



Bauphysik GmbH

K&P Bauphysik GmbH
Ederweg 4-6
D-34277 Fuldabrück
Tel.: (0561) 288678-0

Datum: 18. November 2025

Gutachten

Nachweis von Bauteilen zur Einhaltung der Mindestanforderungen an den Schallschutz gegen Schallübertragung in Schulen nach DIN 4109-1

Projekt-Nr.: 23885

Auftraggeber:

Kreis Soest
Hoher Weg 1-3
59494 Soest

Bauvorhaben:

Don-Bosco-Schule
Holzstraße 25
59556 Bad Waldliesborn - Lippstadt

Inhalt

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Bearbeitungsgrundlage	3
3.	Gebäudedaten	3
4.	Schallschutzanforderungen nach DIN 4109	4
4.1.	Schallschutz in Schulen und Ausbildungsstätten	4
5.	Untersuchungsgegenstand für den Schallschutz von Unterrichtsräumen gegen Schallübertragung zu Nachbarräumen und Fluren	6
6.	Ergebnisse für den Schallschutz von Unterrichtsräumen gegen Schallübertragung zu Nachbarräumen und Fluren.....	7
7.	Hinweise zur Ausführung.....	8
7.1.	Außenwände	8
7.2.	Klassenraumtrennwände, Wände zu Treppenraum und Flurbereiche	9
7.3.	Transparente Bauteile in Trennwänden.....	10
7.4.	Geschossdecken.....	10
7.5.	Treppenläufe und -podeste	10
7.6.	Klassenzimmertüren.....	11
7.7.	Installationswände und gebäudetechnische Anlagen	11
7.8.	Schwimmender Estrich.....	12
8.	Literatur	14

Kassel, den 18. November 2025



(M.Sc. Susanne Krafft)
- Bearbeiter -



(Dipl.-Ing. Marc Klatecki)
- Geschäftsführer -

1. Aufgabenstellung

In Bad Waldliesborn - Lippstadt soll ein Neubau für die Don-Bosco-Schule errichtet werden. Im Erdgeschoss werden neben den im östlichen Teil gelegenen Klassen- und Gruppenräumen auch das Lehrerzimmer, die Verwaltungsräume sowie eine Aula untergebracht. Das Obergeschoss wird hauptsächlich Klassen- und Gruppenräume umfassen.

Aufgabe ist die schallschutztechnische Überprüfung der Konstruktionen der Innenbauteile anhand von Berechnungen zur Einhaltung der Mindestanforderungen an den Schallschutz in Schulen nach DIN 4109-1[1] und den Berechnungsansätzen nach [2]. Darüber hinaus werden Hinweise zur Ausführung von Bauteilen gegeben, um die abgestimmten Anforderungen zu erfüllen.

2. Bearbeitungsgrundlage

Informationen zu den geplanten Bauteilaufbauten und Abmessungen werden den in Tabelle 2.1 aufgeführten Planunterlagen entnommen. Die aktuellen Planstände wurden als AutoCAD-Zeichnung zur Verfügung gestellt.

Tabelle 2.1: Verwendete Planunterlagen

Nr.	Beschreibung	Maßstab	Stand	Verfasser
1	Grundriss Erdgeschoss	1:100	18.02.25	
2	Grundriss 1. Obergeschoss	1:100	18.02.25	
3	Grundriss Untergeschoss	1:200	26.08.24	
4	Schnitt Fassadenschnitt	1:10	25.02.25	
5	Schnitt Fassadenschnitt 2	1:10	25.02.25	

3. Gebäudedaten

Das Gebäude wird als Neubau in Mischbauweise errichtet. Die Außenwände bestehen größtenteils aus Holzständerbauweise mit Installationsebene. Im Bereich der außenliegenden Fluchttreppenhäuser sind Stahlbetonaußenwände mit einer Dicke von 24 cm geplant, die zusätzlich mit einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) ausgestattet werden. Die nichttragenden Innenwände sollen in Trockenbauweise ausgeführt werden, wobei die Anforderungen an das Schalldämm-Maß sowie der spezifische Wandaufbau im Rahmen eines Gutachtens erarbeitet werden. Die tragenden Innenwände werden in Stahlbeton mit einer Dicke von 24 cm errichtet. Sowohl die Geschossdecken als auch die Dachdecke werden als Stahlbetondecken mit einer Dicke von 25 cm bzw. 22 cm ausgeführt.

Zur Sicherstellung der Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung werden Vorgaben an den Bodenaufbau und der Trittschalldämmung erarbeitet und im Folgenden dargestellt. Die Abmessungen der Wände wurde den Planunterlagen entnommen.

Eine Übersicht der geplanten Bauteile inklusive Schichtdicken kann Tabelle 2.2 entnommen werden.

Tabelle 3.1: Angenommene Bauteilaufbauten

Nr.	Bauteil	Schicht	Dicke d [mm]	Rohdichte ρ [kg/m³]
1	Außenwand in Holzständer	Verkleidung Holzfaserplatte Holzständer/Dämmung Holzwerkstoffplatte Installationsebene 2x Gipskartonplatte	- 16 240 15 40 25	- - - 600 - 680
2	Außenwand in Stahlbeton	WDVS Stahlbeton Putz	- 240 10	- 2.400 1.000
3	tragende Innenwand	Putz Stahlbeton Putz	10 240 10	1.000 2.400 1.000
4	leichte Trennwand	<u>Ständerbauwand</u> Aufbau wird nachfolgend dimensioniert		
5	Geschossdecke	Zementestrich Trittschalldämmung Stahlbeton	65 - 250	2.000 - 2.400
6	Dachdecke	WDVS Stahlbeton	- 220	- 2.400

4. Schallschutzanforderungen nach DIN 4109

4.1. Schallschutz in Schulen und Ausbildungsstätten

Die Mindestanforderungen der DIN 4109-1 [1] für die Luft- und Trittschalldämmung in Schulen und Ausbildungsstätten sind die bauteilbezogenen Werte des bewerteten Schalldämm-Maßes R'_w mit Schallübertragung über die flankierenden Bauteile sowie des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w}$.

Die Unterrichtsräume sowie die Gruppen- und Betreuungsräume gelten als schutzbedürftige Räume. Ebenso das Lehrerzimmer und die Büro- und Verwaltungsräume.

Nachstehend werden in Tabelle 3.1 die Anforderungswerte für die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung zwischen Unterrichtsräumen untereinander, zwischen Unterrichtsräumen und Treppenhäusern und zwischen Unterrichtsräumen und „lauten“ Räumen für die betrachteten Bauteile aufgeführt.

Tabelle 4.1: Anforderungen an die trennenden Bauteile nach [1] in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

Bauteile	Beschreibung	Mindestanforderungen an den Schallschutz	
		erf. R'_w [dB]	zul. $L'_{n,w}$ [dB]
Schulen und vergleichbare Einrichtungen (z.B. Ausbildungsstätten)			
Wände	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	-
	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	-

Fortsetzung Tabelle 4.1

Bauteile	Beschreibung	Mindestanforderungen an den Schallschutz	
		erf. R'_{w} [dB]	zul. $L'_{n,w}$ [dB]
Schulen und vergleichbare Einrichtungen (z.B. Ausbildungsstätten)			
Wände	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	-
Decken	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen / Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53
	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46
Türen	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32	-
	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37	-

Eine grafische Aufbereitung der schutzbedürftigen Räume sowie der Anforderungen an trennende Bauteile findet sich in den Grundrissen und Schnitten im Anhang A.

An Treppenläufe und -podeste in Schulen ergeben sich nach DIN 4109-1 [1] keine Anforderungen, was auf die festen Unterrichts- und Pausenzeiten zurückzuführen ist (Treppen werden hauptsächlich in den Pausen frequentiert). Jedoch wird zur Reduzierung der Lärmbelastigung empfohlen, die Mindestanforderung im Wohnungsbau zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB umzusetzen.

In Unterrichts- und Arbeitsräumen gilt ein maximal zulässiger A-bewerteter Schalldruckpegel von $L_{AF,max,n} \leq 35$ dB erzeugt durch gebäudetechnische Anlagen, konkrete Anforderungen an das Schalldämm-Maß für Aufzugswände in Schulen werden jedoch nicht angegeben.

Im Erdgeschoss sind Büro- und Verwaltungsräume sowie ein Lehrerzimmer geplant. Für Trennbauwerke zu Büro- und Verwaltungsräumen im eigenen Bereich gibt es keine bauordnungsrechtlich verbindlichen Anforderungen, im Beiblatt 2 [3] der DIN 4109 werden jedoch Empfehlungen formuliert, siehe Tabelle 4.2.

Tabelle 4.2: Empfehlungen für den normalen und erhöhten Schallschutz von Bauteilen zum Schutz vor Schallübertragung im eigenen Arbeitsbereich

Bauteile	Empfehlungen normaler Schallschutz erf. R'_{w} [dB]	Empfehlungen erhöhter Schallschutz erf. R'_{w} [dB]
Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit untereinander und zu Fluren	37	42
Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten untereinander und zu Fluren	45	52
Türen in Wänden zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	27	≥ 32
Türen in Wänden zu Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten	37	-

Der Bauherr wünscht für die Wände zwischen den Büroräumen und zu den Fluren die Mindestanforderungen für Räume mit üblicher Bürotätigkeit.

5. Untersuchungsgegenstand für den Schallschutz von Unterrichtsräumen gegen Schallübertragung zu Nachbarräumen und Fluren

Die Werte zur Einhaltung der Anforderungen an die Luftschall- und Trittschalldämmung werden für repräsentative Bauteile bzw. Räume nachgewiesen. Die Ergebnisse der jeweiligen Nachweise werden, falls möglich, auf vergleichbare Bauteile bzw. Räume übertragen. Eine Übersicht der Anforderungen an die Bauteile sind in Tabelle 5.1 zusammengestellt. Die jeweiligen Nachweise finden sich in Anhang B.

Tabelle 5.1: Übersicht der Anforderungen für den Schallschutz sowie deren Übertragbarkeit auf andere Bauteile

Tabelle 6.11: Übersicht der Anforderungen für den Schallschutz sowie deren Übertragbarkeit auf andere Bauteile				
Pos.- Nr.	Beschreibung	Anforderungen		Übertragbarkeit der Nachweisführung
		erf. R'_{w} [dB]	zul. $L'_{n,w}$ [dB]	
Wand als trennendes Bauteil				
1	Klassentrennwand	≥ 47	-	gilt für alle vergleichbaren Klassentrennwände in Ständerbauweise
2	Flurtrennwand	≥ 47	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände in Ständerbauweise
3	Flurtrennwand	≥ 47	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände in Ständerbauweise
4	Flurtrennwand	≥ 47	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände (gleiche Abmessungen und Flanken)
5	Flurtrennwand	≥ 47	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände in Ständerbauweise
6	Treppenhaustrennwand	≥ 52	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände (gleiche Abmessungen und Flanken)
7	Bürotrennwand	≥ 37	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände in Ständerbauweise
8	Flurtrennwand	≥ 37	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände in Ständerbauweise
9	Flurtrennwand	≥ 37	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände in Ständerbauweise
10	Flurtrennwand	≥ 37	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände in Ständerbauweise
11	Flurtrennwand	≥ 47	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände in Ständerbauweise
12	Flurtrennwand	≥ 47	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände (gleiche Abmessungen und Flanken)
13	Flurtrennwand	≥ 47	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände (gleiche Abmessungen und Flanken)
14	Flurtrennwand	≥ 47	-	gilt für alle vergleichbaren Flurtrennwände in Ständerbauweise
Decke als trennendes Bauteil				
15	Bodenplatte	-	≤ 53	gilt für die Bodenplatte
16	Trenndecke Unterricht max	≥ 55	≤ 53	gilt für die Decken im EG unter Klassen- und Gruppenräumen
17	Trenndecke Unterricht max	≥ 55	≤ 53	gilt für die Decken im EG unter Klassen- und Gruppenräumen

Fortsetzung Tabelle 5.1

Pos.- Nr.	Beschreibung	Anforderungen		Übertragbarkeit der Nachweisführung
		erf. R'_{w}	zul. $L'_{n,w}$	
		[dB]	[dB]	
Treppenläufe und -podeste				
18	Treppenlauf	-	≤ 53	gilt für alle Treppenläufe
19	Treppenpodest	-	≤ 53	gilt für alle Treppenpodeste

6. Ergebnisse für den Schallschutz von Unterrichtsräumen gegen Schallübertragung zu Nachbarräumen und Fluren

Die Ergebnisse der Berechnungen sind nachfolgend dargestellt. Eine grafische Aufbereitung findet sich in Anhang C, die jeweiligen Nachweise sind in Anhang B zusammengestellt. In Tabelle 6.1 sind die Ergebnisse der Berechnungen dargestellt. Bei den dargestellten Schichtdicken handelt es sich um Mindestangaben.

Tabelle 6.1: Übersicht der Ergebnisse für den Schallschutz nach [1] von Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen

Nr.	Anforderungen		Ergebnisse		Nachweis siehe Anhang B Seite	Aufbau				
	erf. R' _w [dB]	zul. L' _{n,w} [dB]	vorh. R' _w [dB]	vorh. L' _{n,w} [dB]		Schicht	d [m]	ρ [kg/m³]	m' [kg/m²]	R _w [dB]
Wände als trennendes Bauteil										
1	≥ 47	-	48,0	-	34	Trockenbauwand mit R _w ≥ 54 dB Möglicher Aufbau: Knauf W112, CW50, 40 mm Miwo, beidseitig 2 x 12,5 mm Kauf Bauplatte Fenster R _w ≥ 42 dB				
2	≥ 47	-	48,0	-	36	Trockenbauwand mit R _w ≥ 54 dB Möglicher Aufbau: Knauf W112, CW50, 40 mm Miwo, beidseitig 2 x 12,5 mm Kauf Bauplatte Fenster R _w ≥ 38 dB				
3	≥ 47	-	47,0	-	38	Trockenbauwand mit R _w ≥ 54 dB Möglicher Aufbau: Knauf W112, CW50, 40 mm Miwo, beidseitig 2 x 12,5 mm Kauf Bauplatte Fenster R _w ≥ 40 dB				
4	≥ 47	-	48,0	-	40	Putz Stahlbeton Putz	0,01 0,24 0,01	1.000 2.400 1.000	596	63,6
Fenster R _w ≥ 40 dB										
5	≥ 47	-	47,0	-	44	Trockenbauwand mit R _w ≥ 54 dB Möglicher Aufbau: Knauf W112, CW50, 40 mm Miwo, beidseitig 2 x 12,5 mm Kauf Bauplatte Fenster R _w ≥ 41 dB				
6	≥ 52	-	59,5	-	4	Putz Stahlbeton Putz	0,01 0,24 0,01	1.000 2.400 1.000	596	63,6
7	≥ 37	-	37,9	-	9	Trockenbauwand mit R _w ≥ 40 dB Möglicher Aufbau: Knauf W111, CW100, 80 mm Miwo, beidseitig 1 x 12,5 mm Kauf Bauplatte				
8	≥ 37	-	37,8	-	11	Trockenbauwand mit R _w ≥ 40 dB Möglicher Aufbau: Knauf W111, CW100, 80 mm Miwo, beidseitig 1 x 12,5 mm Kauf Bauplatte				
9	≥ 37	-	39,0	-	46	Trockenbauwand mit R _w ≥ 40 dB Möglicher Aufbau: Knauf W111, CW100, 80 mm Miwo, beidseitig 1 x 12,5 mm Kauf Bauplatte Fenster R _w ≥ 40 dB				

Fortsetzung Tabelle 5.1

Nr.	Anforderungen		Ergebnisse		Nachweis siehe Anhang B Seite	Aufbau				
	erf. R' _w [dB]	zul. L' _{n,w} [dB]	vorh. R' _w [dB]	vorh. L' _{n,w} [dB]		Schicht	d [m]	ρ [kg/m³]	m' [kg/m²]	R _w [dB]
Wände als trennendes Bauteil										
10	≥ 37	-	37,0	-	48	Trockenbauwand mit R _w ≥ 40 dB Möglicher Aufbau: Knauf W111, CW100, 80 mm Miwo, beidseitig 1 x 12,5 mm Kauf Bauplatte Fenster R _w ≥ 35 dB				
11	≥ 47	-	47,2	-	13	Trockenbauwand mit R _w ≥ 50 dB Möglicher Aufbau: Knauf W112, CW50, 40 mm Miwo, beidseitig 2 x 12,5 mm Kauf Bauplatte				
12	≥ 47	-	59,5	-	15	Putz Stahlbeton Putz	0,01 0,24 0,01	1.000 2.400 1.000	596	63,6
13	≥ 47	-	60,7	-	19	Putz Stahlbeton Putz	0,01 0,24 0,01	1.000 2.400 1.000	596	63,6
14	≥ 47	-	47,0	-	50	Trockenbauwand mit R _w ≥ 54 dB Möglicher Aufbau: Knauf W112, CW50, 40 mm Miwo, beidseitig 2 x 12,5 mm Kauf Bauplatte Fenster R _w ≥ 48 dB				
Decken als trennendes Bauteil										
15	-	≤ 53	-	40,6	23	Zementestrich Trittschall Stahlbeton	0,065 s' ≤ 50 MN/m³ 0,25	2.000 2.400	600	63,6
16	≥ 55	≤ 53	62,9	45,6	26	Zementestrich Trittschall Stahlbeton	0,065 s' ≤ 50 MN/m³ 0,25	2.000 2.400	600	63,6
17	≥ 55	≤ 53	62,6	45,6	29	Zementestrich Trittschall Stahlbeton	0,065 s' ≤ 50 MN/m³ 0,25	2.000 2.400	600	63,6
Treppenläufe und -podeste										
18	-	≤ 53	-	70,0	32	erf. Trittschallverbesserungsmaß: ΔL _w ≥ 17 dB sicherzustellen durch Belag oder Montageprodukte zur Ent- kopplung)				
19	-	≤ 53	-	70,0	33	erf. Trittschallverbesserungsmaß: ΔL _w ≥ 17 dB sicherzustellen durch Belag oder Montageprodukte zur Ent- kopplung)				

7. Hinweise zur Ausführung

Nachfolgend werden Ausführungshinweise für Bauteile zur Einhaltung der Mindestanforderungen an den Schallschutz zwischen fremden Wohn- und Arbeitsbereich nach DIN 4109-1 [1] formuliert. Die Angaben im Hinblick auf Schichtdicken und Rohdichten der Materialien sind als Mindestangaben zu verstehen.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planung und Bauausführung grundlegende Geometrien oder Materialien ändern, wird eine Neubewertung des Schallschutzes erforderlich. Diese Bearbeitung verliert damit ihre Gültigkeit.

7.1. Außenwände

Außenwände haben als flankierende Bauteile beim Nachweis von trennenden Bauteilen zwischen den Klassenräumen nach [1] einen nicht unwesentlichen Einfluss. Der geplante Wandaufbau soll

zum einen in Holzständerbauweise ausgeführt werden. In der Berechnung wurde eine Vorsatzschale der Außenwände berücksichtigt. Teilweise sind Stahlbetonwände mit WDVS geplant.

7.2. Klassenraumtrennwände, Wände zu Treppenraum und Flurbereiche

Die Trennwände zwischen den Unterrichtsräumen sowie zu den Differenzräumen und Fluren sind größtenteils in Metallständerbauweise geplant. Es sind Produkte zu verwenden, die laut Herstellerangaben ein geprüftes Schalldämm-Maß von mindestens **$R_w \geq 54 \text{ dB}$** aufweisen. Ein Beispiel hierfür ist die KNAUF-Metallständerwand W112 mit CW50-Profil und doppelter Beplankung, bestehend aus 2 x 12,5 mm Knauf Bauplatten, die ein geprüftes Schalldämm-Maß von $R_w = 54,1 \text{ dB}$ erreicht. Dies gewährleistet die Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Anforderungen an trennende Bauteile gemäß DIN 4109-1 [1]. Die massiven Trennwände erfüllen diese Anforderungen bei einer Ausführung in 24 cm dickem Stahlbeton mit beidseitigen Putzschichten von jeweils 1,0 cm Dicke und einer Rohdichte von $\rho \geq 1.000 \text{ kg/m}^3$.

Die Trennwände zwischen den Verwaltungsbereichen sowie zum Flur erfüllen mit einem Prüfwert von $R_w \geq 40 \text{ dB}$ die Anforderungen des Beiblatts 2 [3]. Hier eignet sich beispielsweise die KNAUF-Metallständerwand W111 mit CW100-Profil und einfacher Beplankung, bestehend aus einer 12,5 mm Knauf Bauplatte, die laut Herstellerangaben ein geprüftes Schalldämm-Maß von $R_w = 50 \text{ dB}$ aufweist.

Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass der untere Anschluss aller Trennwände an die Trenndecke so ausgeführt wird, dass die Trennwand direkt auf der Rohdecke steht. Der Estrich muss im Bereich der Trennwand unterbrochen und schalltechnisch entkoppelt werden, wie in Bild 7.1 dargestellt.

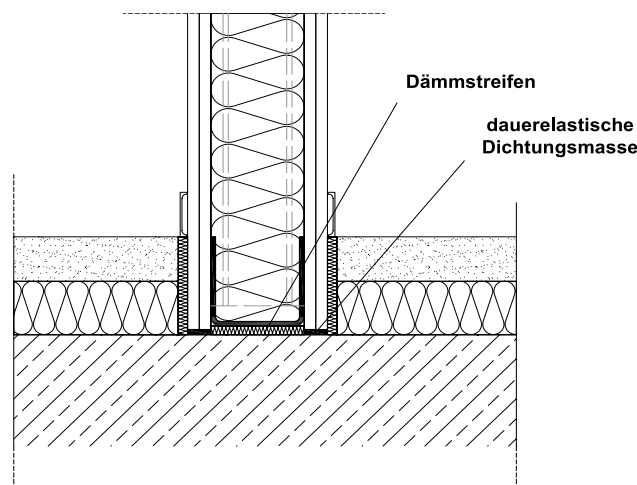


Bild 7.1: Unterer Anschluss Trennwand in Ständerbauweise

Eckverbindungen von Ständerbauwänden sind so auszuführen, dass die Beplankung im Anschlussbereich unterbrochen wird. Beim Anschluss einer Trennwand an die Außenwand ist grundsätzlich die Vorsatzschale zu unterbrechen, wie in Bild 7.2 dargestellt.

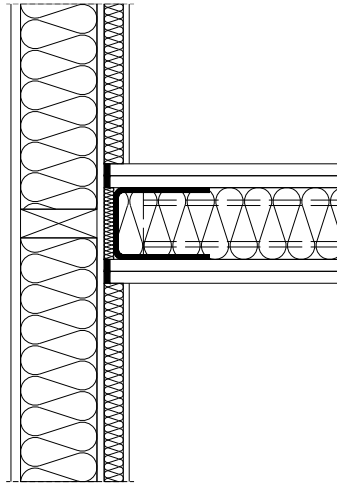


Bild 7.2: Unterbrechung der Vorsatzschale der Außenwand

Die jeweiligen Nachweise finden sich in Anhang B, grafisch aufbereitet in Anhang C.

7.3. Transparente Bauteile in Trennwänden

„In den Flurtrennwänden sind teilweise Fenster mit den Maßen 0,7 m Breite und 2,135 m Höhe als transparente Flächen vorgesehen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Trennwände zwischen den Unterrichtsräumen und den Fluren werden erfüllt, wenn Fenster mit einem im eingebauten Zustand geprüften Schalldämmmaß von mindestens $R'_w = 41$ dB verwendet werden. Die Fenster zum Lehrerzimmer erfüllen diese Anforderung mit einem geprüften Schalldämmmaß von mindestens $R'_w = 35$ dB im eingebauten Zustand. Die Fenster zwischen Flur und Gruppenräumen erfordern teilweise ein geprüftes Schalldämmmaß von mindestens $R'_w = 43$ dB im eingebauten Zustand. Eine Ausnahme stellt das Fenster im Gruppenraum R-112.1 zum Flur dar, für das ein Schalldämmmaß von mindestens $R'_w = 48$ dB im eingebauten Zustand erforderlich ist. Die Fenster zwischen Klassenräumen und Gruppenräumen erfordern in einigen Fällen ein im eingebauten Zustand geprüftes Schalldämmmaß von mindestens $R'_w = 42$ dB. Eine detailliertere grafische Darstellung dieser Anforderungen ist im Anhang C zu finden.“

Eine detailliertere grafische Aufbereitung ist im Anhang C zu finden.

7.4. Geschossdecken

Die Trenndecken zwischen den Klassenräumen halten die Anforderungen nach [1] an die Luft- und Trittschalldämmung bei 25 cm Stahlbetondecke (Rohdichte von $\rho \geq 2.400$ kg/m³) und Estrichdicken von mindestens 6,5 cm (Rohdichte von $\rho \geq 2.000$ kg/m³) ein, wenn Produkte zur Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit $s' \leq 50$ MN/m³ Verwendung finden.

7.5. Treppenläufe und -podeste

Die Anforderungen an den Mindestschallschallschutz nach [1] ist bei Treppenläufen und -podesten eine Trittschallpegelminderung von $\Delta L_w \geq 17,0$ dB sicherzustellen. Dies kann mit einem entsprechenden Bodenbelag oder entsprechenden Montageprodukten, beispielsweise Tronsolen, umgesetzt werden.

7.6. Klassenzimmertüren

Für die Anforderungen an Türen nach [1] wird ein pauschaler Sicherheitsbeiwert $u_{\text{prog}} = 5 \text{ dB}$ angesetzt. Daher muss gelten:

$$R_w - 5 \text{ dB} \geq \text{erf. } R_w$$

In seiner E-Mail vom 18. November wies der Bauherr darauf hin, dass er keine Schallschutzanforderungen an die Türen zwischen Differenzierungs- und Klassenraum stellt. Somit kann der Schallschutz für diesen Bereich nicht erreicht werden.

7.7. Installationswände und gebäudetechnische Anlagen

Aus Sicht des baulichen Schallschutzes haben Installationswände die Aufgabe, eine Übertragung von Installationsgeräuschen möglichst gering zu halten. Da Installationsgeräusche zu den störenden Geräuscheinwirkungen in Gebäuden zählen, stellt DIN 4109 [1] zum Schutz der Nutzer vor Geräuschbelästigungen baurechtlich eingeführte Anforderungen an den zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen. Der maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen durch Sanitärtechnik und Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen) $L_{AF, \text{max}, n}$ beträgt 30 dB. Einzelne Geräuschspitzen, die bei Betätigen der Armaturen bestehen, werden dabei nicht berücksichtigt.

Für Installationswände wird im Allgemeinen zwischen Nachweisen mit und ohne bauakustischer Messung unterschieden. Werden die Installationswände nach den in [4] beschriebenen Musterausführungen hergestellt, kann auf eine bauakustische Messung verzichtet werden. Bei abweichender Ausführung ist die Eignung des Bauteils bzw. der Installationen durch den Produkthersteller sicherzustellen.

Nach DIN 4109-36 [4] dürfen Rohrleitungen nur an schweren Bauteilen ($m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$) mithilfe von Rohrschellen mit schalldämmenden Einlagen befestigt werden. Wo Befestigungen an schweren Wänden nicht möglich sind, müssen die Befestigungen an selbststehenden Profilen erfolgen, die zwischen den Decken spannen.

Installationen und Wasserleitungen an Wänden in schutzbedürftigen Räumen dürfen keinesfalls freiliegend verlegt werden und sollten auch nicht direkt an Wohnungstrennwänden befestigt sein. Wo sich dies nicht vermeiden lässt, sind spezielle Rohrleitungsbefestigungen (z. B. Bismat 1000) zu verwenden. Für Abwasserleitungen werden schalldämpfende Leitungssysteme (z. B. Geberit "Silent dB 20", "Silent Pro", Friaphon oder gleichwertig) empfohlen. Verkleidungen von Schächten sind biegeweich auszuführen, mit 2 x 12,5 mm Gipskartonplatten zu beplanken und innenseitig mit 40 mm Faserdämmstoff zu bedämpfen.

Sanitärgegenstände bzw. Installationssysteme wie z.B. Spülkästen sind von massiven Bauteilen akustische zu entkoppeln (Vorwandinstallation, Schallschutz-Profil-Sets). Badewannen und ggf. auch Wannenschürzen und Duschtassen sind auf den schwimmenden Estrich zu stellen und akustische von den Wänden zu trennen, ggf. mit Schallschutz-Profil-Sets oder mit Trägersystemen mit akustischem Nachweis.

Verschwenkungen von Abwasserfallrohren sind zu vermeiden. Wo dies nicht möglich ist, müssen zusätzliche Maßnahmen zur Minderung der Geräuschübertragung vorgesehen werden (z.B. zusätzliche Beplankungen, Ummantelungen der Umlenkungsabschnitte mit Schalldämmmatten).

Alle Rohrdurchführungen durch Wände und Decken sind mit elastischen Rohrhülsen auszuführen (z. B. Rockwool Conlit oder Missel Brandschutz-Dämm-Manschette), um eine Körperschallübertragung zu vermeiden.

Grundsätzlich sind Armaturen und Geräte der Armaturengruppe I zu wählen, welche die in [1] angegebenen Armaturengeräuschpegel L_{ap} nicht überschreiten. Für Ablaufarmaturen, Anschlussarmaturen, Druckspüler, Spülkästen und Durchflusswassererwärmer gilt ein zulässiger Armaturengeräuschpegel $L_{ap} \leq 20$ dB. Für Durchgangs- und Drosselarmaturen, Druckminderer und Duschköpfe gilt $L_{ap} \leq 30$ dB. Bei direkt angeschlossenen Auslaufvorrichtungen wie Strahlregler und Durchflussbegrenzer darf ein Pegel von 15 dB und für Kugelgelenke, Rohrbelüfter und Rückflussverhinderer ein Pegel von 25 dB nicht überschritten werden

Durchgangsarmaturen müssen immer voll geöffnet sein und die vom Hersteller angegebene Durchflussklasse darf nicht überschritten werden. Außerdem ist sicherzustellen, dass der Ruhedruck von Trinkwasserleitungen nach Verteilung in den Stockwerken 5 bar nicht überschreiten darf und ggf. durch einen Druckminderer reduziert werden sollte.

Ist die massive Installationswand zu leicht ($m' < 220$ kg/m²) ist eine Vorsatzschale, welche für den speziellen Fall auszulegen ist, auf Seite des schutzbedürftigen Raumes aufzubringen.

Installationswände in Leichtbauweise können als Einfachständerwand mit zusätzlicher Vorwandinstallation oder als Doppelständerwand mit Vorwandinstallation oder innenliegender Installationsebene ausgeführt werden.

Bei Ausführung der Leichtbauwände mit zusätzlicher Vorwandinstallation ist eine 2-lagige Beplankung aus je 12,5 mm dicken Gipskarton- bzw. Gipsfaserplatten ($m' \geq 11$ kg/m²) vorzusehen. Der Hohlraum zwischen der Beplankung muss mindestens 75 mm betragen. Dieser ist mit einer Faserdämmung mit einer Mindestdicke von 60 mm und einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r \geq 5$ kPas/m² auszufüllen. Für die Vorwandinstallation ist ebenfalls eine 2-lagige Beplankung aus Gipskarton- bzw. Gipsfaserplatten auszuführen. Bei Verwendung einer Doppelständerwand mit innenliegender Installationsebene ist ebenfalls eine 60 mm dicke Dämmschicht mit $r \geq 5$ kPas/m² erforderlich. Außerdem sind die Kontaktstellen zwischen der Unterkonstruktion der Vorwandinstallation zum Baukörper z.B. mithilfe einer Anschlussdichtung schalltechnisch zu entkoppeln. Rohrleitungen sind an separate Unterkonstruktionen aus Ständerprofilen ohne Kontakt zur Beplankung anzubringen. Die Ständerprofil der beiden Seiten können unter Verwendung von Gipskartonstreifen oder Blechprofilen durch Laschen verbunden werden (1/3 und 2/3 der Wandhöhe). Sanitäre Einrichtungen sind auf Unterkonstruktionen schallentkoppelt zu befestigen und Rohrleitungen sind am Metallständerwerk mit Rohschellen mit Dämmeinlage ohne Kontakt zur Beplankung zu montieren.

Auch für Installationswände in Leichtbauweise sind Armaturen der Armaturengruppe 1 zu verwenden und Durchdringungen von Ständern und Beplankung sind mithilfe von elastischen Manschetten und Rohrumhüllungen oder freie Durchführungen zu entkoppeln.

7.8. Schwimmender Estrich

Die Ausführungshinweise zu schwimmenden Estrichen enthalten DIN 18560-2/16/ [5] und DIN 18560-2 Berichtigung 1 /17/, Ziffer 4. und 5.[6]. Aus bauakustischer Sicht verdienen folgende Maßnahmen besonderer Beachtung:

- Zur Vermeidung von Körperschallbrücken sind an Wänden und anderen aufgehenden Bauteilen (Stützen, Türzargen, Rohrleitungen) vor dem Einbau des Estrichs senkrechte

Randdämmstreifen zu setzen (Dicke > 5 mm; Material Mineralfaser oder PE-Schaum). Die Abdeckung über der Trittschalldämmung ist mindestens bis zur Oberkante des Randdämmstreifens hochzuführen.

- Bei Verlegung der Fußbodenbeläge ist darauf zu achten, dass keine starren Verbindungen zwischen dem Bodenbelag und den Wänden entstehen (auch nicht durch Fliesen- oder Parkettkleber).
- Überstehende Randdämmstreifen dürfen erst nach Fertigstellung des Fußbodenbelages abgeschnitten werden. Randfugen können zuletzt mit einem nicht aushärtenden dauerelastischen Material geschlossen werden.
- Falls Rohrleitungen durch den Estrich geführt werden, sind diese vorher mit Dämmstoffhülsen zu ummanteln, die ebenfalls erst nach Fertigstellung des Fußbodenbelages abgeschnitten werden dürfen. Durch Abdichtungsarbeiten dürfen keine starren Verbindungen zwischen dem Fußboden und aufgehenden Bauteilen entstehen.

Der geforderte bewertete Norm-Trittschallpegel bezieht sich auf den Frequenzbereich von 100 Hz bis 3150 Hz und lässt das Problem der tiefen Frequenzen kleiner 100 Hz unberücksichtigt. Das führt dazu, dass zwar für den Schallschutz oberhalb 100 Hz hohe Trittschallminderungen erreicht werden, eventuell auftretende Störungen unterhalb 100 Hz baurechtlich und planerisch ignoriert werden.

Ein schwimmender Estrich kann idealisiert als "Ein-Massen-Schwinger" angesehen werden. Seine Resonanzfrequenz beträgt beispielsweise bei einer flächenbezogenen Masse der Estrichplatte von 130 kg/m^2 und einer dynamischen Steifigkeit der Dämmschicht von $s' = 15 \text{ MN/m}^3$ etwa $f_R \approx 54 \text{ Hz}$. Bei dieser Frequenz wird die Trittschalldämmung der Decke systemimmanent verschlechtert. Daher wird beim Begehen des Fußbodens ein Geräusch angeregt, das im Wesentlichen diese Resonanzfrequenz enthält, dessen Ausprägung und Störwirkung aber kaum vorhersagbar ist. Es handelt sich um ein bekanntes regelmäßig auftretendes Phänomen, das als zunehmende Unzulänglichkeit der Bauweise in Kauf genommen werden muss.

Durch das Konstruktionsprinzip und physikalische Phänomene (zufälliges Zusammentreffen der Resonanzfrequenz mit Raummoden und/oder Biegewelleneigenfrequenzen der Massivdecke) kommt es zu einem akustischen Tiefpassverhalten, wodurch Dröhneffekte durch Trittschallanregung in ausgeprägter Form entstehen können. Die Trittschallanregung kann insbesondere bei Barfuß- oder Fersengang sehr wirksam erfolgen. Dies führt dazu, dass durch das Personengewicht die tiefe Eigenfrequenz des schwimmenden Estrichs gut angeregt wird, verbunden mit einem mehr oder weniger starken Nachschwingen bei dieser Frequenz. Diese Vorgänge können dann in der eigenen, aber auch in den Nachbarwohnungen als Dröhnen wahrgenommen werden.

Trittschalldämmstoffe aus EPS (Schaumpolystyrol) begünstigen diese Effekte. Mineralfaserdämmstoffe sind weicher und haben eine signifikant höhere innere Dämpfung. Gleichzeitig ist die Gefahr deutlich geringer, dass sich Hohllagen zwischen Estrichplatte und Trittschalldämmplatte bilden, weil sich Trittschalldämmplatten aus Mineralfaser infolge ihrer Rückstellkraft an die Estrichplatte anschmiegen und diese bedämpfen. Die geringere dynamische Steifigkeit von Mineralfaser-Trittschalldämmplatten bewirkt auch deutlich größere Trittschallminderungen ΔL_w .

8. Literatur

- [1] DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- [2] DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen.
- [3] DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11, Schallschutz im Hochbau – Hinweise für Planung und Ausführung – Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz – Empfehlungen für den Schallschutz im
- [4] DIN 4109-36:2016-07, Schallschutz im Hochbau - Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Gebäudetechnische Anlagen. DIN 18560-2: 2019-09: Estrich im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestrich auf Dämmschichten (schwimmender Estrich).
- [5] DIN 18560-2 Berichtigung 1: 2012-05: Estrich im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestrich auf Dämmschichten (schwimmender Estrich), Berichtigung zu DIN 18560-2:2009-09.
- [6] DIN 18560-2 Berichtigung 1: 2012-05: Estrich im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestrich auf Dämmschichten (schwimmender Estrich), Berichtigung zu DIN 18560-2:2009-09.

Anhang A

Anforderungen

Legende

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01
Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtungen (z.B. Kindertagesstätten)")

<div></div>	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren erf. $R'_w \geq 47$ dB
<div></div>	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern erf. $R'_w \geq 52$ dB
<div></div>	Treppenläufe und -podeste zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB
<div></div>	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren erf. $R_w \geq 32$ dB
<div></div>	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander erf. $R_w \geq 37$ dB
Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen normalen Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich)	
<div></div>	Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit und Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit erf. $R'_w \geq 37$ dB
<div></div>	Türen zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit und zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit erf. $R_w \geq 27$ dB

<div></div>	schutzbedürftiger Raum
<div></div>	Positionsnummer

Index:	Änderung:	Datum:	Gez:

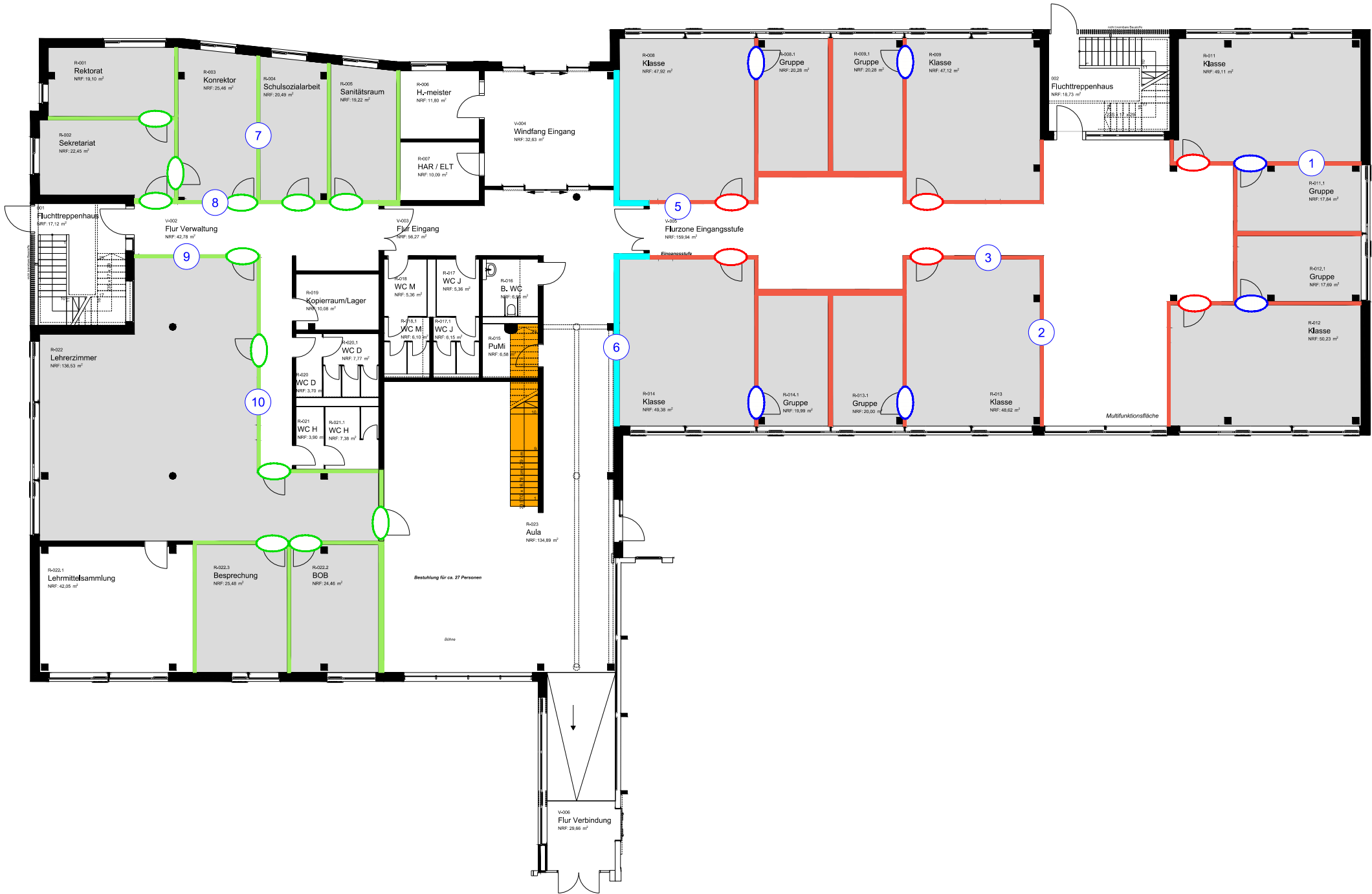
Fachplanung:

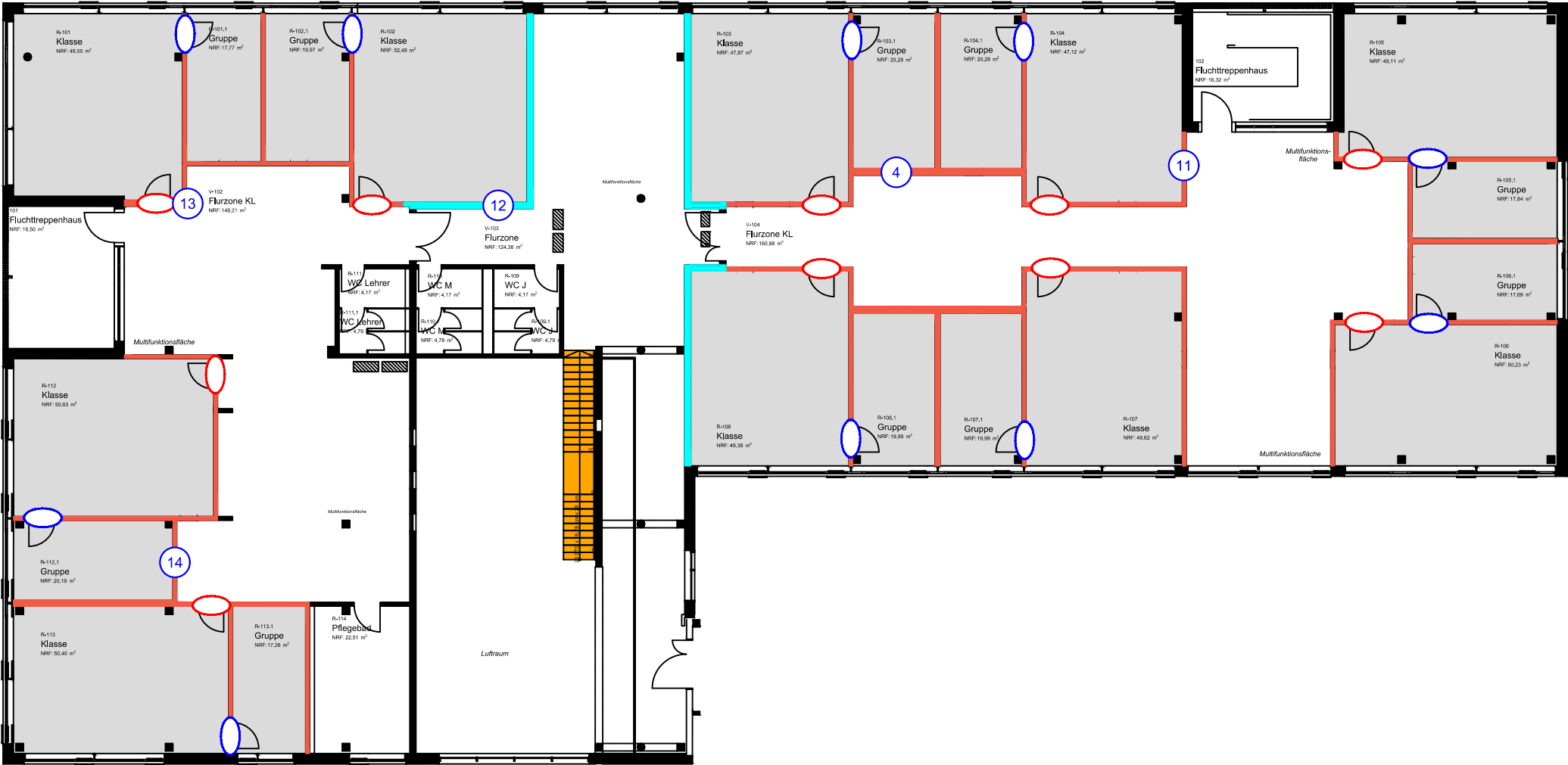
K&P Bauphysik GmbH Ederweg 4-6 34277 Fuldabrück	<div>K & P</div> <div>Bauphysik GmbH</div>
---	--

Anforderungen - Erdgeschoss

Projekt: Don-Bosco-Schule

Maßstab:		Bauherr: Kreisverwaltung Soest Hoher Weg 1-3 59594 Soest
Plangröße:		
Projekt Nr.:	23885	
Datum:	17.11.2025	





Legende

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01
Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtungen (z.B. Kindertagesstätten)")

Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren
erf. $R'_w \geq 47$ dB

Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern
erf. $R'_w \geq 52$ dB

Treppenläufe und -podeste
zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB

Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren
erf. $R_w \geq 32$ dB

Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander
erf. $R_w \geq 37$ dB

schutzbedürftiger Raum

Positionsnummer

Index:

Änderung:

Datum:

Gez:

Fachplanung:

K&P Bauphysik GmbH
Ederweg 4-6
34277 Fuldaabrück

Anforderungen - 1.Obergeschoss

Projekt: Don-Bosco-Schule

Maßstab:

Plangröße:

Projekt Nr.:

Datum:

Bauherr:

Kreisverwaltung Soest
Hoher Weg 1-3
59594 Soest



Legende	
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtungen (z.B. Kindertagesstätten)")	
<div></div>	Bodenplatte zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB
<div></div>	Decken zwischen Unterrichtsräumen / ähnlichen Räumen erf. $R'_w \geq 55$ dB zul. $L'_{n,w} \leq 50$ dB

Index:	Änderung:	Datum:	Gez:

Fachplanung:	
K&P Bauphysik GmbH Ederweg 4-6 34277 Fuldabrück	<div>K & P</div> <div>Bauphysik GmbH</div>

Anforderungen - Schnitte

Projekt: Don-Bosco-Schule

Maßstab:		Bauherr: Kreisverwaltung Soest Hoher Weg 1-3 59594 Soest
Plangröße:		
Projekt Nr.:	23885	
Datum:	17.11.2025	

Anhang B

Nachweise

Schallschutznachweis nach DIN 4109

**Bezeichnung des Gebäudes
oder des Gebäudeteils** : Don-Bosco-Schule
Straße und Hausnummer : Holzstraße 25
Ort : 59556 Lippstadt-Bad
Bauherr : Kreis Soest

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Übersicht	3
1.1. Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse	3
2. Trennende Innenbauteile	4
2.1. WAND 1: Pos. 6: Treppenflurtrennwand Klasse	4
2.2. WAND 2: Pos. 7: Bürotrennwand	9
2.3. WAND 3: Pos. 8: Flurtrennwand Büro	11
2.4. WAND 4: Pos. 11: Flurtrennwand Klasse	13
2.5. WAND 5: Pos. 12: Flurtrennwand Klasse	15
2.6. WAND 6: Pos. 13: Flurtrennwand Klasse	19
2.7. DECKE 1: Pos. 15: Bodenplatte	23
2.8. DECKE 2: Pos. 16: Trenndecke Unterricht max	26
2.9. DECKE 3: Pos. 17: Trenndecke Unterricht min	29
2.10. TREPPE 1: Pos. 18: Treppenlauf	32
2.11. TREPPE 2: Pos. 19: Treppenpodest	33
2.12. KOMBINATIONSBAUTEIL 1: Pos. 1: Trennwand Klasse/Gruppe	34
2.13. KOMBINATIONSBAUTEIL 2: Pos. 2: Flurtrennwand Klasse	36
2.14. KOMBINATIONSBAUTEIL 3: Pos. 3: Flurtrennwand Klasse	38
2.15. KOMBINATIONSBAUTEIL 4: Pos. 4: Flurtrennwand Gruppe	40
2.16. KOMBINATIONSBAUTEIL 5: Pos. 5: Flurtrennwand Klasse	44
2.17. KOMBINATIONSBAUTEIL 6: Pos. 9: Flurtrennwand Lehrerzimmer	46
2.18. KOMBINATIONSBAUTEIL 7: Pos. 10: Flurtrennwand Lehrerzimmer	48
2.19. KOMBINATIONSBAUTEIL 8: Pos. 14: Flurtrennwand Klasse	50

1. Übersicht

1.1 Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse

Bauteile	erf. $D_{n,w}/R'_w$	vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
WAND 1: " Pos. 6: Treppenflurtrennwand	52,0/-	- /59,5	- /-	--	✓	--
WAND 2: " Pos. 7: Bürotrennwand "	- /37,0	- /37,9	- /-	--	--	✓
WAND 3: " Pos. 8: Flurtrennwand Büro "	- /37,0	- /37,8	- /-	--	--	✓
WAND 4: " Pos. 11: Flurtrennwand Klasse "	47,0/-	47,2/46,8	- /-	--	✓	--
WAND 5: " Pos. 12: Flurtrennwand Klasse "	47,0/-	- /59,5	- /-	--	✓	--
WAND 6: " Pos. 13: Flurtrennwand Klasse "	47,0/-	60,7/57,6	- /-	--	✓	--
DECKE 1: " Pos. 15: Bodenplatte "	- /-	- /62,6	53,0/-	40,6	✓	--
DECKE 2: " Pos. 16: Trenndecke Unterricht max "	55,0/-	- /62,9	53,0/-	45,6	✓	--
DECKE 3: " Pos. 17: Trenndecke Unterricht min "	55,0/-	- /62,6	53,0/-	45,6	✓	--
TREPPE 1: " Pos. 18: Treppenlauf "	- /-	- /-	53,0/-	70,0	✓	--
TREPPE 2: " Pos. 19: Treppenpodest "	- /-	- /-	53,0/-	70,0	✓	--
KOMBINATIONSBAUTEIL 1: " Pos. 1: Trennwand Klasse/Gruppe "	47,0/-	- /47,5	- /-	--	✓	--
KOMBINATIONSBAUTEIL 2: " Pos. 2: Flurtrennwand Klasse "	47,0/-	- /47,6	- /-	--	✓	--
KOMBINATIONSBAUTEIL 3: " Pos. 3: Flurtrennwand Klasse "	47,0/-	- /47,3	- /-	--	✓	--
KOMBINATIONSBAUTEIL 4: " Pos. 4: Flurtrennwand Gruppe "	47,0/-	- /47,9	- /-	--	✓	--
KOMBINATIONSBAUTEIL 5: " Pos. 5: Flurtrennwand Klasse "	47,0/-	- /47,2	- /-	--	✓	--
KOMBINATIONSBAUTEIL 6: " Pos. 9: Flurtrennwand Lehrerzimmer "	- /37,0	- /38,9	- /-	--	--	✓
KOMBINATIONSBAUTEIL 7: " Pos. 10: Flurtrennwand Lehrerzimmer "	- /37,0	- /37,4	- /-	--	--	✓
KOMBINATIONSBAUTEIL 8: " Pos. 14: Flurtrennwand Klasse "	47,0/-	- /47,2	- /-	--	✓	--

ÖR: Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

ZR: Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

2. Trennende Innenbauteile

2.1 WAND 1:

Pos. 6: Treppenflurtrennwand Klasse

2.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

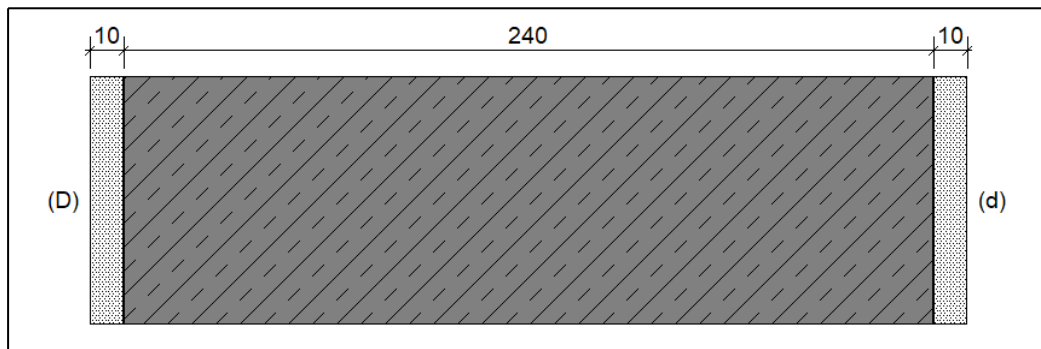
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.1.3 Bauteilquerschnitt



2.1.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

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

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 23,79 \text{ m}^2$, $m' = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$.

Berechnung der Grundwerte:

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

$$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$$

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

$$m'_{\text{ges}} = m_1 + m_2 + m_3 = \mathbf{596,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(596,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}$$

2.1.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 7,800 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

250 mm Bewehrter Beton (2.400)

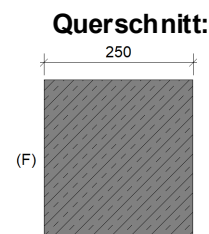
$$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{600,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{25,74 \text{ m}^2}$$

Vorsatzschale (F): keine



b.) Empfangsseite (f):

250 mm Bewehrter Beton (2.400)

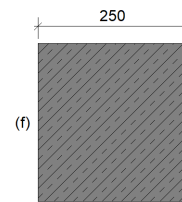
$$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{600,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{49,53 \text{ m}^2}$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = \mathbf{-3,4 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 7,800 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 25,74 \text{ m}^2, S_j = 49,53 \text{ m}^2.$$

$$K_{Fd,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = \mathbf{-2,0 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 7,800 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 25,74 \text{ m}^2, S_{TBT} = 23,79 \text{ m}^2.$$

$$K_{Df,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = \mathbf{-3,1 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 7,800 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_{TBT} = 23,79 \text{ m}^2, S_j = 49,53 \text{ m}^2.$$

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,\text{mittel}}) = \log_{10}(596,0 / 600,0) = \mathbf{-0,0029 \text{ kg/m}^2}$$

Stoßstelle: "Starrer Kreuzstoß, Flanke durchlaufend"

$$\Delta K_F = 0 \text{ dB}$$

$$K_F = \text{MAX}(K_{Ff,\min}, 8,7 + 17,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2) - \Delta K_F = \mathbf{8,7 \text{ dB}}$$

$$K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,\min}, 5,7 + 15,4 \cdot M^2) = \mathbf{5,7 \text{ dB}}$$

$$K_{Df} = K_{Fd} = \mathbf{5,7 \text{ dB}}$$

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

$$R_F = R_i/2 + R_j/2 + \Delta R_F + K_F + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f)$$

$$R_F = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 8,7 + 10 \cdot \log_{10}(23,79/7,800) = \mathbf{77,1 \text{ dB}}$$

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

$$R_{Fd} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(23,79/7,800) = \mathbf{74,1 \text{ dB}}$$

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

$$R_{Df} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(23,79/7,800) = \mathbf{74,1 \text{ dB}}$$

FLANKE 2: "Außenwand"Typ: "Massivbau", $l_{f,2} = 3,050 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

240 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

$$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$$

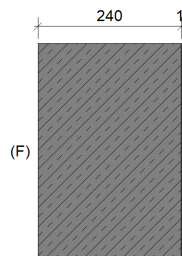
$$m_3 = 0,010 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 10,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 + m_3 = \mathbf{586,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(586,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,3 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{9,76 \text{ m}^2}$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

240 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

$$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$$

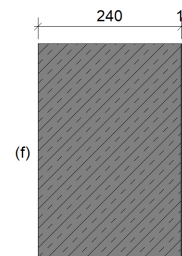
$$m_3 = 0,010 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 10,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 + m_3 = \mathbf{586,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(586,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,3 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{1,07 \text{ m}^2}$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = \mathbf{5,0 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 3,050 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 9,76 \text{ m}^2, S_j = 1,07 \text{ m}^2.$$

$$K_{Fd,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = \mathbf{-3,6 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 3,050 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 9,76 \text{ m}^2, S_{TBT} = 23,79 \text{ m}^2.$$

$$K_{Df,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = \mathbf{4,7 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 3,050 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_{TBT} = 23,79 \text{ m}^2, S_j = 1,07 \text{ m}^2.$$

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,\text{mittel}}) = \log_{10}(596,0 / 586,0) = \mathbf{0,0073 \text{ kg/m}^2}$$

Stoßstelle: "Starrer T-Stoß" (ausspringende Ecke, Flanke getrennt)

$$K_{Ff} = \text{MAX}(K_{Ff,\min}, 5,7 + 14,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2 + 3,0) - \Delta K_{Ff} = 8,8 \text{ dB.}$$

$$K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,\min}, 4,7 + 5,7 \cdot M^2 - 3,0) = 1,7 \text{ dB.}$$

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

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Ff} = 63,3/2 + 63,3/2 + 0,0 + 8,8 + 10 \cdot \log_{10}(23,79/3,050) = 81,0 \text{ dB.}$$

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

$$R_{Fd} = 63,3/2 + 63,6/2 + 0,0 + 1,7 + 10 \cdot \log_{10}(23,79/3,050) = 74,1 \text{ dB.}$$

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

$$R_{Df} = 63,6/2 + 63,3/2 + 0,0 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(23,79/3,050) = 77,1 \text{ dB.}$$

FLANKE 3: "Innenwand "

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

a.) Sendeseite (F):

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

240 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

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

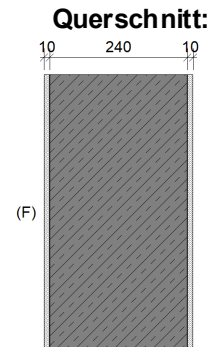
$$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$$

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

$$m'_{\text{ges}} = m_1 + m_2 + m_3 = 596,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(596,0/1) - 22,2 = 63,6 \text{ dB.}$$

$$S_F = 4,21 \text{ m}^2$$



Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f): ohne Flächenansatz!

$$K_{Ff,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = 0,0 \text{ dB,}$$

mit $l_f = 3,050 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 4,21 \text{ m}^2$, $S_j = 0,00 \text{ m}^2$.

$$K_{Fd,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = -0,7 \text{ dB,}$$

mit $l_f = 3,050 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 4,21 \text{ m}^2$, $S_{TBT} = 23,79 \text{ m}^2$.

$$K_{Df,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = 0,0 \text{ dB,}$$

mit $l_f = 3,050 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_{TBT} = 23,79 \text{ m}^2$, $S_j = 0,00 \text{ m}^2$.

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,\text{mittel}}) = \log_{10}(596,0 / 596,0) = 0,0000 \text{ kg/m}^2.$$

Stoßstelle: "starre Ecke"

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

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Fd} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 2,7 + 10 \cdot \log_{10}(23,79/3,050) = 75,2 \text{ dB.}$$

FLANKE 4: "Bodenplatte "

Typ: "Massivbau ", $l_{f,4} = 7,800 \text{ m.}$

a.) Sendeseite (F):

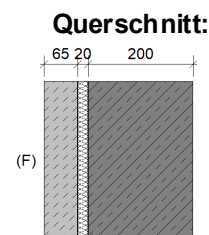
200 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,200 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 480,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 = 480,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(480,0/1) - 22,2 = 60,7 \text{ dB.}$$

$$S_F = 25,74 \text{ m}^2$$



Vorsatzschale (F): " 60 mm Zementestrich + Trittschalldämmung "

20 mm Dämmeinlage ($s' = 50 \text{ MN/m}^3$)

65 mm Vorsatzschale ($\rho = 2.000 \text{ kg/m}^3$)

$$m': 130,0 \text{ kg/m}^2$$

$$f_0: 112 \text{ Hz}$$

$$\Delta R_w: 3,1 \text{ dB.}$$

b.) Empfangsseite (f):

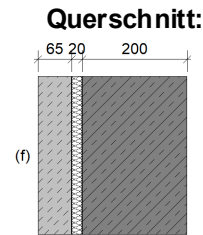
200 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,200 \text{ m} * 2400 \text{ kg/m}^3 = 480,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{480,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 * \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_{\text{o}}) - 22,2 = 30,9 * \log_{10}(480,0/1) - 22,2 = \mathbf{60,7 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{49,53 \text{ m}^2}$$



Vorsatzschale (f): " 60 mm Zementestrich + Trittschalldämmung "

20 mm Dämmeinlage ($s' = 50 \text{ MN/m}^3$)65 mm Vorsatzschale ($\rho = 2.000 \text{ kg/m}^3$)

$$m': 130,0 \text{ kg/m}^2$$

$$f_0: 112 \text{ Hz}$$

$$\Delta R_w: 3,1 \text{ dB}$$

$$K_{Ff,\min} = 10 * \log_{10}(l_f * l_0 * (1/S_i + 1/S_j)) = \mathbf{-3,4 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 7,800 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_i = 25,74 \text{ m}^2, S_j = 49,53 \text{ m}^2.$$

$$K_{Fd,\min} = 10 * \log_{10}(l_f * l_0 * (1/S_i + 1/S_{TBT})) = \mathbf{-2,0 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 7,800 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_i = 25,74 \text{ m}^2, S_{TBT} = 23,79 \text{ m}^2.$$

$$K_{Df,\min} = 10 * \log_{10}(l_f * l_0 * (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = \mathbf{-3,1 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 7,800 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_{TBT} = 23,79 \text{ m}^2, S_j = 49,53 \text{ m}^2.$$

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,\text{mittel}}) = \log_{10}(596,0 / 480,0) = \mathbf{0,0940 \text{ kg/m}^2}$$

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

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

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

$$K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,\min}, 4,7 + 5,7 * M^2) = \mathbf{4,8 \text{ dB}}$$

$$K_{Df} = K_{Fd} = \mathbf{4,8 \text{ dB}}$$

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Ff} = 60,7/2 + 60,7/2 + 4,7 + 7,1 + 10 * \log_{10}(23,79/7,800) = \mathbf{77,3 \text{ dB}}$$

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

$$R_{Fd} = 60,7/2 + 63,6/2 + 3,1 + 4,8 + 10 * \log_{10}(23,79/7,800) = \mathbf{74,9 \text{ dB}}$$

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

$$R_{Df} = 63,6/2 + 60,7/2 + 3,1 + 4,8 + 10 * \log_{10}(23,79/7,800) = \mathbf{74,9 \text{ dB}}$$

2.1.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/l) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: " Pos. 6: Treppenflurtrennwand Klasse "	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			0,0	63,6
F1: "Geschossdecke"	$R_{Df,1}$	63,6/2	63,6/2	5,7	4,8	0,0	74,1
	$R_{Fd,1}$	63,6/2	63,6/2	5,7	4,8	0,0	74,1
	$R_{Ff,1}$	63,6/2	63,6/2	8,7	4,8	0,0	77,1
F2: "Außenwand"	$R_{Df,2}$	63,6/2	63,3/2	4,7	8,9	0,0	77,1
	$R_{Fd,2}$	63,3/2	63,6/2	1,7	8,9	0,0	74,1
	$R_{Ff,2}$	63,3/2	63,3/2	8,8	8,9	0,0	81,0
F3: "Innenwand"	$R_{Df,3}$						Ø
	$R_{Fd,3}$	63,6/2	63,6/2	2,7	8,9	0,0	75,2
	$R_{Ff,3}$						Ø
F4: "Bodenplatte"	$R_{Df,4}$	63,6/2	60,7/2	4,8	4,8	3,1	74,9
	$R_{Fd,4}$	60,7/2	63,6/2	4,8	4,8	3,1	74,9
	$R_{Ff,4}$	60,7/2	60,7/2	7,1	4,8	4,7	77,3

2.1.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-63,6/10} + 10^{-77,1/10} + 10^{-81,0/10} + 10^{-77,3/10} + 10^{-74,1/10} + 10^{-77,1/10} + 10^{-74,9/10} + 10^{-74,1/10} + 10^{-74,1/10} + 10^{-75,2/10} + 10^{-74,9/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 61,5 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 59,5 \text{ dB}$ **2.1.8 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 5 sind **erfüllt**.

2.2 WAND 2: Pos. 7: Bürotrennwand

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 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

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 20,44 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 40,0 \text{ dB}$.

2.2.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Skelettbau "

$l_{f,1} = 6,700 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 65,0 \text{ dB}$.

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

$$R_{F,1} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/6,700) + 10 \cdot \log_{10}(20,44/10,00) = 66,4 \text{ dB}.$$

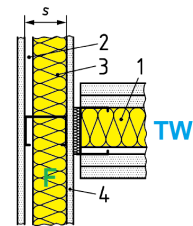
FLANKE 2: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 1 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 50 mm Schalenabstand, 1 Plattenlage auf der Innenseite")."

$l_{f,2} = 3,050 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 53,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



$$R_{F,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$

$$R_{F,2} = 53,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,050) + 10 \cdot \log_{10}(20,44/10,00) = 55,7 \text{ dB}.$$

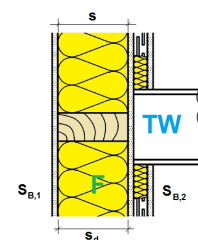
FLANKE 3: "Außenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28, Zeile 1 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale durch Trennwand unterbrochen")."

$l_{f,3} = 3,050 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 68,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



$$R_{F,3} = D_{n,f,3} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$

$$R_{F,3} = 68,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,050) + 10 \cdot \log_{10}(20,44/10,00) = 70,7 \text{ dB}.$$

FLANKE 4: "Bodenplatte "

Typ: "Skelettbau "

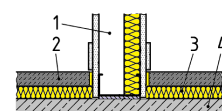
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 6,700 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

$$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$

$$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/6,700) + 10 \cdot \log_{10}(20,44/10,00) = 77,4 \text{ dB}.$$

Sinnbild:



2.2.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Pos. 7: Bürotrennwand"	R_{Dd}	40,0/2	40,0/2			0,0	40,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_r) dB		$R_{FF,w}$ dB
F1: "Geschossdecke"	$R_{FF,1}$	65,0		3,1	-1,7		66,4
F2: "Innenwand"	$R_{FF,2}$	53,0		3,1	-0,4		55,7
F3: "Außenwand"	$R_{FF,3}$	68,0		3,1	-0,4		70,7
F4: "Bodenplatte"	$R_{FF,4}$	76,0		3,1	-1,7		77,4

2.2.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-40,0/10} + 10^{-66,4/10} + 10^{-55,7/10} + 10^{-70,7/10} + 10^{-77,4/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 39,9 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):**vorh. $R'_w = 37,9 \text{ dB}$** **2.2.6 Bauteilbewertung****Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

2.3.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: " Pos. 8: Flurtrennwand Büro "	R_{Dd}	40,0/2	40,0/2			0,0	40,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_r) dB		$R_{FF,w}$ dB
F1: "Geschossdecke"	$R_{FF,1}$	65,0		3,1	1,2		69,3
F2: "Innenwand"	$R_{FF,2}$	53,0		3,1	-0,4		55,7
F3: "Innenwand"	$R_{FF,3}$	53,0		3,1	-0,4		55,7
F4: "Bodenplatte"	$R_{FF,4}$	76,0		3,1	1,2		80,3

2.3.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-40,0/10} + 10^{-69,3/10} + 10^{-55,7/10} + 10^{-55,7/10} + 10^{-80,3/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 39,8 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):**vorh. $R'_w = 37,8 \text{ dB}$** **2.3.6 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:

Pos. 11: Flurtrennwand Klasse

2.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

erf. $D_{n,w} \geq 47,0$ dB

2.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 9,15 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 50,0 \text{ dB}$.

2.4.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Skelettbau "

$l_{f,1} = 2,950 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 65,0 \text{ dB}$.

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

$R_{F,1} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/2,950) + 10 \cdot \log_{10}(9,15/10,00) = 66,4 \text{ dB}$.

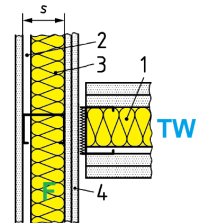
FLANKE 2: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 2 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 50 mm Schalenabstand, 2 Plattenlagen auf der Innenseite")."

$l_{f,2} = 3,100 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 56,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



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

$R_{F,2} = 56,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,100) + 10 \cdot \log_{10}(9,15/10,00) = 55,2 \text{ dB}$.

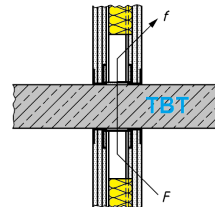
FLANKE 3: "Außenwand "

Typ: "Skelettbau "

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

$l_{f,3} = 3,100 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



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

$R_{F,3} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,100) + 10 \cdot \log_{10}(9,15/10,00) = 75,2 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Geschossdecke "

Typ: "Skelettbau "

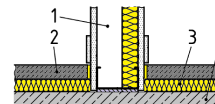
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 2,950 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$

$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/2,950) + 10 \cdot \log_{10}(9,15/10,00) = 77,4 \text{ dB}$.

Sinnbild:



2.4.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Pos. 11: Flurtrennwand Klasse "	R_{Dd}	50,0/2	50,0/2			0,0	50,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_r) dB		$R_{FF,w}$ dB
F1: "Geschossdecke"	$R_{FF,1}$	65,0		-0,4	1,8		66,4
F2: "Innenwand"	$R_{FF,2}$	56,0		-0,4	-0,4		55,2
F3: "Außenwand"	$R_{FF,3}$	76,0		-0,4	-0,4		75,2
F4: "Geschossdecke"	$R_{FF,4}$	76,0		-0,4	1,8		77,4

2.4.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-50,0/10} + 10^{-66,4/10} + 10^{-55,2/10} + 10^{-75,2/10} + 10^{-77,4/10}] \text{ dB},$$

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

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 46,8 - 10 \cdot \log_{10}(9,15/10) = 47,2 \text{ dB}.$$

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

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

Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

$$\text{vorh. } D_{n,w} = 47,2 \text{ dB}$$

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

2.5 WAND 5:

Pos. 12: Flurtrennwand Klasse

2.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

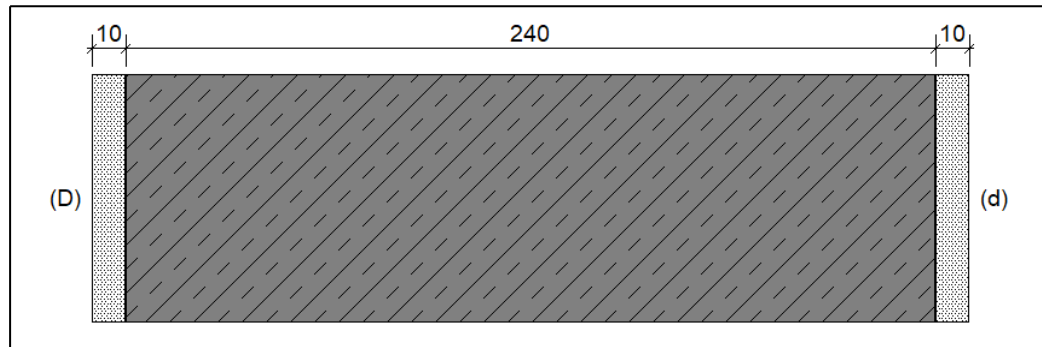
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.5.3 Bauteilquerschnitt



2.5.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

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

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 14,42 \text{ m}^2$, $m' = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$.

Berechnung der Grundwerte:

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

$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$

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

$m'_{\text{ges}} = m_1 + m_2 + m_3 = 596,0 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(596,0/1) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}$.

2.5.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Dachdecke "

Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 4,650 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

250 mm Bewehrter Beton (2.400)

$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$

$m'_{\text{ges}} = m_2 = 600,0 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}$.

$S_F = 10,51 \text{ m}^2$

Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

250 mm Bewehrter Beton (2.400)

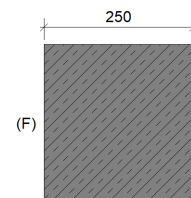
$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$

$m'_{\text{ges}} = m_2 = 600,0 \text{ kg/m}^2$

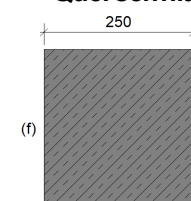
$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}$.

$S_F = 35,06 \text{ m}^2$

Querschnitt:



Querschnitt:



Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = -2,4 \text{ dB},$$

mit $l_f = 4,650 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 10,51 \text{ m}^2$, $S_j = 35,06 \text{ m}^2$.

$$K_{Fd,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = -1,2 \text{ dB},$$

mit $l_f = 4,650 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 10,51 \text{ m}^2$, $S_{TBT} = 14,42 \text{ m}^2$.

$$K_{Df,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = -3,4 \text{ dB},$$

mit $l_f = 4,650 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_{TBT} = 14,42 \text{ m}^2$, $S_j = 35,06 \text{ m}^2$.

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(596,0 / 600,0) = -0,0029 \text{ kg/m}^2.$$

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

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

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

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

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

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Ff} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(14,42/4,650) = 74,2 \text{ dB}.$$

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

$$R_{Fd} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(14,42/4,650) = 73,2 \text{ dB}.$$

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

$$R_{Df} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(14,42/4,650) = 73,2 \text{ dB}.$$

FLANKE 2: "Innenwand"

Typ: "Massivbau", $l_{f,2} = 3,100 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F): ohne Flächenansatz!

$$m'_F = 596,0 \text{ kg/m}^2, S_F = 0,00 \text{ m}^2, R_w = 63,6 \text{ dB}, \Delta R_w = 0,0 \text{ dB}.$$

b.) Empfangsseite (f):

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

240 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

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

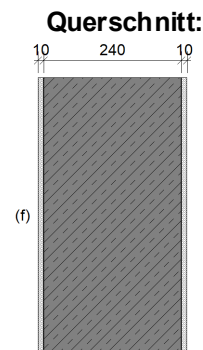
$$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$$

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

$$m'_{ges} = m_1 + m_2 + m_3 = 596,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{ges}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(596,0/1) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}.$$

$$S_F = 23,37 \text{ m}^2$$



Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = 0,0 \text{ dB},$$

$$\text{mit } l_f = 3,100 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 0,00 \text{ m}^2, S_j = 23,37 \text{ m}^2.$$

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

$$\text{mit } l_f = 3,100 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 0,00 \text{ m}^2, S_{TBT} = 14,42 \text{ m}^2.$$

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

$$\text{mit } l_f = 3,100 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_{TBT} = 14,42 \text{ m}^2, S_j = 23,37 \text{ m}^2.$$

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(596,0 / 596,0) = 0,0000 \text{ kg/m}^2.$$

Stoßstelle: "starre Ecke"

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

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Df} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 2,7 + 10 \cdot \log_{10}(14,42/3,100) = 73,0 \text{ dB}.$$

FLANKE 3: "Innenwand "Typ: "Massivbau", $l_{f,3} = 3,100 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

240 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

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

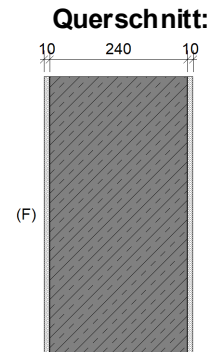
$$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$$

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

$$m'_{\text{ges}} = m_1 + m_2 + m_3 = \mathbf{596,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(596,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{7,01 \text{ m}^2}$$



Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f): ohne Flächenansatz!

$$K_{Ff,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = \mathbf{0,0 \text{ dB}}$$

mit $l_f = 3,100 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 7,01 \text{ m}^2$, $S_j = 0,00 \text{ m}^2$.

$$K_{Fd,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TB,T})) = \mathbf{-1,8 \text{ dB}}$$

mit $l_f = 3,100 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 7,01 \text{ m}^2$, $S_{TB,T} = 14,42 \text{ m}^2$.

$$K_{Df,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TB,T} + 1/S_j)) = \mathbf{0,0 \text{ dB}}$$

mit $l_f = 3,100 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_{TB,T} = 14,42 \text{ m}^2$, $S_j = 0,00 \text{ m}^2$.

$$M = \log_{10}(m'_{TB,T} / m'_{f,\text{mittel}}) = \log_{10}(596,0 / 596,0) = \mathbf{0,0000 \text{ kg/m}^2}$$

Stoßstelle: "starre Ecke"

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

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Fd} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 2,7 + 10 \cdot \log_{10}(14,42/3,100) = \mathbf{73,0 \text{ dB}}$$

FLANKE 4: "Geschossdecke "Typ: "Massivbau", $l_{f,4} = 2,300 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

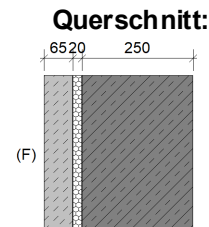
250 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{600,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{5,20 \text{ m}^2}$$



Vorsatzschale (F): " 65 mm Zementestrich + Trittschalldämmung "

20 mm Dämmeinlage ($s' = 50 \text{ MN/m}^3$)65 mm Vorsatzschale ($\rho = 2.000 \text{ kg/m}^3$)

$$m': 130,0 \text{ kg/m}^2$$

$$f_0: 109 \text{ Hz}$$

$$\Delta R_w: 1,8 \text{ dB}$$

b.) Empfangsseite (f):

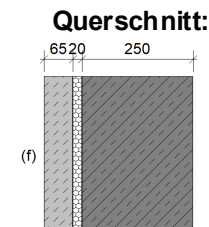
250 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{600,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{17,34 \text{ m}^2}$$



Vorsatzschale (f): " 65 mm Zementestrich + Trittschalldämmung "

20 mm Dämmeinlage ($s' = 50 \text{ MN/m}^3$)65 mm Vorsatzschale ($\rho = 2.000 \text{ kg/m}^3$)

$$m': 130,0 \text{ kg/m}^2$$

$$f_0: 109 \text{ Hz}$$

$$\Delta R_w: 1,8 \text{ dB}$$

$K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = -2,4 \text{ dB}$,
 mit $l_f = 2,300 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 5,20 \text{ m}^2$, $S_j = 17,34 \text{ m}^2$.
 $K_{Fd,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = -2,2 \text{ dB}$,
 mit $l_f = 2,300 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 5,20 \text{ m}^2$, $S_{TBT} = 14,42 \text{ m}^2$.
 $K_{Df,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = -5,3 \text{ dB}$,
 mit $l_f = 2,300 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_{TBT} = 14,42 \text{ m}^2$, $S_j = 17,34 \text{ m}^2$.
 $M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(596,0 / 600,0) = -0,0029 \text{ kg/m}^2$.

Stoßstelle: "Starrer Kreuzstoß, Flanke durchlaufend"

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

$K_{FF} = \text{MAX}(K_{Ff,min}, 8,7 + 17,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2) - \Delta K_{FF} = 8,7 \text{ dB}$.

$K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,min}, 5,7 + 15,4 \cdot M^2) = 5,7 \text{ dB}$.

$K_{Df} = K_{Fd} = 5,7 \text{ dB}$.

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

$R_{FF} = R_{i/2} + R_{j/2} + \Delta R_{FF} + K_{FF} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f)$,

$R_{FF} = 63,6/2 + 63,6/2 + 2,7 + 8,7 + 10 \cdot \log_{10}(14,42/2,300) = 83,0 \text{ dB}$.

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

$R_{Fd} = 63,6/2 + 63,6/2 + 1,8 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(14,42/2,300) = 79,1 \text{ dB}$.

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

$R_{Df} = 63,6/2 + 63,6/2 + 1,8 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(14,42/2,300) = 79,1 \text{ dB}$.

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/l) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Pos. 12: Flurtrennwand Klasse "	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			0,0	63,6
F1: "Dachdecke"	$R_{Df,1}$	63,6/2	63,6/2	4,7	4,9	0,0	73,2
	$R_{Fd,1}$	63,6/2	63,6/2	4,7	4,9	0,0	73,2
	$R_{FF,1}$	63,6/2	63,6/2	5,7	4,9	0,0	74,2
F2: "Innenwand"	$R_{Df,2}$	63,6/2	63,6/2	2,7	6,7	0,0	73,0
	$R_{Fd,2}$						Ø
	$R_{FF,2}$						Ø
F3: "Innenwand"	$R_{Df,3}$						Ø
	$R_{Fd,3}$	63,6/2	63,6/2	2,7	6,7	0,0	73,0
	$R_{FF,3}$						Ø
F4: "Geschossdecke"	$R_{Df,4}$	63,6/2	63,6/2	5,7	8,0	1,8	79,1
	$R_{Fd,4}$	63,6/2	63,6/2	5,7	8,0	1,8	79,1
	$R_{FF,4}$	63,6/2	63,6/2	8,7	8,0	2,7	83,0

2.5.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10 \log_{10}[10^{-63,6/10} + 10^{-74,2/10} + 10^{-83,0/10} + 10^{-73,2/10} + 10^{-73,0/10} + 10^{-79,1/10} + 10^{-73,2/10} + 10^{-73,0/10} + 10^{-79,1/10}] \text{ dB}$,

$R'_w = 61,5 \text{ dB}$.

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 59,5 \text{ dB}$

2.5.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.6 WAND 6:

Pos. 13: Flurtrennwand Klasse

2.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

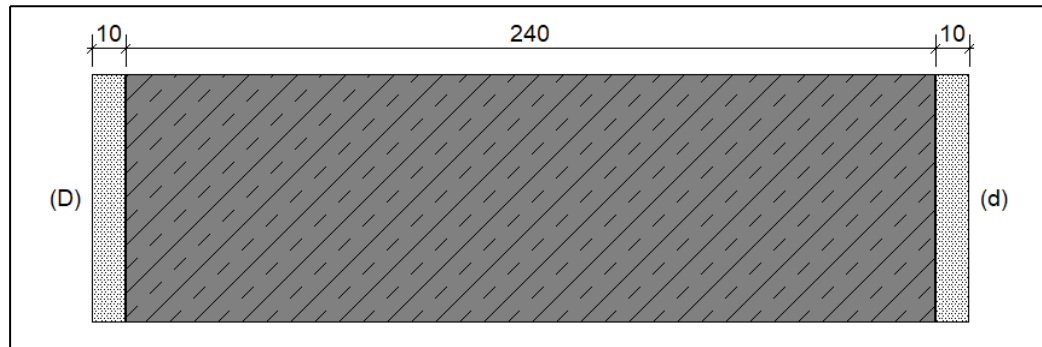
Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

erf. $D_{n,w} \geq 47,0 \text{ dB}$

2.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.6.3 Bauteilquerschnitt



2.6.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

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

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 4,91 \text{ m}^2$, $m' = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$.

Berechnung der Grundwerte:

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

$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$

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

$m'_{\text{ges}} = m_1 + m_2 + m_3 = 596,0 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(596,0/1) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}$.

2.6.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Dachdecke "

Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 2,340 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

250 mm Bewehrter Beton (2.400)

$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$

$m'_{\text{ges}} = m_2 = 600,0 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}$.

$S_F = 13,92 \text{ m}^2$

Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

250 mm Bewehrter Beton (2.400)

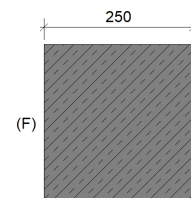
$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$

$m'_{\text{ges}} = m_2 = 600,0 \text{ kg/m}^2$

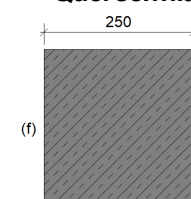
$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}$.

$S_F = 17,15 \text{ m}^2$

Querschnitt:



Querschnitt:



Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = -5,2 \text{ dB},$$

mit $l_f = 2,340 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 13,92 \text{ m}^2$, $S_j = 17,15 \text{ m}^2$.

$$K_{Fd,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = -1,9 \text{ dB},$$

mit $l_f = 2,340 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 13,92 \text{ m}^2$, $S_{TBT} = 4,91 \text{ m}^2$.

$$K_{Df,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = -2,1 \text{ dB},$$

mit $l_f = 2,340 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_{TBT} = 4,91 \text{ m}^2$, $S_j = 17,15 \text{ m}^2$.

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(596,0 / 600,0) = -0,0029 \text{ kg/m}^2.$$

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

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

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

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

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

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Ff} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(4,91/2,340) = 72,5 \text{ dB}.$$

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

$$R_{Fd} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(4,91/2,340) = 71,5 \text{ dB}.$$

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

$$R_{Df} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(4,91/2,340) = 71,5 \text{ dB}.$$

FLANKE 2: "Außenwand"Typ: "Massivbau", $l_{f,2} = 3,100 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

240 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

$$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$$

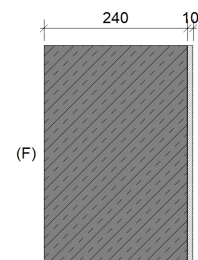
$$m_3 = 0,010 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 10,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{ges} = m_2 + m_3 = 586,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{ges}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(586,0/1) - 22,2 = 63,3 \text{ dB}.$$

$$S_F = 12,09 \text{ m}^2$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

240 mm Bewehrter Beton (2.400)

10 mm Gips- oder Dünnlagenputz (1.000)

$$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$$

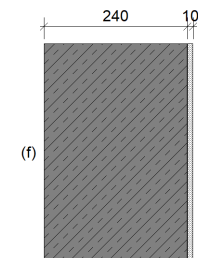
$$m_3 = 0,010 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 10,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{ges} = m_2 + m_3 = 586,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{ges}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(586,0/1) - 22,2 = 63,3 \text{ dB}.$$

$$S_F = 17,67 \text{ m}^2$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = -3,6 \text{ dB},$$

mit $l_f = 3,100 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 12,09 \text{ m}^2$, $S_j = 17,67 \text{ m}^2$.

$$K_{Fd,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = -0,5 \text{ dB},$$

mit $l_f = 3,100 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 12,09 \text{ m}^2$, $S_{TBT} = 4,91 \text{ m}^2$.

$$K_{Df,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = -0,9 \text{ dB},$$

mit $l_f = 3,100 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_{TBT} = 4,91 \text{ m}^2$, $S_j = 17,67 \text{ m}^2$.

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(596,0 / 586,0) = 0,0073 \text{ kg/m}^2.$$

Stoßstelle: "Starrer T-Stoß" (ausspringende Ecke, Flanke durchlaufend)

$$K_{Ff} = \text{MAX}(K_{Ff,min}, 5,7 + 14,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2 + 3,0) - \Delta K_{Ff} = 8,8 \text{ dB}.$$

$$K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,min}, 4,7 + 5,7 \cdot M^2 - 3,0) = 1,7 \text{ dB}.$$

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

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Ff} = 63,3/2 + 63,3/2 + 0,0 + 8,8 + 10 \cdot \log_{10}(4,91/3,100) = 74,1 \text{ dB}.$$

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

$$R_{Fd} = 63,3/2 + 63,6/2 + 0,0 + 1,7 + 10 \cdot \log_{10}(4,91/3,100) = 67,2 \text{ dB}.$$

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

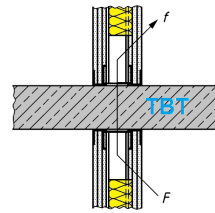
$$R_{Df} = 63,6/2 + 63,3/2 + 0,0 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(4,91/3,100) = \mathbf{70,2 \text{ dB}}.$$

FLANKE 3: "Leichte Trennwand "

Typ: "Skelettbau "

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

$$l_{f,3} = 3,100 \text{ m}, D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}.$$



Sinnbild:

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

$$R_{Ff,3} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,100) + 10 \cdot \log_{10}(4,91/10,00) = \mathbf{72,5 \text{ dB}}.$$

FLANKE 4: "Geschossdecke "Typ: "Massivbau ", $l_{f,4} = 2,300 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

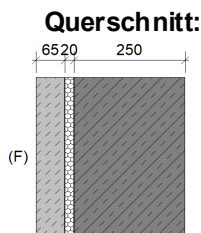
250 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{ges} = m_2 = \mathbf{600,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{ges}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}.$$

$$S_F = \mathbf{13,69 \text{ m}^2}$$



Vorsatzschale (F): " 65 mm Zementestrich + Trittschalldämmung "

20 mm Dämmeinlage ($s' = 50 \text{ MN/m}^3$)65 mm Vorsatzschale ($\rho = 2.000 \text{ kg/m}^3$)

$$m': 130,0 \text{ kg/m}^2$$

$$f_0: 109 \text{ Hz}$$

$$\Delta R_w: 1,8 \text{ dB}.$$

b.) Empfangsseite (f):

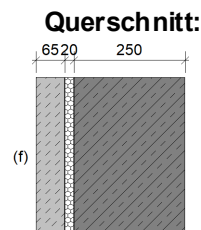
250 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{ges} = m_2 = \mathbf{600,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{ges}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}.$$

$$S_F = \mathbf{16,86 \text{ m}^2}$$



Vorsatzschale (f): " 65 mm Zementestrich + Trittschalldämmung "

20 mm Dämmeinlage ($s' = 50 \text{ MN/m}^3$)65 mm Vorsatzschale ($\rho = 2.000 \text{ kg/m}^3$)

$$m': 130,0 \text{ kg/m}^2$$

$$f_0: 109 \text{ Hz}$$

$$\Delta R_w: 1,8 \text{ dB}.$$

$$K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = \mathbf{-5,2 \text{ dB}},$$

$$\text{mit } l_f = 2,300 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 13,69 \text{ m}^2, S_j = 16,86 \text{ m}^2.$$

$$K_{Fd,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = \mathbf{-2,0 \text{ dB}},$$

$$\text{mit } l_f = 2,300 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 13,69 \text{ m}^2, S_{TBT} = 4,91 \text{ m}^2.$$

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

$$\text{mit } l_f = 2,300 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_{TBT} = 4,91 \text{ m}^2, S_j = 16,86 \text{ m}^2.$$

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(596,0 / 600,0) = \mathbf{-0,0029 \text{ kg/m}^2}.$$

Stoßstelle: "Starrer Kreuzstoß, Flanke durchlaufend "

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

$$K_{Ff} = \text{MAX}(K_{Ff,min}, 8,7 + 17,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2) - \Delta K_{Ff} = \mathbf{8,7 \text{ dB}}.$$

$$K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,min}, 5,7 + 15,4 \cdot M^2) = \mathbf{5,7 \text{ dB}}.$$

$$K_{Df} = K_{Fd} = \mathbf{5,7 \text{ dB}}.$$

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Ff} = 63,6/2 + 63,6/2 + 2,7 + 8,7 + 10 \cdot \log_{10}(4,91/2,300) = \mathbf{78,3 \text{ dB}}.$$

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

$$R_{Fd} = 63,6/2 + 63,6/2 + 1,8 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(4,91/2,300) = \mathbf{74,4 \text{ dB}}$$

$$R_{Df} = R_{i/2} + R_{j/2} + \Delta R_{Df} + K_{Df} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/I_f),$$

$$R_{Df} = 63,6/2 + 63,6/2 + 1,8 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(4,91/2,300) = \mathbf{74,4 \text{ dB}}$$

2.6.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: " Pos. 13: Flurtrennwand Klasse "	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			0,0	63,6
F1: "Dachdecke"	$R_{Df,1}$	63,6/2	63,6/2	4,7	3,2	0,0	71,5
	$R_{Fd,1}$	63,6/2	63,6/2	4,7	3,2	0,0	71,5
	$R_{Ff,1}$	63,6/2	63,6/2	5,7	3,2	0,0	72,5
F2: "Außenwand"	$R_{Df,2}$	63,6/2	63,3/2	4,7	2,0	0,0	70,2
	$R_{Fd,2}$	63,3/2	63,6/2	1,7	2,0	0,0	67,2
	$R_{Ff,2}$	63,3/2	63,3/2	8,8	2,0	0,0	74,1
F4: "Geschossdecke"	$R_{Df,4}$	63,6/2	63,6/2	5,7	3,3	1,8	74,4
	$R_{Fd,4}$	63,6/2	63,6/2	5,7	3,3	1,8	74,4
	$R_{Ff,4}$	63,6/2	63,6/2	8,7	3,3	2,7	78,3
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S _s /A ₀) dB	$10 \log_{10}$ (I _{lab} /I _r) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F3: "Leichte Trennwand"	$R_{Ff,3}$	76,0		-3,1	-0,4		72,5

2.6.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-63,6/10} + 10^{-72,5/10} + 10^{-74,1/10} + 10^{-72,5/10} + 10^{-78,3/10} + 10^{-71,5/10} + 10^{-70,2/10} + 10^{-74,4/10} + 10^{-71,5/10} + 10^{-67,2/10} + 10^{-74,4/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{59,6 \text{ dB}}$$

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 59,6 - 10 \cdot \log_{10}(4,91/10) = \mathbf{60,7 \text{ dB}}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 59,6 \text{ dB}$

Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

vorh. $D_{n,w} = 60,7 \text{ dB}$

2.6.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.7 DECKE 1:

Pos. 15: Bodenplatte

2.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

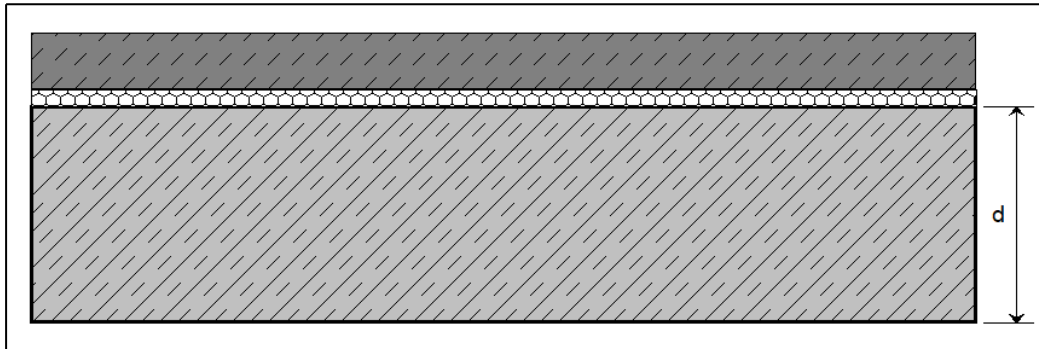
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. $L'_{n,w} \leq 53,0$ dB

2.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.7.3 Bauteilquerschnitt



2.7.4 Bauteildefinition

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

Auflage/Anbindung:

Schwimmender Zementestrich (2.000 kg/m^3), $d = 65 \text{ MM}$, flächenbezogene Masse $m' = 130,0 \text{ kg/m}^2$, verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, $d = 20 \text{ MM}$, dynamische Steifigkeit $s' = 50 \text{ MN/m}^3$.

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

TRENNBAUTEIL:

VSS: $\Delta R_{D,w} = 1,8 \text{ dB}$, $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$, $\Delta R_{Dd,w} = 1,8 \text{ dB}$,

$S_S = 17,70 \text{ m}^2$, $m' = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 65,4 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 66,8 \text{ dB}$.

Berechnung der Grundwerte:

a.) Luftschall:

$R_w = 30,9 * \log_{10}(m'/m'_0) - 22,2 = 30,9 * \log_{10}(600,0) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}$.

b.) Trittschall:

$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 * \log_{10}(m') = 164 - 35 * \log_{10}(600,0) = 66,8 \text{ dB}$.

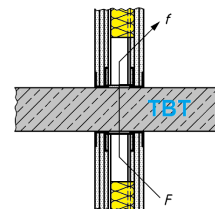
2.7.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

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

$I_{f,1} = 5,810 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$R_{F,1} = D_{n,f,1} + 10 * \log_{10}(I_{ab}/I_f) + 10 * \log_{10}(S_S/A_0)$

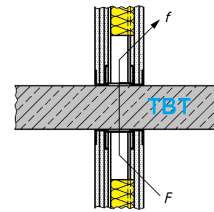
$R_{F,1} = 76,0 + 10 * \log_{10}(4,500/5,810) + 10 * \log_{10}(17,70/10,00) = 77,4 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand "

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,2} = 3,080 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

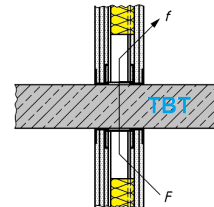
$$R_{F,2} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/3,080) + 10 \cdot \log_{10}(17,70/10,00) = 80,1 \text{ dB}.$$

FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,3} = 5,810 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

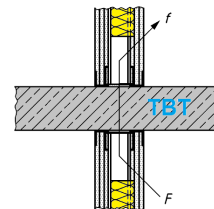
$$R_{F,3} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,810) + 10 \cdot \log_{10}(17,70/10,00) = 77,4 \text{ dB}.$$

FLANKE 4: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,4} = 3,080 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/3,080) + 10 \cdot \log_{10}(17,70/10,00) = 80,1 \text{ dB}.$$

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	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Pos. 15: Bodenplatte"	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			1,8	65,4
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{ab}/l_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F1: "Innenwand"	$R_{F,1}$	76,0		2,5	-1,1		77,4
F2: "Außenwand"	$R_{F,2}$	76,0		2,5	1,6		80,1
F3: "Innenwand"	$R_{F,3}$	76,0		2,5	-1,1		77,4
F4: "Innenwand"	$R_{F,4}$	76,0		2,5	1,6		80,1

2.7.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:Luftschall:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-65,4/10} + 10^{-77,4/10} + 10^{-80,1/10} + 10^{-77,4/10} + 10^{-80,1/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{64,6 \text{ dB}}.$$

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

Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 29:

$$K = 0 \text{ dB (unterschiedliche Raumzuordnung mit } K_T > 0).$$

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 66,8 - 24,2 + 0,0 - 5,0 = \mathbf{37,6 \text{ dB}}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = \mathbf{62,6 \text{ dB}}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = \mathbf{40,6 \text{ dB}}$$

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

Die Anforderungen nach Abschnitt 2.7.1 sind **erfüllt**.

2.8 DECKE 2:

Pos. 16: Trenndecke Unterricht max

2.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

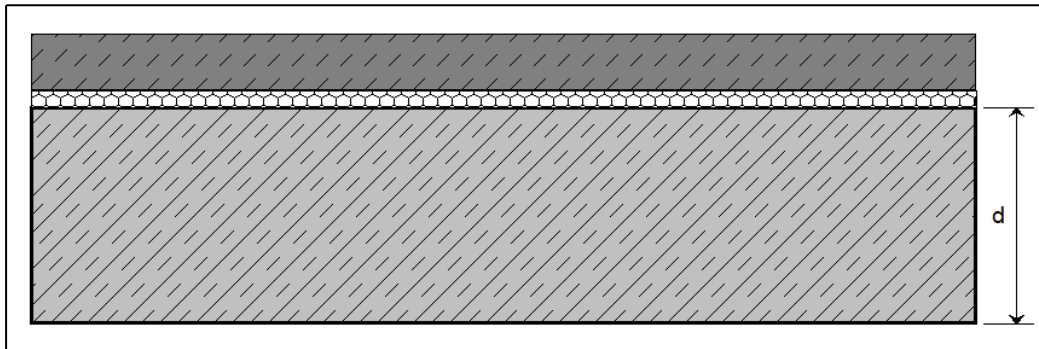
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

2.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.8.3 Bauteilquerschnitt



2.8.4 Bauteildefinition

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

Auflage/Anbindung:

Schwimmender Zementestrich (2.000 kg/m^3), $d = 65 \text{ MM}$, flächenbezogene Masse $m' = 130,0 \text{ kg/m}^2$, verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, $d = 20 \text{ MM}$, dynamische Steifigkeit $s' = 50 \text{ MN/m}^3$.

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

TRENNBAUTEIL:

VSS: $\Delta R_{D,w} = 1,8 \text{ dB}$, $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$, $\Delta R_{Dd,w} = 1,8 \text{ dB}$,
 $S_S = 50,20 \text{ m}^2$, $m' = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 65,4 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 66,8 \text{ dB}$.

Berechnung der Grundwerte:

a.) Luftschall:

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}.$$

b.) Trittschall:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \log_{10}(m') = 164 - 35 \cdot \log_{10}(600,0) = 66,8 \text{ dB}.$$

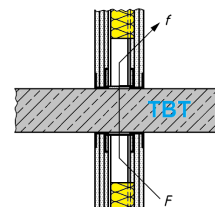
2.8.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$$l_{f,1} = 8,890 \text{ m}, D_{n,f,1} = 76,0 \text{ dB}.$$



Sinnbild:

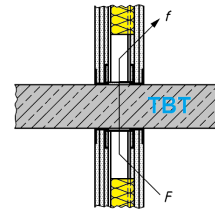
$$R_{F,1} = D_{n,f,1} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$

$$R_{F,1} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/8,890) + 10 \cdot \log_{10}(50,20/10,00) = 80,0 \text{ dB}.$$

FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

 $l_{f,2} = 5,670 \text{ m}, D_{n,f,2} = 76,0 \text{ dB}$


Sinnbild:

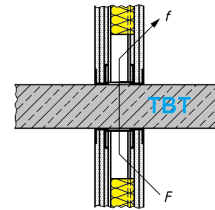
$$R_{F,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{F,2} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,670) + 10 \cdot \log_{10}(50,20/10,00) = 82,0 \text{ dB}$$

FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

 $l_{f,3} = 5,670 \text{ m}, D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$


Sinnbild:

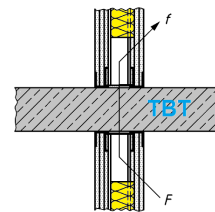
$$R_{F,3} = D_{n,f,3} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{F,3} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,670) + 10 \cdot \log_{10}(50,20/10,00) = 82,0 \text{ dB}$$

FLANKE 4: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

 $l_{f,4} = 8,890 \text{ m}, D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$


Sinnbild:

$$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/8,890) + 10 \cdot \log_{10}(50,20/10,00) = 80,0 \text{ dB}$$

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	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Pos. 16: Trenndecke Unterricht max"	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			1,8	65,4
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{ab}/l_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F1: "Außenwand"	$R_{F,1}$	76,0		7,0	-3,0		80,0
F2: "Außenwand"	$R_{F,2}$	76,0		7,0	-1,0		82,0
F3: "Innenwand"	$R_{F,3}$	76,0		7,0	-1,0		82,0
F4: "Innenwand"	$R_{F,4}$	76,0		7,0	-3,0		80,0

2.8.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:Luftschall:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-65,4/10} + 10^{-80,0/10} + 10^{-82,0/10} + 10^{-82,0/10} + 10^{-80,0/10}] \text{ dB},$$

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

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

Trittschall:

Korrekturwert **K=0 dB** ($m'_{f,m} = 0 \text{ kg/m}^2$, Flanken unberücksichtigt).

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 66,8 - 24,2 + 0,0 - 0,0 = \mathbf{42,6 \text{ dB}}.$$

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

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

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

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = \mathbf{45,6 \text{ dB}}$$

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

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

2.9 DECKE 3:

Pos. 17: Trenndecke Unterricht min

2.9.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

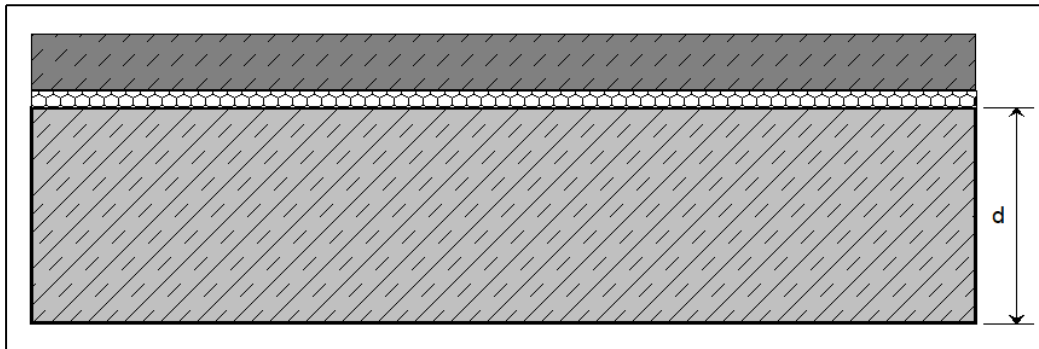
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

2.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

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:

Schwimmender Zementestrich (2.000 kg/m^3), $d = 65 \text{ MM}$, flächenbezogene Masse $m' = 130,0 \text{ kg/m}^2$, verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, $d = 20 \text{ MM}$, dynamische Steifigkeit $s' = 50 \text{ MN/m}^3$.

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

TRENNBAUTEIL:

VSS: $\Delta R_{D,w} = 1,8 \text{ dB}$, $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$, $\Delta R_{Dd,w} = 1,8 \text{ dB}$,
 $S_S = 17,70 \text{ m}^2$, $m' = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 65,4 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 66,8 \text{ dB}$.

Berechnung der Grundwerte:

a.) Luftschall:

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}.$$

b.) Trittschall:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \log_{10}(m') = 164 - 35 \cdot \log_{10}(600,0) = 66,8 \text{ dB}.$$

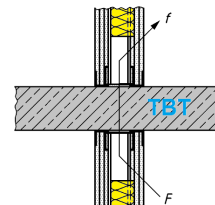
2.9.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$$l_{f,1} = 5,810 \text{ m}, D_{n,f,1} = 76,0 \text{ dB}.$$



Sinnbild:

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

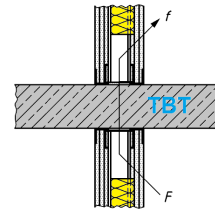
$$R_{R,1} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,810) + 10 \cdot \log_{10}(17,70/10,00) = 77,4 \text{ dB}.$$

FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,2} = 3,080 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

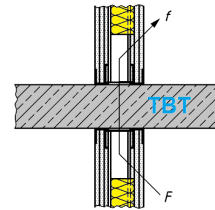
$$R_{F,2} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/3,080) + 10 \cdot \log_{10}(17,70/10,00) = 80,1 \text{ dB}.$$

FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,3} = 5,810 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

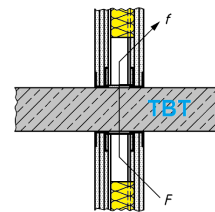
$$R_{F,3} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,810) + 10 \cdot \log_{10}(17,70/10,00) = 77,4 \text{ dB}.$$

FLANKE 4: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,4} = 3,080 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/3,080) + 10 \cdot \log_{10}(17,70/10,00) = 80,1 \text{ dB}.$$

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	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Pos. 17: Trenndecke Unterricht min"	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			1,8	65,4
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{ab}/l_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F1: "Innenwand"	$R_{F,1}$	76,0		2,5	-1,1		77,4
F2: "Außenwand"	$R_{F,2}$	76,0		2,5	1,6		80,1
F3: "Innenwand"	$R_{F,3}$	76,0		2,5	-1,1		77,4
F4: "Innenwand"	$R_{F,4}$	76,0		2,5	1,6		80,1

2.9.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:Luftschall:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-65,4/10} + 10^{-77,4/10} + 10^{-80,1/10} + 10^{-77,4/10} + 10^{-80,1/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{64,6 \text{ dB}}.$$

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

Trittschall:

Korrekturwert **K=0 dB** ($m'_{f,m} = 0 \text{ kg/m}^2$, Flanken unberücksichtigt).

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 66,8 - 24,2 + 0,0 - 0,0 = \mathbf{42,6 \text{ dB}}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = \mathbf{62,6 \text{ dB}}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = \mathbf{45,6 \text{ dB}}$$

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

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

2.10 TREPPE 1:

Pos. 18: Treppenlauf

2.10.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

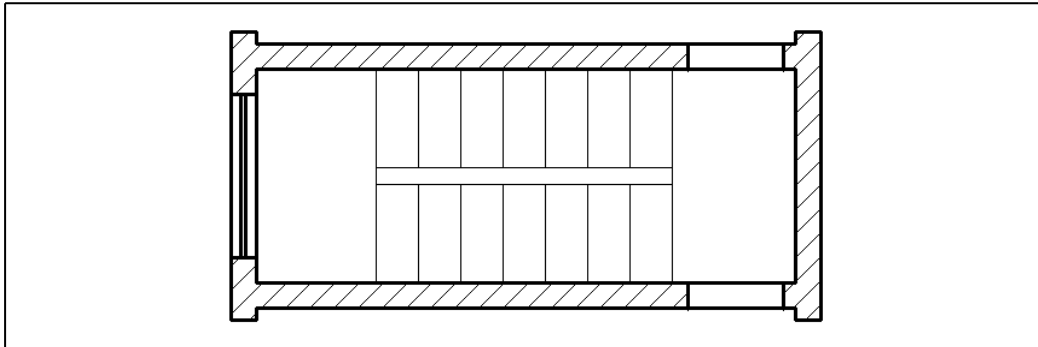
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. $L'_{n,w} \leq 53,0$ dB

2.10.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.10.3 Bauteilquerschnitt



2.10.4 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 ≥ 380 kg/m²).

Treppenbelag:

Ohne weichfedernden Belag oder schwimmenden Estrich.

2.10.5 Bauteilberechnung

Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ (Spalte 3) = 67 dB,

Trittschallpegelminderung $\Delta L_w = 0$ dB.

$L'_{n,w} = L'_{n,w,Tab.6} + \Delta L_w = 67 - 0 = 67$ dB.

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

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

vorh. $L'_{n,w} = 70$ dB

2.10.6 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 13 sind

erfüllt, wenn Montageprodukte verwendet werden, die nachweislich ein Trittschallverbesserungsmaß von erf. $\Delta L_w \geq 17,0$ dB aufweisen.

vorh. $L'_{n,w}$ - erf. $L'_{n,w} =$ erf. ΔL_w

70,0 dB - 53,0 dB = 17,0 dB

2.11 TREPPE 2:

Pos. 19: Treppenpodest

2.11.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

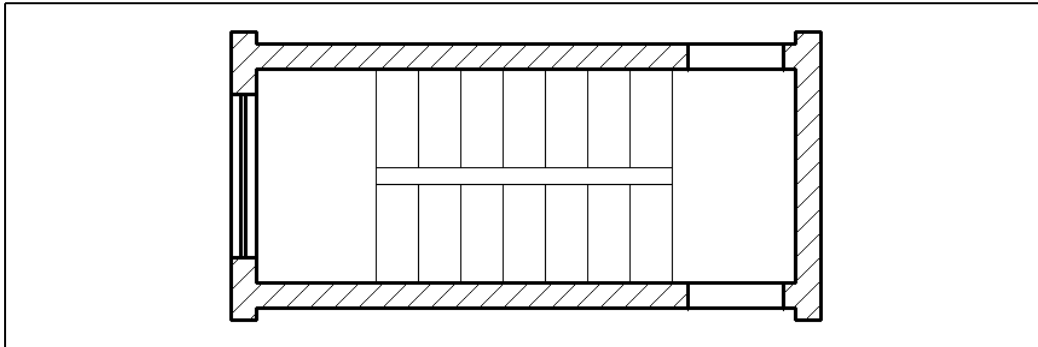
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. $L'_{n,w} \leq 53,0$ dB

2.11.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.11.3 Bauteilquerschnitt



2.11.4 Bauteildefinition

Grundbauteil:

Treppenpodest nach DIN 4109-32:2016-07, Ausführung nach Tabelle 6, Zeile 1, Treppenpodest, fest verbunden mit einschaliger, biegesteifer Treppenraumwand (flächenbezogene Masse ≥ 380 kg/m²).

Belag der Podestfläche:

Ohne weichfedernden Belag oder schwimmenden Estrich.

2.11.5 Bauteilberechnung

Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ (Spalte 3) = 67 dB,

Trittschallpegelminderung $\Delta L_w = 0$ dB.

$L'_{n,w} = L'_{n,w,Tab.6} + \Delta L_w = 67 - 0 = 67$ dB.

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

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

vorh. $L'_{n,w} = 70$ dB

2.11.6 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 13 sind

erfüllt, wenn Montageprodukte verwendet werden, die nachweislich ein Trittschallverbesserungsmaß von erf. $\Delta L_w \geq 17,0$ dB aufweisen.

vorh. $L'_{n,w} - \text{erf. } L'_{n,w} = \text{erf. } \Delta L_w$

70,0 dB - 53,0 dB = 17,0 dB

2.12 KOMBINATIONSBAUTEIL 1: Pos. 1: Trennwand Klasse/Gruppe

2.12.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.12.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

- 1. Metallständerwand

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 12,14 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 54,0 \text{ dB}$.

2.12.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Skelettbau "

$l_{f,1} = 5,790 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 65,0 \text{ dB}$.

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

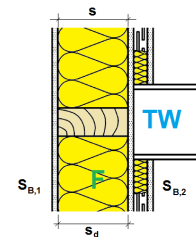
$R_{F,1} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,790) + 10 \cdot \log_{10}(12,14/10,00) = 64,7 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28, Zeile 1 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale durch Trennwand unterbrochen")."

$l_{f,2} = 3,050 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$R_{F,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

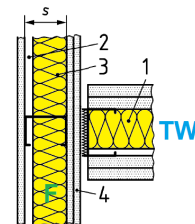
$R_{F,2} = 68,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,050) + 10 \cdot \log_{10}(12,14/10,00) = 68,4 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 4 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 100 mm Schalenabstand, 2 Plattenlagen auf der Innenseite")."

$l_{f,3} = 3,050 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 59,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$R_{F,3} = D_{n,f,3} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

$R_{F,3} = 59,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,050) + 10 \cdot \log_{10}(12,14/10,00) = 59,4 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Bodenplatte "

Typ: "Skelettbau "

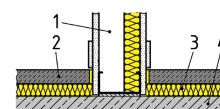
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 5,790 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,790) + 10 \cdot \log_{10}(12,14/10,00) = 75,7 \text{ dB}$.

Sinnbild:



2.12.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Metallständerwand "	R_{Dd}	54,0/2	54,0/2			0,0	54,0
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: "Geschossdecke"	$R_{FF,1}$	65,0		0,8	-1,1		64,7
F2: "Außenwand"	$R_{FF,2}$	68,0		0,8	-0,4		68,4
F3: "Innenwand"	$R_{FF,3}$	59,0		0,8	-0,4		59,4
F4: "Bodenplatte"	$R_{FF,4}$	76,0		0,8	-1,1		75,7

2.12.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-54,0/10} + 10^{-64,7/10} + 10^{-68,4/10} + 10^{-59,4/10} + 10^{-75,7/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 52,5 \text{ dB.}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 50,5 \text{ dB}$$

Bauteilfläche:

$$A = 12,78 \text{ m}^2$$

- 2. Fenster

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_w = 42,0 \text{ dB}$$

Bauteilfläche:

$$A = 2,47 \text{ m}^2$$

2.12.6 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w,\text{res}} = -10 \lg [1/15,25 * (12,78 * 10^{-50,5/10} + 2,47 * 10^{-42,0/10})]$$

Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_{w,\text{res}} = 48 \text{ dB}$$

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

2.13 KOMBINATIONSBAUTEIL 2: Pos. 2: Flurtrennwand Klasse

2.13.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.13.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

- 1. Metallständerwand

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 22,30 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 54,0 \text{ dB}$.

2.13.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Skelettbau "

$l_{f,1} = 7,800 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 65,0 \text{ dB}$.

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

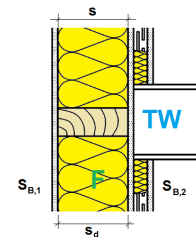
$$R_{F,1} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/7,800) + 10 \cdot \log_{10}(22,30/10,00) = \mathbf{66,1 \text{ dB}}.$$

FLANKE 2: "Außenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28, Zeile 1 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale durch Trennwand unterbrochen")."

$l_{f,2} = 3,050 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$$R_{F,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$

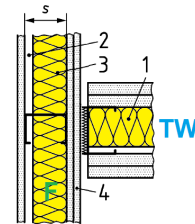
$$R_{F,2} = 68,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,050) + 10 \cdot \log_{10}(22,30/10,00) = \mathbf{71,1 \text{ dB}}.$$

FLANKE 3: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 4 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 100 mm Schalenabstand, 2 Plattenlagen auf der Innenseite")."

$l_{f,3} = 3,050 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 59,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$$R_{F,3} = D_{n,f,3} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$

$$R_{F,3} = 59,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,050) + 10 \cdot \log_{10}(22,30/10,00) = \mathbf{62,1 \text{ dB}}.$$

FLANKE 4: "Bodenplatte "

Typ: "Skelettbau "

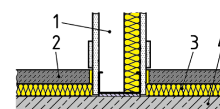
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 7,800 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

$$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$

$$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/7,800) + 10 \cdot \log_{10}(22,30/10,00) = \mathbf{77,1 \text{ dB}}.$$

Sinnbild:



2.13.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Metallständerwand "	R_{Dd}	54,0/2	54,0/2			0,0	54,0
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: "Geschossdecke"	$R_{Ff,1}$	65,0		3,5	-2,4		66,1
F2: "Außenwand"	$R_{Ff,2}$	68,0		3,5	-0,4		71,1
F3: "Innenwand"	$R_{Ff,3}$	59,0		3,5	-0,4		62,1
F4: "Bodenplatte"	$R_{Ff,4}$	76,0		3,5	-2,4		77,1

2.13.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-54,0/10} + 10^{-66,1/10} + 10^{-71,1/10} + 10^{-62,1/10} + 10^{-77,1/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 53,1 \text{ dB.}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 51,1 \text{ dB}$$

Bauteilfläche:

$$A = 21,52 \text{ m}^2$$

- 2. Fenster

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_w = 38,0 \text{ dB}$$

Bauteilfläche:

$$A = 1,49 \text{ m}^2$$

2.13.6 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w,\text{res}} = -10 \lg [1/23,01 * (21,52 * 10^{-51,1/10} + 1,49 * 10^{-38,0/10})]$$

Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_{w,\text{res}} = 48 \text{ dB}$$

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

2.14 KOMBINATIONSBAUTEIL 3: Pos. 3: Flurtrennwand Klasse

2.14.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.14.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

- 1. Metallständerwand

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 13,73 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 54,0 \text{ dB}$.

2.14.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Skelettbau "

$l_{f,1} = 6,300 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 65,0 \text{ dB}$.

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

$$R_{FF,1} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/6,300) + 10 \cdot \log_{10}(13,73/10,00) = \mathbf{64,9 \text{ dB}}.$$

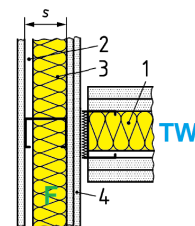
FLANKE 2: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 4 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 100 mm Schalenabstand, 2 Plattenlagen auf der Innenseite")."

$l_{f,2} = 3,050 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 59,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



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

$$R_{FF,2} = 59,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,050) + 10 \cdot \log_{10}(13,73/10,00) = \mathbf{60,0 \text{ dB}}.$$

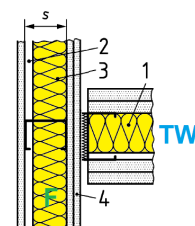
FLANKE 3: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 4 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 100 mm Schalenabstand, 2 Plattenlagen auf der Innenseite")."

$l_{f,3} = 3,050 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 59,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



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

$$R_{FF,3} = 59,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,050) + 10 \cdot \log_{10}(13,73/10,00) = \mathbf{60,0 \text{ dB}}.$$

FLANKE 4: "Bodenplatte "

Typ: "Skelettbau "

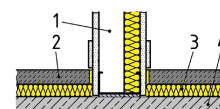
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 6,300 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

$$R_{FF,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{FF,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/6,300) + 10 \cdot \log_{10}(13,73/10,00) = \mathbf{75,9 \text{ dB}}.$$

Sinnbild:



2.14.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Metallständerwand "	R_{Dd}	54,0/2	54,0/2			0,0	54,0
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: "Geschossdecke"	$R_{Ff,1}$	65,0		1,4	-1,5		64,9
F2: "Innenwand"	$R_{Ff,2}$	59,0		1,4	-0,4		60,0
F3: "Innenwand"	$R_{Ff,3}$	59,0		1,4	-0,4		60,0
F4: "Bodenplatte"	$R_{Ff,4}$	76,0		1,4	-1,5		75,9

2.14.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-54,0/10} + 10^{-64,9/10} + 10^{-60,0/10} + 10^{-60,0/10} + 10^{-75,9/10}] \text{ dB,}$$

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

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

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

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

Bauteilfläche:

$$A = 13,73 \text{ m}^2$$

- 2. Fenster

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

Bauteilfläche:

$$A = 1,49 \text{ m}^2$$

2.14.6 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w,\text{res}} = -10 \lg [1/15,22 * (13,73 * 10^{-50,0/10} + 1,49 * 10^{-40,0/10})]$$

Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

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

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

2.15 KOMBINATIONSBAUTEIL 4: Pos. 4: Flurtrennwand Gruppe

2.15.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

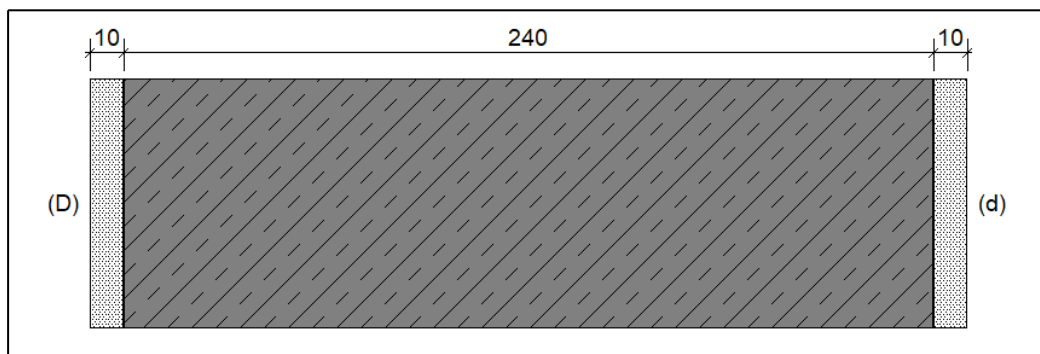
2.15.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

- 1. Stb.-Wand

2.15.3 Bauteilquerschnitt



2.15.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

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

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 8,57 \text{ m}^2$, $m' = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$.

Berechnung der Grundwerte:

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

$$m_2 = 0,240 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 576,0 \text{ kg/m}^2$$

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

$$m'_{\text{ges}} = m_1 + m_2 + m_3 = 596,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(596,0/1) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}.$$

2.15.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 3,290 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

250 mm Bewehrter Beton (2.400)

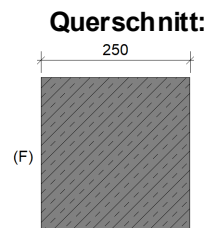
$$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = 63,6 \text{ dB}.$$

$$S_F = 17,27 \text{ m}^2$$

Vorsatzschale (F): keine



b.) Empfangsseite (f):

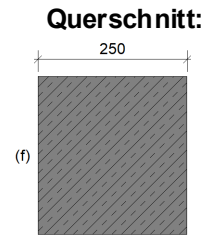
250 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{600,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{20,33 \text{ m}^2}$$



Vorsatzschale (f): keine

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

$$\text{mit } l_f = 3,290 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_i = 17,27 \text{ m}^2, S_j = 20,33 \text{ m}^2.$$

$$K_{Fd,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = \mathbf{-2,4 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 3,290 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_i = 17,27 \text{ m}^2, S_{TBT} = 8,57 \text{ m}^2.$$

$$K_{Df,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = \mathbf{-2,6 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 3,290 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_{TBT} = 8,57 \text{ m}^2, S_j = 20,33 \text{ m}^2.$$

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,\text{mittel}}) = \log_{10}(596,0 / 600,0) = \mathbf{-0,0029 \text{ kg/m}^2}.$$

Stoßstelle: "Starrer Kreuzstoß, Flanke getrennt"

$$\Delta K_F = 0 \text{ dB}$$

$$K_F = \text{MAX}(K_{Ff,\min}, 8,7 + 17,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2) - \Delta K_F = \mathbf{8,7 \text{ dB}}$$

$$K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,\min}, 5,7 + 15,4 \cdot M^2) = \mathbf{5,7 \text{ dB}}$$

$$K_{Df} = K_{Fd} = \mathbf{5,7 \text{ dB}}$$

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

$$R_F = R_i/2 + R_j/2 + \Delta R_F + K_F + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f),$$

$$R_F = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 8,7 + 10 \cdot \log_{10}(8,57/3,290) = \mathbf{76,5 \text{ dB}}$$

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

$$R_{Fd} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(8,57/3,290) = \mathbf{73,5 \text{ dB}}$$

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

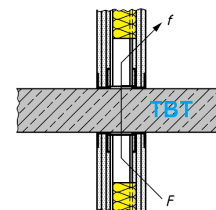
$$R_{Df} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(8,57/3,290) = \mathbf{73,5 \text{ dB}}$$

FLANKE 2: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$$l_{f,2} = 3,050 \text{ m, } D_{n,f,2} = 76,0 \text{ dB}$$



Sinnbild:

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

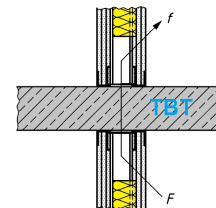
$$R_{Ff,2} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,050) + 10 \cdot \log_{10}(8,57/10,00) = \mathbf{74,9 \text{ dB}}$$

FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$$l_{f,3} = 3,050 \text{ m, } D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$$



Sinnbild:

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

$$R_{Ff,3} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,050) + 10 \cdot \log_{10}(8,57/10,00) = \mathbf{74,9 \text{ dB}}$$

FLANKE 4: "Bodenplatte"Typ: "Massivbau", $l_{f,4} = 3,290 \text{ m}$

a.) Sendeseite (F):

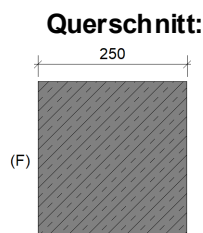
250 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{600,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{17,27 \text{ m}^2}$$



Vorsatzschale (F): keine

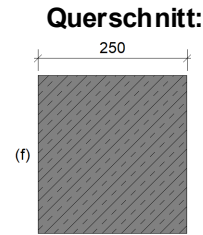
b.) Empfangsseite (f):
250 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,250 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 600,0 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{600,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(600,0/1) - 22,2 = \mathbf{63,6 \text{ dB}}$$

$$S_F = \mathbf{20,33 \text{ m}^2}$$



Vorsatzschale (f): keine

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

$$\text{mit } l_f = 3,290 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 17,27 \text{ m}^2, S_j = 20,33 \text{ m}^2.$$

$$K_{Fd,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = \mathbf{-2,4 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 3,290 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_i = 17,27 \text{ m}^2, S_{TBT} = 8,57 \text{ m}^2.$$

$$K_{Df,\min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = \mathbf{-2,6 \text{ dB}}$$

$$\text{mit } l_f = 3,290 \text{ m}, l_0 = 1,000 \text{ m}, S_{TBT} = 8,57 \text{ m}^2, S_j = 20,33 \text{ m}^2.$$

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,\text{mittel}}) = \log_{10}(596,0 / 600,0) = \mathbf{-0,0029 \text{ kg/m}^2}$$

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

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

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

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

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

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{FF} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 5,7 + 10 \cdot \log_{10}(8,57/3,290) = \mathbf{73,5 \text{ dB}}$$

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

$$R_{Fd} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(8,57/3,290) = \mathbf{72,5 \text{ dB}}$$

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

$$R_{Df} = 63,6/2 + 63,6/2 + 0,0 + 4,7 + 10 \cdot \log_{10}(8,57/3,290) = \mathbf{72,5 \text{ dB}}$$

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/l) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Stb.-Wand"	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			0,0	63,6
F1: "Geschossdecke"	$R_{Df,1}$	63,6/2	63,6/2	5,7	4,2	0,0	73,5
	$R_{Fd,1}$	63,6/2	63,6/2	5,7	4,2	0,0	73,5
	$R_{FF,1}$	63,6/2	63,6/2	8,7	4,2	0,0	76,5
F4: "Bodenplatte"	$R_{Df,4}$	63,6/2	63,6/2	4,7	4,2	0,0	72,5
	$R_{Fd,4}$	63,6/2	63,6/2	4,7	4,2	0,0	72,5
	$R_{FF,4}$	63,6/2	63,6/2	5,7	4,2	0,0	73,5
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{FF,w}$ dB
F2: "Innenwand"	$R_{FF,2}$	76,0		-0,7	-0,4		74,9
F3: "Innenwand"	$R_{FF,3}$	76,0		-0,7	-0,4		74,9

2.15.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-63,6/10} + 10^{-76,5/10} + 10^{-74,9/10} + 10^{-74,9/10} + 10^{-73,5/10} + 10^{-72,5/10} + 10^{-73,5/10} + 10^{-72,5/10}] \text{ dB}$$

$$R'_w = \mathbf{61,1 \text{ dB}}$$

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 59,1 - 10 \cdot \log_{10}(8,57/10) = \mathbf{59,8 \text{ dB}}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

Bauteilfläche:

$$\text{vorh. } R'_w = 59,1 \text{ dB}$$

$$A = 8,24 \text{ m}^2$$

- 2. Fenster

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

Bauteilfläche:

$A = 1,49 \text{ m}^2$

2.15.8 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w, \text{res}} = -10 \lg [1/9,73 * (8,24 * 10^{-59,1/10} + 1,49 * 10^{-40,0/10})]$$

Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_{w, \text{res}} = 48 \text{ dB}$

2.15.9 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.16 KOMBINATIONSBAUTEIL 5: Pos. 5: Flurtrennwand Klasse

2.16.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.16.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

- 1. Metallständerwand

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 9,12 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 54,0 \text{ dB}$.

2.16.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Skelettbau "

$l_{f,1} = 4,950 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 65,0 \text{ dB}$.

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

$R_{F,1} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/4,950) + 10 \cdot \log_{10}(9,12/10,00) = 64,2 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Innenwand "

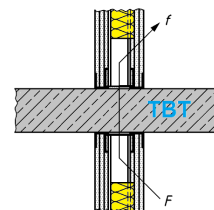
Typ: "Skelettbau "

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

für Ständerwände mit biegeweichen Schalen bei Übertragung

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

$l_{f,2} = 2,950 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$R_{F,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

$R_{F,2} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/2,950) + 10 \cdot \log_{10}(9,12/10,00) = 75,4 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26,

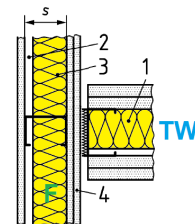
Zeile 4 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten

nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne

durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 100 mm

Schalenabstand, 2 Plattenlagen auf der Innenseite")."

$l_{f,3} = 2,950 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 59,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$R_{F,3} = D_{n,f,3} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

$R_{F,3} = 59,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/2,950) + 10 \cdot \log_{10}(9,12/10,00) = 58,4 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Bodenplatte "

Typ: "Skelettbau "

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

Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand

eingschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der

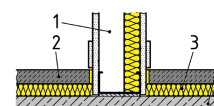
Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 4,950 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/4,950) + 10 \cdot \log_{10}(9,12/10,00) = 75,2 \text{ dB}$.

Sinnbild:



2.16.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Metallständerwand "	R_{Dd}	54,0/2	54,0/2			0,0	54,0
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: "Geschossdecke"	$R_{Ff,1}$	65,0		-0,4	-0,4		64,2
F2: "Innenwand"	$R_{Ff,2}$	76,0		-0,4	-0,2		75,4
F3: "Innenwand"	$R_{Ff,3}$	59,0		-0,4	-0,2		58,4
F4: "Bodenplatte"	$R_{Ff,4}$	76,0		-0,4	-0,4		75,2

2.16.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-54,0/10} + 10^{-64,2/10} + 10^{-75,4/10} + 10^{-58,4/10} + 10^{-75,2/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 52,3 \text{ dB.}$$

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 50,3 - 10 \cdot \log_{10}(9,12/10) = 50,7 \text{ dB.}$$

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

Bauteilfläche:

$$\text{vorh. } R'_w = 50,3 \text{ dB}$$

$$A = 9,12 \text{ m}^2$$

- 2. Fenster

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

Bauteilfläche:

$$\text{vorh. } R'_w = 41,0 \text{ dB}$$

$$A = 1,49 \text{ m}^2$$

2.16.6 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w,\text{res}} = -10 \lg [1/10,61 \cdot (9,12 \cdot 10^{-50,3/10} + 1,49 \cdot 10^{-41,0/10})]$$

Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

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

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

2.17 KOMBINATIONSBAUTEIL 6: Pos. 9: Flurtrennwand Lehrerzimmer

2.17.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz Keine Anforderungen.

2.17.2 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. $R'_{w} \geq 37,0 \text{ dB}$

Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

- 1. Metallständerwand

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 5,88 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 40,0 \text{ dB}$.

2.17.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Skelettbau "

$l_{f,1} = 5,740 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 65,0 \text{ dB}$.

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

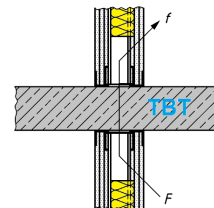
$R_{F,1} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,740) + 10 \cdot \log_{10}(5,88/10,00) = 61,6 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand Stb. "

Typ: "Skelettbau "

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

$l_{f,2} = 2,950 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

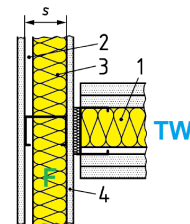
$R_{F,2} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/2,950) + 10 \cdot \log_{10}(5,88/10,00) = 73,5 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 1 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 50 mm Schalenabstand, 1 Plattenlage auf der Innenseite")."

$l_{f,3} = 2,950 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 53,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

$R_{F,3} = 53,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/2,950) + 10 \cdot \log_{10}(5,88/10,00) = 50,5 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Bodenplatte "

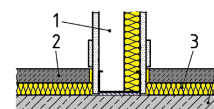
Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 5,740 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$

Sinnbild:



$$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,740) + 10 \cdot \log_{10}(5,88/10,00) = \mathbf{72,6 \text{ dB}}$$

2.17.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{j,w}$ dB
TBT: "Metallständerwand "	R_{Dd}	40,0/2	40,0/2			0,0	40,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F1: "Geschossdecke"	$R_{F,1}$	65,0		-2,3	-1,1		61,6
F2: "Außenwand Stb. "	$R_{F,2}$	76,0		-2,3	-0,2		73,5
F3: "Innenwand"	$R_{F,3}$	53,0		-2,3	-0,2		50,5
F4: "Bodenplatte"	$R_{F,4}$	76,0		-2,3	-1,1		72,6

2.17.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-40,0/10} + 10^{-61,6/10} + 10^{-73,5/10} + 10^{-50,5/10} + 10^{-72,6/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{39,6 \text{ dB}}.$$

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 37,6 - 10 \cdot \log_{10}(5,88/10) = \mathbf{39,9 \text{ dB}}.$$

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

$$\text{vorh. } R'_w = 37,6 \text{ dB}$$

Bauteilfläche:

$$A = 5,88 \text{ m}^2$$

- 2. Fenster

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

Bauteilfläche:

$$A = 8,70 \text{ m}^2$$

2.17.6 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w,\text{res}} = -10 \lg [1/14,58 * (5,88 * 10^{-37,6/10} + 8,70 * 10^{-40,0/10})]$$

Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_{w,\text{res}} = \mathbf{39 \text{ dB}}$$

2.17.7 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

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

2.18 KOMBINATIONSBAUTEIL 7: Pos. 10: Flurtrennwand Lehrerzimmer

2.18.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz Keine Anforderungen.

2.18.2 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 Nebengewegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_{w} \geq 37,0 \text{ dB}$

Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

- 1. Metallständerwand

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 22,11 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 40,0 \text{ dB}$.

2.18.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Skelettbau "

$l_{f,1} = 9,860 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 65,0 \text{ dB}$.

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

$R_{F,1} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/9,860) + 10 \cdot \log_{10}(22,11/10,00) = 65,0 \text{ dB}$.

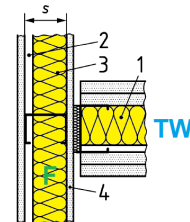
FLANKE 2: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 1 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 50 mm Schalenabstand, 1 Plattenlage auf der Innenseite")."

$l_{f,2} = 2,950 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 53,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



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

$R_{F,2} = 53,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/2,950) + 10 \cdot \log_{10}(22,11/10,00) = 56,2 \text{ dB}$.

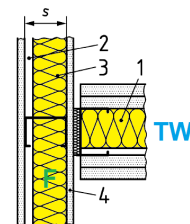
FLANKE 3: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 1 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 50 mm Schalenabstand, 1 Plattenlage auf der Innenseite")."

$l_{f,3} = 2,950 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 53,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



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

$R_{F,3} = 53,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/2,950) + 10 \cdot \log_{10}(22,11/10,00) = 56,2 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Bodenplatte "

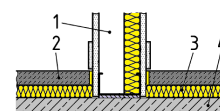
Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 9,860 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$

Sinnbild:



$$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/9,860) + 10 \cdot \log_{10}(22,11/10,00) = \mathbf{76,0 \text{ dB}}$$

2.18.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{j,w}$ dB
TBT: "Metallständerwand "	R_{Dd}	40,0/2	40,0/2			0,0	40,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F1: "Geschossdecke"	$R_{F,1}$	65,0		3,4	-3,4		65,0
F2: "Innenwand"	$R_{F,2}$	53,0		3,4	-0,2		56,2
F3: "Innenwand"	$R_{F,3}$	53,0		3,4	-0,2		56,2
F4: "Bodenplatte"	$R_{F,4}$	76,0		3,4	-3,4		76,0

2.18.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-40,0/10} + 10^{-65,0/10} + 10^{-56,2/10} + 10^{-56,2/10} + 10^{-76,0/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{39,8 \text{ dB}}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 37,8 \text{ dB} \\ A = 22,11 \text{ m}^2$$

- 2. Fenster

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:
Bauteilfläche:

$$\text{vorh. } R'_w = 35,0 \text{ dB} \\ A = 2,99 \text{ m}^2$$

2.18.6 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w,\text{res}} = -10 \lg [1/25,10 * (22,11 * 10^{-37,8/10} + 2,99 * 10^{-35,0/10})]$$

Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_{w,\text{res}} = \mathbf{37 \text{ dB}}$$

2.18.7 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

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

2.19 KOMBINATIONSBAUTEIL 8: Pos. 14: Flurtrennwand Klasse

2.19.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

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

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.19.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

- 1. Metallständerwand

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 3,14 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 54,0 \text{ dB}$.

2.19.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Geschossdecke "

Typ: "Skelettbau "

$l_{f,1} = 2,940 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 65,0 \text{ dB}$.

$$R_{FF,1} = D_{n,f,1} + 10 \cdot \log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$

$$R_{FF,1} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/2,940) + 10 \cdot \log_{10}(3,14/10,00) = \mathbf{61,8 \text{ dB}}.$$

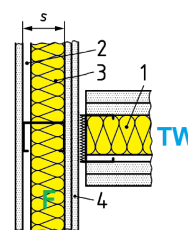
FLANKE 2: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 4 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 100 mm Schalenabstand, 2 Plattenlagen auf der Innenseite")."

$l_{f,2} = 3,100 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 59,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



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

$$R_{FF,2} = 59,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,100) + 10 \cdot \log_{10}(3,14/10,00) = \mathbf{53,6 \text{ dB}}.$$

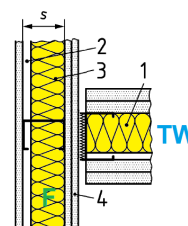
FLANKE 3: "Innenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 4 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("ohne durchgehende Fuge an innenseitiger Beplankung, 100 mm Schalenabstand, 2 Plattenlagen auf der Innenseite")."

$l_{f,3} = 3,100 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 59,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



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

$$R_{FF,3} = 59,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,100) + 10 \cdot \log_{10}(3,14/10,00) = \mathbf{53,6 \text{ dB}}.$$

FLANKE 4: "Bodenplatte "

Typ: "Skelettbau "

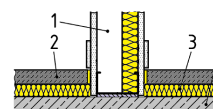
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 2,940 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

$$R_{FF,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$$

$$R_{FF,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/2,940) + 10 \cdot \log_{10}(3,14/10,00) = \mathbf{72,8 \text{ dB}}.$$

Sinnbild:



2.19.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Metallständerwand "	R_{Dd}	54,0/2	54,0/2			0,0	54,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (Ss/A ₀) dB	$10\log_{10}$ (I _{lab} /I _f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Geschossdecke"	$R_{Ff,1}$	65,0		-5,0	1,8		61,8
F2: "Innenwand"	$R_{Ff,2}$	59,0		-5,0	-0,4		53,6
F3: "Innenwand"	$R_{Ff,3}$	59,0		-5,0	-0,4		53,6
F4: "Bodenplatte"	$R_{Ff,4}$	76,0		-5,0	1,8		72,8

2.19.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-54,0/10} + 10^{-61,8/10} + 10^{-53,6/10} + 10^{-53,6/10} + 10^{-72,8/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 48,7 \text{ dB.}$$

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10\log_{10}(A/A_0) = 46,7 - 10\log_{10}(3,14/10) = 51,7 \text{ dB.}$$

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

$$\text{vorh. } R'_w = 46,7 \text{ dB}$$

Bauteilfläche:

$$A = 7,62 \text{ m}^2$$

- 2. Fenster

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_w = 48,0 \text{ dB}$$

Bauteilfläche:

$$A = 5,98 \text{ m}^2$$

2.19.6 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w,\text{res}} = -10 \lg [1/13,60 * (7,62 * 10^{-46,7/10} + 5,98 * 10^{-48,0/10})]$$

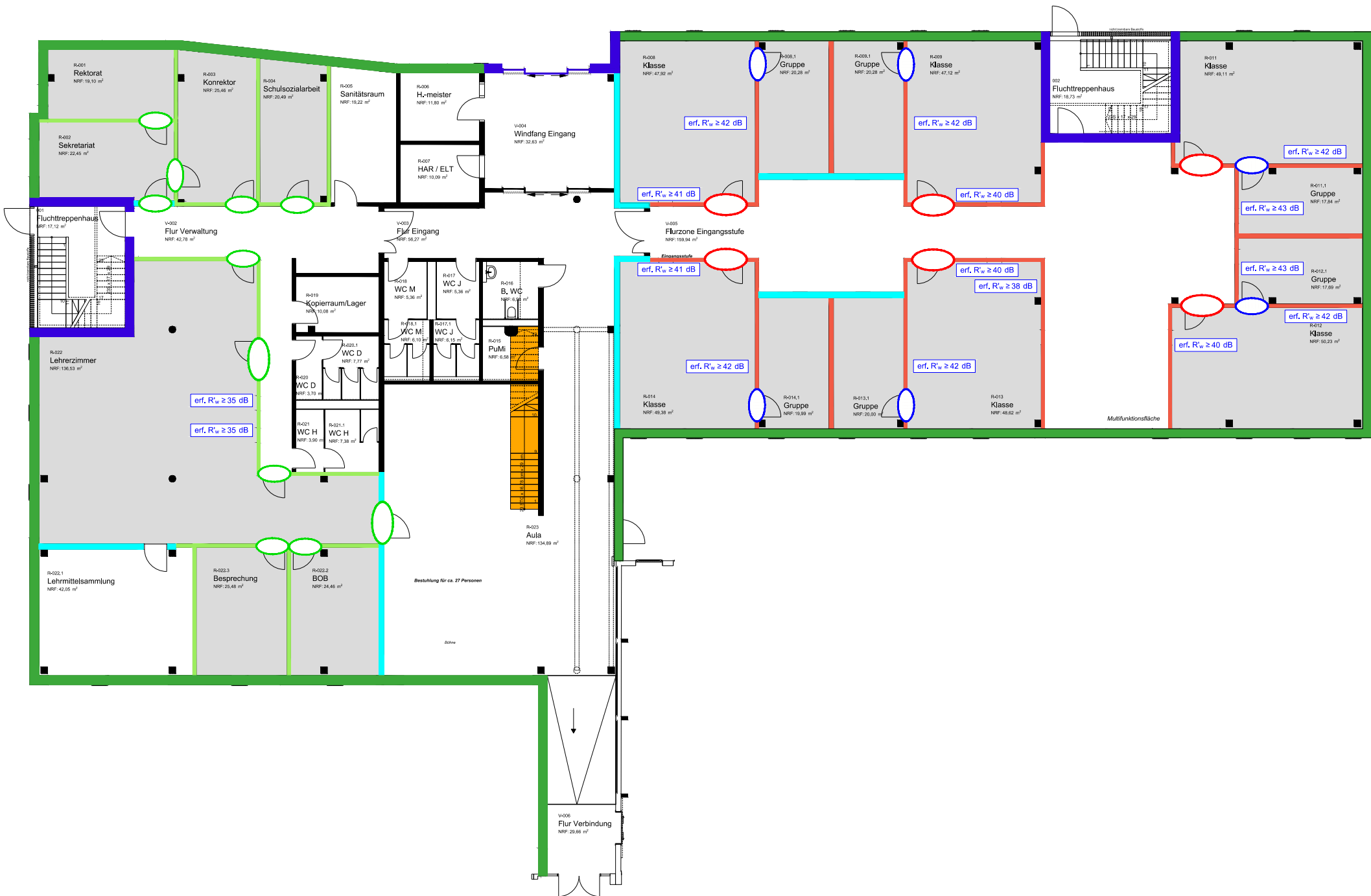
Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

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

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

Anhang C

Ergebnisse



Legende	
<div></div>	Trennwände in Ständerbauweise erf. $R_w \geq 54$ dB
<div></div>	Trennwände Stahlbeton Gipsputz: $d \geq 1,0$ cm; $\rho \geq 1.000$ kg/m ³ Stahlbeton: $d \geq 24$ cm; $\rho \geq 2.400$ kg/m ³ Gipsputz: $d \geq 1,0$ cm; $\rho \geq 1.000$ kg/m ³
<div></div>	Trennwände in Ständerbauweise erf. $R_w \geq 40$ dB
<div></div>	Außenwand Stahlbeton Wärmedämmverbundsystem Stahlbeton: $d \geq 24$ cm; $\rho \geq 2.400$ kg/m ³ Gipsputz: $d \geq 1,0$ cm; $\rho \geq 1.000$ kg/m ³
<div></div>	Treppenläufe und -podeste Trittschallverbesserungsmaß erf. $\Delta_L \geq 17,0$ dB (sicherzustellen durch Bodenbelag oder Montageprodukte z.B. Tronsolen)
<div></div>	Außenwand Holzständer mit Vorsatzschale (Vorsatzschale wird durch Trennwand unterbrochen)
<div></div>	Türen inkl. vorhandene Fensterelemente zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren erf. $R_w \geq 32$ dB
<div></div>	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander erf. $R_w \geq 37$ dB
<div></div>	Türen inkl. vorhandene Fensterelemente zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit und zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit erf. $R_w \geq 27$ dB
<div></div>	Erforderliches Schalldämm-Maß der Fenster im eingebauten Zustand erf. R_w
<div></div>	schutzbedürftiger Raum

Index:	Änderung:	Datum:	Gez:

Fachplanung:

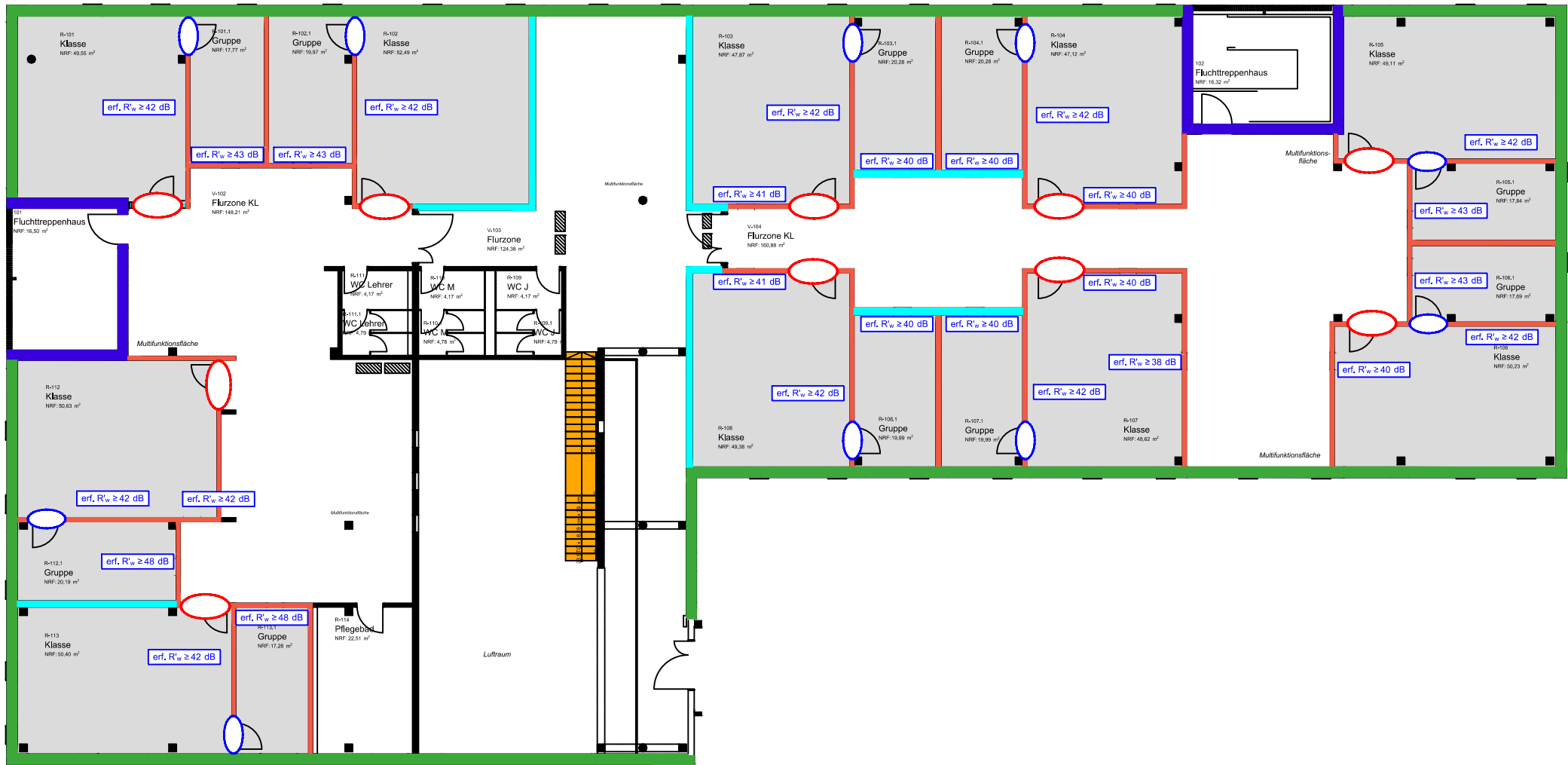
K&P Bauphysik GmbH
Ederweg 4-6
34277 Fuldabrück

K & P

Bauphysik GmbH

Ergebnisse - Erdgeschoss

Projekt: Don-Bosco-Schule			
Maßstab:		Bauherr: Kreisverwaltung Soest Hoher Weg 1-3 59594 Soest	
Plangröße:			
Projekt Nr.:	23885		
Datum:	17.11.2025		



Legende	
<div></div>	Trennwände in Ständerbauweise erf. $R_w \geq 54$ dB
<div></div>	Trennwände Stahlbeton Gipsputz: $d \geq 1,0$ cm; $\rho \geq 1.000$ kg/m ³ Stahlbeton: $d \geq 24$ cm; $\rho \geq 2.400$ kg/m ³ Gipsputz: $d \geq 1,0$ cm; $\rho \geq 1.000$ kg/m ³
<div></div>	Trennwände in Ständerbauweise erf. $R'_w \geq 40$ dB
<div></div>	Außenwand Stahlbeton Wärmedämmverbundsystem Stahlbeton: $d \geq 24$ cm; $\rho \geq 2.400$ kg/m ³ Gipsputz: $d \geq 1,0$ cm; $\rho \geq 1.000$ kg/m ³
<div></div>	Treppenläufe und -podeste Trittschallverbesserungsmaß erf. $\Delta_L \geq 17,0$ dB (sicherzustellen durch Bodenbelag oder Montageprodukte z.B. Tronsolen)
<div></div>	Außenwand Holzständer mit Vorsatzschale (Vorsatzschale wird durch Trennwand unterbrochen)
<div></div>	Türen inkl. vorhandene Fensterelemente zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren erf. $R_w \geq 32$ dB
<div></div>	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander erf. $R_w \geq 37$ dB
<div></div>	Türen inkl. vorhandene Fensterelemente zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit und zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit erf. $R_w \geq 27$ dB
<div></div>	Erforderliches Schalldämm-Maß der Fenster im eigebauten Zustand erf. R_w
<div></div>	schutzbedürftiger Raum

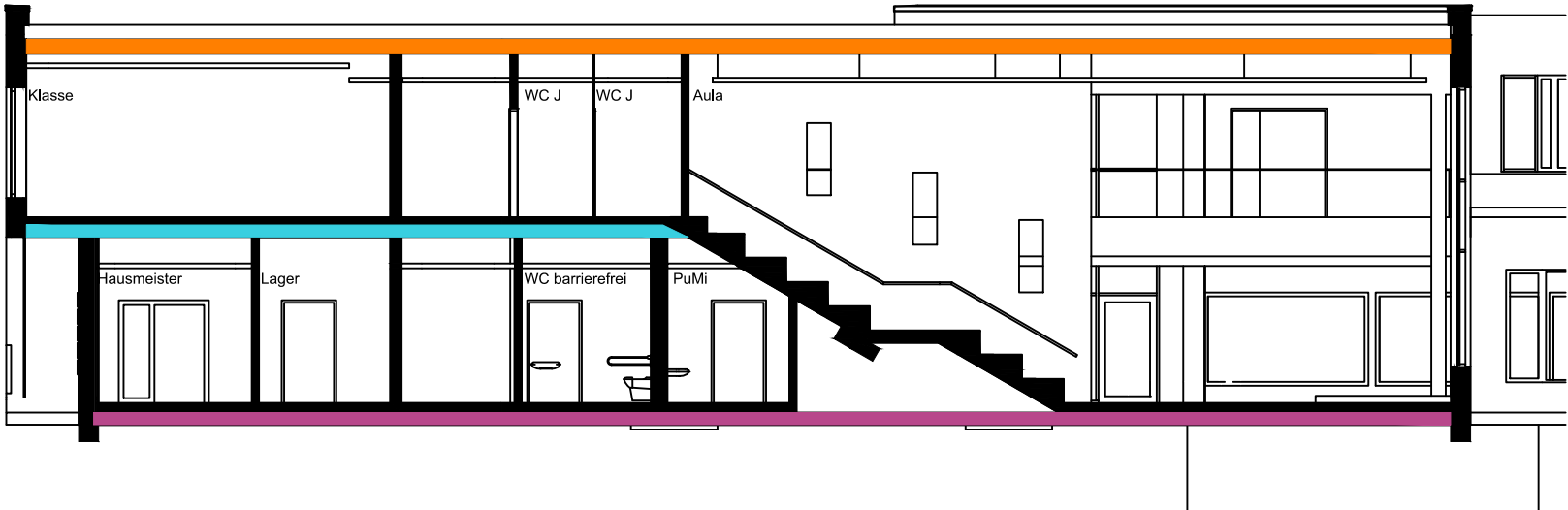
Index:	Änderung:	Datum:	Gez:




Fachplanung:	
K&P Bauphysik GmbH Ederweg 4-6 34277 Fuldabrück	

Ergebnisse - 1.Obergeschoss

Projekt: Don-Bosco-Schule

Maßstab:		Bauherr: Kreisverwaltung Soest Hoher Weg 1-3 59594 Soest
Plangröße:		
Projekt Nr.:	23885	
Datum:	07.10.2024	



Legende				
	Bodenplatte Zementestrich: $d \geq 6 \text{ cm}$; $\rho \geq 2.000 \text{ kg/m}^3$ Trittschalldämmung: $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$ Stahlbeton: $d \geq 25 \text{ cm}$; $\rho \geq 2.400 \text{ kg/m}^3$			
	Geschossdecke Zementestrich: $d \geq 6 \text{ cm}$; $\rho \geq 2.000 \text{ kg/m}^3$ Trittschalldämmung: $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$ Stahlbeton: $d \geq 25 \text{ cm}$; $\rho \geq 2.400 \text{ kg/m}^3$			
	Flachdach Stahlbeton: $d \geq 22 \text{ cm}$; $\rho \geq 2.400 \text{ kg/m}^3$			
Index:		Änderung:	Datum:	Gez:
Fachplanung:				
K&P Bauphysik GmbH Ederweg 4-6 34277 Fuldabrück				
Ergebnisse - Schnitte				
Projekt: Don-Bosco-Schule				
Maßstab:		Bauherr: Kreisverwaltung Soest Hoher Weg 1-3 59594 Soest		
Plangröße:				
Projekt Nr.:	23885			
Datum:	13.09.2024			