9,5	80,1

## 4.4.8 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-59,3/10} + 10^{-70,9/10} + 10^{-73,9/10} + 10^{-74,8/10} + 10^{-80,1/10} + 10^{-75,5/10} + 10^{-79,5/10} + 10^{-80,8/10} + 10^{-78,4/10} + 10^{-69,0/10} + 10^{-73,0/10} + 10^{-74,3/10} + 10^{-75,0/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 57,8 \text{ dB.}$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. R'<sub>w</sub> = 55,8 dB

## 4.4.9 Bauteilbewertung

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

## 4.5 WAND 5:

**Treppenraumwand neu 30cm**

## 4.5.1 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" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. R'<sub>w</sub> ≥ 53,0 dB

## 4.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

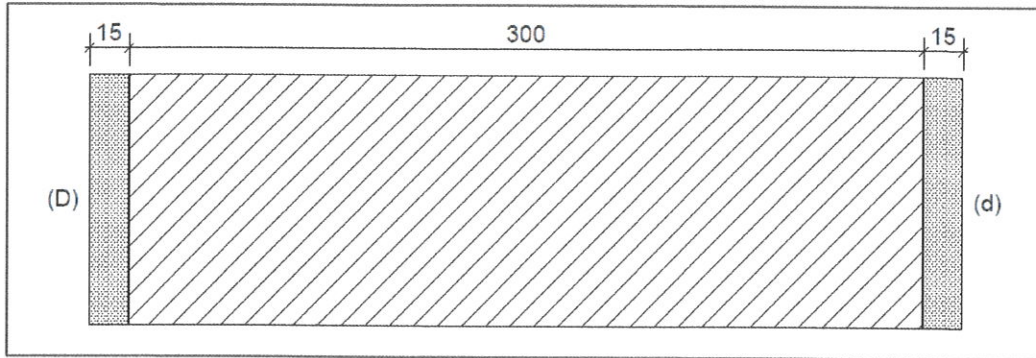
Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1 ( "Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude" ), Zeile 14: "Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. R'<sub>w</sub> ≥ 56,0 dB



#### 4.5.3 Bauteilquerschnitt



#### 4.5.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

##### Aufbau des Massivbauteils:

- 15 MM Kalk- oder Kalkzementputz (1.600 kg/m<sup>3</sup>)
- 300 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Dünnbettmörtel (2.000 kg/m<sup>3</sup>)
- 15 MM Kalk- oder Kalkzementputz (1.600 kg/m<sup>3</sup>).

##### TRENNBAUTEIL:

$S_s = 10,70 \text{ m}^2$ ,  $m' = 618,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 64,0 \text{ dB}$ .

#### 4.5.5 Angeschlossene Flanken

##### FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 2,500 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 260,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 4,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 52,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 260,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 12,63 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 52,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

##### FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,330 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 294,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 5,99 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 54,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 294,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 16,82 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 54,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

##### FLANKE 3: "innere Flurwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 3,330 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 312,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 5,99 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 54,9 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 312,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 16,82 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 54,9 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

##### FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 2,500 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_{f,F} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 4,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 7,2 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f,f} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 12,63 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 7,2 \text{ dB}$ .

4.5.7 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	R <sub>i,w</sub> /2 dB	R <sub>j,w</sub> /2 dB	K <sub>i,j</sub> dB	10log <sub>10</sub> (S/I) dB	ΔR <sub>w</sub> dB	R <sub>ij,w</sub> dB
TBT: "Treppenraumwand neu 30cm"	R <sub>Dd</sub>	64,0/2	64,0/2			0,0	64,0
F1: "Decke"	R <sub>Df,1</sub>	64,0/2	52,4/2	7,9	6,3	0,0	72,4
	R <sub>Fd,1</sub>	52,4/2	64,0/2	7,9	6,3	0,0	72,4
	R <sub>Ff,1</sub>	52,4/2	52,4/2	13,7	6,3	0,0	72,4
F2: "Außenwand"	R <sub>Df,2</sub>	64,0/2	54,1/2	5,3	5,1	0,0	69,5
	R <sub>Fd,2</sub>	54,1/2	64,0/2	5,3	5,1	0,0	69,5
	R <sub>Ff,2</sub>	54,1/2	54,1/2	10,2	5,1	0,0	69,4
F3: "innere Flurwand"	R <sub>Df,3</sub>	64,0/2	54,9/2	5,2	5,1	0,0	69,8
	R <sub>Fd,3</sub>	54,9/2	64,0/2	5,2	5,1	0,0	69,8
	R <sub>Ff,3</sub>	54,9/2	54,9/2	10,0	5,1	0,0	70,0
F4: "Boden"	R <sub>Df,4</sub>	64,0/2	60,7/2	5,9	6,3	7,2	81,8
	R <sub>Fd,4</sub>	60,7/2	64,0/2	5,9	6,3	7,2	81,8
	R <sub>Ff,4</sub>	60,7/2	60,7/2	10,6	6,3	10,8	88,4

4.5.8 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-64,0/10} + 10^{-72,4/10} + 10^{-69,4/10} + 10^{-70,0/10} + 10^{-88,4/10} + 10^{-72,4/10} + 10^{-69,5/10} + 10^{-69,8/10} + 10^{-81,8/10} + 10^{-72,4/10} + 10^{-69,5/10} + 10^{-69,8/10} + 10^{-81,8/10}] \text{ dB}$$

R'<sub>w</sub> = 59,1 dB.

u<sub>prog</sub> = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. R'<sub>w</sub> = 57,1 dB

4.5.9 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 15 sind erfüllt.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1, Zeile 15 sind erfüllt.

4.6 WAND 6:

Wohnungstrennwand Leichtbau

4.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ( "Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude" ), Zeile 13: "Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen" .

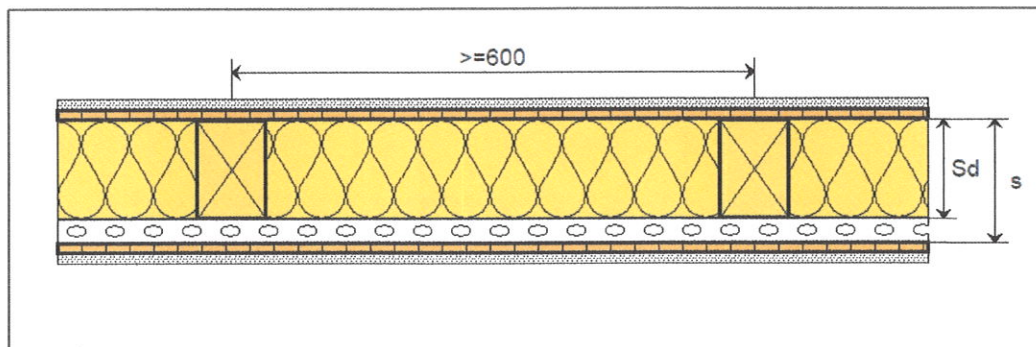
Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

erf. D<sub>n,w</sub> ≥ 53,0 dB

4.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.6.3 Bauteilquerschnitt





**4.6.4 Bauteildefinition**

Holzständerwand ohne Vorsatzschale analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 3, Zeile 19, 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 Spanplatte,

nach DIN EN 312 und DIN EN 13986, Rohdichte  $\geq 700 \text{ kg/m}^3$ ,

**[3]:** 140 mm ( $\geq 105 \text{ mm}$ ) Schalenabstand mit 140 mm ( $\geq 40 \text{ mm}$ ) Dämmstoffeinlage, als Hohlraumdämpfung 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  $5 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2 \leq r \leq 100 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$ ,

Holzständer:  $b \leq 80 \text{ mm}$ ,  $d \geq 80 \text{ mm}$ ,

**[4]:** 13 mm Spanplatte wie vor,

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

**TRENNBAUTEIL:**

$S_S = 9,63 \text{ m}^2$ ,  $m' = 42,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 58,0 \text{ dB}$ .

**4.6.5 Angeschlossene Flanken**

**FLANKE 1:** "Decke (Kehlbalken) "

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 3,500 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 61,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2:** "Außenwand (Gaube) "

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,2} = 2,750 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,2} = 61,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3:** "Treppenraumwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 2,750 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 590,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 9,63 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 590,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 9,63 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4:** "Boden"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 3,500 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 12,25 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 6,3 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 12,25 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 6,3 \text{ dB}$ .

**4.6.7 Übersicht der Rechengrößen:**

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{ij}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/l) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Wohnungstrennwand Leichtbau "	$R_{Dd}$	58,0/2	58,0/2			0,0	58,0
<b>F3:</b> "Treppenraumwand"	$R_{Df,3}$ $R_{Fd,3}$ $R_{Ff,3}$						$\emptyset$ $\emptyset$ 66,4
<b>F4:</b> "Boden"	$R_{Df,4}$ $R_{Fd,4}$ $R_{Ff,4}$						$\emptyset$ $\emptyset$ 72,2
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ ( $S_S/A_0$ ) dB	$10 \log_{10}$ ( $l_{lab}/l_f$ ) dB		$R_{Ff,w}$ dB
<b>F1:</b> "Decke (Kehlbalken) "	$R_{Ff,1}$	61,0		-0,2	1,1		61,9
<b>F2:</b> "Außenwand (Gaube) "	$R_{Ff,2}$	61,0		-0,2	0,1		60,9

**4.6.8 Berechnung der Vergleichsgrößen:**

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-58,0/10} + 10^{-61,9/10} + 10^{-60,9/10} + 10^{-66,4/10} + 10^{-72,2/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 54,8 \text{ dB.}$$

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 52,8 - 10 \cdot \log_{10}(9,63/10) = 53,0 \text{ dB.}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl.  $u_{\text{prog}}$ ):vorh.  $R'_w = 52,8 \text{ dB}$ 

Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

vorh.  $D_{n,w} = 53,0 \text{ dB}$ **4.6.9 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 14 sind **erfüllt**.**4.7 WAND 7:****Aufzugsschachtwand zweischalig****4.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

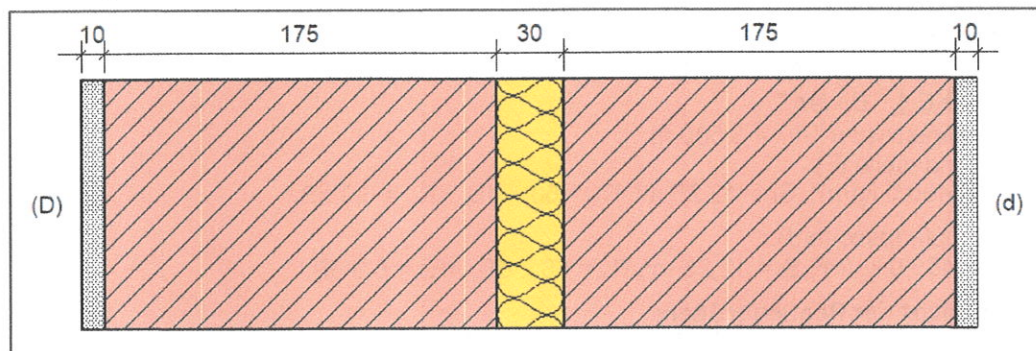
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ( "Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude" ), Zeile 17: "Schachtwand von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R'_w \geq 57,0 \text{ dB}$ **4.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1 ( "Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude" ), Zeile 17: "Schachtwand von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R'_w \geq 57,0 \text{ dB}$ **4.7.3 Bauteilquerschnitt****4.7.4 Bauteildefinition**

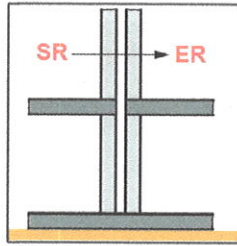
Zweischalige Wohnungs- oder Haustrennwand aus zwei schweren Schalen nach DIN 4109-32:2016-07 mit folgendem Aufbau:

- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m<sup>3</sup>),
- 175 MM Mauerwerk aus Mauerziegeln mit Normalmörtel (RDK: 1400),
- 30 MM Schalenfuge mit Dämmstoffeinlage,
- 175 MM Mauerwerk aus Mauerziegeln mit Normalmörtel (RDK: 1400),
- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m<sup>3</sup>).



**4.7.5 Einbausituation...**

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

**4.7.6 Berechnung**

$$m_1 = 0,010 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 10,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m_2 = d \cdot (900 \cdot \text{RDK} + 100) = 0,175 \text{ m} \cdot 1360 \text{ kg/m}^3 = 238,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m_3 = d \cdot (900 \cdot \text{RDK} + 100) = 0,175 \text{ m} \cdot 1360 \text{ kg/m}^3 = 238,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m_4 = 0,010 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 10,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$m'_{\text{Tr,ges}} = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = 10,0 + 238,0 + 238,0 + 10,0 = \mathbf{496,0 \text{ kg/m}^2}.$$

$$R'_{w,1} = 28 \cdot \log_{10}(m'_{\text{Tr,ges}}) - 18 = 28 \cdot \log_{10}(496,0) - 18 = \mathbf{57,5 \text{ dB}}.$$

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

Korrektur  $K$  nach T2, Gl.(20) für die Flankenübertragung bei zweischaligen massiven Trennwänden:  $m'_{\text{Tr},1} = 248,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $m'_{f,m} = 442,7 \text{ kg/m}^2 \rightarrow K = \mathbf{0,0 \text{ dB}}$ .

$$R'_{w,2} = R'_{w,1} + \Delta R_{w,\text{Tr}} - K = 57,5 + 12,0 - 0,0 = \mathbf{69,5 \text{ dB}}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl.  $u_{\text{prog}}$ ):vorh.  $R'_w = \mathbf{67,5 \text{ dB}}$ **4.7.7 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 18 sind **erfüllt**.**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1, Zeile 18 sind **erfüllt**.**4.8 DECKE 1:****Wohnungstrenndecke****4.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ( "Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude" ), Zeile 2: "Wohnungstrenndecken (auch Treppen)" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**erf.  $R'_w \geq 54,0 \text{ dB}$** 

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

**zul.  $L'_{n,w} \leq 50,0 \text{ dB}$** **4.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1 ( "Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude" ), Zeile 2: "Wohnungstrenndecken (auch Treppen)" .

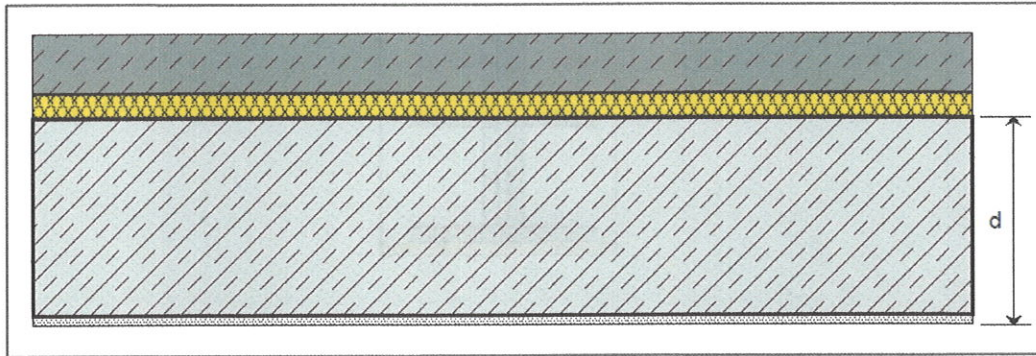
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**erf.  $R'_w \geq 57,0 \text{ dB}$** 

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

**zul.  $L'_{n,w} \leq 45,0 \text{ dB}$**

### 4.8.3 Bauteilquerschnitt



### 4.8.4 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, z.B. "ISOVER: TSD "Akustik EP 5" DES sh 25-5,  $s' = 15 \text{ MN/m}^3$ ".

#### Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

- 200 MM Stahlbetondecke ( $2.400 \text{ kg/m}^3$ ),
- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz ( $1.000 \text{ kg/m}^3$ ).

#### TRENNBAUTEIL:

VSS:  $\Delta R_{D,w} = 7,9 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{Dd,w} = 7,9 \text{ dB}$ ,  
 $S_S = 14,31 \text{ m}^2$ ,  $m' = 490,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 68,8 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 69,8 \text{ dB}$ .

### 4.8.5 Angeschlossene Flanken

#### **FLANKE 1:** "Innenwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 5,300 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 165,7 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 18,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 46,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 165,7 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 17,65 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 46,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### **FLANKE 2:** "Außenwand Süd"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 2,700 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 587,6 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 9,42 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 587,6 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 8,99 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### **FLANKE 3:** "Außenwand Ost"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 5,300 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 587,6 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 18,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 587,6 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 17,65 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### **FLANKE 4:** "Innenwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 2,700 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 156,5 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 9,42 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 45,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 156,5 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 8,99 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 45,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .



## 4.8.7 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	R <sub>i,w</sub> /2 dB	R <sub>j,w</sub> /2 dB	K <sub>ij</sub> dB	10log <sup>10</sup> (S/I) dB	ΔR <sub>w</sub> dB	R <sub>ij,w</sub> dB
<b>TBT:</b> "Wohnungstrenndecke"	R <sub>Dt</sub>	60,9/2	60,9/2			7,9	68,8
<b>F1:</b> "Innenwand"	R <sub>Df,1</sub>	60,9/2	46,4/2	9,1	4,3	7,9	75,0
	R <sub>Fd,1</sub>	46,4/2	60,9/2	9,1	4,3	0,0	67,1
	R <sub>Ff,1</sub>	46,4/2	46,4/2	14,8	4,3	0,0	65,5
<b>F2:</b> "Außenwand Süd"	R <sub>Df,2</sub>	60,9/2	63,4/2	4,7	7,2	7,9	82,0
	R <sub>Fd,2</sub>	63,4/2	60,9/2	4,7	7,2	0,0	74,1
	R <sub>Ff,2</sub>	63,4/2	63,4/2	4,6	7,2	0,0	75,2
<b>F3:</b> "Außenwand Ost"	R <sub>Df,3</sub>	60,9/2	63,4/2	4,7	4,3	7,9	79,1
	R <sub>Fd,3</sub>	63,4/2	60,9/2	4,7	4,3	0,0	71,2
	R <sub>Ff,3</sub>	63,4/2	63,4/2	4,6	4,3	0,0	72,3
<b>F4:</b> "Innenwand"	R <sub>Df,4</sub>	60,9/2	45,6/2	9,5	7,2	7,9	77,9
	R <sub>Fd,4</sub>	45,6/2	60,9/2	9,5	7,2	0,0	70,0
	R <sub>Ff,4</sub>	45,6/2	45,6/2	15,1	7,2	0,0	67,9

## 4.8.8 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-68,8/10} + 10^{-65,5/10} + 10^{-75,2/10} + 10^{-72,3/10} + 10^{-67,9/10} + 10^{-75,0/10} + 10^{-82,0/10} + 10^{-79,1/10} + 10^{-77,9/10} + 10^{-67,1/10} + 10^{-74,1/10} + 10^{-71,2/10} + 10^{-70,0/10}] \text{ dB,}$$

**R'<sub>w</sub> = 59,4 dB.****u<sub>prog</sub> = 2,0 dB** (Sicherheitsabschlag).Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

m'<sub>s</sub> = 490,0 kg/m<sup>2</sup>, m'<sub>f,m</sub> = 374,4 kg/m<sup>2</sup>,K = 0,6 + 5,5 \* log<sub>10</sub>(m'<sub>s</sub> / m'<sub>f,m</sub>) = 1,2 dB.K<sub>T</sub> = 0,0 dB (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum),L'<sub>n,w</sub> = L<sub>n,eq0,w</sub> - ΔL<sub>w</sub> + K - K<sub>T</sub> = 69,8 - 31,1 + 1,2 - 0,0 = **39,9 dB.****u<sub>prog</sub> = 3,0 dB** (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u<sub>prog</sub>):**vorh. R'<sub>w</sub> = 57,4 dB**Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u<sub>prog</sub>)**vorh. L'<sub>n,w</sub> = 42,9 dB**

## 4.8.9 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 2 sind **erfüllt.****Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1, Zeile 2 sind **erfüllt.**

## 4.8.10 Kommentar

Durch die abgehängte Decke wird der erhöhte Luftschall nach DIN 4109-1:1989-11 Beiblatt 2 erreicht.

Für den Trittschall ist diese Anforderung nur mit unwirtschaftlich hohem Aufwand zu erreichen.

## 4.9 TÜR 1:

**Wohnungstür**

## 4.9.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 18: "Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen"

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

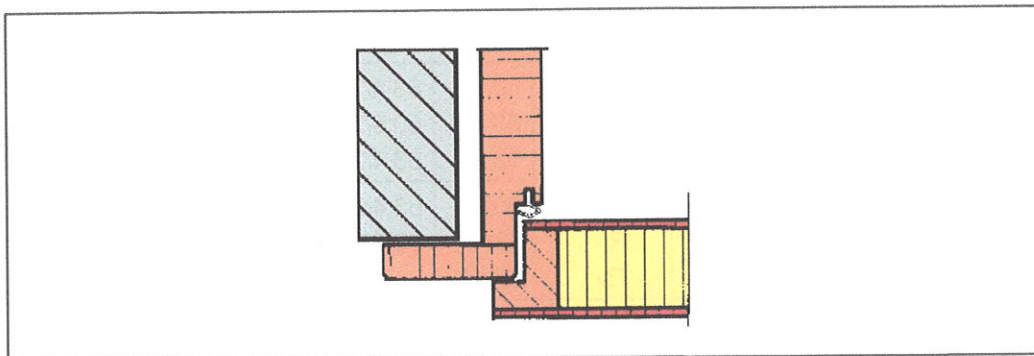
**erf. R<sub>w</sub> ≥ 27,0 dB**

**4.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1 ( "Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude" ), Zeile 18: "Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R_w \geq 32,0$  dB

**4.9.3 Bauteilquerschnitt****4.9.4 Bauteildefinition**

Einflügelige Innentür (Sperrtür) ohne Messung nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 4+5, bewertetes Schalldämm-Maß des Türblattes = 36 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.  $R_w = 34,0$  dB

**4.9.5 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

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

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 1, Zeile 19 sind **erfüllt**.