

# SCHALLSCHUTZNACHWEIS NACH DIN 4109

## NEUBAU HISTORISCHES RATHAUS GRONAU



### Projekt

Neubau Historisches Rathaus Gronau

### Projekt-Nr.

16871

### Bauherr

Stadt Gronau (Westf.)

### Bauphysik

Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH

### Index

A

### Datum

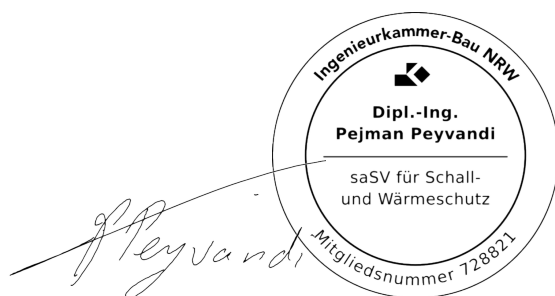
14.07.2025

### Aufsteller:

i.V. Dipl.-Ing. Pejman Peyvandi

### Bearbeiter:

i.A. Jan Tilman Bischoff, B.Eng.



Unterschrift



Unterschrift

## Inhalt

<b>1. Vorbemerkungen.....</b>	<b>3</b>
1.1 Allgemein .....	3
1.2 Verwendete Software.....	4
1.3 Planungsgrundlagen .....	4
1.4 Normen und Richtlinien zum baulichen Schallschutz .....	5
<b>2. Schallschutz .....</b>	<b>6</b>
2.1 Anforderungen zum baulichen Schallschutz.....	6
2.1.1 Bauordnungsrechtliche Anforderung .....	6
2.1.2 Zivilrechtliche Anforderungen .....	6
2.1.3 Vereinbartes Schallschutzniveau.....	6
2.2 Innenbauteile .....	7
2.2.1 Hinweise zu besonders lauten Räumen im Sinne der DIN 4109 .....	8
2.2.2 Anschluss der trennenden Innenbauteile.....	10
2.2.3 Innenwände.....	14
2.2.4 Geschossdecke.....	15
2.2.5 Treppen.....	16
2.2.6 Innentüren .....	17
2.3 Schallschutz der Außenbauteile.....	18
2.4 Hinweise zu Installationsanlagen .....	22
2.4.1 Maßnahmen zur Minderung der Geräuscentstehung in Aufenthaltsräumen wegen Installationsanlagen.....	23
2.4.2 Haustechnische Anlagen .....	24
2.4.3 Aufzugschachtwände .....	25
<b>3. Stichprobenhafte Kontrollen während der Bauzeit.....</b>	<b>26</b>
<b>4. Anhang.....</b>	<b>27</b>
Anhang A: Ausdruckprotokoll Schallschutzberechnung gemäß DIN 4109.....	27

# 1. Vorbemerkungen

## 1.1 Allgemein

Bei dem geplanten Bauvorhaben handelt es sich um den Neubau des historischen Rathauses in Gronau. Die vier Gebäudeteile A, B, C und D verfügen über vier oberirdische Geschosse und der Teil A über ein unterirdisches Geschoss. Die Räumlichkeiten in den oberen Stockwerken werden unter anderem als Ausstellungs- und Büroräume genutzt. Das Untergeschoss und das Dachgeschoss werden hauptsächlich als Technik- und Lagerräume genutzt.

Das geplante Bauvorhaben ist hinsichtlich des ausreichenden Schallschutzes nach den Vorgaben der gültigen Normen und Richtlinien zu prüfen und nachzuweisen.

Alle in den Nachweisen getroffenen Annahmen, insbesondere über Baustoffe und Bauteile sind verantwortlich zu überprüfen. Sollten zu den in den Nachweisen getroffenen Annahmen Unstimmigkeiten auftreten, ist der Aufsteller des Nachweises davon in Kenntnis zu setzen.

Zusätzlich strebt das Gebäude eine DGNB-Zertifizierung an. Die bauphysikalischen Kennwerte sind durch den DGNB Auditor zu überprüfen. Falls sich Abweichungen zur angestrebten Zertifizierungsstufe ergeben, ist dies dem Aufsteller des Entwurfsberichts mitzuteilen.

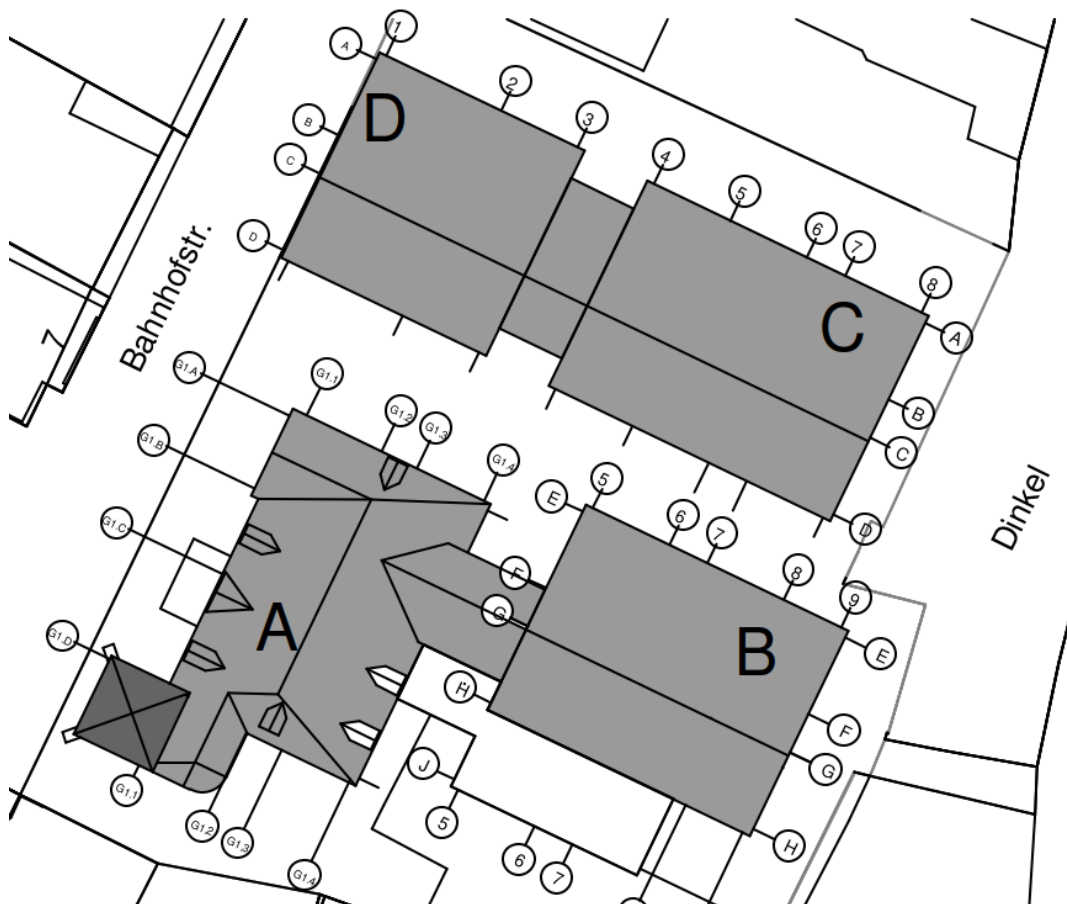


Abbildung 1: Gebäudeteile des geplanten neuen Rathauses von Gronau

## 1.2 Verwendete Software

### Schallschutz:

Programm DIN4109.EXE Schallschutznachweis im Hochbau (Version 12.0) – Dipl.-Ing. M. Hanneforth

## 1.3 Planungsgrundlagen

Zur Beurteilung des Bauvorhabens liegen folgende Architektenpläne vor:

	Maßstab	Planstand
<b>Grundrisse:</b>		
Untergeschoss	1:100	08.07.2025
Erdgeschoss	1:100	08.07.2025
1. Obergeschoss	1:100	08.07.2025
2. Obergeschoss	1:100	08.07.2025
Dachgeschoss	1:100	08.07.2025
Dachaufsicht	1:100	08.07.2025
<b>Ansichten/ Schnitte:</b>		
Schnitt A-A	1:100	14.02.2025
Schnitt B-B	1:100	14.02.2025
Schnitt C-C	1:100	14.02.2025
Schnitt D-D	1:100	14.02.2025
Ansicht Süd-Ost	1:100	24.02.2025
Ansicht Nord-Ost	1:100	24.02.2025
Ansicht Nord-West	1:100	24.02.2025
Ansicht Süd-West	1:100	24.02.2025
Ansicht Süd-West – Magistrale	1:100	24.02.2025
Ansicht Nord-Ost - Magistrale	1:100	24.02.2025
<b>Sonstiges:</b>		
-		

Die Nachweise beruhen auf den oben erwähnten Plänen, sowie auf den Angaben aus dem Außenlärmgutachten des Ingenieurbüros Wenker & Gesing Akustik und Immissionsschutz GmbH vom 24.05.2022.

## 1.4 Normen und Richtlinien zum baulichen Schallschutz

Folgende Normen und Verordnungen werden verwendet:

- DIN 4109 – Teil 1 Schallschutz im Hochbau – Mindestanforderungen Januar 2018
- DIN 4109 – Teil 2 Schallschutz im Hochbau – Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen Januar 2018
- DIN 4109 – Teil 5 Schallschutz im Hochbau – Erhöhter Schallschutz August 2020
- Beiblatt 2 zur DIN 4109 Schallschutz im Hochbau – Hinweise für Planung und Ausführung  
Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich
- DIN 4109 – Teil 32 Schallschutz im Hochbau – Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau Juli 2016
- DIN 4109 – Teil 33 Schallschutz im Hochbau – Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau Juli 2016
- DIN 4109 – Teil 34 Schallschutz im Hochbau – Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen Juli 2016
- DIN 4109 – Teil 35 Schallschutz im Hochbau – Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden Juli 2016
- DIN 4109 – Teil 36 Schallschutz im Hochbau – Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Gebäudetechnische Anlagen Juli 2016
- DIN 8989 – Schallschutz in Gebäuden – Aufzüge August 2019

## **2. Schallschutz**

### **2.1 Anforderungen zum baulichen Schallschutz**

#### **2.1.1 Bauordnungsrechtliche Anforderung**

Betroffen von bauordnungsrechtlichen Schallschutzanforderungen sind grundsätzlich nur Außenbauteile und Bauteile, die Schallübertragungen in fremde Nutzungsbereiche bewirken. Haustechnische Anlagen (z.B. Heizung, Lüftung, Kühlung, Aufzüge) sind so auszuführen, dass in den Aufenthaltsräumen keine unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung entstehen. Es sind die Grenzwerte gemäß DIN 4109-1, Tabelle 4 zu berücksichtigen. Sie bilden grundsätzlich die bauordnungsrechtlich mindestens einzuhaltenden Schalldämmmaße, Normtrittschall- und Schalldruckpegel, die für den Gesundheitsschutz notwendig sind.

Unter Zugrundelegung eines Grundgeräuschpegels von  $L_{AF,eq} = 25 \text{ dB}$  werden für schutzbedürftige Räume in z. B. Wohnungen, Wohnheimen, Hotels und Krankenhäusern folgende Schutzziele erreicht: Gesundheitsschutz, Vertraulichkeit bei normaler Sprechweise, Schutz vor unzumutbaren Belästigungen. Es kann nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr, bzw. als nicht belästigend wahrgenommen werden, auch wenn die in dieser Norm festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

#### **2.1.2 Zivilrechtliche Anforderungen**

Neben dem bauordnungsrechtlich geforderten Schallschutz ist grundsätzlich immer ein Schallschutz geschuldet, der für die vorgesehene Nutzung tauglich ist. Diese zivilrechtlichen Schallschutzanforderungen können über die Anforderungen der DIN 4109 hinausgehen oder sie ergänzen. Dies ist immer dann der Fall, wenn die Anforderungen der DIN 4109 nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen oder wenn Standardfestlegungen getroffen wurden, die einen höheren Schallschutz als den Mindestschallschutz nach DIN 4109 nach sich ziehen.

#### **2.1.3 Vereinbartes Schallschutzniveau**

Im Rahmen der Leistungsphase 3 wurde mit dem Bauherrn abgestimmt, welches Schallschutzniveau für das Projekt maßgeblich sein soll. Die festgelegten Anforderungen der trennenden Innenbauteile sind den nachfolgenden Kapiteln zu entnehmen. Die aufgeführten Schalldämm-Maße orientieren sich am Beiblatt 2 zu DIN 4109: 1989-11 und an den Vorgaben der DGNB. Zusätzlich werden für die Trenndecken Schallschutzanforderungen festgesetzt, die einer Trennung zwischen fremden Nutzungsbereichen entsprechen, um den Schallschutz für eine spätere Umnutzung zu gewährleisten.

## 2.2 Innenbauteile

Für den Nachweis des baulichen Schallschutzes sind folgende Möglichkeiten zulässig:

- Berechnungsverfahren oder Bemessungsbeispiele nach DIN 4109-2: 2018-01
- Prüfzeugnis über die akustische Eignung

Nach DIN 4109 gibt es zwei Varianten für die Eignungsprüfung, die Eignungsprüfung I (im Prüfstand) oder die Eignungsprüfung III (an mindestens drei ausgeführten Gebäuden mit vergleichbaren Baukonstruktionen).

Die Schallschutzberechnungen werden nach dem Berechnungsverfahren der DIN 4109-2 von 2018 für die relevanten Innenbauteile durchgeführt. Bei der Berechnung werden grundsätzlich die Anforderungen der DIN 4109-1: 2018 (Schallschutz im Hochbau - Mindestanforderungen) eingehalten.

In den folgenden Unterkapiteln werden die für das geplante Gebäude relevanten Anforderungen aufgeführt und die entsprechenden Bauteilkonstruktionen verglichen. Die aufgeführten Konstruktionen wurden nur hinsichtlich der schallschutzrelevanten Anforderungen dimensioniert.

## 2.2.1 Hinweise zu besonders lauten Räumen im Sinne der DIN 4109

Besonders laute Räume im Sinne der DIN 4109-1 (2018) sind gemäß Abschnitt 8 der DIN 4109-1 (2018) Räume von Handwerks- und Gewerbebetrieben einschließlich Verkaufsstätten, Gasträume von Gaststätten, Café und Imbissstuben, Räume von Kegelbahnen, Technikräume, Küchenräume von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten (ausgenommen Kleinküchen), klinische Sonderräume (Kernspintomographie), Schwimmbäder, Spiel- und ähnliche Gemeinschaftsräume, Theater, Musik- und Werkräume, Sporthallen, sofern sie nicht durch Regelungen in den Tabellen 2 bis 6 der DIN 4109-1 abgedeckt sind. Sie werden hinsichtlich ihres Lärmpegels unterschieden.

**Tabelle 1: Auszug aus DIN 4109-1 Tabelle 8**

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Art der Räume	Bauteile	Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w$ dB		Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ <sup>a,b</sup> dB
			Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ dB		
			75 – 80	81 – 85	
1.1	Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	—
1.2		Fußböden	—		≤ 43 <sup>c</sup>
2.1	Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	—
2.2		Fußböden	—		≤ 43
3.1	Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbissstuben und dergleichen (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55		—
3.2		Fußböden	—		≤ 43
3.3	Küchenräume wie Zeile 3.1/3.2, jedoch auch nach 22:00 Uhr in Betrieb	Decken, Wände	≥ 57 <sup>d</sup>		—
3.4		Fußböden	—		≤ 33
4.1	Gasträume (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55	≥ 57	—
4.2		Fußböden	—		≤ 43
5.1	Gasträume $L_{AF,max} \leq 85$ dB (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 62		—
5.2		Fußböden	—		≤ 33
6.1	Räume von Kegelbahnen	Decken, Wände	≥ 67		—
6.2		Fußböden			
		— Kegelstube	—		≤ 33
		— Bahn	—		≤ 13
7.1	Gasträume $85 \text{ dB} \leq L_{AF,max} \leq 95 \text{ dB}$ , z. B. mit elektroakustischen Anlagen	Decken, Wände	≥ 72		—
7.2		Fußböden	—		≤ 28

<sup>a</sup> Jeweils in Richtung der Schallausbreitung.

<sup>b</sup> Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind gegebenenfalls weitere Maßnahmen erforderlich. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedrigeres  $L'_{n,w}$  notwendig sein; dies ist im Einzelfall zu überprüfen. Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein.

<sup>c</sup> Nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend körperschalldämmend aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach Tabellen 2 bis 6 bleiben hiervon unberührt.

<sup>d</sup> Handelt es sich um Großküchenanlagen und darüber liegende Wohnungen als schutzbedürftige Räume gilt  $R'_w \geq 62$  dB.



Für die besonders lauten Räume werden die Anforderungen in Abhängigkeit des Schalldruckpegels  $L_{AF,max}$  definiert. In Bezug auf die gegebene Nutzung innerhalb des Gebäudes werden die folgenden Räume in die Kategorie der besonders lauten Räume eingeordnet:

**Tabelle 2: Besonders laute Räume gemäß DIN 4109**

<b>Erdgeschoss</b>	
Sozialraum	$L_{AF,max} \leq 80 \text{ dB}$
<b>Dachgeschoss</b>	
Technik	$L_{AF,max} \leq 80 \text{ dB}$

Der Schalldruckpegel der technischen Gebäudeausrüstung in den Lüftungsräumen im Dachgeschoss überschreitet den oben genannten Grenzwert leicht. Um die bauordnungsrechtlichen Anforderungen zu erfüllen, wird empfohlen, in den Lüftungsräumen des Dachgeschosses schallabsorbierende Maßnahmen zu ergreifen. Zu diesem Zweck sollten Bereiche der Wand- und Dachflächen mit hochabsorbierendem Material (z.B. Tektalan oder gleichwertig) ausgekleidet werden. Die Planung hierfür kann entsprechend der vorhandenen Flächen erfolgen, so dass  $L_{AF,max} \leq 80 \text{ dB}$  gewährleistet werden kann.

Die Anforderungen und Bauteilaufbauten der Trennbauteile dieser Räume, sofern sie an schutzbedürftige Räume angrenzen, sind in den Bauteiltabellen der Trennwände und Geschossdecken aufgeführt.

**Sofern weitere Räume aufgrund der vorgesehenen Nutzung in diese Kategorie einzuordnen sind, ist der Ersteller dieses Berichtes darüber in Kenntnis zu setzen.**

## 2.2.2 Anschluss der trennenden Innenbauteile

Für die Bewertung der trennenden Innenbauteile spielt neben der direkten Schallübertragung auch die Schallübertragung über die flankierenden Bauteile eine große Rolle. Diese führen zu einer Verschlechterung der Schalldämmwirkung der angegebenen Aufbauten und müssen daher zwangsläufig mitbetrachtet werden. Es ist möglich, dass nach Fortführung der Planung einzelne Aufbauten abhängig von der Flankensituation nicht mehr ausreichend sind.

Die folgende Auflistung zeigt, welche Anschlüsse der Flankenübertragung für die Berechnungen verwendet wurden.

Unterer Anschluss der Metallständerwände und Glastrennwände bei erf.  $R'_w \geq 37$  dB und erf.  $R'_w \geq 42$  dB:

Der untere Anschluss der trennenden Innenbauteile mit der Anforderung erf.  $R'_w \geq 37$  dB und erf.  $R'_w \geq 42$  dB wurde in den Berechnungen mit einer Norm-Flankenpegeldifferenz  **$D_{n,f,w} \geq 50$  dB** berücksichtigt. Es ist zu beachten, dass diese Anforderung durch die gewählte Konstruktion erreicht wird und durch Prüfzeugnisse nachgewiesen werden kann. Die folgenden Anschlusssituationen erfüllen diese Anforderung:

1. Schwimmender Aufbau mit Estrich: Aufstellung auf dem Estrich mit Trennfuge
2. Hohlboden: gemäß Herstellerangaben mit Trennschnitt im Belag oder Schott im Bodensystem

Unterer Anschluss der Metallständerwände und Glastrennwände bei erf.  $R'_w \geq 45$  dB:

Der untere Anschluss der trennenden Innenbauteile mit der Anforderung erf.  $R'_w \geq 45$  dB wurde in den Berechnungen mit einer Norm-Flankenpegeldifferenz  **$D_{n,f,w} \geq 52$  dB** berücksichtigt. Es ist zu beachten, dass diese Anforderung durch die gewählte Konstruktion erreicht wird und durch Prüfzeugnisse nachgewiesen werden kann. Die folgenden Anschlusssituationen erfüllen diese Anforderung:

1. Schwimmender Aufbau mit Estrich: Aufstellung auf dem Estrich mit Trennfuge
2. Hohlboden: gemäß Herstellerangaben mit Trennschnitt im Belag oder Schott im Bodensystem

Seitlicher Anschluss der Metallständerwände und Glastrennwände bei erf.  $R'_w \geq 37$  dB bis erf.  $R'_w \geq 45$  dB:

Der seitliche Anschluss der trennenden Innenbauteile mit der Anforderung erf.  $R'_w \geq 37$  dB bis erf.  $R'_w \geq 45$  dB wurde in den Berechnungen mit einer Norm-Flankenpegeldifferenz  $D_{n,f,w} \geq 56$  dB berücksichtigt. Es ist zu beachten, dass diese Anforderung durch die gewählte Konstruktion erreicht wird und durch Prüfzeugnisse nachgewiesen werden kann. Die folgende Anschlusssituation erfüllt diese Anforderung:

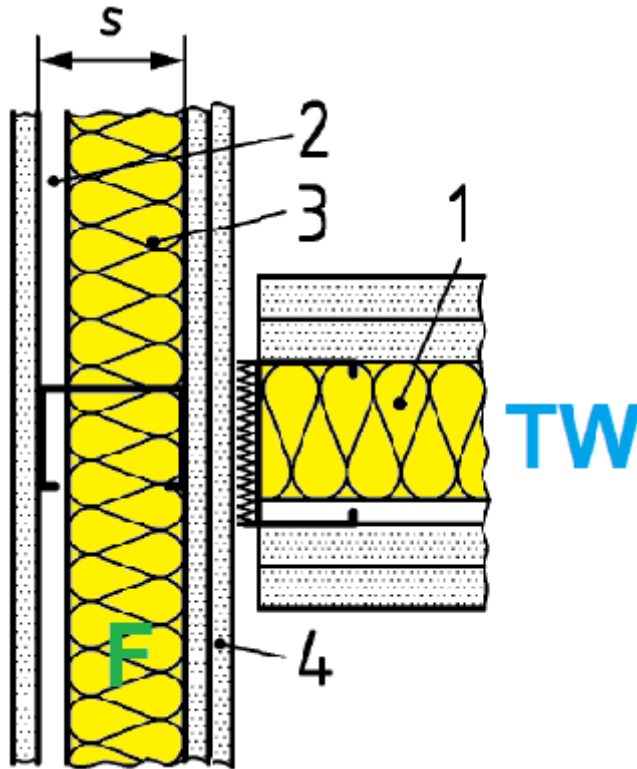
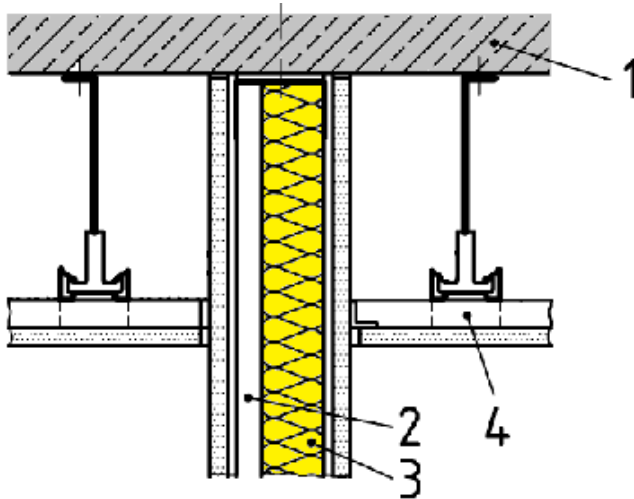


Abbildung 2: Seitlicher Anschluss der Metallständerwände ( $D_{n,f,w} \geq 56$  dB)

Oberer Anschluss der Metallständerwände und Glastrennwände bei erf.  $R'_w \geq 37$  dB bis erf.  $R'_w \geq 45$  dB:

Der obere Anschluss der trennenden Innenbauteile mit der Anforderung erf.  $R'_w \geq 37$  dB bis erf.  $R'_w \geq 45$  dB wurde in den Berechnungen mit einer Norm-Flankenpegeldifferenz  $D_{n,f,w} \geq 67$  dB berücksichtigt. Es ist zu beachten, dass diese Anforderung durch die gewählte Konstruktion erreicht wird und durch Prüfzeugnisse nachgewiesen werden kann. Die folgende Anschlusssituation erfüllt diese Anforderung:



**Abbildung 3:** Oberer Anschluss der Metallständerwände ( $D_{n,f,w} \geq 67$  dB)

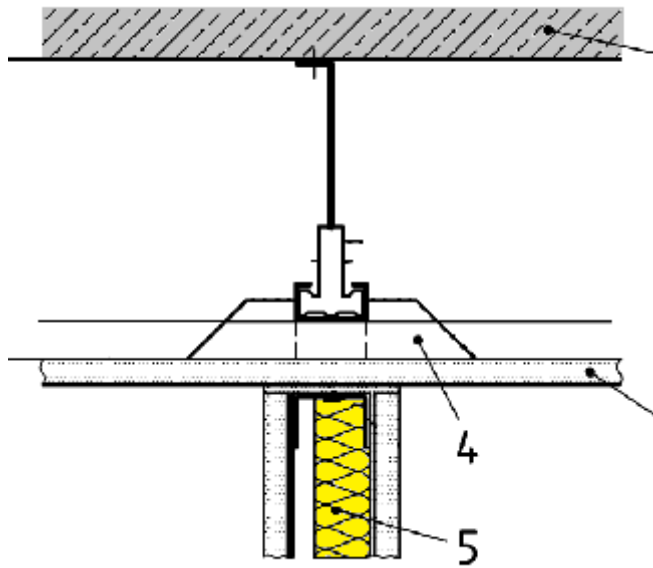
#### Anschluss der Trennwände an die PR-Fassade:

Der Anschluss der Trennwände an die geplante PR-Fassade wurde zum aktuellen Stand in den Berechnungen mit einer Norm-Flankenpegeldifferenz  $D_{n,f} \geq 50$  dB (horizontal) berücksichtigt. Es ist zu beachten, dass diese Anforderung durch die gewählte Konstruktion erreicht wird und durch Prüfzeugnisse nachgewiesen werden kann.

#### Anschluss der Trenndecken an die PR-Fassade:

Der Anschluss der Trenndecken an die geplante PR-Fassade wurde zum aktuellen Stand in den Berechnungen mit einer Norm-Flankenpegeldifferenz  $D_{n,f} \geq 58$  dB (vertikal) berücksichtigt. Es ist zu beachten, dass diese Anforderung durch die gewählte Konstruktion erreicht wird und durch Prüfzeugnisse nachgewiesen werden kann.

#### Anschluss der GK-Wand an das Dach



**Abbildung 4:** Anschluss GK-Wand an Dach

Der Anschluss der Gipskarton-Ständerwände an das Dach wurde in den Berechnungen mit einer Norm-Flankenpegeldifferenz  $D_{n,f} \geq 55 \text{ dB}$  (horizontal) berücksichtigt. Es ist zu beachten, dass diese Anforderung durch die gewählte Konstruktion erreicht wird und durch Prüfzeugnisse nachgewiesen werden kann.

Abweichend von der Darstellung in Abbildung 4 wurde der Nachweis für den Anschluss der GK-Wand an das Dach für eine doppelt beplankte Unterdecke geführt.

## 2.2.3 Innenwände

Die Berechnungen der nachfolgend aufgeführten Innenwände beruhen auf den in Kapitel 1.3 aufgeführten Plänen sowie den Anschlusssituationen, welche in Kapitel 2.2.2 aufgeführt wurden. Die Berechnungsprotokolle hierzu finden sich in Anhang A des Schallschutznachweises und die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 3:** Schallschutzanforderungen und Bauteilaufbauten der Trennwände

Bauteil	$R'_{w, \text{erf}}$ [dB]	Bauteilaufbau
Wand zwischen Büroräumen und Flur (Glaswand)	$\geq 37$	Systemtrennwand Glas mit $R_{w,P} \geq 47$ dB (hierunter fallen nicht die Glastüren)
Wand zwischen Büroräumen und Flur (GK-Wand)	$\geq 42$	Metallständerwand mit $R_{w,P} \geq 54$ dB z.B. KNAUF-Metallständerwand W112, CW50, beidseitig 2 x 12,5mm KNAUF-Bauplatte beplankt o. gleichwertig
Wand zwischen Räumen mit erh. Anforderungen oder Wand zwischen Kopierraum und Büro (GK-Wand oder Glaswand)	$\geq 45$	Metallständerwand mit $R_{w,P} \geq 56$ dB z.B. KNAUF-Metallständerwand W112, CW50, beidseitig 2 x 12,5mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt o. gleichwertig  <u>Alternativ:</u> Systemtrennwand Glas mit $R_{w,P} \geq 57$ dB
Wand zwischen Räumen mit erh. Anforderungen (massiv)	$\geq 52$	Stahlbetonwand $\geq 25$ cm
Wand zwischen Museumsleitung und Ausstellung (massiv)	$\geq 45$	Stahlbetonwand $\geq 25$ cm + Fenster mit $R_w \geq 40$ dB (wenn 0,75m x 2m groß)
Wand zwischen Bürgersaal und Ausstellung (mobile Trennwand)	offen	Für mobile Trennwände sind Systeme auf dem Markt, welche $R_{w,P} \geq 57$ dB erreichen. Hierbei sollten Vorhaltemaße von etwa 15 dB berücksichtigt werden, sodass maximal $R_w \leq 42$ dB für diese Situation erreichbar ist.
Aufzugsschachtwände mit Pufferraum	$\geq 57$	<u>Anforderung gemäß DIN 8989 an die flächenbezogene Masse der Wand (Schallschutzziel nach VDI 4100 <math>L_{AFmax,nT} \leq 27</math> dB):</u> $m' \geq 580 \text{ kg/m}^2$ , $\geq 25$ cm Stahlbeton (vorh. $m' = 600 \text{ kg/m}^2$ )
Aufzugsschachtwände direkt an schutzbedürftigen Raum (z.B. Vorzimmer EG Gebäude A)	$\geq 57$	<u>Anforderung gemäß DIN 8989 an die flächenbezogene Masse der Wand (Schallschutzziel nach VDI 4100 <math>L_{AFmax,nT} \leq 27</math> dB):</u> $m' \geq 670 \text{ kg/m}^2$ , $\geq 30$ cm Stahlbeton (vorh. $m' = 720 \text{ kg/m}^2$ )

## 2.2.4 Geschossdecke

Die Geschossdecken sind mit einer Stärke von 30 cm Stahlbeton vorgesehen. Der Bodenaufbau kann aus schallschutztechnischer Sicht sowohl als klassischer schwimmender Nassestrich oder als Hohlraumboden geplant werden. Für beide Varianten werden nachfolgend die erforderliche Luft- und Trittschallverbesserung benannt, die durch den gewählten Aufbau erreicht werden muss.

Es haben lediglich die Geschossdecken bauordnungsrechtliche Anforderungen, welche fremde Nutzungsbereiche bzw. Mieteinheiten voneinander trennen oder besonders laute Räume mit schutzbedürftigen Räumen verbinden. Dennoch werden die Geschossdecken zwischen Büros aufgeführt und die Schallschutzanforderungen werden so festgesetzt, dass sie einer Trennung zwischen fremden Nutzungsbereichen entsprechen, um den Schallschutz für eine spätere Umnutzung zu gewährleisten.

**Tabelle 4:** Schallschutzanforderungen und Bauteilaufbauten der Trenndecken

Bauteil	$R'_{w, \text{erf}}$ [dB]	$L'_{w, \text{zul}}$ [dB]	Bauteilaufbau
Decke zwischen Büroräumen	$\geq 55$	$\leq 46$	$\geq 30$ cm Stahlbetondecken mit schwimm. Estrich ( $d \geq 60$ mm, $m' \geq 120$ kg/m <sup>2</sup> ) und Trittschalldämmung ( $d \geq 20$ mm, $s' \leq 30$ MN/m <sup>3</sup> ) Alternativ: $\geq 30$ cm Stahlbetondecken + Hohlraumboden mit $\Delta L_w \geq 30$ dB
Decke zwischen Sozialraum und Büro	$\geq 57$	-	$\geq 30$ cm Stahlbetondecken mit schwimm. Estrich ( $d \geq 60$ mm, $m' \geq 120$ kg/m <sup>2</sup> ) und Trittschalldämmung ( $d \geq 20$ mm, $s' \leq 30$ MN/m <sup>3</sup> ) Alternativ: $\geq 30$ cm Stahlbetondecken + Hohlraumboden mit $\Delta L_w \geq 30$ dB
Decke zwischen Technik (Lüftung) und Büro	$\geq 57$	$\leq 43$	$\geq 30$ cm Stahlbetondecken mit schwimm. Estrich ( $d \geq 70$ mm, $m' \geq 140$ kg/m <sup>2</sup> ) und Trittschalldämmung ( $d \geq 20$ mm, $s' \leq 10$ MN/m <sup>3</sup> )

Treppen in klassischer massiver Ausführung sind umlaufend durch entsprechende Tronsolen von den angrenzenden Bauteilen (Decken, Wände) zu entkoppeln. Alternativ kann das Treppenpodest auch ohne Tronsole, dafür jedoch mit einem schwimmenden Estrich ausgeführt werden. Die Anforderungen an den zulässigen Trittschallpegel orientieren sich an den Vorgaben der DIN 4109-5, da dies dem aktuellen Stand der Technik entspricht.

Bauteil	$L'_{w,zul}$ [dB]	Bauteilaufbau
Treppenlauf	$\leq 47$	<p>Ausführung z.B. mit SCHÖCK-Tronsole Typ F (<math>\Delta L^*_{w, Lauf} \geq 28</math> dB) oder gleichwertig</p> <p>Oder mit SCHÖCK-Tronsole Typ T (<math>\Delta L^*_{w, Lauf} \geq 28</math> dB) oder gleichwertig</p>
Treppenpodest	$\leq 47$	<p>Ausführung z.B. mit SCHÖCK-Tronsole Typ Z (<math>\Delta L^*_{w, Podest} \geq 24</math> dB) oder gleichwertig</p> <p>Oder mit schwimmendem Aufbau des Treppenpodests:</p> <p>Estrich (<math>d \geq 60</math> mm, <math>m' \geq 120</math> kg/m<sup>2</sup>) und Trittschalldämmung (<math>d \geq 20</math> mm, <math>s' \leq 30</math> MN/m<sup>3</sup>)</p>



## 2.2.6 Innentüren

Die Anforderungen an die Türen innerhalb des Gebäudes wurden ebenfalls im Zuge der Leistungsphase 3 spezifiziert. Im Folgenden werden die geforderten Prüfwerte der Innentüren aufgeführt, die durch Prüfzeugnisse der Hersteller nachgewiesen werden müssen, um die vorgegebenen Schallschutzziele zu erreichen. Die Berechnungen für den Nachweis der Bauteile sind Anhang A zu entnehmen.

**Tabelle 6:** Schallschutzanforderungen und Ausführungen der Innentüren

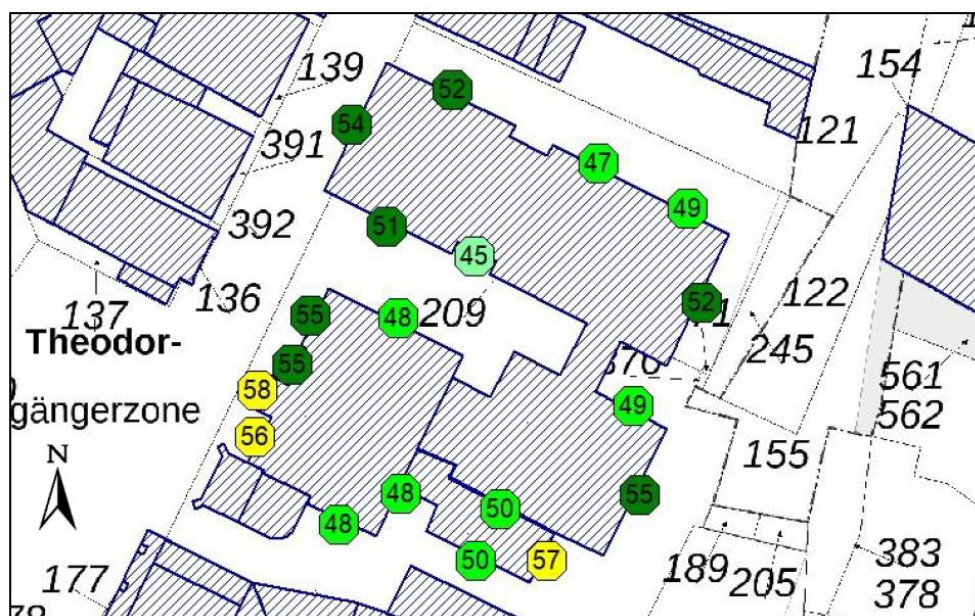
Bauteil	$R'_{w, \text{erf}}$ [dB]	Prüfwert der Innentür $R_{w, P}$ [dB]
Türen in Wänden mit der Anforderung $R'_w = 37$ dB bzw. 42 dB (normale Büroräume)	$\geq 32$	$\geq 37$
Türen in Wänden mit der Anforderung $R'_w = 45$ dB (Büroräume mit erhöhten Anforderungen)	$\geq 37$	$\geq 42$
Türen in Wänden mit der Anforderung $R'_w = 52$ dB (Büroräume mit hohen Anforderungen)	$\geq 42$	$\geq 47$

## 2.3 Schallschutz der Außenbauteile

Aufgrund der Lage des Gebäudes (Bahnhofstraße in 48599 Gronau) erfährt es in Bezug auf den Umgebungslärm Belastungen aus den bestehenden bzw. geplanten Außensitzbereiche der Gastronomiebetriebe am Theodor-Heuss-Platz und am Mühlenplatz.

Die Beurteilung des Außenlärmpegels erfolgt anhand der schalltechnischen Untersuchung zur Ermittlung und Beurteilung der Geräuscheinwirkung auf den geplanten Rathaus-Neubau des Ingenieurbüros Wenker & Gesing Akustik und Immissionsschutz GmbH vom 24.05.2022.

In der nachfolgenden Abbildung sind die durch die Außensitzbereiche der Gastronomiebetriebe für den Tageszeitraum von 6-22 Uhr berechneten Beurteilungspegel in Form von Fassadenpegeln als Maximalwert aller Geschosse dargestellt.



**Abbildung 5:** Auszug aus der schalltechnischen Untersuchung vom 24.05.2022

- Maßgeblicher Außenlärmpegel bis 55dB  $L_a \sim 55\text{dB}$  (Lärmpegelbereich I)
- Maßgeblicher Außenlärmpegel bis 60dB  $L_a \sim 60\text{dB}$  (Lärmpegelbereich II)

Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß  $R'_{w,res}$  ergibt sich ausgehend von den zuvor beschriebenen Lärmpegeln  $L_a$ , unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors für die Raumart  $K_{Raumart}$  sowie den Raumabmessungen. In der nachfolgenden Tabelle werden die erforderlichen Schalldämmmaße der einzelnen Außenbauteile aufgeführt, um den baurechtlich zu erbringenden Schallschutz der Außenbauteile zu erfüllen. Grundlage für die Angaben sind die Berechnungen der kritischsten Räume des geplanten Bauvorhabens. Besonders kritisch werden hierbei Räume mit geringer Grundfläche und großer Fensterfläche bewertet. Das Berechnungsprotokoll gemäß DIN 4109 findet sich im Anhang A des vorliegenden Schallschutznachweises.

**Tabelle 7:** Erforderliche Schalldämmmaße der Außenbauteile

Bauteil	$R_{w,erf}$ [dB]
Außenwand mit 25 cm Stahlbeton + 18 cm Dämmung + Vorsatzschale	$\geq 58,6$
Sparrendach Holz	$\geq 54$
Außenfenster (zu schutzbedürftigen Räumen)	$\geq 38$
Außentüren (zu schutzbedürftigen Räumen)	$\geq 38$
Rollladenkästen (zu schutzbedürftigen Räumen)	$\geq 38$
Außenluftdurchlässe	$D_{n,e,w} \geq 40$

Einem Fenster in Kippstellung ist i.d.R. nur noch ein sehr geringes Schalldämm-Maß von ca. 10 - 15 dB zuzuordnen. Bei geöffnetem Fenster kann es dementsprechend zu höheren Innenraumpegeln kommen, die durch den angrenzenden Gastronomiebetrieb sowie der allgemeinen Nutzung rund um das Rathaus resultieren kann. Die Ausführung einer fensterunabhängigen Lüftung wird für alle schutzbedürftigen Aufenthaltsräume empfohlen.

### Hinweise zur Einbausituation der Fenster

Für Fenster- und Türelemente kann die resultierende Schalldämmung in eingebautem Zustand von den Einbaufugen beeinflusst werden. Sie muss bei schalltechnisch kritischen Einbausituationen unter Berücksichtigung der Fugen mit den erforderlichen Eingangswerten (Schalldämmung des Fenster- oder Türelements ohne Einbaufugen  $R_w$  sowie Fugenschalldämm-Maß  $R_{s,w}$ ) berechnet werden.

Aufgrund der aktuell geplanten Lage der Fenster in der Dämmebene wird die Einbausituation als kritisch bewertet. Aus diesem Grund sollten die Fugen ein Fugenschalldämmmaß  $R_{s,w} \geq 45$  dB aufweisen, um keine Probleme bezüglich des Schallschutzes zu bekommen.

Kritische Einbausituationen liegen vor, wenn Fenster- oder Türelemente im Bereich einer Dämmebene eingebaut werden. Dies kann sowohl im Massiv- als auch im Holz-, Leicht- und Trockenbau der Fall sein. Die nachfolgende Tabelle zeigt verschiedene Einbausituationen beispielhaft für den Massivbau und gilt sinngemäß auch für den Holz-, Leicht- und Trockenbau.

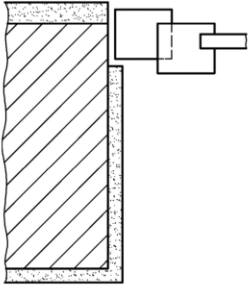
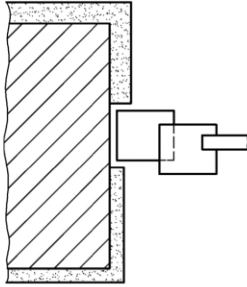
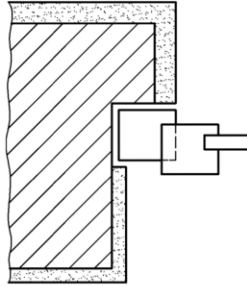
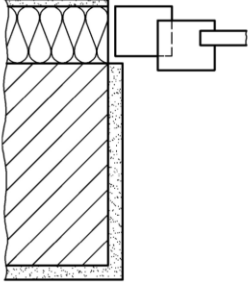
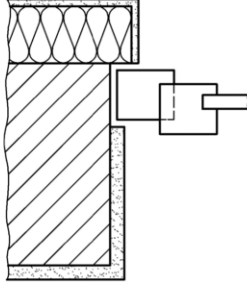
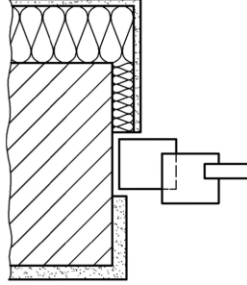
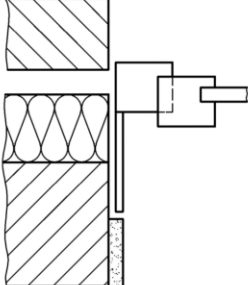
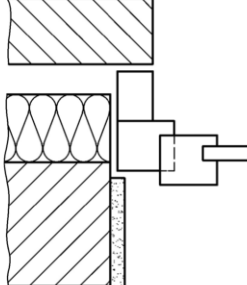
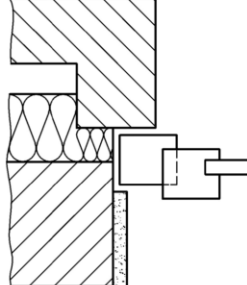
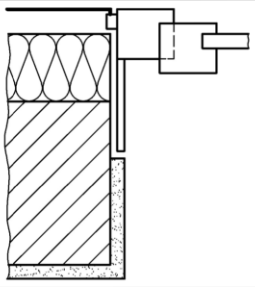
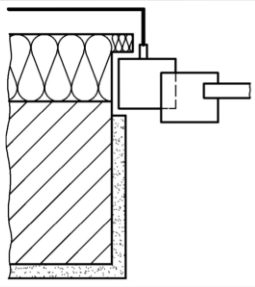
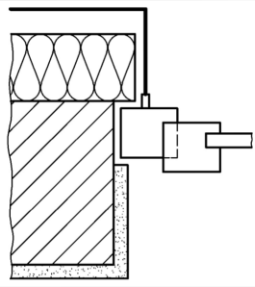
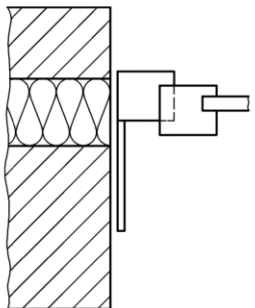
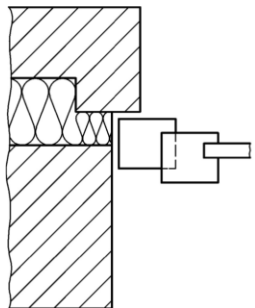
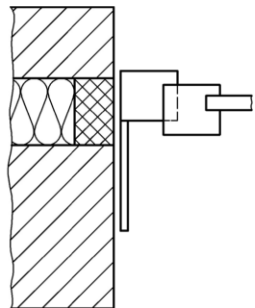
Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Monolithisches Mauerwerk			
Einbaulage	Einbau außen bündig	Einbau mittig in der Wand	Einbau gegen Anschlag
Einbausituation	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Massivwand mit WDVS			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene	Einbau außen bündig in der Massivwand	Einbau mittig in der Massivwand
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Hinterlüftete, zweischalige Massivwand			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in Dämmebene, innen bündig	Einbau außen bündig in die raumseitige Massivwand, gegen Anschlag
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

Abbildung 6: Auszug DIN 4109-2: 2018-01 Tabelle 5

Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Massivwand mit vorgehängter, hinterlüfteter Fassade			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in Dämmebene, innen bündig	Einbau außen bündig in der Massivwand
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch
Zweischalige Massivwand			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in die raumseitige Massivwand, gegen Anschlag	Einbau in der Dämmebene mit Montagezarge
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

**Abbildung 7:** Auszug DIN 4109-2: 2018-01 Tabelle 5

## 2.4 Hinweise zu Installationsanlagen

Nachfolgende Schalldruckpegel sind durch die TGA zu gewährleisten. Die aufgeführten Werte werden aus der DIN 4109-1: 2018 entnommen.

**Tabelle 8:** Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen (Ausschnitt aus DIN 4109-1 Tabelle 9)

Spalte	1	2	3
Zeile	Geräuschquelle	Art der schutzbedürftigen Räume	
		Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
		Kennzeichnender Schalldruckpegel dB(A)	
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	$\leq 30$ <sup>1),2)</sup>	$\leq 35$ <sup>1)</sup>
2	Sonstige haustechnische Anlagen	$\leq 30$ <sup>3)</sup>	$\leq 35$ <sup>3)</sup>
<sup>1)</sup> Einzelne, kurzzeitige Spitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 DIN 4109-1 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u.a.) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen. <sup>2)</sup> Werkvertragliche Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Installationsschalldruckpegels: - Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d.h. u. a. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen. - Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <sup>3)</sup> Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).			

### Vereinbarte Planungsgrundlage für die zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen von Geräuschen aus haustechnischen Anlagen

Geräusche von Wasserinstallationen (ohne die Geräusche der Anlagen im eigenen Bereich) nach DIN 4109-1:2018  $L_{IN} \leq 35$  dB(A)

Fest installierte technische Schallquellen der Raumluftechnik im eigenen Arbeitsbereich DIN4109-1:2018, Tabelle 10:  $L_{AF,MAX} \leq 35$  dB(A) – Hier sind um 5 dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt.

## **2.4.1 Maßnahmen zur Minderung der Geräuscentstehung in Aufenthaltsräumen wegen Installationsanlagen**

### Sanitäranlagen

Zur Einhaltung der Anforderung nach Tabelle 9 der DIN 4109-1:2018 sind folgende grundsätzliche Richtlinien zu beachten:

- Ursache der Armaturengeräusche sind Stöße beim plötzlichen Öffnen und Schließen der Ventile sowie Hohl- und Wirbelbildungen bei gleichbleibendem Durchfluss. Diese Geräusche sind bei schwächerem Leitungsdruck geringer als bei stärkerem. Füllgeräusche entstehen durch das Auftreten des Wassers auf die Wände von fest eingebauten Gefäßen, wie Handwaschbecken, Wannen oder Duschtassen und werden oft durch Resonanzwirkung verstärkt, wie dies bei emaillierten Waschbecken oder Wannen der Fall ist.
- Alle diese Geräusche werden als Körperschall in die Rohrleitungen bzw. direkt in die Wände weitergeleitet.
- Zur Minderung der Geräuscentstehung sollen in erster Linie geräuscharme Armaturen und Geräte zur Anwendung kommen.
- Weiter soll eine Minderung der Entleerungsgeräusche der Ablaufarmaturen angestrebt werden, die eine gleichmäßige Luftansaugung ohne Unterbrechung durch den Wasserstrom gewährleisten.
- Eine weitere Minderung der Geräuschübertragungen kann durch Körperschallisolierung der Installationsleitungen herbeigeführt werden, die jedoch nur dann sinnvoll sind, wenn an der gleichen Wand keine Geräte oder Armaturen befestigt werden, die Körperschallbrücken zum Mauerwerk hin bilden.
- Der Ruhedruck der Wasserversorgungsanlagen darf vor den Armaturen nicht mehr als 5 bar betragen. Durchgangsventile müssen im Betrieb immer voll geöffnet sein.
- Um Betätigungs- und Nutzergeräusche zu vermindern, sollen Sanitärgegenstände (Badewanne, Badewannenschürzen, Toilettenbecken usw.) Körperschall gedämmt aufgelagert oder aufschwimmenden Estrich gestellt werden. Sie sollen weiterhin mittels eines elastischen Dichtstoffs von der Wand getrennt werden und ausreichend Körperschall gedämmt werden.
- Es wird empfohlen den schwimmenden Estrichboden im Bereich der Sanitärinstallationen durchgängig auszubilden. Eine alternative Direktaufstellung von Sanitärobjekten auf der Rohdecke ist nur dann zulässig, wenn die entsprechenden Entkopplungsmaßnahmen des Herstellers in Bezug auf die Einhaltung der schalltechnischen Vorgaben geprüft sind.



## 2.4.2 Haustechnische Anlagen

Die Vibrationen und tieffrequente Geräusche sollen durch geeignete körperschallgedämmte Aufstellung der geräuscherzeugenden Anlagenkomponenten gemindert werden.

Eine körperschallgedämmte Verlegung der Rohrleitungen ist unerlässlich, um die Abstrahlung des potenziellen Körperschalls als Luftschall in schutzbedürftigen Räumen zu vermeiden. Auf die starken Richtungsänderungen der Rohrleitungen sind stets zu verzichten.

Einschalige Wände an oder in denen Wasserinstallationen (einschl. Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 250 kg/m<sup>2</sup> haben. Wände, die eine geringere Masse als 250 kg/m<sup>2</sup> haben dürfen erst eingebaut werden, wenn eine Zulassung durch Eignungsprüfung vorhanden ist. Abflussleitungen sollen nicht an einer Wand zwischen Aufenthaltsräumen verlegt werden, da hiermit entweder der Querschnitt der Trennwand gemindert wird oder es zu unzulässig hohen Übertragungen der Leitungsgeräusche kommt.

Zur Verminderung der Aufprallgeräusche sind 90° – Umlenkungen grundsätzlich in je zwei 45° – Bögen zu verteilen. Schachthohlräume sollen durch Einbringen von Mineralfasermatten ausgefüllt werden. Das führt zu einer Schallpegelminderung von ca. 10 dB(A).

Elektroinstallationen in den Trennwänden sind möglichst zu vermeiden. Falls dies nicht möglich ist, dann sollen gegenüberliegende Installationen einen Mindestabstand von  $d \geq 50\text{cm}$  zueinander aufweisen.

Die o.g. Hinweise sind durch die ausführenden Firmen der TGA umzusetzen.

Hinweis auf: Gemäß DIN 4109-36 ist die „schallschutztechnische Berechnung der Lüftungsanlage bei Nichtwohngebäude durch den TGA-Planer nach VDI 2081“ durchzuführen.



### 2.4.3 Aufzugschachtwände

Die Anforderungen an die Schachtwände werden in Anlehnung an die Vorgaben der DIN 8989 ausgewählt. Hierbei wird sich an dem Schallschutzziel der VDI 4100 mit einem maximalen  $L_{AFmax,nT} \leq 27$  dB orientiert. Diese Anforderung kann im Allgemeinen auf der sicheren Seite liegend angenommen werden, da sie sich auf einen geringeren  $L_{AF,max}$  bezieht, da für Büros die Mindestanforderungen der DIN 4109 auf  $\leq 35$  dB festgelegt sind.

Der Aufzug im Gebäudeteil 1 (G1) grenzt an einem schutzbedürftigen Raum (Vorzimmer). Ansonsten sind innerhalb des Gebäudes die Aufzugschächte entweder vollständig ins Treppenhaus integriert oder so platziert, dass zwischen dem Schacht und dem nächstgelegenen schutzbedürftigen Raum noch mindestens ein Pufferraum angeordnet ist.

Mit der Ausführung der Schachtwände, welche einen Pufferraum zwischen Aufzug und schutzbedürftigen Raum haben, wird die Anforderung mit **Stahlbeton  $d \geq 25\text{cm}$**  ( $m' = 672 \text{ kg/m}^2$ ) erfüllt.

Mit der Ausführung der Schachtwände, welche keinen Pufferraum zwischen Aufzug und schutzbedürftigen Raum haben, wird die Anforderung mit **Stahlbeton  $d \geq 30\text{cm}$**  ( $m' = 720 \text{ kg/m}^2$ ) erfüllt.

### **3. Stichprobenhafte Kontrollen während der Bauzeit**

Die gemäß Bauordnungsrecht erforderlichen stichprobenhaften Kontrollen sind während der Bauausführung durchzuführen, um die erforderliche Bescheinigung zur Vorlage bei der Bauaufsicht ausstellen zu können. Die stichprobenhaften Kontrollen ersetzen jedoch nicht die vollständige Überwachung und Abnahme durch den verantwortlichen Bauleiter. Erforderliche Baukontrollen nach Abschluss bauphysikalisch relevanter Ausführungsmaßnahmen sind rechtzeitig anzumelden.

Um eine vollständige und sachgerechte stichprobenhafte Kontrolle der Bauausführung für den Schallschutz zu gewährleisten, ist es notwendig, dass der Aussteller dieses Nachweises rechtzeitig mindestens eine Woche vor Baubeginn über diesen informiert wird.

Da es sich um eine stichprobenhafte Kontrollleistung handelt, ist es i. d. R. nicht immer möglich, alle eingebauten Materialien zu sichten. Daher sind Güteschutz-Etiketten, Prüfzeugnisse, Lieferscheine und technischen Datenblättern zu den Bauteilen, die den Nachweis betreffen, vorzulegen.


## **4. Anhang**

### **Anhang A: Ausdruckprotokoll Schallschutzberechnung gemäß DIN 4109**

**Schallschutznachweis**  
**nach DIN 4109**  
**Neubau historisches Rathaus Gronau**

**Bezeichnung des Gebäudes  
oder des Gebäudeteils** : Neubau historisches Rathaus Gronau  
**Straße und Hausnummer** : Bahnhofsstraße 6-10  
**Ort** : 48599 Gronau  
**Baujahr** : 2024  
**Bauherr** : Stadt Gronau (Westf.)  
Neustraße 31  
48599 Gronau

Name und Anschrift des Aufstellers  
Bearbeiter: i.A. Jan Tilman Bischoff, B.Eng.

 Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft  
mbH  
Grafenberger Allee 293  
40237 Düsseldorf

Datum und Unterschrift  
Frankfurt am Main, den 11. Juli 2025  
  
Unterschrift

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Übersicht</b>	<b>4</b>
1.1. Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse	4
<b>2. Trennende Innenbauteile</b>	<b>6</b>
2.1. WAND 1: Wand zw. Büroräumen/ Flur - Glaswand	6
2.2. WAND 2: Wand zw. Büroräumen - GK-Wand	7
2.3. WAND 3: Wand zw. Räumen erh. Anforderung - GK-Wand	9
2.4. WAND 4: Wand zw. Räumen erh. Anforderung - Glaswand	11
2.5. WAND 5: Wand zw. Räumen hohe Anforderung - massiv	12
2.6. WAND 6: Wand zw. Bürgersaal und Ausstellung - mobile Trennwand	14
2.7. WAND 7: Wand zw. Räumen mit erh. Anforderung - Anschluss an PR-Fassade	15
2.8. WAND 8: Wand zw. Räumen erh. Anforderung - GK-Wand - Anschluss an Dach	16
2.9. DECKE 1: Trenndecke zw. Büroräumen - Hohlraumboden	18
2.10. DECKE 2: Trenndecke zw. Büroräumen - Hohlraumboden horizontal	20
2.11. DECKE 3: Trenndecke zw. Büroräumen - schw. Estrich	22
2.12. DECKE 4: Trenndecke über besonders laute Räume (Sozialraum) - Hohlraumboden	24
2.13. DECKE 5: Trenndecke unter besonders lauten Räumen (Technik DG) - Luftschall	26
2.14. DECKE 6: Trenndecke unter besonders lauten Räumen (Technik DG) - Körperschall	28
2.15. DECKE 7: Trenndecke zw. Büroräumen (Anschluss PR-Fassade)	30
2.16. DECKE 8: Trenndecke zw. Büroräumen - Schwelle	32
2.17. TREPPE 1: Treppenlauf Typ F	34
2.18. TREPPE 2: Treppenlauf - Alternative zu Schöck Typ F: Typ T	35
2.19. TREPPE 3: Treppenlauf Typ B	36
2.20. TREPPE 4: Treppenpodest Typ Z	37
2.21. TREPPE 5: Treppenpodest - Alternative zu Schöck Typ Z: schw. Estrich	38
2.22. TREPPE 6: Treppenlauf - Alternative zu Schöck Typ F: schw. Estrich	39
2.23. TREPPE 7: Treppenlauf schwimmender Aufbau	40

2.24.	TÜR 1: Türen in normalen Büroräumen	41
2.25.	TÜR 2: Türen in Büroräumen mit erhöhten Anforderungen	41
2.26.	TÜR 3: Türen in Büroräumen mit hohen Anforderungen	42
2.27.	KOMBINATIONSBAUTEIL 1: Wand zw. Museumsltg. und Ausstellung + Fenster	42
2.28.	AUFZUGBAUTEIL 1 NACH DIN 8989: Aufzugswand mit Pufferraum	44
2.29.	AUFZUGBAUTEIL 2 NACH DIN 8989: Aufzugswand direkt an Vorzimmer	44
<b>3.</b>	<b>Referenzbauteile für die Fassade</b>	<b>45</b>
3.1.	AUSSENWAND 1: Außenwand	45
3.2.	FENSTER 1: Fenster 38dB	46
3.3.	FENSTER 2: Rolladenkasten	46
3.4.	FENSTER 3: Lüfter	46
3.5.	FENSTER 4: Außentür 38dB	47
3.6.	FENSTER 5:	47
3.7.	DACH 1: Holzsparrendach	47
<b>4.</b>	<b>Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)</b>	<b>48</b>
4.1.	RAUM 1: A.00.09 Vorzimmer	48
4.2.	RAUM 2: B.00.06 Hausmeister	49
4.3.	RAUM 3: D.00.05 Besprechung	49
4.4.	RAUM 4: B.00.05 Behördenbüro FD-132	50
4.5.	RAUM 5: A.01.07 Büro FD-461	51
4.6.	RAUM 6: A.01.01 Büro FD-461	51
4.7.	RAUM 7: A.01.14 FD-461	52
4.8.	RAUM 8: A.02.06 Multifunktionsraum/Bespr.	53
4.9.	RAUM 9: D.EG.BF.01 Teambüro	53
4.10.	RAUM 10: C.01.BF.01 Büro	54

# 1. Übersicht

## 1.1 Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse

Bauteile	<sup>1)</sup> erf. $D_{n,w}/R'_w$	<sup>2)</sup> vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
WAND 1: " Wand zw. Büroräumen/ Flur - Glaswand "	--/37,0	--/43,4	--/-	--	--	✓
WAND 2: " Wand zw. Büroräumen - GK-Wand "	--/42,0	--/46,8	--/-	--	--	✓
WAND 3: " Wand zw. Räumen erh. Anforderung - GK-Wand "	--/45,0	--/48,6	--/-	--	--	✓
WAND 4: " Wand zw. Räumen erh. Anforderung - Glaswand "	--/45,0	--/48,9	--/-	--	--	✓
WAND 5: " Wand zw. Räumen hohe Anforderung - massiv "	--/52,0	--/59,4	--/-	--	--	✓
WAND 6: " Wand zw. Bürgersaal und Ausstellung - mobile Trennwand "	42,0/-	--/55,0	--/-	--	✓	--
WAND 7: " Wand zw. Räumen mit erh. Anforderung - Anschluss an PR-Fassade "	--/45,0	--/46,8	--/-	--	--	✓
WAND 8: " Wand zw. Räumen erh. Anforderung - GK-Wand - Anschluss an Dach "	--/45,0	--/47,8	--/-	--	--	✓
DECKE 1: " Trenndecke zw. Büroräumen - Hohlraumboden "	--/55,0	--/63,1	--/46,0	42,3	--	✓
DECKE 2: " Trenndecke zw. Büroräumen - Hohlraumboden horizontal "	--/55,0	--/63,1	--/46,0	37,3	--	✓
DECKE 3: " Trenndecke zw. Büroräumen - schw. Estrich "	--/55,0	--/62,9	--/46,0	41,4	--	✓
DECKE 4: " Trenndecke über besonders laute Räume (Sozialraum) - Hohlraumboden "	57,0/-	--/61,8	--/-	31,0	✓	--
DECKE 5: " Trenndecke unter besonders lauten Räumen (Technik DG) - Luftschall "	57,0/-	--/62,1	--/-	33,5	✓	--
DECKE 6: " Trenndecke unter besonders lauten Räumen (Technik DG) - Körperschall "	--/-	--/62,1	43,0/-	33,5	✓	--
DECKE 7: " Trenndecke zw. Büroräumen (Anschluss PR-Fassade) "	55,0/-	--/57,7	46,0/-	42,0	✓	--
DECKE 8: " Trenndecke zw. Büroräumen - Schwelle "	--/55,0	--/64,7	--/46,0	43,6	--	✓

Fortsetzung...


...Fortsetzung

Bauteile	<sup>1)</sup> erf. $D_{n,w}/R'_w$	<sup>2)</sup> vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
TREPPE 1: "Treppenlauf Typ F"	- -/- -	- -/- -	- -/47,0	33,0	--	✓
TREPPE 2: "Treppenlauf - Alternative zu Schöck Typ F: Typ T"	- -/- -	- -/- -	- -/47,0	33,0	--	✓
TREPPE 3: "Treppenlauf Typ B"	- -/- -	- -/- -	- -/47,0	33,0	--	✓
TREPPE 4: "Treppenpodest Typ Z"	- -/- -	- -/- -	- -/47,0	42,0	--	✓
TREPPE 5: "Treppenpodest - Alternative zu Schöck Typ Z: schw. Estrich"	- -/- -	- -/- -	- -/47,0	39,1	--	✓
TREPPE 6: "Treppenlauf - Alternative zu Schöck Typ F: schw. Estrich"	- -/- -	- -/- -	- -/47,0	33,0	--	✓
TREPPE 7: "Treppenlauf schwimmender Aufbau"	- -/- -	- -/- -	- -/47,0	39,2	--	✓
TÜR 1: "Türen in normalen Büroräumen"	--/32,0	--/32,0	- -/- -	--	--	✓
TÜR 2: "Türen in Büroräumen mit erhöhten Anforderungen"	--/37,0	--/37,0	- -/- -	--	--	✓
TÜR 3: "Türen in Büroräumen mit hohen Anforderungen"	--/42,0	--/42,0	- -/- -	--	--	✓
KOMBINATIONENBAUTEIL 1: "Wand zw. Museums1tg. und Ausstellung + Fenster"	45,0/- -	- -/48,6	- -/- -	--	✓	--
RAUM 1: "A.00.09 Vorzimmer"	31,5/- -	38,1	- -/- -	--	✓	--
RAUM 2: "B.00.06 Hausmeister"	34,3/- -	40,2	- -/- -	--	✓	--
RAUM 3: "D.00.05 Besprechung"	31,7/- -	38,0	- -/- -	--	✓	--
RAUM 4: "B.00.05 Behördenbüro FD-132"	32,8/- -	38,1	- -/- -	--	✓	--
RAUM 5: "A.01.07 Büro FD-461"	29,7/- -	35,9	- -/- -	--	✓	--
RAUM 6: "A.01.01 Büro FD-461"	32,2/- -	39,4	- -/- -	--	✓	--
RAUM 7: "A.01.14 FD-461"	30,3/- -	34,7	- -/- -	--	✓	--
RAUM 8: "A.02.06 Multifunktionsraum/Bespr."	34,6/- -	43,6	- -/- -	--	✓	--
RAUM 9: "D.EG.BF.01 Teambüro"	31,3/- -	37,1	- -/- -	--	✓	--
RAUM 10: "C.01.BF.01 Büro"	29,2/- -	36,9	- -/- -	--	✓	--
AUFZUGBAUTEIL 1: "Aufzugswand mit Pufferraum"	- -/- -	--	- -/- -	--	--	✓

Fortsetzung...



...Fortsetzung

Bauteile	<sup>1)</sup> erf. $D_{n,w}/R'_w$	<sup>2)</sup> vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
AUFZUGBAUTEIL 2: "Aufzugswand direkt an Vorzimmer"	- -/- -	- -	- -/- -	- -	- -	

ÖR: Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

ZR: Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

● : Trennbauteil mit Fläche < 10 m<sup>2</sup>

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

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

## 2. Trennende Innenbauteile

### 2.1 WAND 1:

#### Wand zw. Büroräumen/ Flur - Glaswand

#### 2.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 2.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 6, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

**Bauteil:** "Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

**Bemerkungen:** "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R'_w \geq 37,0$  dB

#### 2.1.3 Bauteildefinition

Systemtrennwand Glas.

#### TRENNBAUTEIL:

$S_S = 13,94$  m<sup>2</sup> ("4,1\*3,4"),  $m' = 40,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $R_{Dd,w} = 47,0$  dB.

#### 2.1.4 Angeschlossene Flanken

##### FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 4,100$  m,  $D_{n,f,1} = 67,0$  dB.

##### FLANKE 2: "AW"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,400$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 8,70$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 60,7$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 8,57$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 60,7$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

##### FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 3,400$  m,  $D_{n,f,3} = 56,0$  dB.

##### FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 4,100$  m,  $D_{n,f,4} = 50,0$  dB.

### 2.1.5 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Wand zw. Büroräumen/ Flur - Glaswand"	$R_{Dd}$	47,0/2	47,0/2			0,0	47,0
<b>F2:</b> "AW"	$R_{Df,2}$ $R_{Fd,2}$ $R_{Ff,2}$	60,7/2	60,7/2	-1,0	6,1	0,0	Ø Ø 65,8
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ ( $S_s/A_0$ ) dB	$10\log_{10}$ ( $I_{lab}/I_f$ ) dB		$R_{Ff,w}$ dB
<b>F1:</b> "Decke"	$R_{Ff,1}$	67,0		1,4	0,4		68,8
<b>F3:</b> "Innenwand"	$R_{Ff,3}$	56,0		1,4	-0,8		56,6
<b>F4:</b> "Boden"	$R_{Ff,4}$	50,0		1,4	0,4		51,8

### 2.1.6 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-47,0/10} + 10^{-68,8/10} + 10^{-65,8/10} + 10^{-56,6/10} + 10^{-51,8/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 45,4 \text{ dB.}$$

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

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

**vorh.  $R'_w = 43,4 \text{ dB}$**

### 2.1.7 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.2 WAND 2:

**Wand zw. Büroräumen - GK-Wand**

### 2.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 6, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

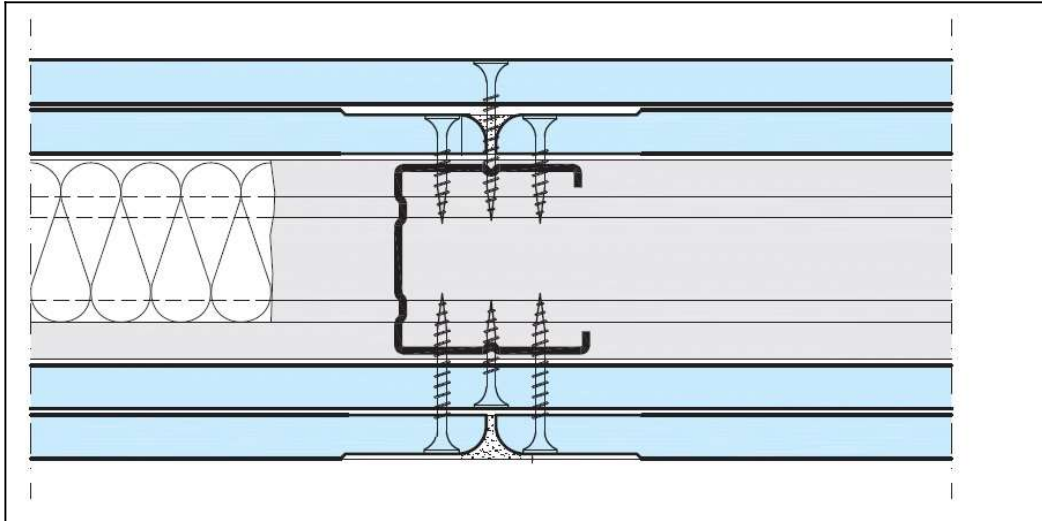
**Bauteil:** "Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

**Bemerkungen:** "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**erf.  $R'_w \geq 42,0 \text{ dB}$**

### 2.2.3 Bauteilgrafik



### 2.2.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W112,  
Gesamtdicke: 100 mm,  
Ständerachsabstand  $\leq 625$  mm,  
Ständerquerschnitt: CW50,  
Flächengewicht: ca. 40 kg/m<sup>2</sup>,  
Feuerwiderstandsklasse: F30,  
beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Bauplatte beplankt,  
mindestens 40 mm Dämmstoffeinlage.

#### TRENNBAUTEIL:

$S_s = 13,94 \text{ m}^2$  ("4,1\*3,4"),  $m' = 40,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 54,0 \text{ dB}$ .

### 2.2.5 Angeschlossene Flanken

#### FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 4,100 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 67,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 2: "AW"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,400 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 8,70 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 8,57 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 3,400 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,3} = 56,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 4,100 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 50,0 \text{ dB}$ .

## 2.2.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Wand zw. Büroräumen - GK-Wand"	$R_{Dd}$	54,0/2	54,0/2			0,0	54,0
<b>F2:</b> "AW"	$R_{Df,2}$ $R_{Fd,2}$ $R_{Ff,2}$						$\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$
		60,7/2	60,7/2	-1,0	6,1	0,0	65,8
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ ( $S_s/A_0$ ) dB	$10\log_{10}$ ( $I_{lab}/I_f$ ) dB		$R_{Ff,w}$ dB
<b>F1:</b> "Decke"	$R_{Ff,1}$	67,0		1,4	0,4		68,8
<b>F3:</b> "Innenwand"	$R_{Ff,3}$	56,0		1,4	-0,8		56,6
<b>F4:</b> "Boden"	$R_{Ff,4}$	50,0		1,4	0,4		51,8

## 2.2.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-54,0/10} + 10^{-68,8/10} + 10^{-65,8/10} + 10^{-56,6/10} + 10^{-51,8/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 48,8 \text{ dB.}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 46,8 \text{ dB}$$

## 2.2.8 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.3 WAND 3:

**Wand zw. Räumen erh. Anforderung - GK-Wand**

### 2.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 8, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

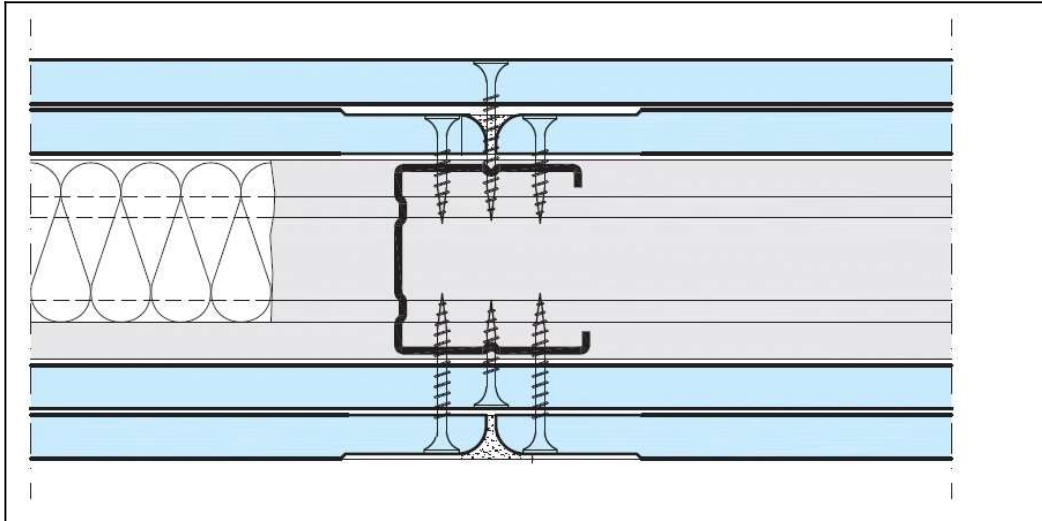
**Bauteil:** "Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z.B. zwischen Direktions- und Vorzimmer."

**Bemerkungen:** "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenschallübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{erf. } R'_w \geq 45,0 \text{ dB}$$

### 2.3.3 Bauteilgrafik



### 2.3.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W112,  
Gesamtdicke: 100 mm,  
Ständerachsabstand  $\leq 625$  mm,  
Ständerquerschnitt: CW50,  
Flächengewicht: ca.  $45 \text{ kg/m}^2$ ,  
Feuerwiderstandsklasse: F90,  
beidseitig mit  $2 \times 12,5 \text{ mm}$  KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,  
mindestens 40 mm Dämmstoffeinlage.

#### TRENNBAUTEIL:

$S_s = 18,70 \text{ m}^2$  ("5,5\*3,4"),  $m' = 45,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 56,0 \text{ dB}$ .

### 2.3.5 Angeschlossene Flanken

#### FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 5,500 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 67,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 2: "AW"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,400 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 14,28 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 12,24 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 3: "GK"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 3,400 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,3} = 56,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 5,500 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 52,0 \text{ dB}$ .

### 2.3.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Wand zw. Räumen erh. Anforderung - GK-Wand"	$R_{Dd}$	56,0/2	56,0/2			0,0	56,0
<b>F2:</b> "AW"	$R_{Df,2}$ $R_{Fd,2}$ $R_{Ff,2}$	60,7/2	60,7/2	-2,8	7,4	0,0	$\emptyset$ $\emptyset$ 65,3
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ ( $S_s/A_0$ ) dB	$10\log_{10}$ ( $I_{lab}/I_f$ ) dB		$R_{Ff,w}$ dB
<b>F1:</b> "Decke"	$R_{Ff,1}$	67,0		2,7	-0,9		68,8
<b>F3:</b> "GK"	$R_{Ff,3}$	56,0		2,7	-0,8		57,9
<b>F4:</b> "Boden"	$R_{Ff,4}$	52,0		2,7	-0,9		53,8

### 2.3.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-56,0/10} + 10^{-68,8/10} + 10^{-65,3/10} + 10^{-57,9/10} + 10^{-53,8/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 50,6 \text{ dB.}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 48,6 \text{ dB}$$

### 2.3.8 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.4 WAND 4:

**Wand zw. Räumen erh. Anforderung - Glaswand**

### 2.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 8, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

**Bauteil:** "Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z.B. zwischen Direktions- und Vorzimmer."

**Bemerkungen:** "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{erf. } R'_w \geq 45,0 \text{ dB}$$

### 2.4.3 Bauteildefinition

Systemtrennwand Glas.

#### TRENNBAUTEIL:

$$S_s = 18,70 \text{ m}^2 \text{ ("5,5*3,4")}, m' = 55,0 \text{ kg/m}^2, R_{Dd,w} = 57,0 \text{ dB.}$$

### 2.4.4 Angeschlossene Flanken

#### **FLANKE 1:** "Decke"

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

a.) Sendeseite (F):

$$m'_{f,1} = 720,0 \text{ kg/m}^2, S_f = 23,10 \text{ m}^2, R_w = 66,1 \text{ dB}, \Delta R_w = 0,0 \text{ dB.}$$

b.) Empfangsseite (f):

$$m'_{f,1} = 720,0 \text{ kg/m}^2, S_f = 19,80 \text{ m}^2, R_w = 66,1 \text{ dB}, \Delta R_w = 0,0 \text{ dB.}$$

### FLANKE 2: "AW"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,400$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 14,28$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 60,7$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 12,24$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 60,7$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

### FLANKE 3: "GK"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 3,400$  m,  $D_{n,f,3} = 56,0$  dB.

### FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 5,500$  m,  $D_{n,f,4} = 52,0$  dB.

#### 2.4.5 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Wand zw. Räumen erh. Anforderung - Glaswand"	$R_{Dd}$	57,0/2	57,0/2			0,0	57,0
F1: "Decke"	$R_{Df,1}$ $R_{Fd,1}$ $R_{Ff,1}$	66,1/2	66,1/2	-2,9	5,3	0,0	$\emptyset$ $\emptyset$ 68,5
F2: "AW"	$R_{Df,2}$ $R_{Fd,2}$ $R_{Ff,2}$	60,7/2	60,7/2	-2,5	7,4	0,0	$\emptyset$ $\emptyset$ 65,6
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
F3: "GK"	$R_{Ff,3}$	56,0		2,7	-0,8		57,9
F4: "Boden"	$R_{Ff,4}$	52,0		2,7	-0,9		53,8

#### 2.4.6 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,

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-57,0/10} + 10^{-68,5/10} + 10^{-65,6/10} + 10^{-57,9/10} + 10^{-53,8/10}]$  dB,

$R'_w = 50,9$  dB.

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

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

vorh.  $R'_w = 48,9$  dB

#### 2.4.7 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

### 2.5 WAND 5:

**Wand zw. Räumen hohe Anforderung - massiv**

#### 2.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 2.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 8, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

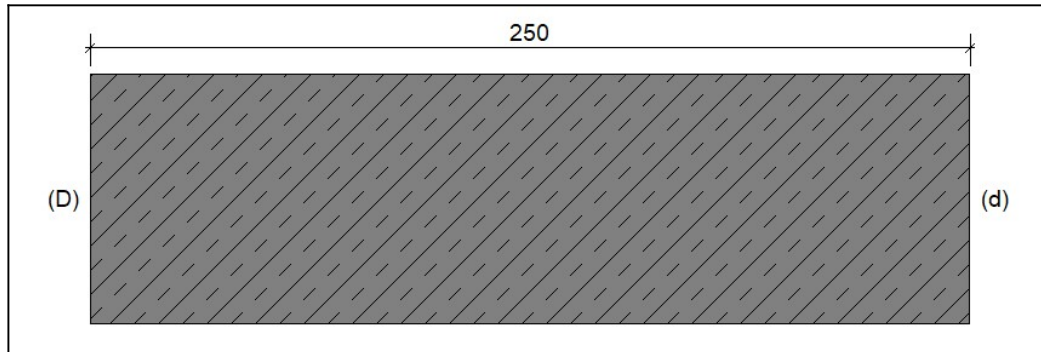
**Bauteil:** "Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z.B. zwischen Direktions- und Vorzimmer."

**Bemerkungen:** "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

### 2.5.3 Bauteilquerschnitt



### 2.5.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 250 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m<sup>3</sup>).

#### **TRENNBAUTEIL:**

$S_S = 17,80 \text{ m}^2$  ("3,75\*4,75"),  $m' = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$ .

### 2.5.5 Angeschlossene Flanken

#### **FLANKE 1: "Decke"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 4,750 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 21,85 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 66,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 21,61 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 66,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### **FLANKE 2: "Innenwand"**

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

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 17,25 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 17,06 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### **FLANKE 3: "Außenwand"**

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

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 17,25 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 17,06 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### **FLANKE 4: "Boden"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 4,750 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 21,85 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 66,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 21,61 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 66,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .



## 2.5.6 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	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Wand zw. Räumen hohe Anforderung - massiv"	$R_{Dd}$	63,6/2	63,6/2			0,0	63,6
<b>F1:</b> "Decke"	$R_{Df,1}$	63,6/2	66,1/2	5,8	5,7	0,0	76,4
	$R_{Fd,1}$	66,1/2	63,6/2	5,8	5,7	0,0	76,4
	$R_{Ff,1}$	66,1/2	66,1/2	7,4	5,7	0,0	79,2
<b>F2:</b> "Innenwand"	$R_{Df,2}$	63,6/2	63,6/2	4,7	6,8	0,0	75,1
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	63,6/2	4,7	6,8	0,0	75,1
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	5,7	6,8	0,0	76,1
<b>F3:</b> "Außenwand"	$R_{Df,3}$	63,6/2	63,6/2	4,7	6,8	0,0	75,1
	$R_{Fd,3}$	63,6/2	63,6/2	4,7	6,8	0,0	75,1
	$R_{Ff,3}$	63,6/2	63,6/2	5,7	6,8	0,0	76,1
<b>F4:</b> "Boden"	$R_{Df,4}$	63,6/2	66,1/2	5,8	5,7	0,0	76,4
	$R_{Fd,4}$	66,1/2	63,6/2	5,8	5,7	0,0	76,4
	$R_{Ff,4}$	66,1/2	66,1/2	7,4	5,7	0,0	79,2

## 2.5.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-63,6/10} + 10^{-79,2/10} + 10^{-76,1/10} + 10^{-76,1/10} + 10^{-79,2/10} + 10^{-76,4/10} + 10^{-75,1/10} + 10^{-75,1/10} + 10^{-76,4/10} + 10^{-75,1/10} + 10^{-75,1/10} + 10^{-76,4/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 61,4 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_w = 59,4 \text{ dB}$$

## 2.5.8 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.6 WAND 6:

**Wand zw. Bürgersaal und Ausstellung - mobile Trennwand**

### 2.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Maximal 42 dB möglich mit mobiler Trennwand.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{erf. } R'_w \geq 42,0 \text{ dB}$$

### 2.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.6.3 Bauteildefinition

Mobile Trennwand mit 57 dB und 15 dB Vorhaltemaß.

#### TRENNBAUTEIL:

$$S_s = 46,40 \text{ m}^2 (13,45 \times 3,45), m' = 10,0 \text{ kg/m}^2, R_{Dd,w} = 57,0 \text{ dB}.$$

### 2.6.4 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 ( $I_g = 0$ ).

## 2.6.5 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Wand zw. Bürgersaal und Ausstellung - mobile Trennwand"	$R_{Dd}$	57,0/2	57,0/2			0,0	57,0

## 2.6.6 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-57,0/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 57,0 \text{ dB}.$$

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

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

**vorh.  $R'_w = 55,0 \text{ dB}$**

## 2.6.7 Bauteilbewertung

### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 2.6.1 sind **erfüllt**.

## 2.7 WAND 7:

### Wand zw. Räumen mit erh. Anforderung - Anschluss an PR-Fassade

### 2.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 8, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

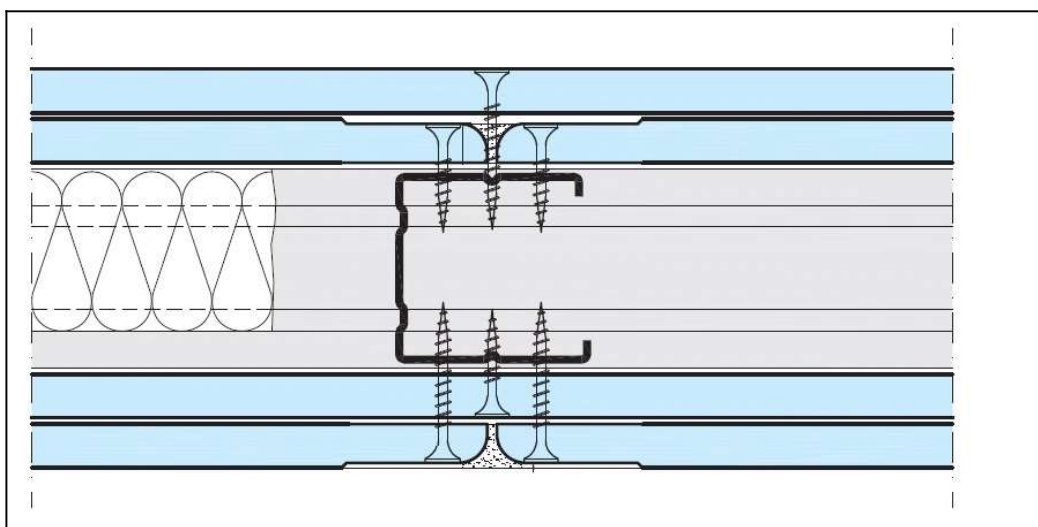
**Bauteil:** "Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z.B. zwischen Direktions- und Vorzimmer."

**Bemerkungen:** "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**erf.  $R'_w \geq 45,0 \text{ dB}$**

### 2.7.3 Bauteilgrafik



## 2.7.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W112,  
Gesamtdicke: 100 mm,  
Ständerachsabstand  $\leq 625$  mm,  
Ständerquerschnitt: CW50,  
Flächengewicht: ca.  $55 \text{ kg/m}^2$ ,  
Feuerwiderstandsklasse: F90,  
beidseitig mit  $2 \times 12,5 \text{ mm}$  DIAMANT beplankt,  
mindestens 40 mm Dämmstoffeinlage.  
+ Wandverjüngung über  $1 \text{ m}^2$  mit 50 dB.

### TRENNBAUTEIL:

$S_s = 13,46 \text{ m}^2$  (" $3,9 \times 3,45$ "),  $m' = 55,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 58,0 \text{ dB}$ .

## 2.7.5 Angeschlossene Flanken

### FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 3,900 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 67,0 \text{ dB}$ .

### FLANKE 2: "PR-Fassade"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,2} = 3,450 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,2} = 50,0 \text{ dB}$ .

### FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 3,450 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,3} = 59,0 \text{ dB}$ .

### FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 3,900 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 57,0 \text{ dB}$ .

## 2.7.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Wand zw. Räumen mit erh. Anforderung - Anschluss an PR-Fassade"	$R_{Dd}$	58,0/2	58,0/2			0,0	58,0
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		1,3	0,6		68,9
F2: "PR-Fassade"	$R_{Ff,2}$	50,0		1,3	-0,9		50,4
F3: "Innenwand"	$R_{Ff,3}$	59,0		1,3	-0,9		59,4
F4: "Boden"	$R_{Ff,4}$	57,0		1,3	0,6		58,9

## 2.7.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-58,0/10} + 10^{-68,9/10} + 10^{-50,4/10} + 10^{-59,4/10} + 10^{-58,9/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 48,8 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 46,8 \text{ dB}$$

## 2.7.8 Bauteilbewertung

### Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.8 WAND 8:

Wand zw. Räumen erh. Anforderung - GK-Wand - Anschluss an Dach

### 2.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 8, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

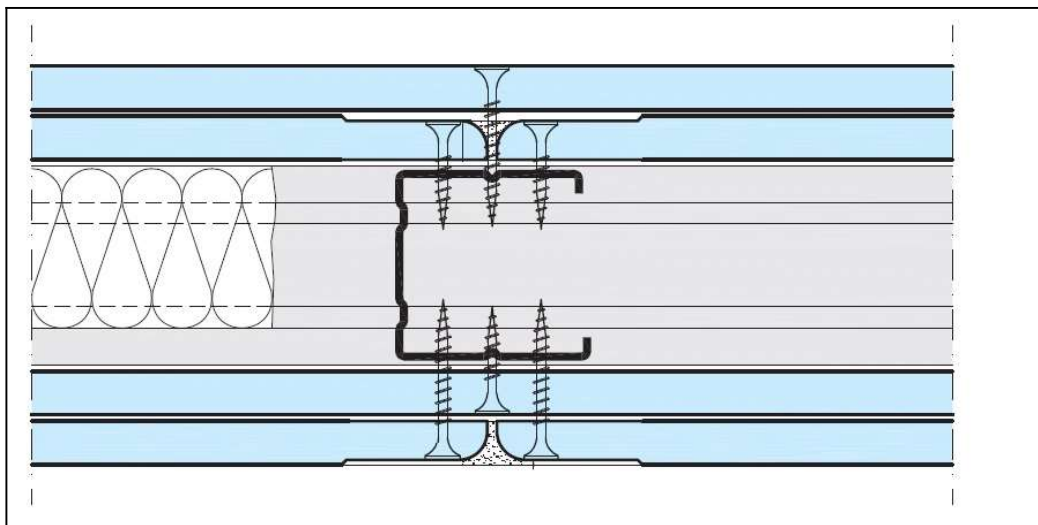
**Bauteil:** "Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z.B. zwischen Direktions- und Vorzimmer."

**Bemerkungen:** "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R'_w \geq 45,0$  dB

### 2.8.3 Bauteilgrafik



### 2.8.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W112,  
Gesamtdicke: 100 mm,  
Ständerachsabstand  $\leq 625$  mm,  
Ständerquerschnitt: CW50,  
Flächengewicht: ca.  $45 \text{ kg/m}^2$ ,  
Feuerwiderstandsklasse: F90,  
beidseitig mit  $2 \times 12,5 \text{ mm}$  KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,  
mindestens 40 mm Dämmstoffeinlage.

#### TRENNBAUTEIL:

$S_s = 18,72 \text{ m}^2$  ("5,2\*3,6"),  $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 56,0 \text{ dB}$ .

### 2.8.5 Angeschlossene Flanken

#### FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 5,500 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 55,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 2: "AW"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,600 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 18,00 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 21,24 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 3: "GK"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 3,600 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,3} = 56,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4: "Boden"**

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 5,200$  m,  $D_{n,f,4} = 52,0$  dB.

**2.8.6 Übersicht der Rechengrößen:**

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Wand zw. Räumen erh. Anforderung - GK- Wand - Anschluss an Dach"	$R_{Dd}$	56,0/2	56,0/2			0,0	56,0
F2: "AW"	$R_{Df,2}$ $R_{Fd,2}$ $R_{Ff,2}$						$\emptyset$ $\emptyset$ 66,5
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"	$R_{Ff,1}$	55,0		2,7	-0,9		56,8
F3: "GK"	$R_{Ff,3}$	56,0		2,7	-1,1		57,6
F4: "Boden"	$R_{Ff,4}$	52,0		2,7	-0,6		54,1

**2.8.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:**

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-56,0/10} + 10^{-56,8/10} + 10^{-66,5/10} + 10^{-57,6/10} + 10^{-54,1/10}] \text{ dB,}$$

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

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

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

**vorh.  $R'_w = 47,8$  dB**

**2.8.8 Bauteilbewertung**

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

**2.9 DECKE 1:**

**Trenndecke zw. Büroräumen - Hohlraumboden**

**2.9.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Keine Anforderungen.

**2.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 5, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

**Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".**

**Bauteil: "Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände."**

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

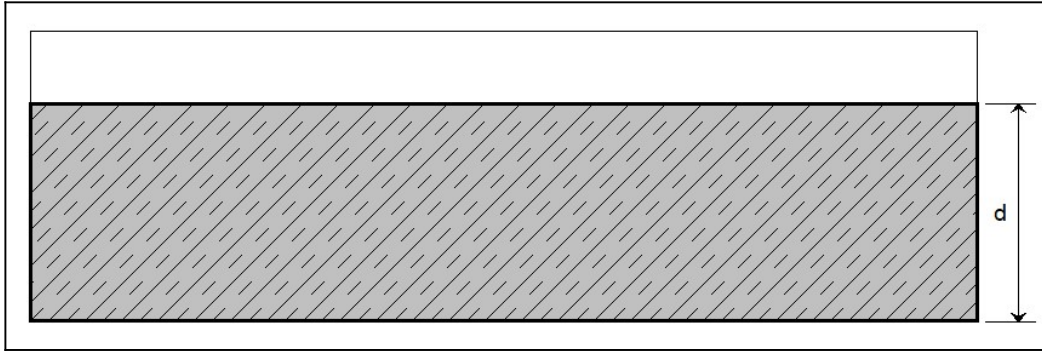
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**erf.  $R'_w \geq 55,0$  dB**

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

### 2.9.3 Bauteilquerschnitt



### 2.9.4 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:

Oberboden, bestehend aus:

100 MM "Hohlraumboden mit  $\Delta L_w \geq 26$  dB und  $\Delta R_w \geq 3$  dB".

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

#### **TRENNBAUTEIL:**

VSS:  $\Delta R_{D,w} = 3,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{Dd,w} = 3,0 \text{ dB}$ ,

$S_S = 10,50 \text{ m}^2$  ("10,48"),  $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 69,1 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 64,0 \text{ dB}$ .

### 2.9.5 Angeschlossene Flanken

#### **FLANKE 1: "Außenwand"**

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

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 8,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 8,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### **FLANKE 2: "TRH Wand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 4,100 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 13,94 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 13,94 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### **FLANKE 3: "GK Wand Flur"**

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 2,500 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$ .

#### **FLANKE 4: "GK Wand"**

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 4,100 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$ .

## 2.9.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Trenndecke zw. Büroräumen - Hohlraumboden "	$R_{Dd}$	66,1/2	66,1/2			3,0	69,1
<b>F1:</b> "Außenwand"	$R_{Df,1}$	66,1/2	60,7/2	4,9	6,2	3,0	77,5
	$R_{Fd,1}$	60,7/2	66,1/2	4,9	6,2	0,0	74,5
	$R_{Ff,1}$	60,7/2	60,7/2	8,4	6,2	0,0	75,3
<b>F2:</b> "TRH Wand"	$R_{Df,2}$	66,1/2	63,6/2	5,8	4,1	3,0	77,8
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	66,1/2	5,8	4,1	0,0	74,8
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	10,1	4,1	0,0	77,8
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
<b>F3:</b> "GK Wand Flur"	$R_{Ff,3}$	76,0		0,2	2,6		78,8
<b>F4:</b> "GK Wand"	$R_{Ff,4}$	76,0		0,2	0,4		76,6

## 2.9.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

### Luftschall:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-69,1/10} + 10^{-75,3/10} + 10^{-77,8/10} + 10^{-78,8/10} + 10^{-76,6/10} + 10^{-77,5/10} + 10^{-77,8/10} + 10^{-74,5/10} + 10^{-74,8/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 65,1 \text{ dB}.$$

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

### Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

$$m'_s = 720,0 \text{ kg/m}^2, m'_{f,m} = 540,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_s / m'_{f,m}) = 1,3 \text{ dB (extrapolierter Wert: } m'_{f,m} = [100..500 \text{ kg/m}^2], \text{ )}.$$

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 64,0 - 26,0 + 1,3 - 0,0 = 39,3 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 63,1 \text{ dB}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 42,3 \text{ dB}$$

## 2.9.8 Bauteilbewertung

### Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.10 DECKE 2:

### Trenndecke zw. Büroräumen - Hohlraumboden horizontal

### 2.10.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.10.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 5, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

**Bauteil:** "Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände."

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

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

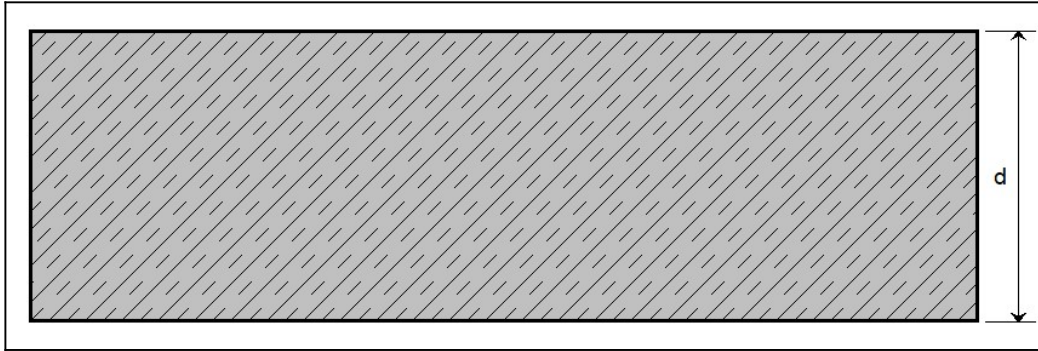
$$\text{erf. } R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$$

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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



### 2.10.3 Bauteilquerschnitt



### 2.10.4 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:

Oberboden, bestehend aus:

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

#### TRENNBAUTEIL:

VSS:  $\Delta R_{D,w} = 3,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{Dd,w} = 3,0 \text{ dB}$ ,

$S_S = 10,50 \text{ m}^2$  ("10,48"),  $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 69,1 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 64,0 \text{ dB}$ .

### 2.10.5 Angeschlossene Flanken

#### FLANKE 1: "Außenwand"

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

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 8,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 8,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 2: "TRH Wand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 4,100 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 13,94 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 13,94 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 3: "GK Wand Flur"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 2,500 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$ .

#### FLANKE 4: "GK Wand"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 4,100 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$ .



## 2.10.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Trenndecke zw. Büroräumen - Hohlraumboden horizontal"	$R_{Dd}$	66,1/2	66,1/2			3,0	69,1
<b>F1:</b> "Außenwand"	$R_{Df,1}$	66,1/2	60,7/2	4,9	6,2	3,0	77,5
	$R_{Fd,1}$	60,7/2	66,1/2	4,9	6,2	0,0	74,5
	$R_{Ff,1}$	60,7/2	60,7/2	8,4	6,2	0,0	75,3
<b>F2:</b> "TRH Wand"	$R_{Df,2}$	66,1/2	63,6/2	5,8	4,1	3,0	77,8
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	66,1/2	5,8	4,1	0,0	74,8
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	10,1	4,1	0,0	77,8
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
<b>F3:</b> "GK Wand Flur"	$R_{Ff,3}$	76,0		0,2	2,6		78,8
<b>F4:</b> "GK Wand"	$R_{Ff,4}$	76,0		0,2	0,4		76,6

## 2.10.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

### Luftschall:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-69,1/10} + 10^{-75,3/10} + 10^{-77,8/10} + 10^{-78,8/10} + 10^{-76,6/10} + 10^{-77,5/10} + 10^{-77,8/10} + 10^{-74,5/10} + 10^{-74,8/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 65,1 \text{ dB.}$$

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

### Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

$$m'_{f,s} = 720,0 \text{ kg/m}^2, m'_{f,m} = 540,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_{f,s} / m'_{f,m}) = 1,3 \text{ dB (extrapolierter Wert: } m'_{f,m} = [100..500 \text{ kg/m}^2], \text{ ).}$$

$$K_T = 5,0 \text{ dB (Empfangsraum befindet sich neben oder schräg unter dem Senderraum),}$$

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 64,0 - 26,0 + 1,3 - 5,0 = 34,3 \text{ dB.}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 63,1 \text{ dB}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 37,3 \text{ dB}$$

## 2.10.8 Bauteilbewertung

### Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.11 DECKE 3:

### Trenndecke zw. Büroräumen - schw. Estrich

### 2.11.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.11.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 5, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

**Bauteil:** "Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände."

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

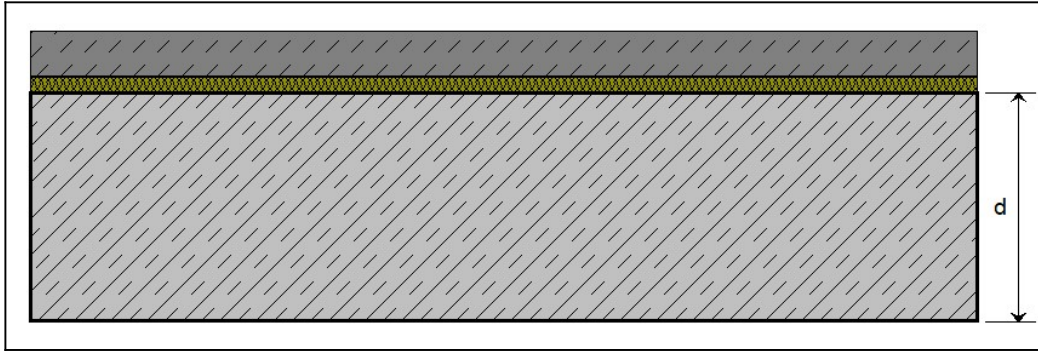
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

### 2.11.3 Bauteilquerschnitt



### 2.11.4 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 "Akustic EP2" DES-sm 20-3",  $d = 20 \text{ MM}$ , dynamische Steifigkeit  $s' = 30 \text{ MN/m}^3$ .

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

**TRENNBAUTEIL:**

VSS:  $\Delta R_{D,w} = 2,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{Dd,w} = 2,6 \text{ dB}$ ,

$S_S = 10,50 \text{ m}^2$  ("10,48"),  $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 68,7 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 64,0 \text{ dB}$ .

### 2.11.5 Angeschlossene Flanken

**FLANKE 1:** "Außenwand"

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

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 8,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 8,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2:** "TRH Wand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 4,100 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 13,94 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 13,94 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3:** "GK Wand Flur"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 2,500 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4:** "GK Wand"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 4,100 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$ .

### 2.11.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Trenndecke zw. Büroräumen - schw. Estrich"	$R_{Dd}$	66,1/2	66,1/2			2,6	68,7
<b>F1:</b> "Außenwand"	$R_{Df,1}$	66,1/2	60,7/2	4,9	6,2	2,6	77,1
	$R_{Fd,1}$	60,7/2	66,1/2	4,9	6,2	0,0	74,5
	$R_{Ff,1}$	60,7/2	60,7/2	8,4	6,2	0,0	75,3
<b>F2:</b> "TRH Wand"	$R_{Df,2}$	66,1/2	63,6/2	5,8	4,1	2,6	77,4
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	66,1/2	5,8	4,1	0,0	74,8
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	10,1	4,1	0,0	77,8
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
<b>F3:</b> "GK Wand Flur"	$R_{Ff,3}$	76,0		0,2	2,6		78,8
<b>F4:</b> "GK Wand"	$R_{Ff,4}$	76,0		0,2	0,4		76,6

### 2.11.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

#### Luftschall:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-68,7/10} + 10^{-75,3/10} + 10^{-77,8/10} + 10^{-78,8/10} + 10^{-76,6/10} + 10^{-77,1/10} + 10^{-77,4/10} + 10^{-74,5/10} + 10^{-74,8/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 64,9 \text{ dB}.$$

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

#### Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

$$m'_s = 720,0 \text{ kg/m}^2, m'_{f,m} = 540,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_s / m'_{f,m}) = 1,3 \text{ dB (extrapolierter Wert: } m'_{f,m} = [100..500 \text{ kg/m}^2], \text{ )}.$$

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 64,0 - 26,9 + 1,3 - 0,0 = 38,4 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 62,9 \text{ dB}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 41,4 \text{ dB}$$

### 2.11.8 Bauteilbewertung

#### Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.12 DECKE 4:

### Trenndecke über besonders laute Räume (Sozialraum) - Hohlraumboden

#### 2.12.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8, Zeile 1.1, Spalte 3 bis 5 für "Räume mit 'besonders lauten' gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen', Schalldruckpegel  $L_{AF,max} = 75 - 80 \text{ dB}$ .

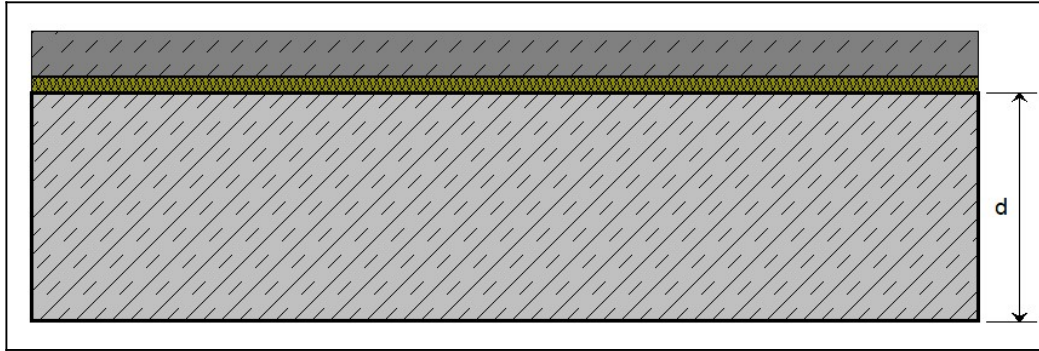
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

#### 2.12.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.12.3 Bauteilquerschnitt



### 2.12.4 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 ( $2000 \text{ kg/m}^3$ ),  $d = 60 \text{ MM}$ , flächenbezogene Masse  $m' = 120,0 \text{ kg/m}^2$ , verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung,  $d = 20 \text{ MM}$ , dynamische Steifigkeit  $s' = 30 \text{ MN/m}^3$ .

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

**TRENNBAUTEIL:**

VSS:  $\Delta R_{D,w} = 2,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{Dd,w} = 2,6 \text{ dB}$ ,

$S_S = 22,00 \text{ m}^2$  ("22"),  $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 68,7 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 64,0 \text{ dB}$ .

### 2.12.5 Angeschlossene Flanken

**FLANKE 1:** "Außenwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 5,700 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 19,38 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 19,38 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2:** "Außenwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 12,500 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 42,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 42,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3:** "Innenwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 5,700 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 19,38 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 19,38 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4:** "-": Nicht berücksichtigt ( $l_g = 0$ ).

## 2.12.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Trenndecke über besonders laute Räume (Sozialraum) - Hohlraumboden"	$R_{Dd}$	66,1/2	66,1/2			2,6	68,7
<b>F1:</b> "Außenwand"	$R_{Df,1}$	66,1/2	63,6/2	4,7	5,9	2,6	78,1
	$R_{Fd,1}$	63,6/2	66,1/2	4,7	5,9	0,0	75,5
	$R_{Ff,1}$	63,6/2	63,6/2	6,9	5,9	0,0	76,4
<b>F2:</b> "Außenwand"	$R_{Df,2}$	66,1/2	63,6/2	4,7	2,5	2,6	74,7
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	66,1/2	4,7	2,5	0,0	72,1
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	6,9	2,5	0,0	73,0
<b>F3:</b> "Innenwand"	$R_{Df,3}$	66,1/2	63,6/2	4,7	5,9	2,6	78,1
	$R_{Fd,3}$	63,6/2	66,1/2	4,7	5,9	0,0	75,5
	$R_{Ff,3}$	63,6/2	63,6/2	6,9	5,9	0,0	76,4

## 2.12.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

### Luftschall:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-68,7/10} + 10^{-76,4/10} + 10^{-73,0/10} + 10^{-76,4/10} + 10^{-78,1/10} + 10^{-74,7/10} + 10^{-78,1/10} + 10^{-75,5/10} + 10^{-72,1/10} + 10^{-75,5/10}] \text{ dB},$$

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

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

### Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

$$m'_s = 720,0 \text{ kg/m}^2, m'_{f,m} = 600,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_s / m'_{f,m}) = 1,0 \text{ dB (extrapolierter Wert: } m'_{f,m} = [100..500 \text{ kg/m}^2], \text{ )}.$$

$K_T = 10,0 \text{ dB}$  (Empfangsraum befindet sich über dem Senderraum (Gebäude mit tragenden Wänden),

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 64,0 - 27,0 + 1,0 - 10,0 = 28,0 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 61,8 \text{ dB}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 31,0 \text{ dB}$$

## 2.12.8 Bauteilbewertung

### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 9, Zeile 1.1, Spalte 3-5 sind **erfüllt**.

## 2.13 DECKE 5:

### Trenndecke unter besonders lauten Räumen (Technik DG) -

### Luftschall

## 2.13.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8, Zeile 1.1, Spalte 3 bis 5 für "Räume mit 'besonders lauten' gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen", Schalldruckpegel  $L_{AF,max} = 75 - 80 \text{ dB}$ .

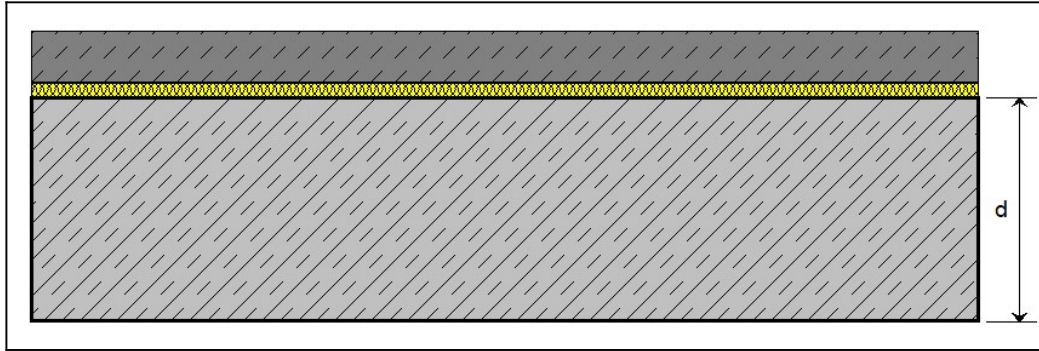
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

## 2.13.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.13.3 Bauteilquerschnitt



### 2.13.4 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 ( $2.000 \text{ kg/m}^3$ ),  $d = 70 \text{ mm}$ , flächenbezogene Masse  $m' = 140,0 \text{ kg/m}^2$ , verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, z.B. "ISOVER: TSD "Akustik EP 1" DES sh 20-5,  $s' = 10 \text{ MN/m}^3$ ".

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

**TRENNBAUTEIL:**

VSS:  $\Delta R_{D,w} = 8,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{Dd,w} = 8,0 \text{ dB}$ ,  
 $S_S = 29,80 \text{ m}^2$  ("29,84"),  $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 74,1 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 64,0 \text{ dB}$ .

### 2.13.5 Angeschlossene Flanken

**FLANKE 1: "Innenwand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 3,600 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 12,24 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 12,24 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2: "Innenwand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 14,560 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 49,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 49,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3: "Innenwand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 14,560 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 49,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 49,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4: "Außenwand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 3,600 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 12,24 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 12,24 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .



### 2.13.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Trenndecke unter besonders lauten Räumen (Technik DG) - Luftschall"	$R_{Dd}$	66,1/2	66,1/2			8,0	74,1
<b>F1:</b> "Innenwand"	$R_{Df,1}$	66,1/2	63,6/2	4,7	9,2	8,0	86,8
	$R_{Fd,1}$	63,6/2	66,1/2	1,7	9,2	0,0	75,8
	$R_{Ff,1}$	63,6/2	63,6/2	9,9	9,2	0,0	82,7
<b>F2:</b> "Innenwand"	$R_{Df,2}$	66,1/2	63,6/2	4,7	3,1	8,0	80,7
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	66,1/2	1,7	3,1	0,0	69,7
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	9,9	3,1	0,0	76,6
<b>F3:</b> "Innenwand"	$R_{Df,3}$	66,1/2	63,6/2	4,7	3,1	8,0	80,7
	$R_{Fd,3}$	63,6/2	66,1/2	1,7	3,1	0,0	69,7
	$R_{Ff,3}$	63,6/2	63,6/2	9,9	3,1	0,0	76,6
<b>F4:</b> "Außenwand"	$R_{Df,4}$	66,1/2	63,6/2	4,7	9,2	8,0	86,8
	$R_{Fd,4}$	63,6/2	66,1/2	1,7	9,2	0,0	75,8
	$R_{Ff,4}$	63,6/2	63,6/2	9,9	9,2	0,0	82,7

### 2.13.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

#### Luftschall:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-74,1/10} + 10^{-82,7/10} + 10^{-76,6/10} + 10^{-76,6/10} + 10^{-82,7/10} + 10^{-86,8/10} + 10^{-80,7/10} + 10^{-80,7/10} + 10^{-86,8/10} + 10^{-75,8/10} + 10^{-69,7/10} + 10^{-69,7/10} + 10^{-75,8/10}] \text{ dB,}$$

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

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

#### Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

$$m'_{fs} = 720,0 \text{ kg/m}^2, m'_{fm} = 600,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_{fs} / m'_{fm}) = 1,0 \text{ dB (extrapolierter Wert: } m'_{fm} = [100..500 \text{ kg/m}^2], \text{ ).}$$

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 64,0 - 34,5 + 1,0 - 0,0 = 30,5 \text{ dB.}$$

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

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

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

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 33,5 \text{ dB}$$

### 2.13.8 Bauteilbewertung

#### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 9, Zeile 1.1, Spalte 3-5 sind **erfüllt**.

## 2.14 DECKE 6:

### Trenndecke unter besonders lauten Räumen (Technik DG) - Körperschall

#### 2.14.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8, Zeile 1.2, Spalte 3 bis 5 für "Räume mit 'besonders lauten' gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen'.

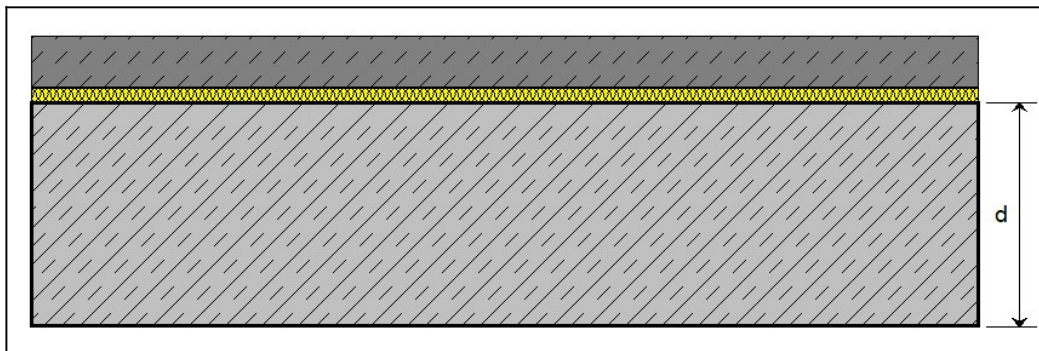
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq 43,0 \text{ dB}$$

#### 2.14.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.14.3 Bauteilquerschnitt



#### 2.14.4 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 ( $2.000 \text{ kg/m}^3$ ),  $d = 70 \text{ mm}$ , flächenbezogene Masse  $m' = 140,0 \text{ kg/m}^2$ , verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, z.B. "ISOVER: TSD "Akustik EP 1" DES sh 20-5,  $s' = 10 \text{ MN/m}^3$ ".

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

**TRENNBAUTEIL:**

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

$S_S = 29,80 \text{ m}^2$  ("29,84"),  $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 74,1 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 64,0 \text{ dB}$ .

#### 2.14.5 Angeschlossene Flanken

**FLANKE 1: "Innenwand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 3,600 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 12,24 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 12,24 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2: "Innenwand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 14,560 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 49,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 49,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3: "Innenwand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 14,560 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 49,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 49,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4: "Außenwand"**

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 3,600 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 12,24 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 12,24 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .



#### 2.14.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Trenndecke unter besonders lauten Räumen (Technik DG) - Körperschall"	$R_{Dd}$	66,1/2	66,1/2			8,0	74,1
<b>F1:</b> "Innenwand"	$R_{Df,1}$	66,1/2	63,6/2	4,7	9,2	8,0	86,8
	$R_{Fd,1}$	63,6/2	66,1/2	1,7	9,2	0,0	75,8
	$R_{Ff,1}$	63,6/2	63,6/2	9,9	9,2	0,0	82,7
<b>F2:</b> "Innenwand"	$R_{Df,2}$	66,1/2	63,6/2	4,7	3,1	8,0	80,7
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	66,1/2	1,7	3,1	0,0	69,7
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	9,9	3,1	0,0	76,6
<b>F3:</b> "Innenwand"	$R_{Df,3}$	66,1/2	63,6/2	4,7	3,1	8,0	80,7
	$R_{Fd,3}$	63,6/2	66,1/2	1,7	3,1	0,0	69,7
	$R_{Ff,3}$	63,6/2	63,6/2	9,9	3,1	0,0	76,6
<b>F4:</b> "Außenwand"	$R_{Df,4}$	66,1/2	63,6/2	4,7	9,2	8,0	86,8
	$R_{Fd,4}$	63,6/2	66,1/2	1,7	9,2	0,0	75,8
	$R_{Ff,4}$	63,6/2	63,6/2	9,9	9,2	0,0	82,7

#### 2.14.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

##### Luftschall:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-74,1/10} + 10^{-82,7/10} + 10^{-76,6/10} + 10^{-76,6/10} + 10^{-82,7/10} + 10^{-86,8/10} + 10^{-80,7/10} + 10^{-80,7/10} + 10^{-86,8/10} + 10^{-75,8/10} + 10^{-69,7/10} + 10^{-69,7/10} + 10^{-75,8/10}] \text{ dB},$$

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

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

##### Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

$$m'_{fs} = 720,0 \text{ kg/m}^2, m'_{f,m} = 600,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_{fs} / m'_{f,m}) = 1,0 \text{ dB (extrapolierter Wert: } m'_{f,m} = [100..500 \text{ kg/m}^2], \text{ )}.$$

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 64,0 - 34,5 + 1,0 - 0,0 = 30,5 \text{ dB}.$$

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

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

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

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 33,5 \text{ dB}$$

#### 2.14.8 Bauteilbewertung

##### **Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 9, Zeile 1.2, Spalte 3-5 sind **erfüllt**.

#### 2.15 DECKE 7:

##### **Trenndecke zw. Büroräumen (Anschluss PR-Fassade)**

#### 2.15.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 5, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

**Bauteil:** "Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände."

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

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

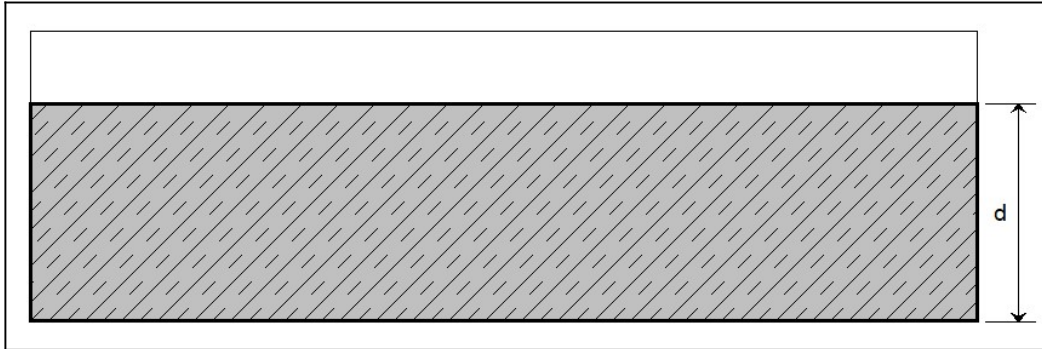
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

### 2.15.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.15.3 Bauteilquerschnitt



### 2.15.4 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:

Oberboden, bestehend aus:

100 MM "Hohlraumboden mit  $\Delta L_w \geq 26$  dB und  $\Delta R_w \geq 3$  dB".

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

**TRENNBAUTEIL:**

VSS:  $\Delta R_{D,w} = 3,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{Dd,w} = 3,0 \text{ dB}$ ,

$S_s = 19,90 \text{ m}^2$ ,  $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 69,1 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 64,0 \text{ dB}$ .

### 2.15.5 Angeschlossene Flanken

**FLANKE 1:** "PR-Fassade"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 4,750 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 58,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2:** "Innenwand massiv"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,950 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 11,85 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 11,85 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3:** "Innenwand massiv"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 3,950 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 11,85 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 11,85 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4:** "Innenwand GK"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 4,750 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$ .

### 2.15.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Trenndecke zw. Büroräumen (Anschluss PR-Fassade) "	$R_{Dd}$	66,1/2	66,1/2			3,0	69,1
<b>F2:</b> "Innenwand massiv"	$R_{Df,2}$	66,1/2	63,6/2	4,7	7,0	3,0	79,6
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	66,1/2	4,7	7,0	0,0	76,6
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	6,9	7,0	0,0	77,5
<b>F3:</b> "Innenwand massiv"	$R_{Df,3}$	66,1/2	63,6/2	4,7	7,0	3,0	79,6
	$R_{Fd,3}$	63,6/2	66,1/2	4,7	7,0	0,0	76,6
	$R_{Ff,3}$	63,6/2	63,6/2	6,9	7,0	0,0	77,5
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
<b>F1:</b> "PR-Fassade"	$R_{Ff,1}$	58,0		3,0	-0,2		60,8
<b>F4:</b> "Innenwand GK"	$R_{Ff,4}$	76,0		3,0	-0,2		78,8

### 2.15.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

#### Luftschall:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-69,1/10} + 10^{-60,8/10} + 10^{-77,5/10} + 10^{-77,5/10} + 10^{-78,8/10} + 10^{-79,6/10} + 10^{-79,6/10} + 10^{-76,6/10} + 10^{-76,6/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 59,7 \text{ dB}.$$

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

#### Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

$$m'_s = 720,0 \text{ kg/m}^2, m'_{f,m} = 600,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_s / m'_{f,m}) = 1,0 \text{ dB (extrapolierter Wert: } m'_{f,m} = [100..500 \text{ kg/m}^2], \text{ )}.$$

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 64,0 - 26,0 + 1,0 - 0,0 = 39,0 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 57,7 \text{ dB}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 42,0 \text{ dB}$$

### 2.15.8 Bauteilbewertung

#### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.16 DECKE 8:

### Trenndecke zw. Büroräumen - Schwelle

### 2.16.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.16.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 5, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

**Bauteil:** "Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände."

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

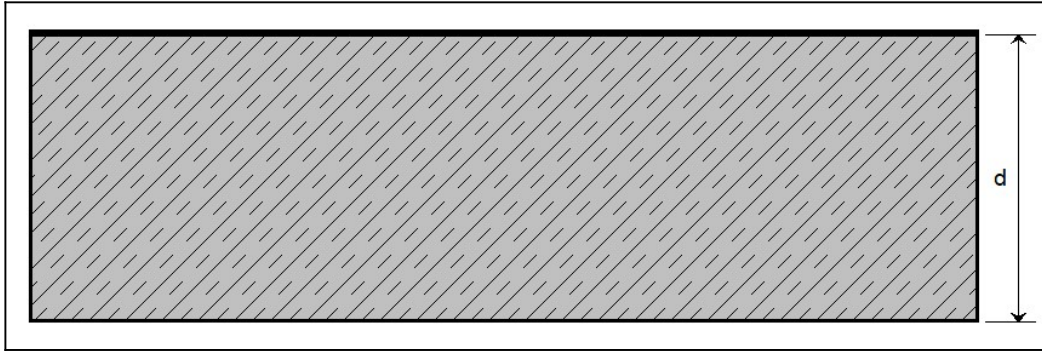
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

### 2.16.3 Bauteilquerschnitt



### 2.16.4 Bauteildefinition

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

Auflage/Anbindung:

Bodenbelag aus Nadelvlies, Dicke = 5 mm unmittelbar auf die tragende Deckenschale aufgebracht.

Tragende Platte einschl. Verbundschichten:

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

**TRENNBAUTEIL:**

$S_S = 10,50 \text{ m}^2$  ("10,48"),  $m' = 1.032,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 70,9 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 58,5 \text{ dB}$ .

### 2.16.5 Angeschlossene Flanken

**FLANKE 1:** "Außenwand"

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

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 8,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 8,50 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2:** "TRH Wand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 4,100 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 13,94 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 13,94 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 63,6 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3:** "GK Wand Flur"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 2,500 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4:** "GK Wand"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 4,100 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$ .

## 2.16.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Trenndecke zw. Büroräumen - Schwelle"	$R_{Dd}$	70,9/2	70,9/2			0,0	70,9
<b>F1:</b> "Außenwand"	$R_{Df,1}$	70,9/2	60,7/2	5,3	6,2	0,0	77,3
	$R_{Fd,1}$	60,7/2	70,9/2	5,3	6,2	0,0	77,3
	$R_{Ff,1}$	60,7/2	60,7/2	10,3	6,2	0,0	77,2
<b>F2:</b> "TRH Wand"	$R_{Df,2}$	70,9/2	63,6/2	6,6	4,1	0,0	78,0
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	70,9/2	6,6	4,1	0,0	78,0
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	12,2	4,1	0,0	79,9
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
<b>F3:</b> "GK Wand Flur"	$R_{Ff,3}$	76,0		0,2	2,6		78,8
<b>F4:</b> "GK Wand"	$R_{Ff,4}$	76,0		0,2	0,4		76,6

## 2.16.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-70,9/10} + 10^{-77,2/10} + 10^{-79,9/10} + 10^{-78,8/10} + 10^{-76,6/10} + 10^{-77,3/10} + 10^{-78,0/10} + 10^{-77,3/10} + 10^{-78,0/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 66,7 \text{ dB}.$$

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

Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

$$m'_s = 1.032,0 \text{ kg/m}^2, m'_{f,m} = 540,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_s / m'_{f,m}) = 2,1 \text{ dB (extrapolierter Wert: } m'_{f,m} = [100..500 \text{ kg/m}^2],$$

$$m'_s = [100..900 \text{ kg/m}^2]).$$

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 58,5 - 20,0 + 2,1 - 0,0 = 40,6 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 64,7 \text{ dB}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 43,6 \text{ dB}$$

## 2.16.8 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.17 TREPPE 1:

### Treppenlauf Typ F

## 2.17.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

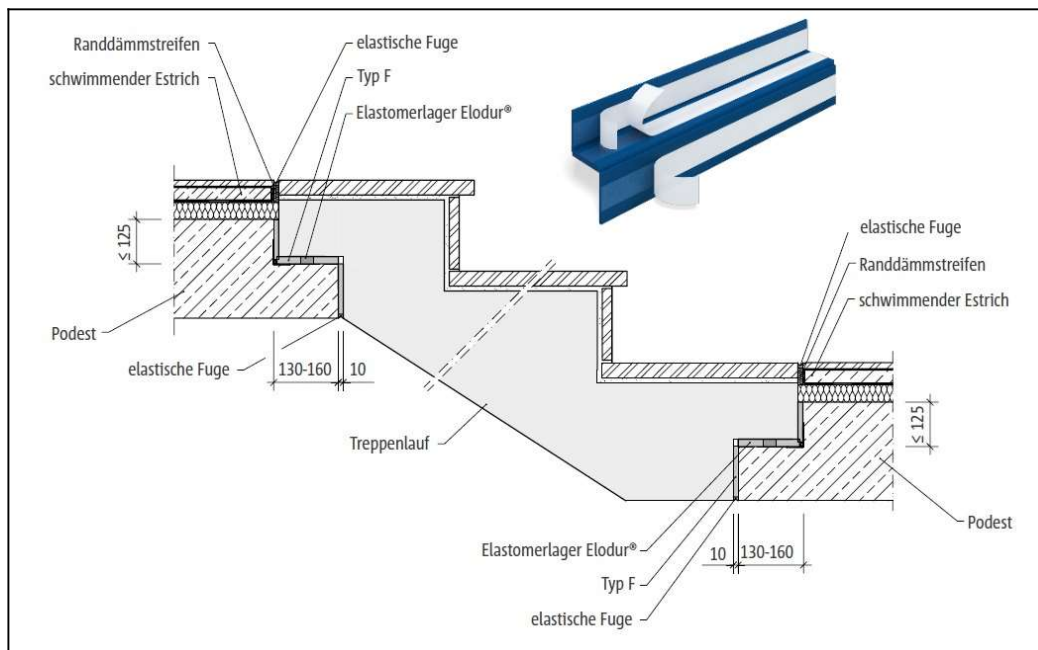
## 2.17.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste".

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq 47,0 \text{ dB}$$

### 2.17.3 Bauteilgrafik



### 2.17.4 Bauteildefinition

Akustische Entkopplung von Lauf und Podest  
mit SCHÖCK-Tronsole, Typ F-V1,  
Querkrafttragstufe 1,  
Elastomerlagerbreite  $b = 25 \text{ mm}$ .

Hersteller:

Schöck Bauteile GmbH

Vimbucher Straße 2

76534 Baden-Baden

Tel.: 07223 967-0.

### 2.17.5 Bauteilberechnung

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

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

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

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

### 2.17.6 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1, Zeile 13 sind **erfüllt**.

## 2.18 TREPPE 2:

**Treppenlauf - Alternative zu Schöck Typ F: Typ T**

### 2.18.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.18.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

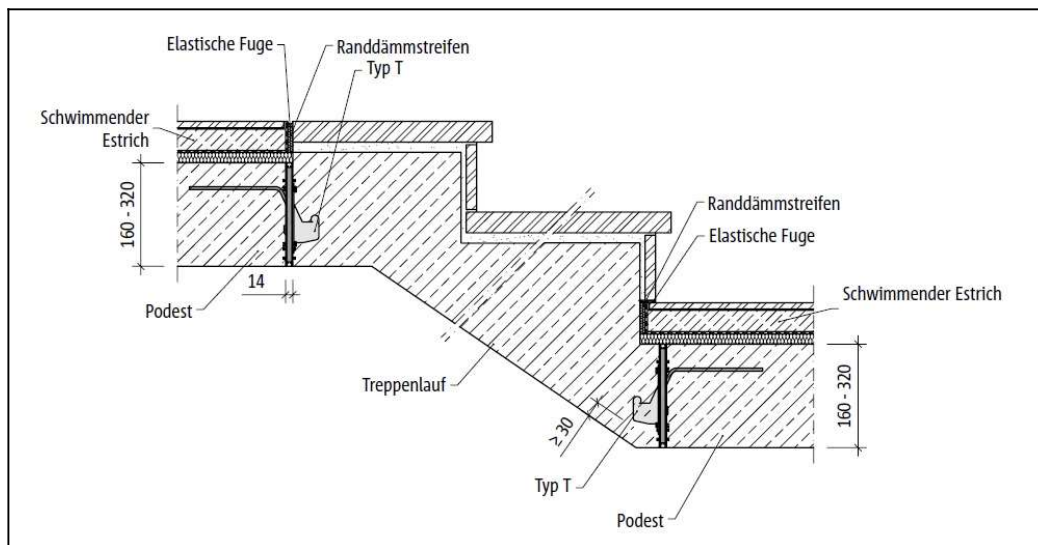
Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste".

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

**zul.  $L'_{n,w} \leq 47,0 \text{ dB}$**



### 2.18.3 Bauteilgrafik



### 2.18.4 Bauteildefinition

Akustische Entkopplung von Lauf und Podest mit SCHÖCK-Tronsole, Typ T, Querkrafttragstufe V2: L = 700-1300 mm. Der Treppenlauf kann in Ortbeton erstellt oder als Vollfertigteil produziert werden. Das Treppenpodest kann sowohl in Ortbeton als auch in Halbfertigteilbauweise mit Aufbeton hergestellt werden.

Hersteller:

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

### 2.18.5 Bauteilberechnung

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

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

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

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

### 2.18.6 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1, Zeile 13 sind **erfüllt**.

## 2.19 TREPPE 3: Treppenlauf Typ B

### 2.19.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

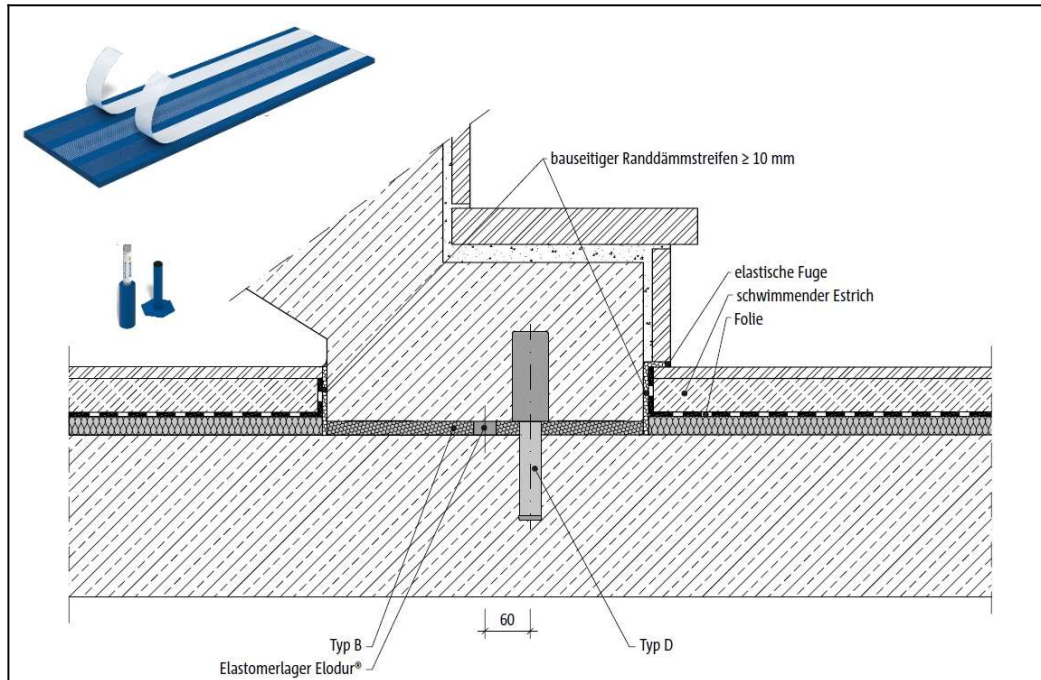
### 2.19.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste".

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

**zul.  $L'_{n,w} \leq 47,0 \text{ dB}$**

### 2.19.3 Bauteilgrafik



### 2.19.4 Bauteildefinition

Akustische Entkopplung von Lauf und Bodenplatte, mit integriertem Elastomerlager, Tragstufe 1, Brandschutz: B2 nach DIN 4102.  
Hersteller:  
Schöck Bauteile GmbH  
Industriegebiet Steinbach  
Vimbucher Straße 2  
76534 Baden-Baden  
Telefon (07223) 967-0  
Telefax (07223) 967-450  
Internet: [www.schoeck.com](http://www.schoeck.com)  
E-Mail: [schoeck@schoeck.com](mailto:schoeck@schoeck.com)

### 2.19.5 Bauteilberechnung

$U_{\text{prog}} = 3,0 \text{ dB}$  (Verlegeuntergrund ohne Einbauten).  
 $L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_{w,R} = 58,0 - 28,0 \text{ dB} = 30,0 \text{ dB}$ .  
Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl.  $U_{\text{prog}}$ )

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

### 2.19.6 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**  
Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1, Zeile 13 sind **erfüllt**.

## 2.20 TREPPE 4: Treppenpodest Typ Z

### 2.20.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.20.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

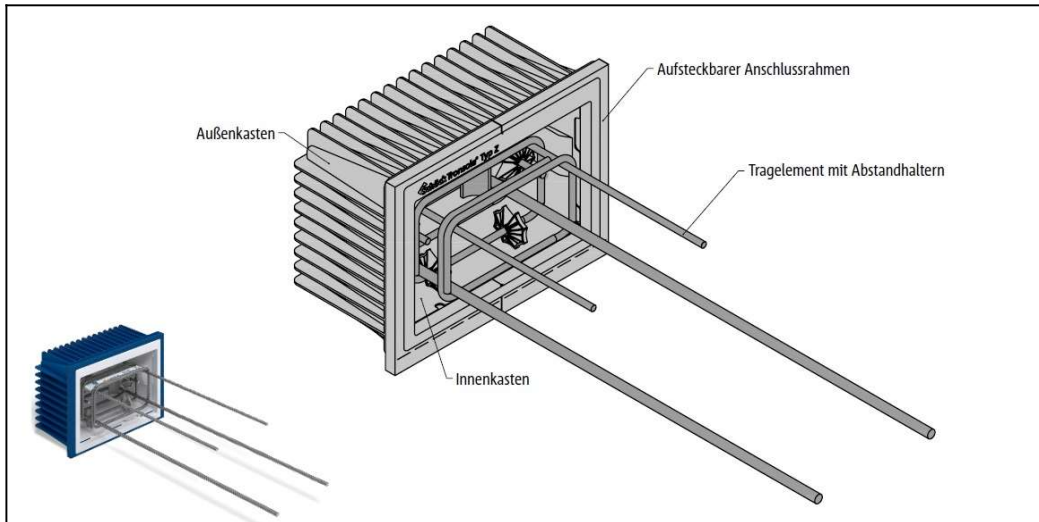
Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste".

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul.  $L'_{n,w} \leq 47,0 \text{ dB}$



### 2.20.3 Bauteilgrafik



### 2.20.4 Bauteildefinition

Akustische Entkopplung von Podest und Treppenhauswand mit Schöck Tronsole Typ Z, Tragstufen V, V+V sowie VH+VH.

Dabei können die Podeste in Ortbeton oder als Vollfertigteile ausgeführt werden. Die Treppenhauswände können entweder gemauert oder betoniert werden.

Hersteller:

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

### 2.20.5 Bauteilberechnung

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

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_{w,R} = 63,0 - 24,0 \text{ dB} = 39,0 \text{ dB}$ .

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

**vorh.  $L'_{n,w} = 42,0 \text{ dB}$**

### 2.20.6 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1, Zeile 13 sind **erfüllt**.

## 2.21 TREPPE 5:

**Treppenpodest - Alternative zu Schöck Typ Z: schw. Estrich**

### 2.21.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

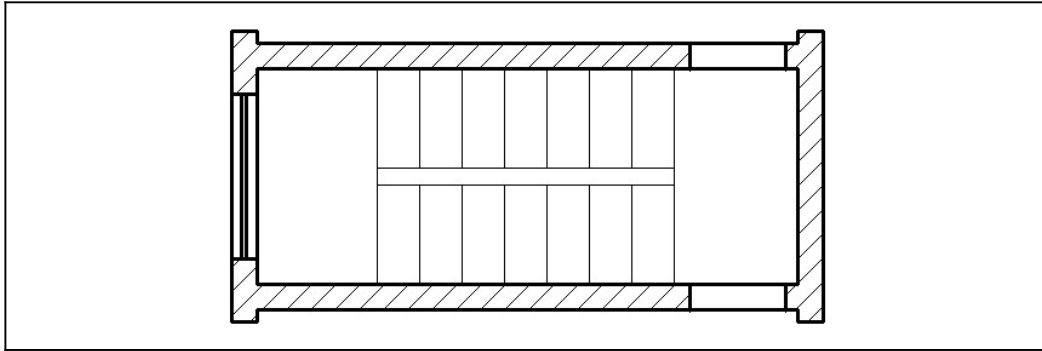
### 2.21.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste".

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

**zul.  $L'_{n,w} \leq 47,0 \text{ dB}$**

### 2.21.3 Bauteilquerschnitt



### 2.21.4 Bauteildefinition

#### Grundbauteil:

Treppenpodest nach DIN 4109-32:2016-07, Ausführung nach Tabelle 6, Zeile 1, Treppenpodest, fest verbunden mit einschaliger, biegesteifer Treppenraumwand (flächenbezogene Masse  $\geq 380 \text{ kg/m}^2$ ).

#### Belag der Podestfläche:

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 "Akustic EP2" DES-sm 20-3",  $d = 20 \text{ mm}$ , dynamische Steifigkeit  $s' = 30 \text{ MN/m}^3$ .

### 2.21.5 Bauteilberechnung

Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel  $L_{n,eq,0,w}$  (Spalte 2) = 63 dB, Trittschallpegelminderung  $\Delta L_w = -27 \text{ dB}$ .

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} + \Delta L_w = 63 - 27 = 36 \text{ dB}$$

$u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB}$  (Bodenbelag ohne Einbauten).

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

**vorh.  $L'_{n,w} = 39 \text{ dB}$**

### 2.21.6 Bauteilbewertung

#### Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1, Zeile 13 sind **erfüllt**.

## 2.22 TREPPE 6:

### Treppenlauf - Alternative zu Schöck Typ F: schw. Estrich

### 2.22.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

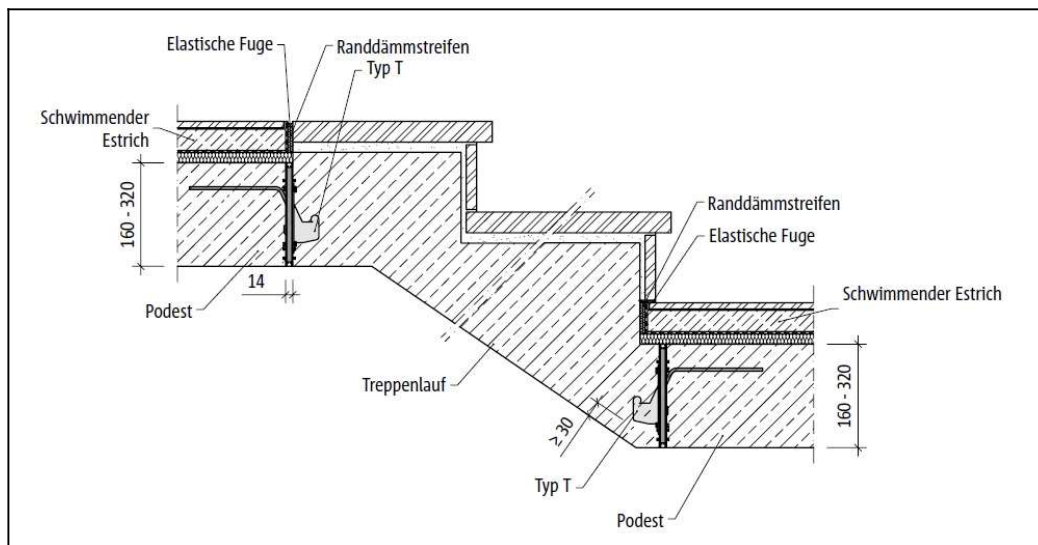
### 2.22.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste".

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

**zul.  $L'_{n,w} \leq 47,0 \text{ dB}$**

### 2.22.3 Bauteilgrafik



### 2.22.4 Bauteildefinition

Akustische Entkopplung von Lauf und Podest

mit SCHÖCK-Tronsole, Typ T,

Querkrafttragstufe V2: L = 700-1300 mm.

Der Treppenlauf kann in Ortbeton erstellt oder als Vollfertigteil produziert werden. Das Treppenpodest kann sowohl in Ortbeton als auch in Halbfertigteilbauweise mit Aufbeton hergestellt werden.

Hersteller:

Schöck Bauteile GmbH

Vimbucher Straße 2

76534 Baden-Baden

Tel.: 07223 967-0.

### 2.22.5 Bauteilberechnung

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

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

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

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

### 2.22.6 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1, Zeile 13 sind **erfüllt**.

## 2.23 TREPPE 7:

### Treppenlauf schwimmender Aufbau

#### 2.23.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

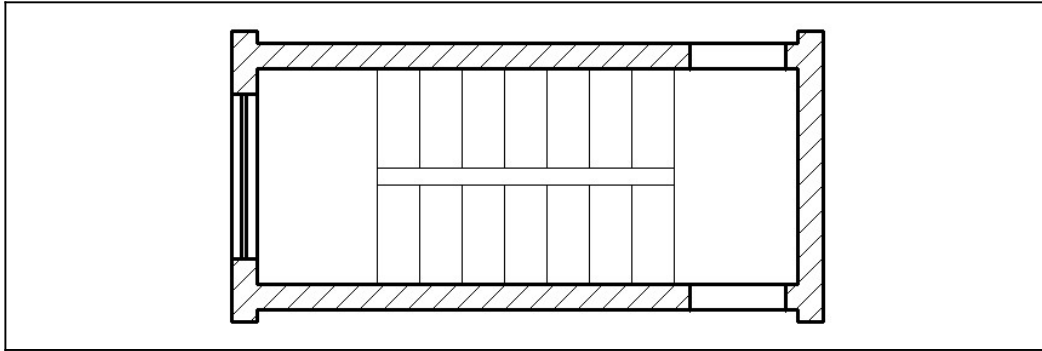
#### 2.23.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste".

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

**zul.  $L'_{n,w} \leq 47,0 \text{ dB}$**

### 2.23.3 Bauteilquerschnitt



### 2.23.4 Bauteildefinition

#### Grundbauteil:

Treppenlauf nach zu DIN 4109-32:2016-07, Ausführung nach Tabelle 6, Zeile 2, Treppenlauf, fest verbunden mit einschaliger, biegesteifer Treppenraumwand (flächenbezogene Masse  $\geq 380 \text{ kg/m}^2$ ).

#### Treppenbelag:

Schwimmender Zementestrich ( $2.000 \text{ kg/m}^3$ ),  $d = 30 \text{ mm}$ , flächenbezogene Masse  $m' = 60,0 \text{ kg/m}^2$ , verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, z.B. "ISOVER: TSD "Akustik EP 1" DES sh 15-5,  $s' = 16 \text{ MN/m}^3$ ".

### 2.23.5 Bauteilberechnung

Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel  $L_{n,eq,0,w}$  (Spalte 2) = 63 dB,

Trittschallpegelminderung  $\Delta L_w = -27 \text{ dB}$ .

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} + \Delta L_w = 63 - 27 = 36 \text{ dB}.$$

$u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB}$  (Bodenbelag ohne Einbauten).

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

**vorh.  $L'_{n,w} = 39 \text{ dB}$**

### 2.23.6 Bauteilbewertung

#### Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1, Zeile 13 sind **erfüllt**.

## 2.24 TÜR 1:

### Türen in normalen Büroräumen

#### 2.24.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 2.24.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 10, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

**Bauteil:** "Türen in Wänden von Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

**Bemerkungen:** "Bei Türen gelten die Werte für die Schalldämmung bei alleiniger Übertragung durch die Tür."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**erf.  $R_w \geq 32,0 \text{ dB}$**

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**vorh.  $R_w = 32,0 \text{ dB}$**

#### 2.24.3 Bauteilbewertung

##### Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.25 TÜR 2:

### Türen in Büroräumen mit erhöhten Anforderungen

### 2.25.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.25.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 11, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

**Gebäudetyp:** "Büro- und Verwaltungsgebäude".

**Bauteil:** "Türen in Wänden von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten."

**Bemerkungen:** "Bei Türen gelten die Werte für die Schalldämmung bei alleiniger Übertragung durch die Tür."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R_w \geq 37,0$  dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh.  $R_w = 37,0$  dB

### 2.25.3 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

## 2.26 TÜR 3:

### Türen in Büroräumen mit hohen Anforderungen

### 2.26.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 2.26.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

DGNB: TEC1.2 Indikator 1.1

Türen im eigenen Bürobereich mit geistig konzentrierte Tätigkeit (erhöhte Anforderung).

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R_w \geq 42,0$  dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh.  $R_w = 42,0$  dB

### 2.26.3 Bauteilbewertung

**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach Abschnitt 2.26.2 sind **erfüllt**.

## 2.27 KOMBINATIONSBAUTEIL 1:

### Wand zw. Museumsltg. und Ausstellung + Fenster

### 2.27.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Vereinbartes Schallschutzniveau.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R'_w \geq 45,0$  dB

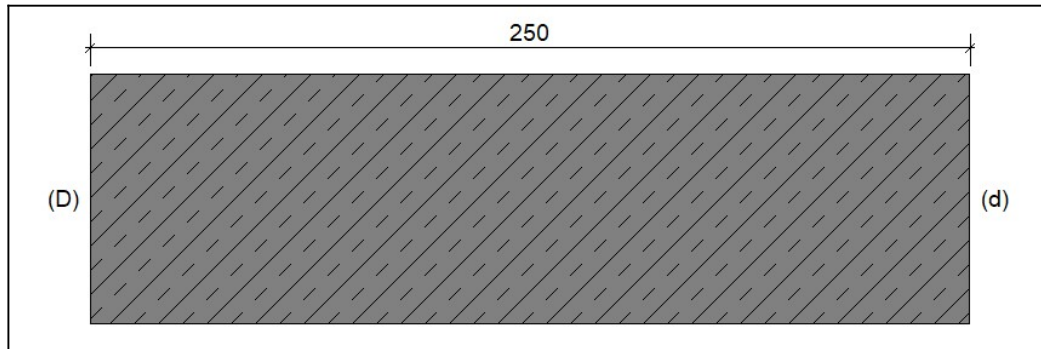
### 2.27.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

## Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

### - 1. Stahlbetonwand

#### 2.27.3 Bauteilquerschnitt



#### 2.27.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 250 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³).

#### TRENNBAUTEIL:

$S_S = 13,62 \text{ m}^2$  ("4,1\*3,45-(0,75\*0,7)"),  $m' = 600,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$ .

#### 2.27.5 Angeschlossene Flanken

##### FLANKE 1: "Decke "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 4,100 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 57,40 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 66,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 720,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 9,43 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 66,1 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

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

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

##### FLANKE 4: "Boden "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 4,100 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 1.440,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 57,40 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 75,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 1.440,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 9,43 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 75,4 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

#### 2.27.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Stahlbetonwand"	$R_{Dd}$	63,6/2	63,6/2			0,0	63,6
F1: "Decke "	$R_{Df,1}$	63,6/2	66,1/2	5,8	5,4	0,0	76,1
	$R_{Fd,1}$	66,1/2	63,6/2	5,8	5,4	0,0	76,1
	$R_{Ff,1}$	66,1/2	66,1/2	7,4	5,4	0,0	78,9
F4: "Boden"	$R_{Df,4}$	63,6/2	75,4/2	7,9	5,4	0,0	82,8
	$R_{Fd,4}$	75,4/2	63,6/2	7,9	5,4	0,0	82,8
	$R_{Ff,4}$	75,4/2	75,4/2	3,0	5,4	0,0	83,8

#### 2.27.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-63,6/10} + 10^{-78,9/10} + 10^{-83,8/10} + 10^{-76,1/10} + 10^{-82,8/10} + 10^{-76,1/10} + 10^{-82,8/10}] \text{ dB}$ ,

$R'_w = 62,9 \text{ dB}$ .

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh.  $R'_w = 60,9 \text{ dB}$

Bauteilfläche:

$$A = 13,62 \text{ m}^2$$

## - 2. Fenster

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_w = 40,0 \text{ dB}$$

Bauteilfläche:

$$A = 2,06 \text{ m}^2$$

### 2.27.8 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w,\text{res}} = -10 \lg [1/15,68 * (13,62 * 10^{-60,9/10} + 2,06 * 10^{-40,0/10})]$$

Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_{w,\text{res}} = 49 \text{ dB}$$

### 2.27.9 Bauteilbewertung

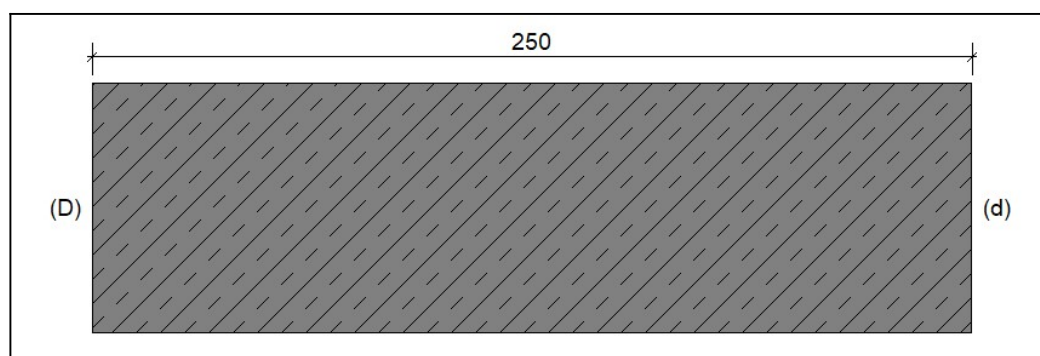
Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 2.27.1 sind **erfüllt**.

## 2.28 AUFZUGBAUTEIL 1 NACH DIN 8989:

Aufzugswand mit Pufferraum

### 2.28.1 Bauteilquerschnitt



### 2.28.2 Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**,  
raumvolumenunabhängig,  $L_{AF\text{max},n} \leq 30 \text{ dB}$ ,

Bauteil: "Schachtwand", 1-schalige Ausführung,

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

Einbausituation **C**: "Pufferraum zwischen Schacht und Schutzbedürftigen Räumen".

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

Bauteilaufbau:

- 250 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³)

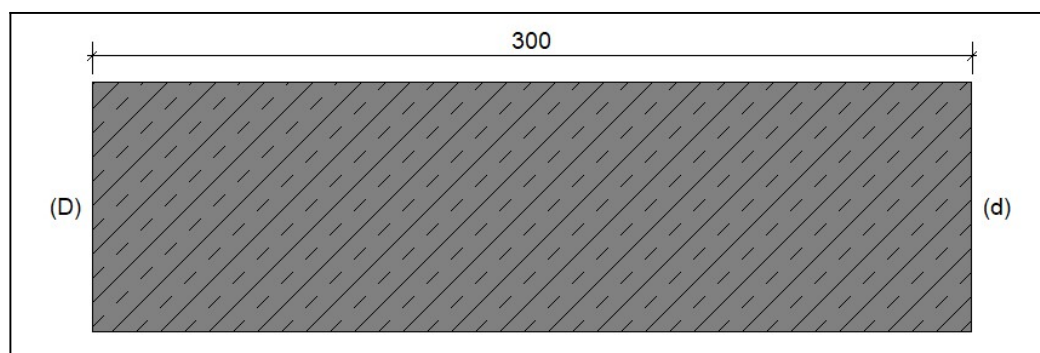
Vorhandene Gesamtmasse  $m'$ : **600,0 kg/m²**.

**Die Anforderungen werden erfüllt!**

## 2.29 AUFZUGBAUTEIL 2 NACH DIN 8989:

Aufzugswand direkt an Vorzimmer

### 2.29.1 Bauteilquerschnitt





### 2.29.2 Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**,  
raumvolumenunabhängig,  $L_{AFmax,n} \leq 30$  dB,

Bauteil: "Schachtwand", 1-schalige Ausführung,

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

Einbausituation **B**: "Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder  
Triebwerksraum".

Erforderliche Gesamtmasse  $m'$ : **580,0 kg/m<sup>2</sup>**,

Bauteilaufbau:

- 300 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m<sup>3</sup>)

Vorhandene Gesamtmasse  $m'$ : **720,0 kg/m<sup>2</sup>**.

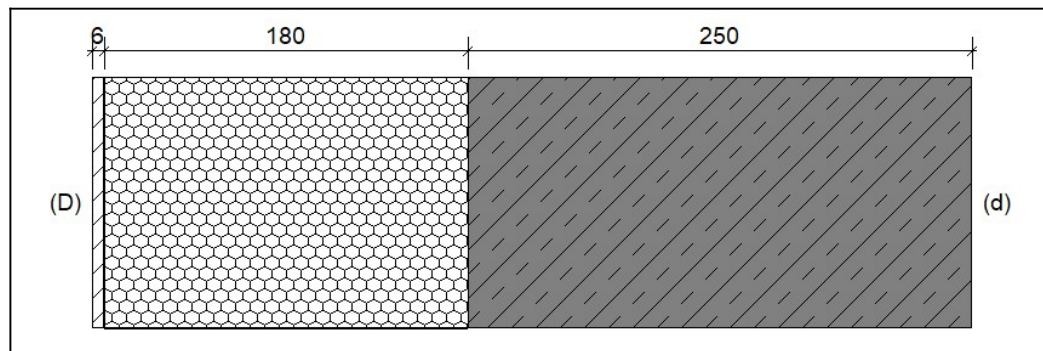
**Die Anforderungen werden erfüllt!**

## 3. Referenzbauteile für die Fassade

### 3.1 AUSSENWAND 1:

#### Außenwand

#### 3.1.1 Bauteilquerschnitt



#### 3.1.2 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Vorsatzschale Sendeseite:

WDVS: 160 mm elastifiziertes EPS mit 6 MM Außenputz aus Kunststoffmörtel,

Ausführung wie folgt:

Dämmschichtdicke = 180 MM,  $s' = 10$  MN/m<sup>3</sup>,

Verklebung auf 40% der Fläche, ohne Verdübelung,

Putzdicke = 6 MM,  $m_P = 7,2$  kg/m<sup>2</sup>.

Aufbau des Massivbauteils:

- 250 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m<sup>3</sup>).

#### TRENNBAUTEIL:

VSS:  $\Delta R_{D,w} = -3,2$  dB,  $\Delta R_{d,w} = 0,0$  dB,  $\Delta R_{Dd,w} = -3,2$  dB,

$S_S = 31,60$  m<sup>2</sup> ("3,4\*(3,8+5,5)"),  $m' = 600,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $R_{Dd,w} = 60,4$  dB.

#### 3.1.3 Angeschlossene Flanken

##### FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 3,800$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 720,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 38,00$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 66,1$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 720,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 20,90$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 66,1$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

##### FLANKE 2: "Flanke 2"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,2} = 3,400$  m,  $D_{n,f,2} = 63,0$  dB.

##### FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 3,400$  m,  $D_{n,f,3} = 63,0$  dB.



**FLANKE 4:** "Flanke 4"

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

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 720,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 35,00$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 66,1$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 720,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 19,25$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 66,1$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

**3.1.4 Übersicht der Rechengrößen:**

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	$\Delta R_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB
<b>TBT:</b> "Außenwand"	$R_{Dd}$	63,6/2	63,6/2			-3,2	60,4
<b>F1:</b> "Flanke 1"	$R_{Df,1}$	63,6/2	66,1/2	4,7	9,2	-3,2	75,6
	$R_{Fd,1}$	66,1/2	63,6/2	4,7	9,2	0,0	78,8
	$R_{Ff,1}$	66,1/2	66,1/2	4,6	9,2	0,0	79,9
<b>F4:</b> "Flanke 4"	$R_{Df,4}$	63,6/2	66,1/2	4,7	9,6	-3,2	76,0
	$R_{Fd,4}$	66,1/2	63,6/2	4,7	9,6	0,0	79,2
	$R_{Ff,4}$	66,1/2	66,1/2	4,6	9,6	0,0	80,3
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ ( $S_S/A_0$ ) dB	$10\log_{10}$ ( $I_{lab}/I_f$ ) dB		$R_{Ff,w}$ dB
<b>F2:</b> "Flanke 2"	$R_{Ff,2}$	63,0		5,0	-0,8		67,2
<b>F3:</b> "Flanke 3"	$R_{Ff,3}$	63,0		5,0	-0,8		67,2

**3.1.5 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,

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-60,4/10} + 10^{-79,9/10} + 10^{-67,2/10} + 10^{-67,2/10} + 10^{-80,3/10} + 10^{-75,6/10} + 10^{-76,0/10} + 10^{-78,8/10} + 10^{-79,2/10}]$  dB,

**$R'_w = 58,6$  dB.**

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**vorh.  $R'_w = 58,6$  dB**

**3.2 FENSTER 1:**

**Fenster 38dB**

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**vorh.  $R_w = 38,0$  dB**

**3.3 FENSTER 2:**

**Rolladenkasten**

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**vorh.  $R_w = 38,0$  dB**

**3.4 FENSTER 3:**

**Lüfter**

### 3.4.1 Bauteilgrafik



### 3.4.2 Bauteildefinition

e<sup>2</sup> mit Wärmerückgewinnung und LUNOtherm, bestehend aus Rohr DIN 160 500mm lang, Axialventilator, Einlegestreifen, Einfassung Wärmeübertrager (EPP), Isolierung Wärmeübertrager (PUR-Weichschaum), Wärmeübertrager, Einfassung Wärmeübertrager, Innenblende 9/IBE, Außenabschluß LUNOtherm.  
Hersteller:  
Lunos Lüftungstechnik GmbH für Raumlufsysteme  
Wilhelmstrasse 31  
13593 Berlin.

Norm-Schallpegeldifferenz

$D_{n,e,w} = 40,0 \text{ dB}$

### 3.5 FENSTER 4: Außentür 38dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh.  $R_w = 38,0 \text{ dB}$

### 3.6 FENSTER 5:

#### 3.6.1 Bauteilquerschnitt

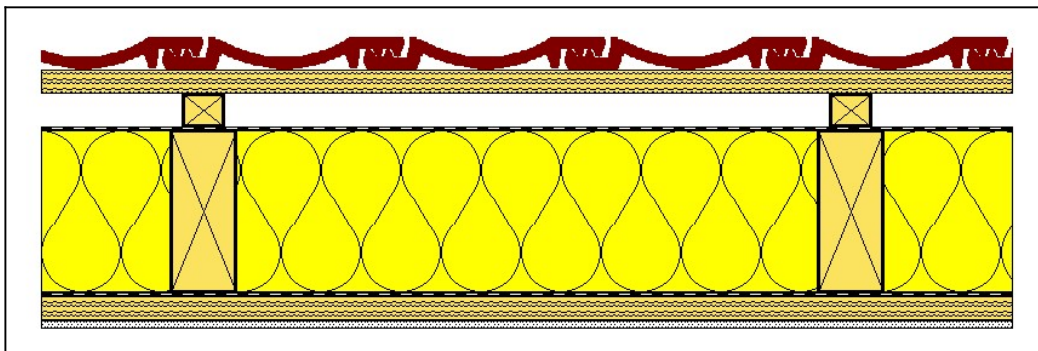


Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

### 3.7 DACH 1: Holzsparrendach

### 3.7.1 Bauteilquerschnitt



### 3.7.2 Bauteildefinition

Dach mit Zwischensparrendämmung aus Faserdämmstoffen nach DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 12, Zeile 3 ( $R_{w, \text{Tafelwert}} = 52 \text{ dB}$ ), mit folgendem Aufbau:

[1]: Dachdeckung, Lattung (Schalung), Konterlattung, ggf. Unterspannbahn,

[2]: 200 mm ( $\geq 200 \text{ mm}$ ) Zwischensparrendämmung aus Faserdämmstoff, Anwendungsgebiet DZ,

[3]: ggf. Dampfsperre, Lattung,

[4]: 10 mm Gipsfaserplatten, Achsabstand der Sparren  $\geq 600 \text{ mm}$ .

Zu- und Abschläge:

$\Delta R_w = -2 \text{ dB}$  (Eindeckung aus Dachziegeln).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh.  $R'_w = 50,0 \text{ dB}$

## 4. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)

### 4.1 RAUM 1: A.00.09 Vorzimmer

#### 4.1.1 ffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III", maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **65 dB**.

Raumart: "Brrume und ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(20,68 / (0,8 \cdot 18,42)) = 1,5 \text{ dB}$ .

Erf.  $R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 35) + 1,5$ .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_{w, \text{res}} \geq 31,5 \text{ dB}$

#### 4.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 4.1.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m <sup>2</sup>	$R_w$ dB	$K_{LPB}$ dB	$D_{n,e,w}$ dB	$R_{e,w}$ dB
1	AW1: ("Außenwand")	3.1	14,22	58,6	--	--	60,2
2	FE1: ("Fenster 38dB")	3.2	4,96	38,0	--	--	44,2
3	FE2: ("Rolladenkasten")	3.3	1,50	38,0	--	--	49,4
4	FE3: ("Lüfter")	3.4	0,05	--	--	40,0	43,2

#### 4.1.4 Berechnung

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

$R_{e,1,w} = (58,6 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(20,68 / 14,22) = 60,2 \text{ dB}$ ,

$R_{e,2,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(20,68 / 4,96) = 44,2 \text{ dB}$ ,

$R_{e,3,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(20,68 / 1,50) = 49,4 \text{ dB}$ ,

$R_{e,4,w} = (40,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(20,68 / 10,00) = 43,2 \text{ dB}$ ,

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

$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-60,2/10} + 10^{-44,2/10} + 10^{-49,4/10} + 10^{-43,2/10}] = 40,1 \text{ dB}$ .

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

vorh.  $R'_{w, \text{ges}} = 38,1 \text{ dB}$

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

#### 4.1.5 Bauteilbewertung

##### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

### 4.2 RAUM 2: B.00.06 Hausmeister

#### 4.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III",  
maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **65 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(28,65 / (0,8 \cdot 13,45)) = 4,3 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 35) + 4,3.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 34,3 \text{ dB}$$

#### 4.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 4.2.3 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")	3.1	28,65	58,6	--	--	59,5
2	FE1: ("Fenster 38dB")	3.2	6,09	38,0	--	--	45,7
3	FE2: ("Rolladenkasten")	3.3	0,91	38,0	--	--	53,9
4	FE3: ("Lüfter")	3.4	0,10	--	--	40,0	45,5

#### 4.2.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (58,6 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(35,65 / 28,65) = 59,5 \text{ dB,}$$

$$R_{e,2,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(35,65 / 6,09) = 45,7 \text{ dB,}$$

$$R_{e,3,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(35,65 / 0,91) = 53,9 \text{ dB,}$$

$$R_{e,4,w} = (40,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(35,65 / 10,00) = 45,5 \text{ dB,}$$

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

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-59,5/10} + 10^{-45,7/10} + 10^{-53,9/10} + 10^{-45,5/10}] = 42,2 \text{ dB.}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = 40,2 \text{ dB}$$

#### 4.2.5 Bauteilbewertung

##### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

### 4.3 RAUM 3: D.00.05 Besprechung

#### 4.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III",  
maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **65 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(12,92 / (0,8 \cdot 10,99)) = 1,7 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 35) + 1,7.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 31,7 \text{ dB}$$

#### 4.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 4.3.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R <sub>w</sub> dB	K <sub>LPB</sub> dB	D <sub>n,e,w</sub> dB	R <sub>e,w</sub> dB
1	AW1: ("Außenwand")	3.1	12,92	58,6	--	--	60,0
2	FE1: ("Fenster 38dB")	3.2	4,38	38,0	--	--	44,1
3	FE2: ("Rolladenkasten")	3.3	0,45	38,0	--	--	54,0
4	FE3: ("Lüfter")	3.4	--	--	--	40,0	42,5

#### 4.3.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (58,6 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(17,75 / 12,92) = 60,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(17,75 / 4,38) = 44,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(17,75 / 0,45) = 54,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (40,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(17,75 / 10,00) = 42,5 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-60,0/10} + 10^{-44,1/10} + 10^{-54,0/10} + 10^{-42,5/10}] = 40,0 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 38,0 \text{ dB}$$

#### 4.3.5 Bauteilbewertung

##### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

### 4.4 RAUM 4: B.00.05 Behördenbüro FD-132

#### 4.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III", maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **65 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(31,91 / (0,8 \cdot 20,83)) = 2,8 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 35) + 2,8.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 32,8 \text{ dB}$$

#### 4.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 4.4.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R <sub>w</sub> dB	K <sub>LPB</sub> dB	D <sub>n,e,w</sub> dB	R <sub>e,w</sub> dB
1	AW1: ("Außenwand")	3.1	19,04	58,6	--	--	60,8
2	FE1: ("Fenster 38dB")	3.2	8,12	38,0	--	--	43,9
3	FE4: ("Außentür 38dB")	3.5	3,54	38,0	--	--	47,5
4	FE2: ("Rolladenkasten")	3.3	1,21	38,0	--	--	52,2
5	FE3: ("Lüfter")	3.4	--	--	--	40,0	45,0

#### 4.4.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (58,6 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(31,91 / 19,04) = 60,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(31,91 / 8,12) = 43,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(31,91 / 3,54) = 47,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(31,91 / 1,21) = 52,2 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = (40,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(31,91 / 10,00) = 45,0 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-60,8/10} + 10^{-43,9/10} + 10^{-47,5/10} + 10^{-52,2/10} + 10^{-45,0/10}] = 40,1 \text{ dB}.$$

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

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 38,1 \text{ dB}$$

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

#### 4.4.5 Bauteilbewertung

##### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

### 4.5 RAUM 5: A.01.07 Büro FD-461

#### 4.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "///",  
maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **65 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(9,15 / (0,8 \cdot 12,36)) = -0,3 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,\text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 35) + -0,3.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,\text{res}} \geq 29,7 \text{ dB}$$

#### 4.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 4.5.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m <sup>2</sup>	R <sub>w</sub> dB	K <sub>LPB</sub> dB	D <sub>n,e,w</sub> dB	R <sub>e,w</sub> dB
1	AW1: ("Außenwand")	3.1	6,15	58,6	--	--	60,3
2	FE1: ("Fenster 38dB")	3.2	2,69	38,0	--	--	43,3
3	FE2: ("Rolladenkasten")	3.3	0,31	38,0	--	--	52,7
4	FE3: ("Lüfter")	3.4	--	--	--	40,0	39,6

#### 4.5.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (58,6 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(9,15 / 6,15) = 60,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(9,15 / 2,69) = 43,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(9,15 / 0,31) = 52,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (40,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(9,15 / 10,00) = 39,6 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w,\text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-60,3/10} + 10^{-43,3/10} + 10^{-52,7/10} + 10^{-39,6/10}] = 37,9 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_{w,\text{ges}} = 35,9 \text{ dB}$$

#### 4.5.5 Bauteilbewertung

##### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

### 4.6 RAUM 6: A.01.01 Büro FD-461

#### 4.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "///",  
maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **65 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(37,66 / (0,8 \cdot 28,53)) = 2,2 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,\text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 35) + 2,2.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,\text{res}} \geq 32,2 \text{ dB}$$

#### 4.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 4.6.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R <sub>w</sub> dB	K <sub>LPB</sub> dB	D <sub>n,e,w</sub> dB	R <sub>e,w</sub> dB
1	AW1: ("Außenwand")	3.1	33,29	58,6	--	--	59,1
2	FE1: ("Fenster 38dB")	3.2	3,87	38,0	--	--	47,9
3	FE2: ("Rolladenkasten")	3.3	0,50	38,0	--	--	56,8
4	FE3: ("Lüfter")	3.4	--	--	--	40,0	45,8
5	FE3: ("Lüfter")	3.4	--	--	--	40,0	45,8

#### 4.6.4 Berechnung

$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0)$   
 $R_{e,1,w} = (58,6 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(37,66 / 33,29) = 59,1 \text{ dB}$   
 $R_{e,2,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(37,66 / 3,87) = 47,9 \text{ dB}$   
 $R_{e,3,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(37,66 / 0,50) = 56,8 \text{ dB}$   
 $R_{e,4,w} = (40,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(37,66 / 10,00) = 45,8 \text{ dB}$   
 $R_{e,5,w} = (40,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(37,66 / 10,00) = 45,8 \text{ dB}$   
 $R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}]$   
 $R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-59,1/10} + 10^{-47,9/10} + 10^{-56,8/10} + 10^{-45,8/10} + 10^{-45,8/10}] = 41,4 \text{ dB}$   
 $u_{prog} = 2,0 \text{ dB}$  (Sicherheitsabschlag).

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

**vorh.  $R'_{w,ges} = 39,4 \text{ dB}$**

#### 4.6.5 Bauteilbewertung

##### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

#### 4.7 RAUM 7: A.01.14 FD-461

##### 4.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III", maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **65,0 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(29,20 / (0,8 \cdot 34,24)) = 0,3 \text{ dB}$ .

Erf.  $R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65,0 - 35) + 0,3$ .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**$R'_{w,res} \geq 30,3 \text{ dB}$**

##### 4.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

##### 4.7.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R <sub>w</sub> dB	K <sub>LPB</sub> dB	D <sub>n,e,w</sub> dB	R <sub>e,w</sub> dB
1	AW1: ("Außenwand")	3.1	4,21	58,6	--	--	60,3
2	FE1: ("Fenster 38dB")	3.2	1,70	38,0	--	--	43,6
3	FE2: ("Rolladenkasten")	3.3	0,25	38,0	--	--	51,9
4	FE3: ("Lüfter")	3.4	--	--	--	40,0	37,9

#### 4.7.4 Berechnung

$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0)$   
 $R_{e,1,w} = (58,6 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(6,16 / 4,21) = 60,3 \text{ dB}$   
 $R_{e,2,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(6,16 / 1,70) = 43,6 \text{ dB}$   
 $R_{e,3,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(6,16 / 0,25) = 51,9 \text{ dB}$   
 $R_{e,4,w} = (40,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(6,16 / 10,00) = 37,9 \text{ dB}$   
 $R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}]$   
 $R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-60,3/10} + 10^{-43,6/10} + 10^{-51,9/10} + 10^{-37,9/10}] = 36,7 \text{ dB}$   
 $u_{prog} = 2,0 \text{ dB}$  (Sicherheitsabschlag).

**vorh.  $R'_{w,ges} = 34,7 \text{ dB}$**



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

#### 4.7.5 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

### 4.8 RAUM 8: A.02.06 Multifunktionsraum/Bespr.

#### 4.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "///",  
maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **65 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(61,69 / (0,8 \cdot 26,83)) = 4,6 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 35) + 4,6.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 34,6 \text{ dB}$$

#### 4.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 4.8.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m <sup>2</sup>	R <sub>w</sub> dB	K <sub>LPB</sub> dB	D <sub>n,e,w</sub> dB	R <sub>e,w</sub> dB
1	AW1: ("Außenwand")	3.1	10,29	58,6	--	--	66,4
2	DA1: ("Holzsparrendach")	3.7	50,17	50,0	--	--	50,9
3	FE1: ("Fenster 38dB")	3.2	1,00	38,0	--	--	55,9
4	FE3: ("Lüfter")	3.4	--	--	--	40,0	47,9
5	FE2: ("Rolladenkasten")	3.3	0,23	38,0	--	--	62,3

#### 4.8.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (58,6 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(61,69 / 10,29) = 66,4 \text{ dB,}$$

$$R_{e,2,w} = (50,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(61,69 / 50,17) = 50,9 \text{ dB,}$$

$$R_{e,3,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(61,69 / 1,00) = 55,9 \text{ dB,}$$

$$R_{e,4,w} = (40,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(61,69 / 10,00) = 47,9 \text{ dB,}$$

$$R_{e,5,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(61,69 / 0,23) = 62,3 \text{ dB,}$$

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

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-66,4/10} + 10^{-50,9/10} + 10^{-55,9/10} + 10^{-47,9/10} + 10^{-62,3/10}] = 45,6 \text{ dB.}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = 43,6 \text{ dB}$$

#### 4.8.5 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

### 4.9 RAUM 9: D.EG.BF.01 Teambüro

#### 4.9.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **54,0 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(108,86 / (0,8 \cdot 101,43)) = 1,3 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 54,0 - 35) + 1,3.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 31,3 \text{ dB}$$

#### 4.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 4.9.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R <sub>w</sub> dB	K <sub>LPB</sub> dB	D <sub>n,e,w</sub> dB	R <sub>e,w</sub> dB
1	AW1: ("Außenwand")	3.1	25,24	58,6	--	--	64,9
2	FE1: ("Fenster 38dB")	3.2	83,62	38,0	--	--	39,1

#### 4.9.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (58,6 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(108,86 / 25,24) = 64,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(108,86 / 83,62) = 39,1 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-64,9/10} + 10^{-39,1/10}] = 39,1 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 37,1 \text{ dB}$$

#### 4.9.5 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

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

### 4.10 RAUM 10: C.01.BF.01 Büro

#### 4.10.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **52,0 dB**.

Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(18,29 / (0,8 \cdot 27,23)) = -0,8 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 52,0 - 35) + -0,8.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 29,2 \text{ dB}$$

#### 4.10.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 4.10.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R <sub>w</sub> dB	K <sub>LPB</sub> dB	D <sub>n,e,w</sub> dB	R <sub>e,w</sub> dB
1	AW1: ("Außenwand")	3.1	3,33	58,6	--	--	66,0
2	FE1: ("Fenster 38dB")	3.2	14,96	38,0	--	--	38,9

#### 4.10.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (58,6 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(18,29 / 3,33) = 66,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (38,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(18,29 / 14,96) = 38,9 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-66,0/10} + 10^{-38,9/10}] = 38,9 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 36,9 \text{ dB}$$

#### 4.10.5 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

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