
Schallschutznachweis

gemäß DIN 4109



LWP
TRAGWERKSPLANUNG

**Erweiterung des Leibniz-Gymnasiums
Lockfinker Straße 23
42899 Remscheid**

Projekt Nr.: **22011**

Bauherr: **Stadt Remscheid**
Theodor-Heuss-Platz 1 42853 Remscheid

Architekt: **W+P Gesellschaft für Projektrealisierung mbH**
Lindenallee 6 45127 Essen

Bearbeiter: **N. Hamidi B.Sc.**

Dokument: 22011_Schallsch_02 Seiten: 33

**Die Anforderungen der DIN 4109 sind erfüllt.
Schallschutznachweis aufgestellt.**

Dortmund, 14.11.2023

Dipl.-Ing. Andreas Lederhose
Staatlich anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz



TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
Vorb.	Vorbemerkungen	3
-	t2ă t fNyŠ	5
1	Klassenraum zu Flur	7
2	Klassenraum zu Bestandklassenraum	10
3	5ıŦŦŠNŠyŦNŦdzYŠ Ŧdz ĆŠÓK I [{	12
4	Klassenraum zu Flur	15
5	Klassenraum zu Klassenraum	18
6	Bestandwand Klassenraum zu Flur	21
7	Cİ-ăăİ-ŘŠy-ĖŠĖŠy ! dzăăSyŦNŦY	22
8	CŠyăúŠN Σ ĆNŦŠy	26
9	Geschossdecke	27
10	Dachdecke zu Technik-Anlagen	30
LS	letzte Seite	33

**Vorbemerkungen:**

Die Stadt Remscheid plant die Erweiterung des vorhandenen Schulgebäudes um einen zweigeschossigen, nicht unterkellerten Fachraumtrakt.

Grundrissfläche ist ca. 50 x 13,50 m.

Es ist ein Massivbau mit Spannbetonhohldielendecken und gemauerten Wänden.

Tragende Mauerwerkswände sind KS- Wände $d = 24\text{ cm}$ bzw. $17,5\text{ cm}$ mit einer Rohdichte von 1.6 .

Die Spannbetonhohldielendecken haben 26 bzw. 15 cm (409 kg/m^2 bzw. 265 kg/m^2 entspricht einer mittleren Deckenstärke von $409/2400 = 0,17\text{ m}$ bzw. $0,11\text{ m}$) Stärke mit einem üblichen schwimmenden Zementestrich mit einer Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit $S' \leq 30\text{ MN/m}^3$.

Die unterseitigen Akustikdecken werden auf der sicheren Seite liegend nicht bei den Schallschutzberechnungen berücksichtigt.

Die haustechnischen Anlagen sind z. B. gemäß den Herstellerangaben dieser Anlagen auf herstellerseitig vorgesehenen Stahl- oder Gummiisolatoren aufgestellt werden. Die Anlagen können einschließlich der Isolatoren auf einer Stahlrahmenkonstruktion aufgestellt werden. Dies muss durch die Lieferanten/Hersteller der Anlagen gewährleistet werden.

Der Schallschutznachweis wird für die baurechtlichen Anforderungen gemäß DIN 4109:2018 geführt.

Geltende Vorschriften:

DIN 4109-1:2018-01 SchSch im Hochbau Mindestanforderungen
VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen-1987-08

EDV Programme

KS-Schallschutzrechner (Version 8.03)

Herausgeber: Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V. Hannover



Die Schallschutzanforderungen für Klassenräume sind in Punkt 6.3 der DIN 4109:2018 geregelt:

6.3 Schulen und vergleichbare Einrichtungen (z. B. Ausbildungsstätten)

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_w und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen den Räumen in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen sind in Tabelle 6 aufgeführt.

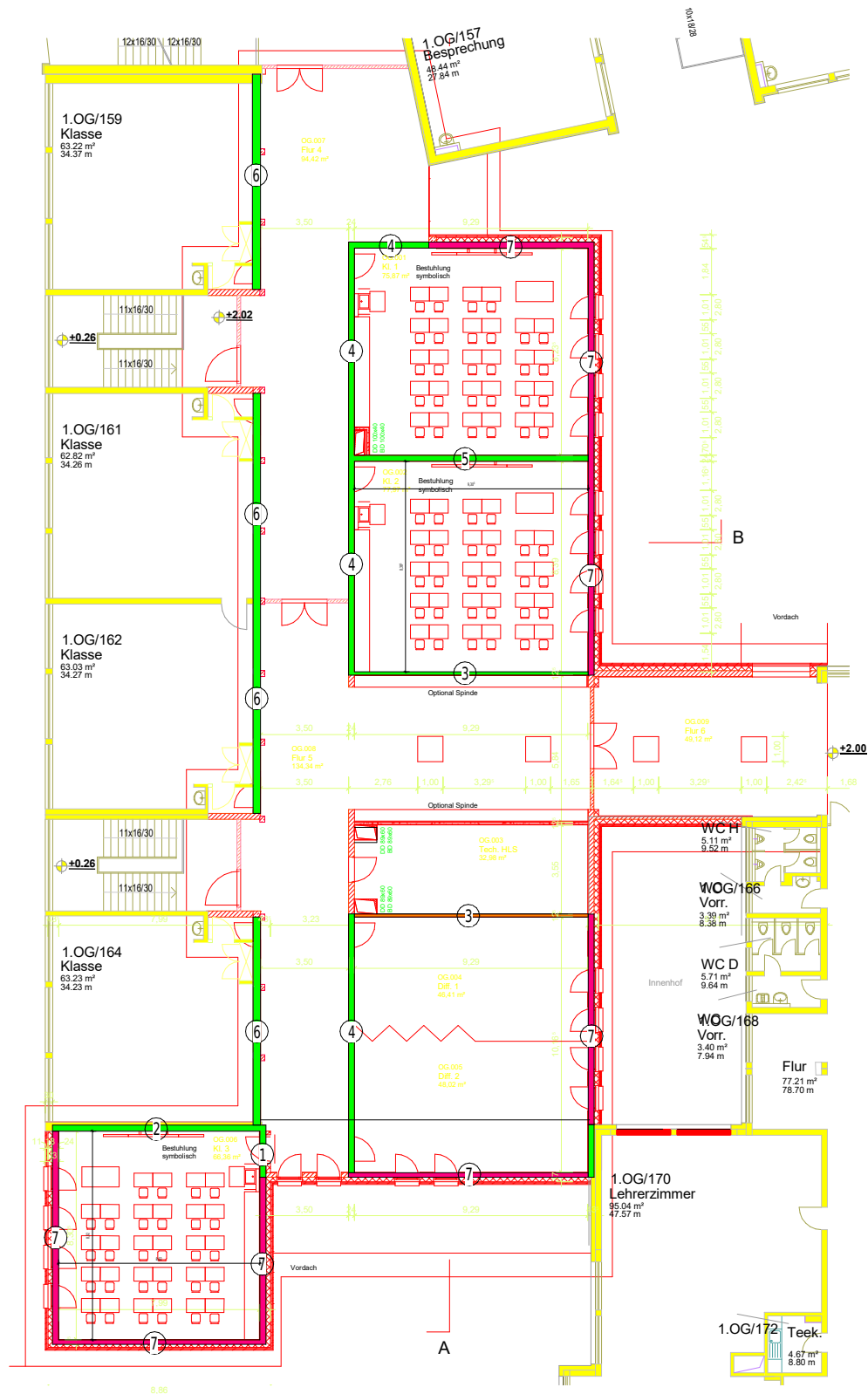
Tabelle 6 — Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	Bemerkungen
1	Decken	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.
2		Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B., Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
3		Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	≤ 46	
4	Wände	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	—	Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.
5		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	—	
6		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen	≥ 55	—	

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
		Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)			
7		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	—	
8	Türen	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32		Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c.
9		Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37		
ANMERKUNG Zu den vergleichbaren Einrichtungen gehören beispielsweise öffentliche Kindertagesstätten.					



 $R'w \geq 30$ dB $R'w \geq 52$ dB
 $R'w \geq 47$ dB  $R'w \geq 55$ dB





Pos. 1

Klassenraum zu Flur

Projekt

MW-Wand Klassenraum zu Flur

Raumgeometrie:

Raum 1: Raum 1

L x W x H : 8.3 x 8.3 x 3 [m]

Volumen = 206.67 m³

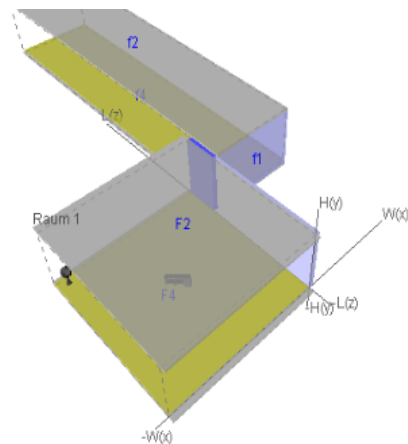
Raum 2: Raum 2

L x W x H : 20 x 5 x 3 [m]

Volumen = 300.00 m³

y-Versatz (vertikal): 0 m

z-Versatz (horizontal): -6.500 m



Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Trennbauteil

Fläche: S = 5.40 m²

< Raum 1



Bauteilaufbau

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

0.240 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

bewertetes Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils Rw = 57.9 dB

flankierende Bauteile

F1: Flanke (außen)

Raum 1:

Fläche: A = 19.50 m²

< raumseitig

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 3.00 m

Bauteilaufbauten

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

0.240 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 57.9 dB

f1: Flanke f1

Raum 2:

Fläche: A = 15.00 m²

< raumseitig

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

0.115 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 197.1 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

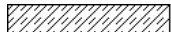
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 48.7 dB



F2: Flanke (Decke)

Raum 1:

Fläche: A = 68.89 m²



raumseitig

Bauteilaufbauten

0.110 m Normalbeton (2400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 264.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 52.6 dB

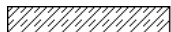
Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbau teil) lf : 1.80 m



T - Stoß

Raum 2:

Fläche: A = 100.00 m²



raumseitig

0.110 m Normalbeton (2400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 264.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 52.6 dB

F4: Flanke (Boden)

Raum 1:

Fläche: A = 68.89 m²



raumseitig

Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse m' = 110.0 kg/m²; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht s' = 30.0 MN/m³; Delta-Rw = 8.1 dB (fo = 99 Hz)

0.110 m Normalbeton (2400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 264.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 52.6 dB

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbau teil) lf : 1.80 m



T - Stoß

Raum 2:

Fläche: A = 100.00 m²



raumseitig

Vorsatzkonstruktion:

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse m' = 110.0 kg/m²; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht s' = 30.0 MN/m³; Delta-Rw = 8.1 dB (fo = 99 Hz)

0.110 m Normalbeton (2400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 264.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 52.6 dB



Luftschalldämmung:			
Norm-Schallpegeldifferenz *)	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{prog}$	55.9 dB 53.9 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Schulen und vergleichbare Einrichtungen Wände zwischen Unterrichtsräumen, Fluren		erf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{prog} \geq$ erf. $D_{n,w}$	47 dB erfüllt
Standard-Schallpegeldifferenz 2) nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{prog}$	64.1 dB 62.1 dB

*) Die Trennbauteilfläche ist kleiner als 10 m². Für diese Raumsituation ist die Anforderungsgröße nach DIN 4109-1:2018-01 die Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$.

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{prog} = 2.0$ dB)

2) Raum 2 (Raum 2) -> Raum 1 (Raum 1)

Einzelergebnisse Luftschall

Trennbauteil

$R_{d,w} = 55.9$ dB

$\Delta R_{Dd,w} = ---$

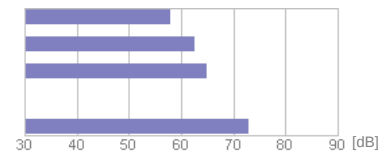
$R_{Dd,w} = 57.9$ dB

$R_{Fd,1} = 62.5$ dB

$R_{Fd,2} = 64.9$ dB

$R_{Fd,3} = ---$

$R_{Fd,4} = 73.0$ dB



flankierende Bauteile

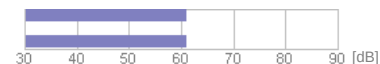
Flankendämm-Maß

F1: Flanke (außen)

$R_{f1,w} = 58.1$ dB

$R_{Ff,1} = 61.1$ dB

$R_{Df,1} = 61.1$ dB

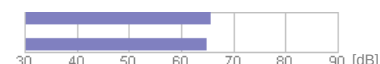


F2: Flanke (Decke)

$R_{f2,w} = 62.2$ dB

$R_{Ff,2} = 65.6$ dB

$R_{Df,2} = 64.9$ dB



F4: Flanke (Boden)

$R_{f4,w} = 71.8$ dB

$R_{Ff,4} = 77.8$ dB

$R_{Df,4} = 73.0$ dB



**Pos. 2 Klassenraum zu Bestandklassenraum****Projekt**

MW-Wand Klassenraum zu Bestandklassenraum

Raumgeometrie:

Raum 1: Raum 1

L x W x H : 8 x 8.3 x 3 [m]

Volumen = 199.20 m³

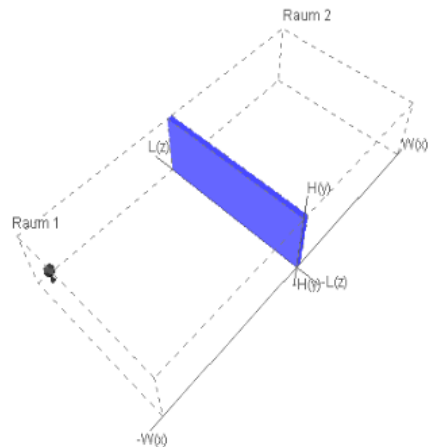
Raum 2: Raum 2

L x W x H : 8 x 8.3 x 3 [m]

Volumen = 199.20 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m

**Eingangsparameter / Bauteile:**

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Trennbau teilFläche: S = 24.00 m²

< Raum 1

**Bauteilaufbau**0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

0.240 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDk 1.0)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 260.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)bewertetes Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils R_w = 52.4 dB**flankierende Bauteile**



Luftschalldämmung:			
Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert	R'_{w}	52.4 dB
	mit Sicherheitsbeiwert 1)	$R'_{w} - u_{\text{prog}}$	50.4 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Schulen und vergleichbare Einrichtungen Wände zwischen Unterrichtsräumen, Fluren		erf. R'_{w} $R'_{w} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } R'_{w}$	47 dB erfüllt 
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert	$D_{nT,w}$	56.6 dB
	mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	54.6 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{\text{prog}} = 2.0 \text{ dB}$)

2) Raum 1 (Raum 1) -> Raum 2 (Raum 2)

Einzelergebnisse Luftschall

Trennbauteil

$$R_{d,w} = 52.4 \text{ dB}$$

$$\Delta R_{Dd,w} = \text{---}$$

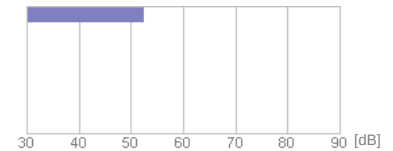
$$R_{Dd,w} = 52.4 \text{ dB}$$

$$R_{Fd,1} = \text{---}$$

$$R_{Fd,2} = \text{---}$$

$$R_{Fd,3} = \text{---}$$

$$R_{Fd,4} = \text{---}$$



flankierende Bauteile

Flankendämm-Maß

**Pos. 3 Differenzräume zu Tech. HLS****Projekt**

MW-Wand Differenzräume zu Tech. HLS

Raumgeometrie:

Raum 1: Raum 1

L x W x H : 9.3 x 10 x 3 [m]

Volumen = 279.00 m³

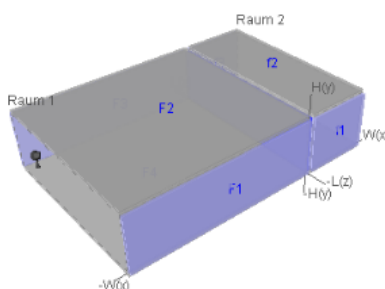
Raum 2: Raum 2

L x W x H : 9.3 x 3.5 x 3 [m]

Volumen = 97.65 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m

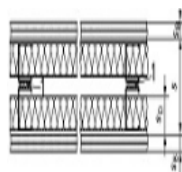
z-Versatz (horizontal): 0.000 m

**Eingangsparameter / Bauteile:**

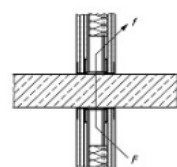
(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

TrennbauteilFläche: S = 27.90 m²

Bauteilaufbau

(mehrschalige Bauweise)
2xCW 50- 2x12.5 GKB je
Seite, MW 2x40 mmDIN 4109-33 Tab. 2, Z. 12:
60 dB
bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils $R_w = 60.0$ dB**flankierende Bauteile****F1: Flanke (außen)**

Raum 1:

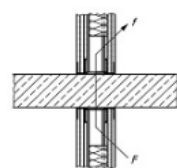
Fläche: A = 30.00 m²

Bauteilaufbauten

(mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33 Teil 5.1.2.2 Bild
5:
 $D_{n,f,w} = 76$ dB
bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0$ dBGemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) l_f : 3.00 m

T - Stoß

Raum 2:

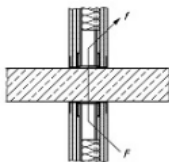
Fläche: A = 10.50 m²(mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33 Teil 5.1.2.2 Bild
5:
 $D_{n,f,w} = 76$ dB
bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0$ dB

**F2: Flanke (Decke)**

Raum 1:

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) l_f : 9.30 m

T - Stoß

Fläche: $A = 93.00 \text{ m}^2$ 

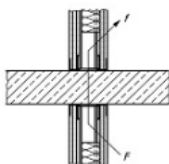
Bauteilaufbauten

(mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33 Teil 5.1.2.2 Bild

5:

 $D_{n,f,w} = 76 \text{ dB}$ bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

Raum 2:

Fläche: $A = 32.55 \text{ m}^2$ (mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33 Teil 5.1.2.2 Bild

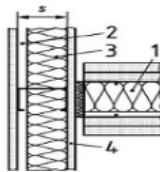
5:

 $D_{n,f,w} = 76 \text{ dB}$ bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$ **F3: Flanke (innen)**

Raum 1:

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) l_f : 3.00 m

T - Stoß

Fläche: $A = 30.00 \text{ m}^2$ 

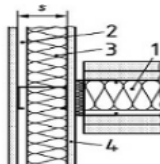
Bauteilaufbauten

(mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33 Teil 26 Z. 4:

5:

 $D_{n,f,w} = 59 \text{ dB}$ bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 59.0 \text{ dB}$

Raum 2:

Fläche: $A = 10.50 \text{ m}^2$ (mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33 Teil 26 Z. 4:

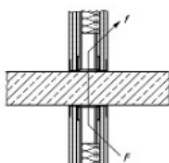
5:

 $D_{n,f,w} = 59 \text{ dB}$ bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 59.0 \text{ dB}$ **F4: Flanke (Boden)**

Raum 1:

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) l_f : 9.30 m

T - Stoß

Fläche: $A = 93.00 \text{ m}^2$ 

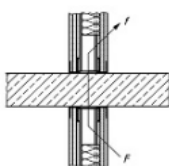
Bauteilaufbauten

(mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33 Teil 5.1.2.2 Bild

5:

 $D_{n,f,w} = 76 \text{ dB}$ bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

Raum 2:

Fläche: $A = 32.55 \text{ m}^2$ (mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33 Teil 5.1.2.2 Bild

5:

 $D_{n,f,w} = 76 \text{ dB}$ bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

**Luftschalldämmung:**

Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	R'_w $R'_w - u_{\text{prog}}$	58.2 dB 56.2 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Schulen und vergleichbare Einrichtungen Wände zwischen Unterrichtsräumen und lauten Räumen		erf. R'_w $R'_w - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } R'_w$	55 dB erfüllt
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	58.7 dB 56.7 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{\text{prog}} = 2.0$ dB)

2) Raum 1 (Raum 1) -> Raum 2 (Raum 2)

Einzelergebnisse Luftschall

Trennbauteil

$$R_{d,w} = 60.0 \text{ dB}$$

$$\Delta R_{Dd,w} = \text{---}$$

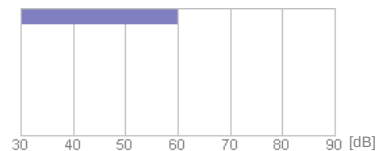
$$R_{Dd,w} = 60.0 \text{ dB}$$

$$R_{Fd,1} = \text{---}$$

$$R_{Fd,2} = \text{---}$$

$$R_{Fd,3} = \text{---}$$

$$R_{Fd,4} = \text{---}$$

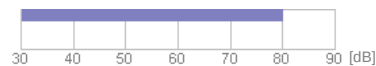
**flankierende Bauteile****Flankendämm-Maß**

F1: Flanke (außen)

$$R_{f1,w} = 80.2 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,1} = 80.2 \text{ dB}$$

$$R_{Df,1} = \text{---}$$

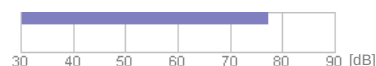


F2: Flanke (Decke)

$$R_{f2,w} = 77.3 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,2} = 77.3 \text{ dB}$$

$$R_{Df,2} = \text{---}$$

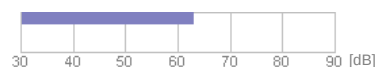


F3: Flanke (innen)

$$R_{f3,w} = 63.2 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,3} = 63.2 \text{ dB}$$

$$R_{Df,3} = \text{---}$$

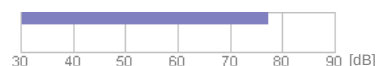


F4: Flanke (Boden)

$$R_{f4,w} = 77.3 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,4} = 77.3 \text{ dB}$$

$$R_{Df,4} = \text{---}$$



**Pos. 4 Klassenraum zu Flur****Projekt**

MW-Wand Klassenraum zu Flur

Raumgeometrie:

Raum 1: Raum 1

L x W x H : 20 x 3.5 x 3 [m]

Volumen = 210.00 m³

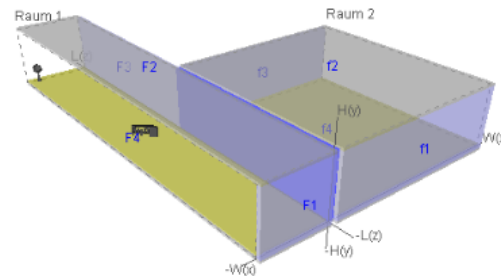
Raum 2: Raum 2

L x W x H : 10 x 9.3 x 3 [m]

Volumen = 279.00 m³

y-Versatz (vertikal): 0 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m

**Eingangsparameter / Bauteile:**

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

TrennbauteilFläche: S = 30.00 m²

< Raum 1

**Bauteilaufbau**

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.240 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils Rw = 57.9 dB

flankierende Bauteile**F1: Flanke (außen)**

Raum 1:

Fläche: A = 10.50 m²

< raumseitig



Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbau teil) l_f : 3.00 m



T - Stoß

Bauteilaufbauten

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.175 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 289.5 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 53.9 dB

Raum 2:

Fläche: A = 27.90 m²

< raumseitig

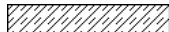


0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.175 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 289.5 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 53.9 dB

**F2: Flanke (Decke)**

Raum 1:

Fläche: $A = 70.00 \text{ m}^2$ 

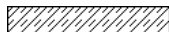
raumseitig

Bauteilaufbauten

0.110 m Normalbeton (2400 kg/m^3)flächenbezogene Masse $m' = 264.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils $R_w = 52.6 \text{ dB}$ Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) $l_f: 10.00$ 

T - Stoß

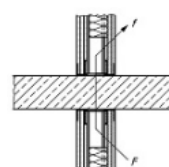
Raum 2:

Fläche: $A = 93.00 \text{ m}^2$ 

raumseitig

0.110 m Normalbeton (2400 kg/m^3)flächenbezogene Masse $m' = 264.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils $R_w = 52.6 \text{ dB}$ **F3: Flanke (innen)**

Raum 1:

Fläche: $A = 30.00 \text{ m}^2$ 

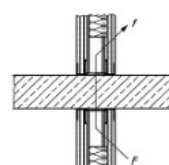
Bauteilaufbauten

(mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33 Teil 5.1.2.2 Bild

5:

 $D_{n,f,w} = 76 \text{ dB}$ bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$ Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) $l_f: 3.00 \text{ m}$ 

Raum 2:

Fläche: $A = 27.90 \text{ m}^2$ 

(mehrschalige Bauweise)

DIN 4109-33 Teil 5.1.2.2 Bild

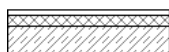
5:

 $D_{n,f,w} = 76 \text{ dB}$ bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$ **F4: Flanke (Boden)**

Raum 1:

Fläche: $A = 70.00 \text{ m}^2$

raumseitig



Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse $m' = 110.0 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 30.0 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 8.1 \text{ dB}$ ($f_0 = 99 \text{ Hz}$)0.110 m Normalbeton (2400 kg/m^3)flächenbezogene Masse $m' = 264.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils $R_w = 52.6 \text{ dB}$ Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) $l_f: 10.00$ 

T - Stoß

Raum 2:

Fläche: $A = 93.00 \text{ m}^2$

raumseitig



Vorsatzkonstruktion:

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse $m' = 110.0 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 30.0 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 8.1 \text{ dB}$ ($f_0 = 99 \text{ Hz}$)0.110 m Normalbeton (2400 kg/m^3)flächenbezogene Masse $m' = 264.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils $R_w = 52.6 \text{ dB}$



Luftschalldämmung:			
Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	R'_w $R'_w - u_{\text{prog}}$	55.4 dB 53.4 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Schulen und vergleichbare Einrichtungen Wände zwischen Unterrichtsräumen, Fluren		erf. R'_w $R'_w - u_{\text{prog}} \geq$ erf. R'_w	47 dB erfüllt
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	58.9 dB 56.9 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{\text{prog}} = 2.0$ dB)

2) Raum 2 (Raum 2) -> Raum 1 (Raum 1)

Einzelergebnisse Luftschall

Trennbauteil

$$R_{d,w} = 56.8 \text{ dB}$$

$$\Delta R_{Dd,w} = \text{---}$$

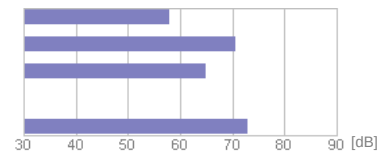
$$R_{Dd,w} = 57.9 \text{ dB}$$

$$R_{Fd,1} = 70.7 \text{ dB}$$

$$R_{Fd,2} = 64.9 \text{ dB}$$

$$R_{Fd,3} = \text{---}$$

$$R_{Fd,4} = 73.0 \text{ dB}$$

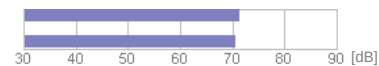
**flankierende Bauteile****Flankendämm-Maß**

F1: Flanke (außen)

$$R_{f1,w} = 68.1 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,1} = 71.5 \text{ dB}$$

$$R_{Df,1} = 70.7 \text{ dB}$$

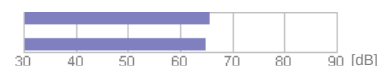


F2: Flanke (Decke)

$$R_{f2,w} = 62.2 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,2} = 65.6 \text{ dB}$$

$$R_{Df,2} = 64.9 \text{ dB}$$



F3: Flanke (innen)

$$R_{f3,w} = 996.9 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,3} = \text{---}$$

$$R_{Df,3} = \text{---}$$

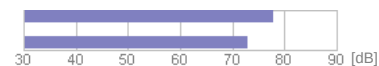


F4: Flanke (Boden)

$$R_{f4,w} = 71.8 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,4} = 77.8 \text{ dB}$$

$$R_{Df,4} = 73.0 \text{ dB}$$



**Pos. 5 Klassenraum zu Klassenraum****Projekt**

MW-Wand Klassenraum zu Klassenraum

Raumgeometrie:

Raum 1: Raum 1

L x W x H : 9.3 x 8.5 x 3 [m]

Volumen = 237.15 m³

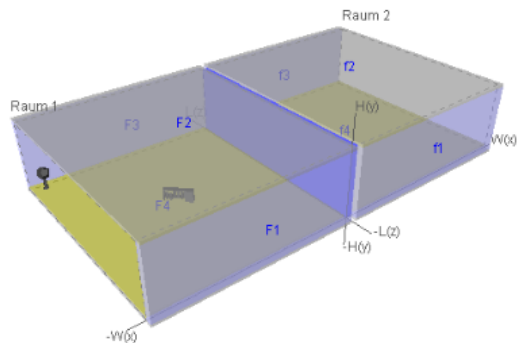
Raum 2: Raum 2

L x W x H : 9.3 x 8.5 x 3 [m]

Volumen = 237.15 m³

y-Versatz (vertikal): 0 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m

**Eingangsparameter / Bauteile:**

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Trennbau teilFläche: S = 27.90 m²

< Raum 1

**Bauteilaufbau**

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.240 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDk 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils R_w = 57.9 dB

flankierende Bauteile**F1: Flanke (außen)**

Raum 1:

Fläche: A = 25.50 m²

< raumseitig



Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbau teil) l_f : 3.00 m



T - Stoß

Bauteilaufbauten

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.240 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDk 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils R_w = 57.9 dB

Raum 2:

Fläche: A = 25.50 m²

< raumseitig

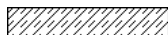


0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.240 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDk 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils R_w = 57.9 dB

**F2: Flanke (Decke)**

Raum 1:

Fläche: A = 79.05 m²

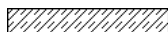
raumseitig

Bauteilaufbauten

0.110 m Normalbeton (2400 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 264.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 52.6 dBGemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 9.30 m

T - Stoß

Raum 2:

Fläche: A = 79.05 m²

raumseitig

0.110 m Normalbeton (2400 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 264.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 52.6 dB**F3: Flanke (innen)**

Raum 1:

Fläche: A = 25.50 m²

< raumseitig



Bauteilaufbauten

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

0.240 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 57.9 dBGemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 3.00 m

T - Stoß

Raum 2:

Fläche: A = 25.50 m²

< raumseitig

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

0.240 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 57.9 dB**F4: Flanke (Boden)**

Raum 1:

Fläche: A = 79.05 m²

raumseitig



Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse m' = 110.0 kg/m²; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht s' = 30.0 MN/m³; Delta-Rw = 8.1 dB (fo = 99 Hz)0.110 m Normalbeton (2400 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 264.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 52.6 dBGemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 9.30 m

T - Stoß

Raum 2:

Fläche: A = 79.05 m²

raumseitig



Vorsatzkonstruktion:

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse m' = 110.0 kg/m²; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht s' = 30.0 MN/m³; Delta-Rw = 8.1 dB (fo = 99 Hz)0.110 m Normalbeton (2400 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 264.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 52.6 dB



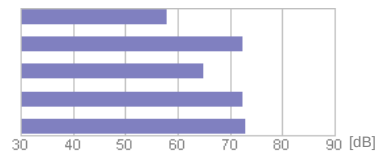
Luftschalldämmung:			
Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	R'_w $R'_w - u_{\text{prog}}$	55.3 dB 53.3 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Schulen und vergleichbare Einrichtungen Wände zwischen Unterrichtsräumen, Fluren		erf. R'_w $R'_w - u_{\text{prog}} \geq$ erf. R'_w	47 dB erfüllt
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	59.6 dB 57.6 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{\text{prog}} = 2.0$ dB)

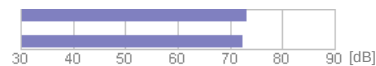
2) Raum 1 (Raum 1) -> Raum 2 (Raum 2)

Einzelergebnisse Luftschall

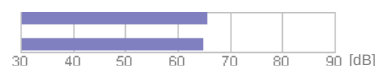
Trennbauteil

 $R_{d,w} = 56.8$ dB $\Delta R_{Dd,w} = ---$ $R_{Dd,w} = 57.9$ dB $R_{Fd,1} = 72.3$ dB $R_{Fd,2} = 64.9$ dB $R_{Fd,3} = 72.3$ dB $R_{Fd,4} = 73.0$ dB**flankierende Bauteile****Flankendämm-Maß**

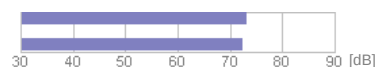
F1: Flanke (außen)

 $R_{f1,w} = 69.8$ dB $R_{Ff,1} = 73.3$ dB $R_{Df,1} = 72.3$ dB

F2: Flanke (Decke)

 $R_{f2,w} = 62.2$ dB $R_{Ff,2} = 65.6$ dB $R_{Df,2} = 64.9$ dB

F3: Flanke (innen)

 $R_{f3,w} = 69.8$ dB $R_{Ff,3} = 73.3$ dB $R_{Df,3} = 72.3$ dB

F4: Flanke (Boden)

 $R_{f4,w} = 71.8$ dB $R_{Ff,4} = 77.8$ dB $R_{Df,4} = 73.0$ dB

**Pos. 6 Bestandwand Klassenraum zu Flur****erf. $R'w \geq 47$ dB****Grundwert des Schallschutzes der Bestandaußenwände zu Neubau Flur**

Kalksandstein 24,0 cm, $\rho = 1.800 \text{ kg/m}^3$, ohne Putz, $m' = 430 \text{ kg/m}^2$
 $R'w = 58 \text{ dB}$

Bestandfensterwerte

In dieser Berechnung wurde eine Bestandfensterwerte von von $R'w = 30 \text{ dB}$ angenommen.

	Anz.	Breite (m)	Höhe (m)	brutto (m ²)	netto (m ²)		
Aussenwandfläche						Rechenwert	58 dB
	1	8,20	3,30	27,06			
Summe				27,06	22,42		
Oberlichtfensterflächen							
	2	2,58	0,90	4,64		Rechenwert	30 dB
Summe				4,64	4,64		
vorh. $R'w =$		37,6	≤	erf $R'w = 47 \text{ dB}$	Nachweis nicht erfüllt		

Maßnahmen:

Variante B : Neue Oberlichtfenster ersetzen die ein bewertetes Schalldämm-Maß
 $R'w \geq 40 \text{ dB} \Rightarrow$ Herstellerwert $R_{wp} = 42 \text{ dB}$ haben.

Variante B : Ein Einfachfenster von beispielsweise $R_w = 25 \text{ dB}$ kann durch ein Vorsatzfenster mit einer Isolierglasscheibe von 20 mm Dicke im Abstand von etwa 15 cm um 20 dB auf $R_w = 45 \text{ dB}$ verbessert werden. Diese Konstruktion kommt einem Kastenfenster gleich. Gegenüber dem Entfernen des bisherigen Fensters und dem Einbau eines neuen Schallschutzfensters ist diese Lösung billiger und kann zu einem besonders guten Schallschutz führen.



Pos. 7 Fassaden gegen Aussenlärm

Ermittlung des Lärmpegels

Link: <https://www.umgebungs-laerm-kartierung.nrw.de/>

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen



$L_{den} < 55 \text{ dB}$

$\Rightarrow \text{erf. } R'w \text{ der Außenbauteile} \geq 30 \text{ dB} \Rightarrow \text{Herstellerwert } R_{WP} \geq 32 \text{ dB}$

Lärmpegelbereich I

Wenn alle Außenbauteile ein $R'w \geq 30 \text{ dB}$ bzw. Herstellerwert $R_{WP} \geq 32 \text{ dB}$ haben, ist die Anforderung erfüllt.

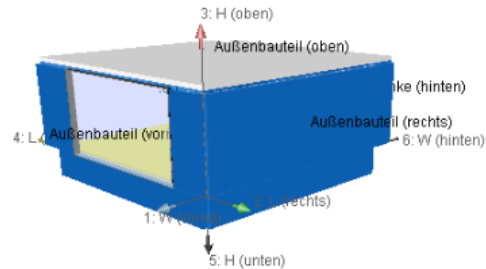
**Projekt**

Außenwandsituation

Raum 1

L x W x H : 8.20 x 8.20 x 3.00 [m]

Volumen V = 201.72 [m³]



Nr.	Fassade (inkl. aller Fassadenelemente)	Fläche S [m²]	LPB / La [dB]	kor. LPB [dB]	Re,i,w [dB]
1	Außenbauteil (vorne)	24.60	I / 55 *)	0.0	38.5
2	Außenbauteil (rechts)	30.60	I / 55	0.0	59.2
3	Außenbauteil (oben)	67.24	I / 55	0.0	58.3
4					
5					
6					
			*) Bezugs- Außenlärmpegel	R'w,ges	38.5
übertragende Gesamtfläche Ss		122.44 m²			
Raumgrundfläche SG		67.24 m²			
Korrekturfaktor Außenlärm				KAL	3.6 dB
Sicherheitsbeiwert				u-prog	2.0 dB
Standard-Schallpegeldifferenz Raumvolumen V = 201.72 m³				Dn,Tw	35.7 dB
bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2			$R'_w = R'_{w,ges} - u_{prog} - K_{AL}$		32.9 dB

Beurteilung Außenlärm nach DIN 4109-1:2018-01Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Abs. 7.1
Wohnräume, Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumeerf. R'w **30 dB**

Bezugs-Außenlärmpegel

La **55 dB**

Beurteilungskorrektur Raumart

KRaumart **30 dB****Anforderung R'w ≥ erf. R'w****erfüllt**



BAUTEILAUFBAUTEN & RANDBEDINGUNGEN

AUSSENBAUTEIL [1] : Außenbauteil (vorne) Fassadenfläche $S = 24.60 \text{ m}^2$

Bauteilaufbau

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.24 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (1540 kg/m^3)

Flächenmasse $m' = 379.6 \text{ kg/m}^2$; $R_{sw} = 57.5 \text{ dB}$

Flächenelemente

- MIG 6/12/4; $H \times L = 3.00 \text{ m} \times 5.7 \text{ m} = 17.10 \text{ m}^2$; $R_w = 30 \text{ dB}$; $R_{ew} = 38.5 \text{ dB}$

Außenbauteilflanke (Anordnung: links von Fassaden-Hauptbauteil Nr. 1)

Flankenaufbau identisch zu Hauptbauteil Nr. 1

Flankenfläche $S = 24.60 \text{ m}^2$; gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3.00 \text{ m}$

Außenbauteilflanke (Anordnung: unterhalb von Fassaden-Hauptbauteil Nr. 1)

Flankenaufbau identisch zu Hauptbauteil Nr. 1

Flankenfläche $S = 24.60 \text{ m}^2$; gemeinsame Kantenlänge $l_f = 8.20 \text{ m}$

AUSSENBAUTEIL [2] : Außenbauteil (rechts) Fassadenfläche $S = 30.60 \text{ m}^2$ (Anwendervorgabe)

Bauteilaufbau

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.175 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (1540 kg/m^3)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

Flächenmasse $m' = 289.5 \text{ kg/m}^2$; $R_{sw} = 53.9 \text{ dB}$

Außenbauteilflanke (Anordnung: rechts von Fassaden-Hauptbauteil Nr. 2)

Flankenaufbau identisch zu Hauptbauteil Nr. 2

Flankenfläche $S = 30.60 \text{ m}^2$; gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3.00 \text{ m}$

Außenbauteilflanke (Anordnung: unterhalb von Fassaden-Hauptbauteil Nr. 2)

Flankenaufbau identisch zu Hauptbauteil Nr. 2

Flankenfläche $S = 30.60 \text{ m}^2$; gemeinsame Kantenlänge $l_f = 8.20 \text{ m}$

AUSSENBAUTEIL [3] : Außenbauteil (oben) Fassadenfläche $S = 67.24 \text{ m}^2$

Bauteilaufbau

0.11 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

Flächenmasse $m' = 264.0 \text{ kg/m}^2$; $R_{sw} = 52.6 \text{ dB}$

Vorsatzkonstruktion (außen)

G: Wärmedämmverbundsystem mit Polystyrol (PS)

Flächenmasse $m' = 20 \text{ kg/m}^2$; dyn. Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; Klebefläche $F = 40.0 \%$; (ohne Verdübelung);

$f_0 = 160 \text{ Hz}$

Verbesserungsmaß $DR_w = 3.4 \text{ dB}$

Außenbauteilflanke (Anordnung: überhalb von Fassaden-Hauptbauteil Nr. 3)

Flankenaufbau identisch zu Hauptbauteil Nr. 3

Flankenfläche $S = 67.24 \text{ m}^2$; gemeinsame Kantenlänge $l_f = 8.20 \text{ m}$

Außenbauteilflanke (Anordnung: links von Fassaden-Hauptbauteil Nr. 3)

Flankenaufbau identisch zu Hauptbauteil Nr. 3

Flankenfläche $S = 67.24 \text{ m}^2$; gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3.00 \text{ m}$

INNENBAUTEIL: Innenwandflanke (links) Fläche $S = 24.60 \text{ m}^2$

Bauteilaufbau

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.24 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (1540 kg/m^3)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

Flächenmasse $m' = 389.6 \text{ kg/m}^2$; $R_{sw} = 57.9 \text{ dB}$



INNENBAUTEIL: Bodenflanke Fläche $S = 67.24 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (raumseitig)

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

(Flächenmasse $m' = 110 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 30 \text{ MN/m}^3$; $f_0 = 99 \text{ Hz}$)

Verbesserungsmaß $DR_w = 8.1 \text{ dB}$

Bauteilaufbau

0.11 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

Flächenmasse $m' = 264.0 \text{ kg/m}^2$; $R_{sw} = 52.6 \text{ dB}$

INNENBAUTEIL: Innenwandflanke (hinten) Fläche $S = 24.60 \text{ m}^2$

Bauteilaufbau

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.24 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (1540 kg/m^3)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

Flächenmasse $m' = 389.6 \text{ kg/m}^2$; $R_{sw} = 57.9 \text{ dB}$



Pos. 8 Fenster , Türen

Fenster:

Außenfenster welche den Anforderungen an die Wärmedämmung entsprechen, müssen ein bewertetes Schalldämm-Maß $R_w \geq 30 \text{ dB}$ => Herstellerwert $R_{wp} = 32 \text{ dB}$ haben.

Innentüren:

$R_w \geq 32 \text{ dB}$ zwischen Unterrichtsräumen und Flur => Herstellerwert $R_{wp} = 37 \text{ dB}$

Außentüren:

$R_w \geq 30 \text{ dB}$ => Herstellerwert $R_{wp} = 32 \text{ dB}$



Pos. 9

Geschossdecke

Projekt

Geschossdecke

Raumgeometrie:

Raum 1: Raum 1

L x W x H : 8.5 x 8.5 x 2.6 [m]

Volumen = 187.85 m³

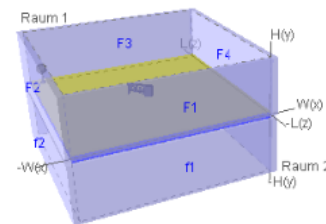
Raum 2: Raum 2

L x W x H : 8.5 x 8.5 x 2.6 [m]

Volumen = 187.85 m³

x-Versatz 0.000 m

z-Versatz 0.000 m



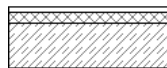
Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Trennbauteil

Fläche: S = 72.25 m²

Raum 1



Bauteilaufbau

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse m' = 110.0 kg/m²; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht s' = 30.0 MN/m³; Delta-Rw = 5.7 dB (fo = 94 Hz)0.170 m Normalbeton (2400 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 408.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

bewertetes Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils Rw = 58.5 dB

äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel Ln,eq,0,w = 72.6 dB

bewertetes Direktschalldämm-Maß des Trennbauteils mit Vorsatzkonstruktion(en) RDd,w = 64.2 dB

flankierende Bauteile

F1: Flanke (vorne)

Raum 1:

Fläche: A = 22.10 m²

< raumseitig

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 8.50 m

T - Stoß

Bauteilaufbauten

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

0.175 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 289.5 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 53.9 dB

Raum 2:

Fläche: A = 22.10 m²

< raumseitig

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

0.175 m KS-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 289.5 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 53.9 dB

**F2: Flanke (links)**

Raum 1:

Fläche: A = 22.10 m²

< raumseitig

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 8.50 m

T - Stoß

Bauteilaufbauten

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDk 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 57.9 dB

Raum 2:

Fläche: A = 22.10 m²

< raumseitig



0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDk 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 57.9 dB

F3: Flanke (hinten)

Raum 1:

Fläche: A = 22.10 m²

< raumseitig

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 8.50 m

T - Stoß

Bauteilaufbauten

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDk 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 57.9 dB

Raum 2:

Fläche: A = 22.10 m²

< raumseitig



0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDk 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 57.9 dB

F4: Flanke (rechts)

Raum 1:

Fläche: A = 22.10 m²

< raumseitig

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 8.50 m

T - Stoß

Bauteilaufbauten

0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDk 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 57.9 dB

Raum 2:

Fläche: A = 22.10 m²

< raumseitig



0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)
0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDk 1.6)
0.010 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 389.6 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 57.9 dB

**Luftschalldämmung:**

Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	R'_{w} $R'_{w} - u_{\text{prog}}$	60.2 dB 58.2 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Schulen und vergleichbare Einrichtungen Decken zwischen Unterrichts- oder ähnlichen Räumen, Decken unter Fluren		erf. R'_{w} $R'_{w} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } R'_{w}$	55 dB erfüllt
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	59.4 dB 57.4 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{\text{prog}} = 2.0 \text{ dB}$)

2) Raum 1 (Raum 1) -> Raum 2 (Raum 2)

Trittschalldämmung:

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.3	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 3) Trittschallminderung Korrekturwert Trittschallübertragung	$L'_{n,w}$ $L'_{n,w} + u_{\text{prog}}$ ΔL_w K	47.1 dB 50.1 dB 26.4 dB 0.9 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Schulen und vergleichbare Einrichtungen Decken zwischen Unterrichts- oder ähnlichen Räumen, Decken unter Fluren		zul. $L'_{n,w}$ $L'_{n,w} + u_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$	53 dB erfüllt
Bewerteter Standard-Trittschallpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 3)	$L'_{nT,w}$ $L'_{nT,w} + u_{\text{prog}}$	39.3 dB 42.3 dB

3) Sicherheitsbeiwert Trittschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{\text{prog}} = 3.0 \text{ dB}$)**Einzelergebnisse Luftschall**

Trennbauteil

$R_{d,w} = 61.8 \text{ dB}$

$\Delta R_{Dd,w} = 5.7 \text{ dB}$

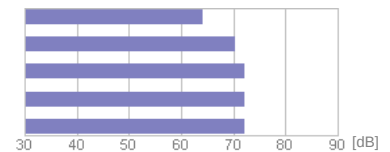
$R_{Dd,w} = 64.2 \text{ dB}$

$R_{Fd,1} = 70.3 \text{ dB}$

$R_{Fd,2} = 72.2 \text{ dB}$

$R_{Fd,3} = 72.2 \text{ dB}$

$R_{Fd,4} = 72.2 \text{ dB}$

**flankierende Bauteile****Flankendämm-Maß**

F1: Flanke (vorne)

$R_{f1,w} = 69.9 \text{ dB}$

$R_{Ff,1} = 71.1 \text{ dB}$

$R_{Df,1} = 76.0 \text{ dB}$



F2: Flanke (links)

$R_{f2,w} = 71.9 \text{ dB}$

$R_{Ff,2} = 73.2 \text{ dB}$

$R_{Df,2} = 77.9 \text{ dB}$

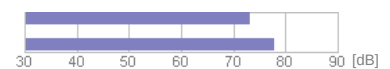


F3: Flanke (hinten)

$R_{f3,w} = 71.9 \text{ dB}$

$R_{Ff,3} = 73.2 \text{ dB}$

$R_{Df,3} = 77.9 \text{ dB}$

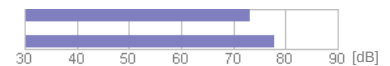


F4: Flanke (rechts)

$R_{f4,w} = 71.9 \text{ dB}$

$R_{Ff,4} = 73.2 \text{ dB}$

$R_{Df,4} = 77.9 \text{ dB}$





Pos. 10 Dachdecke zu Technik-Anlagen

max. Luft-Schalldruck aus technischen Anlagen gemäß Haustechnikplanung und Datenblättern:

Lüftungsgerät-Klassen_(Maßgebend) = 72 dB

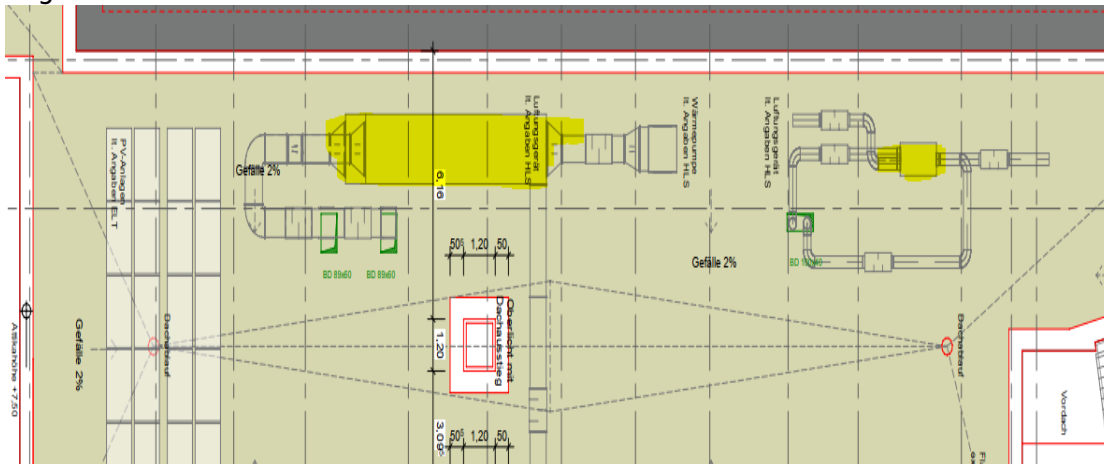
Entkopplung der Anlagen, die durch Ihre Technik mechanische Schwingungen verursachen, durch geeignete Schallschutz-Lager.

Diese werden im Zuge der Ausführung festgelegt.

Eine Befestigung von Geräten an Umhausungen ist nicht vorgesehen!

Um auf der sicheren Seite zu sein, wurde bei der vorliegenden Berechnung auf den Schallschutzeinfluss der Akustikdecke und des Dachaufbaus verzichtet.

Lageskizze:



$$\text{erf } R'_{w} = 72 - 30 = 42 \text{ dB}$$

$$R'_{w,R} = 50,6 \text{ dB} > \text{erf } R'_{w} = 42 \text{ dB}$$

Der Nachweis nach DIN 4109 ist erbracht.

**Projekt**

Geschossdecke Technik-Anlagen

Raumgeometrie:

Raum 1: Raum 1

L x W x H : 8.5 x 8.5 x 2.6 [m]

Volumen = 187.85 m³

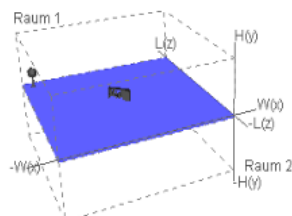
Raum 2: Raum 2

L x W x H : 8.5 x 8.5 x 2.6 [m]

Volumen = 187.85 m³

x-Versatz 0.000 m

z-Versatz 0.000 m

**Eingangsparameter / Bauteile:**

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

TrennbauteilFläche: S = 72.25 m²

Raum 1



Bauteilaufbau

0.110 m Normalbeton (2400 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 264.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils R_w = 52.6 dB
äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel L_{n,eq,0,w} = 79.2 dB**flankierende Bauteile**



Luftschalldämmung:

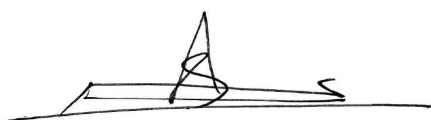
Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert	R'_w	52.6 dB
	mit Sicherheitsbeiwert 1)	$R'_w - u_{\text{prog}}$	50.6 dB
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert	$D_{nT,w}$	51.8 dB
	mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	49.8 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{\text{prog}} = 2.0$ dB)

2) Raum 1 (Raum 1) -> Raum 2 (Raum 2)



Schallschutznachweis aufgestellt
Dortmund, im Februar 2023



Naseer Hamidi B.Sc.
LWP Tragwerksplanung GmbH