

Ingenieurgesellschaft	Marie-Curie-Straße 6
Schallschutz	D 70736 Fellbach
Bauakustik	Tel: ++49 (0) 711 58 04 74
Raumakustik	Fax: ++49 (0) 711 58 04 03
Thermische Bauphysik	info@bruessau-bauphysik.de
Wärmeschutz	www.bruessau-bauphysik.de
Energieberatung	Geschäftsführer: Michael Brüssau
Baudynamik	Markus Killinger
Schwingungs- und	Sitz Fellbach - HRB 262978
Erschütterungsschutz	Amtsgericht Waiblingen

3242/24

Index 01

20.08.2025

sdv/mbr

Nachweis des baulichen Schallschutzes gem. DIN 4109

Schallschutz und Bauakustik

Projekt

Generalsanierung / Nutzungsänderung Arche-Noah-Schule /

Sonderpädagogisches Förderzentrum

Friedensweg 8b

Bad Windsheim

Bauherr

Diakonisches Werk Neustadt/Aisch

Kirchplatz 5

91413 Neustadt/Aisch

Architekten

boxx3 - architektur & gestaltung

Bürgerbräu I 09 Flaschenfüllerei

Frankfurter Straße 87

97082 Würzburg



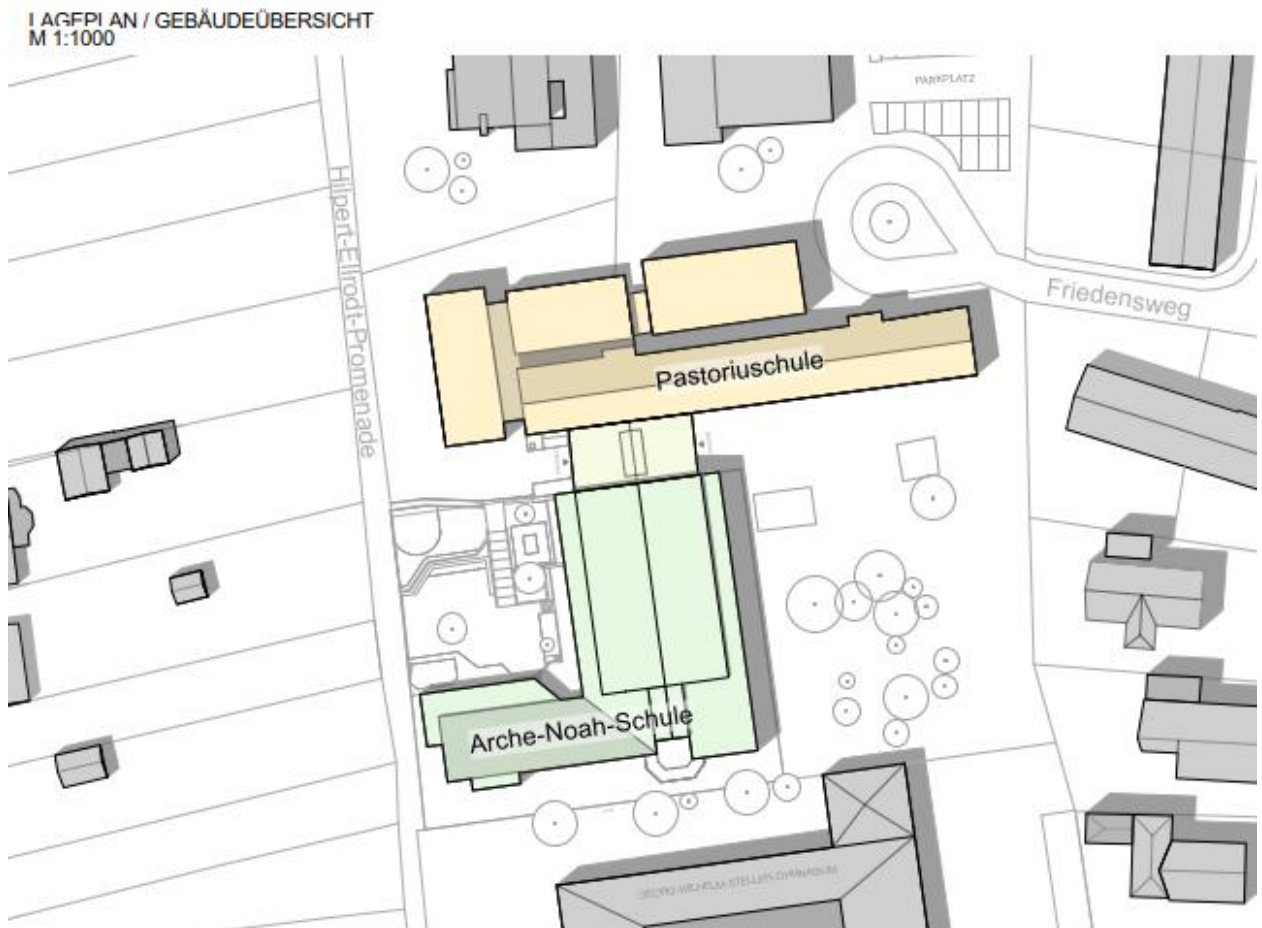
Inhalt

1	Vorbemerkung.....	4
2	Normen, Richtlinien und Planunterlagen	5
3	Anforderungen	6
3.1	Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB)	6
3.2	Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB) 2023	6
3.3	DIN 4109:2018-01, Schallschutz im Hochbau.....	7
3.4	Anforderungen in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen.....	8
3.5	Anforderungen in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden sowie in gemischt genutzten Gebäuden.....	9
3.6	Vorschläge für den eigenen Bereich	11
3.7	Anforderungen an haustechnische Anlagen	12
3.8	Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasserinstallation.....	13
3.9	Flächenbezogene Massen von Aufzugsanlagen.....	15
4	Zusammenstellung der Anforderungen und Empfehlungen.....	16
5	Konstruktionen.....	18
5.1	Bodenplatten/ Fußböden im UG – Bauteil I und im EG – Bauteil II	18
5.2	Geschosstrenndecke über UG/ über EG – Bauteil II.....	19
5.3	Geschosstrenndecke über EG – Bauteil I	19
5.4	Geschosstrenndecke über UG – Bauteil I.....	20
5.5	Flankierende Außenwände.....	21
5.6	Trennwände zu Unterrichtsräumen.....	21
5.7	Trennwände zwischen Unterrichtsräumen und Treppenträumen	23
5.8	Trennwände im Büro- und Verwaltungsbereich	23
5.9	Mobile Trennwand	24
5.10	Flankierende Dächer in Holzbauweise	25
5.11	Leichte Fassaden/ durchlaufende Fensterbänder	26
5.11.1	vertikaler Schallschutz	26
5.11.2	horizontaler Schallschutz	26
5.12	Türen/ Türelemente	27

6	Nachweis des baulichen Schallschutzes	28
6.1	Überblick über die erbrachten Nachweise	29
6.2	Beurteilung	30
7	Schallschutz von haustechnischen Anlagen	31
7.1	Musterinstallationswände	31
7.2	Installationsschächte	32
7.3	Hinweise zur Ausführungsplanung	33
8	Schlusswort.....	34

1 Vorbemerkung

Die Generalsanierung/ Nutzungsänderung Arche-Noah-Schule/ Sonderpädagogisches Förderzentrum wird von boxx3 - architektur & gestaltung für das Diakonische Werk Neustadt/ Aisch geplant.



Nachfolgend werden die für den Schallschutz nach DIN 4109:2018 – „Schallschutz im Hochbau“ - relevanten Bauteilen beschrieben sowie der erreichte Luft- und Trittschallschutz rechnerisch nachgewiesen.

2 Normen, Richtlinien und Planunterlagen

- (1) DIN 4109. (2018-01). Schallschutz im Hochbau. Deutsches Institut für Normung e.V.
- (2) DIN 4109, Beiblatt 2 (zurückgezogen). (1998-11). Schallschutz im Hochbau; Hinweise für die Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich. Deutsches Institut für Normung e.V.
- (3) DIN 8989. (2019-08). *Schallschutz in Gebäuden - Aufzüge*. Deutsches Institut für Normung e.V.
- (4) DIN ISO 9613-2. (kein Datum). Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Beuth.
- (5) MVV TB. (2023). Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen. Deutsches Institut für Bautechnik.
- (6) RLS 90. (1990). Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen. Bundesminister für Verkehr.
- (7) TA-Lärm. (1998). Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm. Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.
- (8) VwV TB. (2024). Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums.

Weiter wurden folgende Unterlagen berücksichtigt:

- (9) Ausführungsplanung von boxx3 - architektur & gestaltung; Planstand: 07.08.2025
- (10) Gebietsnutzung gem. Flächennutzungsplan übermittelt von boxx3 - architektur & gestaltung am 22.04.2024
- (11) Verschiedene schriftliche und mündliche Auskünfte zum Projekt

3 Anforderungen

3.1 Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB)

Die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) ist eine bauordnungsrechtlich relevante Veröffentlichung des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt). Sie führt die technischen Regeln für die Planung, Bemessung und Ausführung von Bauwerken und für Bauprodukte in einer Regelung zusammen.

3.2 Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB) 2023

Die Bayerischen Technischen Baubestimmungen (BayTB) basieren auf der Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), die vom Deutschen Institut für Bautechnik nach Anhörung der beteiligten Kreise im Einvernehmen mit den obersten Baurechtsbehörden der Länder veröffentlicht wurde. Es gilt der Grundsatz, dass nur solche Inhalte in die BayTB als Technische Baubestimmungen aufgenommen werden, die zur Erfüllung der Anforderungen der BayBO an bauliche Anlagen, Bauprodukte und andere Anlagen und Einrichtungen unerlässlich sind. Es gilt:

- Anforderungen nach DIN 4109:2018-01, Schallschutz im Hochbau
- Die Anforderungen in Tabelle 8, Zeilen 3.3, 3.4 (Küchen), 5.1 und 5.2 (Gasträume auch nach 22:00 Uhr in Betrieb) sind nur einzuhalten, sofern es sich bei den schutzbedürftigen Räumen um Wohn-, Schlaf- oder Bettenräume gemäß DIN 4109-1, Abschnitt 3.16 handelt
- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Abschnitt 7), wenn der maßgebliche Außenlärmpegel auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärmmin-derung gleich oder höher ist als
 - 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichts-räumen und ähnlichen Räumen sowie bei Bettenräumen in Krankenhäu- sern und Sanatorien (LPB III)
 - 66 dB(A) bei Büroräumen (LPB IV)
 - oder wenn es die Baurechtsbehörde vorgibt
- Die informativen Anhänge A und B aus DIN 4109-1, die Anhänge B, C und D aus DIN 4109-2 und Anhang A aus DIN 4109-36 sind nicht anzuwenden

- Festlegung der Anforderungen an Außenbauteile gem. Baurechtsbehörde, wenn erf.
 $R'_{w,ges} \geq 50 \text{ dB}$, bzw. bei Außenlärmpegeln von $L_a > 80 \text{ dB}$
- Durch Messungen sind nachzuweisen¹:
 - baulichen Anlagen, die nach Tabelle 9, Zeilen 3 und 4 einzuordnen sind
 - Einhaltung des geforderten Schalldämm-Maßes bei Bauteilen nach Tabelle 8
 - Außenbauteile, mit Anforderungen $R'_{w,ges} \geq 50 \text{ dB}$, bzw. $L_a > 80 \text{ dB}$

Aufgrund der hohen Prognosesicherheit unserer Berechnungen, ist aus gutachterlicher Sicht ein messtechnischer Nachweis nicht erforderlich.

3.3 DIN 4109:2018-01, Schallschutz im Hochbau

Der Schallschutz in Gebäuden unterliegt den Anforderungen der DIN 4109:2018, Schallschutz im Hochbau.

Im **privatrechtlich** geregelten Bereich sind die bestehenden Grundsatzurteile Grundlage für eine rechtliche Beurteilung und nicht immer DIN-Normen, welche einen empfehlenden Charakter haben und den „Stand der Technik“ darstellen können – oder auch nicht.

Für den **baurechtlichen** Bereich, bzw. zur Erlangung der Baugenehmigung, ist ein Nachweis gem. DIN 4109 zu erstellen, sofern er gefordert wird.

¹ Messungen sind von bauakustischen Prüfstellen durchzuführen, die entweder nach § 24 Satz 1 Nummer 1 LBO anerkannt sind oder in einem Verzeichnis über „anerkannte Schallschutzprüfstellen“ bei dem Verband der Materialprüfungsanstalten VMPA geführt werden

3.4 Anforderungen in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

Für Schulen und vergleichbare Einrichtungen gelten die in Tabelle 6 genannten Schallschutzanforderungen.

Spalte	1	2	3	4
Zeile		Bauteile	Anforderungen	
			erf. R'W dB	erf. L'n,w dB
5 Schulen und vergleichbare Unterrichtsbauten				
1	Decken	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen	55	53
2		Decken unter Fluren	-	53
3		Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „besonders lauten“ Räumen z.B. Sporthallen, Musikräume, Werkräume)	55	46
4	Wände	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen	47	-
5		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	47	-
6		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	52	-
7		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „besonders lauten“ Räumen z.B. Sporthallen, Musikräume, Werkräume)	55	-
8	Türen	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	32	-
9		Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	37	-

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

3.5 Anforderungen in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden sowie in gemischt genutzten Gebäuden

Für Bauteile, welche in Tabelle 6 nicht aufgeführt sind, können die Anforderungswerte der Tabelle 2 als Orientierungswerte für die Beurteilung herangezogen werden.

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_{w} dB	$L'_{n,w}$ dB	
1	Decken	Decken unter allgemein nutzbaren Dachräumen, z.B. Trockenböden, Abstellräumen und ihren Zugängen.	≥ 53	≤ 52	
2		Wohnungstrenndecken (auch Treppen)	≥ 54	$\leq 50^{a,b}$	Wohnungstrenndecken sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen.
3		Trenndecken (auch Treppen) zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten	≥ 54	≤ 53	
4		Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenräumen unter Aufenthaltsräumen	≥ 52	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.
5		Decken über Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen und ähnliches unter Aufenthaltsräumen	≥ 55	≤ 50	
6		Decken unter/über Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	≤ 46	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein.
7		Decken unter Terrassen und Loggien über Aufenthaltsräumen	—	≤ 50	Bezüglich der Luftschalldämmung gegen Außenlärm siehe Abschnitt 7
8		Decken unter Laubengängen	—	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.
8.1		Balkone	—	≤ 58	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.

9		Decken und Treppen innerhalb von Wohnungen, die sich über zwei Geschosse erstrecken	—	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschall-dämmung gilt für die Trittschall-übertragung in fremde Aufenthalts-räume in alle Schallausbreitungs-richtungen.
10		Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53	
11		Decken unter Hausfluren	—	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschall-dämmung gilt für die Trittschall-übertragung in fremde Aufenthalts-räume in alle Schallausbreitungs-richtungen.
12	Treppen	Treppenläufe und Podeste	—	≤ 53	
13	Wände	Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeits-räumen	≥ 53	—	Wohnungstrennwände sind Bau-teile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen.
14		Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren	≥ 53	—	Für Wände mit Türen gilt die Anforderung R'_w (Wand) = R_w (Tür) + 15 dB. Darin bedeutet R_w (Tür) die erforderliche Schalldämmung der Tür nach Zeile 18 oder Zeile 19. Wand-breiten ≤ 30 cm bleiben dabei unbe-rücksichtigt.
15		Wände neben Durchfahrten, Sam-melgaragen, einschließlich Ein-fahrten	≥ 55	—	
16		Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	—	
17		Schachtwände von Aufzugsanla-gen an Aufenthaltsräumen	≥ 57	—	
18	Türen	Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Ar-beitsräumen führen	≥ 27	—	Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c.
19		Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume – außer Flure und Dielen – von Wohnungen füh-ren	≥ 37	—	
<p>a Im Falle von baulichen Änderungen von vor 1.Juli 2016 fertiggestellten Gebäuden liegt die Anforderung bei $L'_{n,w} \leq 53$ dB.</p> <p>b Beim Neubau von Gebäuden mit Deckenkonstruktionen, die DIN 4109-33:2016-07, Schallschutz im Hochbau – Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz; Leicht- und Trockenbau zuzuordnen sind, liegt die Anforderung bei $L'_{n,w} \leq 53$ dB.</p> <p>ANMERKUNG: Nicht für alle gebräuchlichen Deckenkonstruktionen kann derzeit ein Anforderungswert $L'_{n,w} \leq 50$ dB nachgewiesen werden. Bis zum Vorliegen geeigneter Lösungen im Rahmen einer vorgesehenen Überarbeitung von DIN 4109-33 gilt deshalb die in Fußnote b genannte Anforderung.</p>					

Tabelle 2 — Anforderungen an die Schalldämmung in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und in gemischt genutzten Gebäuden

3.6 Vorschläge für den eigenen Bereich

Im Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989 werden Empfehlungen genannt, die für den **eigenen Bereich** zur Orientierung bzw. Festlegung des Schallschutzes herangezogen werden können. Hier wird zwischen dem so genannten 'normalen' und 'erhöhten' Schallschutz in Büro- und Verwaltungsgebäuden unterschieden. Der im Jahr 1989 betitelte 'erhöhte Schallschutz' spiegelt dabei den heutigen Stand der Technik wider.

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Bauteile	Empfehlungen für normalen Schallschutz		Empfehlungen für erhöhten Schallschutz	
		erf. R'w [dB]	erf. L'n,w [dB]	erf. R'w [dB]	erf. L'n,w [dB]
2 Büro- und Verwaltungsgebäude					
5	Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände	52	53	≥ 55	≤ 46
6	Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	37	-	≥ 42	-
7	Wände zwischen Fluren und Räumen nach Zeile 6	37	-	≥ 42	-
8	Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z.B. zwischen Direktions- und Vorzimmer	45	-	≥ 52	-
9	Wände zwischen Fluren und Räumen nach Zeile 8	45	-	≥ 52	-
10	Türen in Wänden nach Zeile 6 und 7	27	-	≥ 32	-
11	Türen in Wänden nach Zeile 8 und 9	37	-	-	-

Auszug aus Tabelle 3. Vorschläge für normalen und erhöhten Schallschutz; Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus dem eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich

3.7 Anforderungen an haustechnische Anlagen

Die maximal zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel der von gebäudetechnischen Anlagen auf schutzbedürftige Räume einwirkenden Geräusche sind in Tabelle 9 aufgeführt. Die erforderlichen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung sind vom Produkthersteller anzugeben.

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in dB	
			Wohn- und Schlaf- räume	Unterrichts- und Arbeits- räume
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasser- versorgungs- und Abwasseranlagen gemein- sam)		$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$
2	Sonstige hausinterne, fest installierte techni- sche Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen		$L_{AF,max,n} \leq 30^c$	$L_{AF,max,n} \leq 35^c$
3	Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u.Ä.	tags 6 Uhr bis 22 Uhr	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
4		nachts nach TA-Lärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
^a Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.				
^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: — Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d.h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen. — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.				
^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4)				

Auszug aus Tabelle 9 — Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben

3.8 Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasserinstallation

Der in **schutzbedürftigen Unterrichtsräumen** durch Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam) erzeugte Schalldruckpegel, darf einen Wert von $L_{in} \leq 35 \text{ dB(A)}$ nicht überschreiten, siehe Abschnitt 0.

Um dies zu erreichen sind für Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation Armaturengruppen festgelegt, in die sie auf Grund des nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 gemessenen Armaturengeräuschpegels L_{ap} nach Tabelle 11 eingestuft werden.

Spalte	1	2	3
Zeile	Armaturen	Armaturengeräuschpegel L_{ap}^a in dB für kennzeichnenden Fließdruck oder Durchfluss nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 ^b	Armaturen-gruppe
1	Auslaufarmaturen	$\leq 20^c$	I
2	Anschlussarmaturen — Geräte Anschlussarmaturen — Elektronisch gesteuerte Armaturen mit Magnetventil		
3	Druckspüler		
4	Spülkästen		
5	Durchflusswassererwärmer		
6	Durchgangsarmaturen, wie — Absperrventile — Eckventile — Rückflussverhinderer — Sicherheitsgruppen — Systemtrenner — Filter	$\leq 30^c$	II
7	Drosselarmaturen, wie — Vordrosseln — Eckventile		
8	Druckverminderer		
9	Duschköpfe		
10	Auslaufvorrichtungen, die direkt an die Auslaufarmatur angeschlossen werden, wie — Stahlregler — Durchflussbegrenzer	≤ 15	I

	— Kugelgelenke — Rohrbelüfter — Rückflussverhinderer	≤ 25	II
<p>^a Die Messungen von L_{ap} müssen bei 0,3 MPa und 0,5 MPa erfolgen.</p> <p>^b Dieser Wert darf bei dem in DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 für die einzelnen Armaturen genannten oberen Fließdruck von 0,5 MPa oder Durchfluss Q 1 um bis zu 5 dB überschritten werden. bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.</p> <p>^c Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen entstehen (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.) werden bei der Prüfung nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 im Allgemeinen nicht erfasst. Der A-bewertete Schallpegel dieser Geräusche, gemessen mit der Zeitbewertung FAST wird erst dann zur Bewertung herangezogen, wenn es die Messverfahren nach einer nationalen oder europäischen Norm zulassen.</p>			

Auszug aus Tabelle 11, DIN 4109-1 – Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation

Für Auslaufarmaturen und daran anzuschließende Auslaufvorrichtungen (Strahlregler, Rohrbelüfter in Durchflussform, Rückflussverhinderer, Kugelgelenke und Duschköpfe) sowie für Eckventile gelten festgelegte Durchflussklassen mit maximalen Durchflüssen. Die Einstufung in die jeweilige Durchflussklasse erfolgt nach Tabelle 12.

Spalte	1	2
Zeile	Durchflussklasse	Maximaler Durchfluss Q 1/s (bei 0,3 MPa Fließdruck)
1	Z	0,15
2	A	0,25
3	S	0,33
4	B	0,42
5	C	0,50
6	D	0,63

Tabelle 1: DIN 4109-1, Tabelle 12 – Durchflussklassen

Werden Auslaufvorrichtungen verwendet, die einen geringeren Durchfluss als 0,15 l/s haben, ist die Durchflussklasse O (original) anzugeben.

3.9 Flächenbezogene Massen von Aufzugsanlagen

Bei der Planung von Aufzugsanlagen sind die nachstehenden Anforderungen an die flächenbezogenen Massen einzuhalten. Sie gelten für sämtliche schutzbedürftige Räume² im Sinne der DIN 4109.

Schallschutzziel nach Din 4109 ^a		$L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 31,25 m ³			$L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 62,5 m ³			$L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 125 m ³		
Schallschutzziel nach VDI 4100		$L_{AFmax,nT} \leq 30$ dB raumvolumenunabhängig			$L_{AFmax,nT} \leq 27$ dB raumvolumenunabhängig			$L_{AFmax,nT} \leq 24$ dB raumvolumenunabhängig		
		Situation nach Bild 4			Situation nach Bild 4			Situation nach Bild 4		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
		Aufzug im Treppenraum. Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht	Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum	Pufferaum zwischen Schacht und schutzbe- dürftigen Räumen	Aufzug im Treppenraum. Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht	Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum	Pufferaum zwischen Schacht und schutzbe- dürftigen Räumen	Aufzug im Treppenraum. Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht	Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum	Pufferaum zwischen Schacht und schutzbe- dürftigen Räumen
		m' kg/m ²	m' kg/m ²	m' kg/m ²	m' kg/m ²	m' kg/m ²	m' kg/m ²	m' kg/m ²	m' kg/m ²	m' kg/m ²
Bauteil										
Schachtwände ^f	einschalig	490	580	490	580	670 ^e	580	670	740 ^e	670
	zweischalig ^b									
	innere Wand		380	380		380	380		490	490
	äußere Wand		250	250		250	250		250	250
Wände Triebwerksraum	einschalig		580	490		670 ^{d,e}	580 ^d		740 ^{d,e}	670 ^d
	zweischalig ^b									
Treppentrennwand	einschalig	380			380			410		
	zweischalig ^b									
unmittelbar verbundene Decken	einschalig		300	300		350	350		460	460
	zweischalig ^b									
unmittelbar verbundene flankierende Wände	einschalig		220 ^c	220 ^c		220 ^c	220 ^c		260 ^c	260 ^c
	zweischalig ^b									

a Berücksichtigung des ungünstigsten Falls, bei dem sich mit größerem Raumvolumen die schallabstrahlende Bauteilfläche anteilig erhöht (z. B. Schachtwand, flankierende Bauteile) und damit auch die eingebrachte Schallleistung.

b Zweischalig mit Schalenabstand ≥ 30 mm, im Fugenhohlraum Ausfüllung mit Mineralwollgedämmplatten nach DIN EN 13162, Anwendungskennzeichen WTH nach DIN 4108-10.

c Alternative in Trockenbauweise möglich.

d Bauteile des Triebwerksraums in die direkt Körperschall eingeleitet wird. Alle anderen Bauteile sind entsprechend dem im Raum entstehenden Luftschallpegel auszuliegen.

e Alternativ ist die flächenbezogene Masse der vorherigen SST in Verbindung mit einer raumseitigen schalldämmenden Vorsatzkonstruktion nach DIN 4109-34 mit einer Resonanzfrequenz $f_0 \leq 50$ Hz heranzuziehen.

f Gilt auch für Schachtdecke, sofern diese Befestigungen trägt.

Auszug aus Tabelle 4 – Einzuhaltende flächenbezogene Massen von Wänden und Decken zur Erreichung der Schallschutzziele nach Abschnitt 5

² auch Büroräume, jedoch nicht in Großraumbüros (ständige Geräusche $L_{AF,95} \geq 40$ dB)

4 Zusammenstellung der Anforderungen und Empfehlungen

Bei den nachstehenden **Anforderungen/ Empfehlungen an die Luft- und Trittschalldämmung** handelt es sich grundsätzlich um resultierende Schalldämm-Maße, die unter Berücksichtigung sämtlicher an der Schallübertragung beteiligter Übertragungswege zustande kommen. D.h., dass die Schalldämmmaße am Bau zu erreichen sind. Sie setzen sich aus der Schalldämmung der trennenden Bauteile (Wand, Decke, Fenster usw.) sowie der Schall-Längsleitung über Boden, Decke, flankierende Wände und der Schalldämmung über andere Nebenwege, wie z.B. Lüftungskanäle, Elektrokanäle usw. zusammen und gelten für sämtliche Übertragungs-Richtungen.

Pos.	Bauteile	DIN-Norm / Richtlinie	Empfehlung LS	Empfehlung TS
1	Bodenplatte/ Fußböden			
1.1	Fußböden von besonders lauten Räumen	DIN 4109:2018, Tab.8		43 dB ³
2	Trenndecken			
2.1	Trenndecken von Unterrichtsräumen	DIN 4109:2018, Tab.6	55 dB	53 dB
3	Trennwände			
3.1	Wände zwischen Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren	DIN 4109:2018, Tab.6	47 dB	-
3.2	Wände zwischen Unterrichtsräumen und Treppenhäusern	DIN 4109:2018, Tab.6	52 dB	
3.3	Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit (Schallschutz nach Stand der Technik)	DIN 4109:1989, Bbl.2, Tab.3	42 dB	-
3.4	Wände zu Räumen zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten (erhöhter Schallschutz mit Vertraulichkeitsanspruch nach Stand der Technik)	DIN 4109:1989, Bbl.2, Tab.3	52 dB	-

³ oder schalltechnische Entkopplung schwingungserzeugender Anlagen

4	Türen		R_w	$R_{w,P}$
4.1	Türen zwischen Unterrichtsräumen und Fluren	DIN 4109:2018, Tab.6	32 dB	37 dB
4.2	Türen zwischen Unterrichtsräumen untereinander	DIN 4109:2018, Tab.6	37 dB	42 dB
4.3	Türen zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit (Schallschutz nach Stand der Technik)	DIN 4109:1989, Bbl.2, Tab.3	32 dB	37 dB
4.4	Türen zu Räumen zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten (erhöhter Schallschutz mit Vertraulichkeitsanspruch nach Stand der Technik)	Empfehlung in Anlehnung an DIN 4109, Tab.2 $R_{w,Wand}$ – 15 dB	37 dB ⁴	42 dB

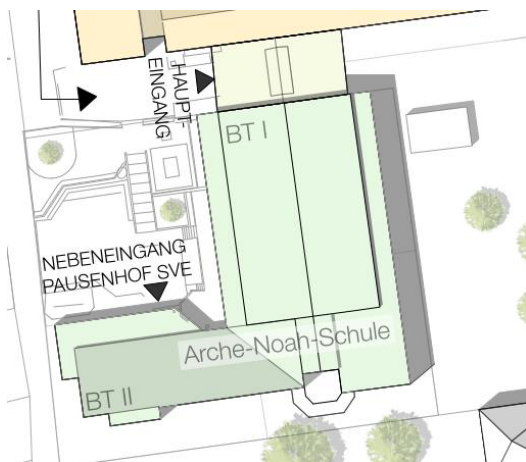
Tabelle 2 Zusammenstellung der Anforderungen und Empfehlungen

⁴ Die DIN 4109:1989, Bbl. 2 macht hier keine Angabe.

5 Konstruktionen

Die hier angegebenen Konstruktionsdaten enthalten mindestens die für den Schallschutznachweis notwendigen Schichtenfolgen. Sie ersetzen kein bauphysikalisches Gutachten. Werden nachträglich die Konstruktionen verändert, so muss der Schallschutznachweis geprüft und ggf. neu geführt werden.

Vorgaben an Bauteile zur Erfüllung der baurechtlichen Mindestanforderungen, bzw. zur Erfüllung unserer Anforderungsempfehlungen sind nachstehend deutlich hervorgehoben.



5.1 Bodenplatten/ Fußböden im UG – Bauteil I und im EG – Bauteil II

Es bestehen keine baurechtlichen Anforderungen an den Trittschallschutz von Bodenplatten in Schulen und vergleichbaren Unterrichtsbauten. Für einen guten horizontalen Trittschallschutz wird der folgende Aufbau geplant.

d [mm]	Konstruktion mit schwimmendem Estrich
-	Bodenbelag nach Angabe Architekt
≥ 66	Zementestrich einschließlich 21 mm Fußbodenheizung
20	Trittschalldämmung aus elastifiziertem Polystyrol-Hartschaum (EPS), dynamische Steifigkeit $\leq 30 \text{ MN/m}^3$
-	ggf. Ausgleichsschicht
160	Bodenplatte nach statischen Erfordernissen dimensioniert und bewehrt

5.2 Geschosstrenndecke über UG/ über EG – Bauteil II

Die Anforderung an die Geschosstrenndecke nach DIN 4109, Tab.6 beträgt $R'_w = 55$ dB/ $L'_{n,w} = 53$ dB. Um dies zu erreichen werden die Fußböden erneuert. Es sind 3 verschiedene Fußbodenaufbauten geplant. Nachstehend ist der Worstcase aufgeführt und berechnet.

d [mm]	Konstruktion mit schwimmendem Estrich – TD 1
-	Bodenbelag nach Angabe Architekt
≥ 66	Zementestrich einschließlich 21 mm Fußbodenheizung
30	Trittschalldämmung aus elastifiziertem Polystyrol-Hartschaum (EPS), dynamische Steifigkeit ≤ 20 MN/m ³
-	ggf. Ausgleichsschicht
160	Stahlbetondecke nach statischen Erfordernissen dimensioniert und bewehrt
27	Federschiene
25	raumakustisch wirksame Unterdecke aus Holzwolleleichtbauplatten mit $m' \geq 11,4$ kg/m ²

Nach DIN 4109-32:2016, Abschnitt 4.1.4.2.2 beträgt das Luftschalldämmmaß $R_w \geq 57,7$ dB. Der Normtrittschallpegel nach Abschnitt 4.8.4.4 beträgt $L_{n,eq,0,w} \leq 73,5$ dB. Die mit diesem Fußbodenaufbau erzielte Luft-/ Trittschallverbesserung beträgt $\Delta R \geq 7,1$ dB/ $\Delta L_w \geq 27,7$ dB.

5.3 Geschosstrenndecke über EG – Bauteil I

Die Anforderung an die Geschosstrenndecke nach DIN 4109, Tab.6 beträgt $R'_w = 55$ dB/ $L'_{n,w} = 53$ dB. Um dies zu erreichen werden die Fußböden erneuert. Es sind 3 verschiedene Fußbodenaufbauten geplant. Nachstehend ist der Worstcase aufgeführt und berechnet.

d [mm]	Konstruktion mit schwimmendem Estrich – TD 2
-	Bodenbelag nach Angabe Architekt
≥ 66	Zementestrich einschließlich 21 mm Fußbodenheizung
30	Trittschalldämmung aus elastifiziertem Polystyrol-Hartschaum (EPS), dynamische Steifigkeit ≤ 20 MN/m ³
-	ggf. Ausgleichsschicht
160	Stahlbetondecke nach statischen Erfordernissen dimensioniert und bewehrt
27	Federschiene

25 raumakustisch wirksame Unterdecke aus Holzwolleleichtbauplatten mit $m' \geq 11,4 \text{ kg/m}^2$

Nach DIN 4109-32:2016, Abschnitt 4.1.4.2.2 beträgt das Luftschalldämmmaß $R_w \geq 57,7 \text{ dB}$. Der Normtrittschallpegel nach Abschnitt 4.8.4.4 beträgt $L_{n,eq,0,w} \leq 73,5 \text{ dB}$. Die mit diesem Fußbodenaufbau erzielte Luft-/ Trittschallverbesserung beträgt $\Delta R \geq 7,1 \text{ dB}$ / $\Delta L_w \geq 27,7 \text{ dB}$.

5.4 Geschosstrenndecke über UG – Bauteil I

Die Anforderung an eine Geschosstrenndecke zwischen Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen nach DIN 4109, Tab.6 beträgt $R'_w = 55 \text{ dB}$ / $L'_{n,w} = 53 \text{ dB}$. Um dies zu erreichen werden die Fußböden im Gebäude erneuert. In diesem Bereich sind 3 verschiedene Fußbodenaufbauten auf 2 verschiedenen Grundkonstruktionen (Stahlbetondecke/ Rippendecke) geplant. Nachstehend ist der Worstcase dargestellt und berechnet.

d [mm]	Konstruktion mit schwimmendem Estrich – TD 3
-	Bodenbelag nach Angabe Architekt
≥ 66	Zementestrich einschließlich 21 mm Fußbodenheizung
30	Trittschalldämmung aus Mineralfaser, dynamische Steifigkeit $s' \leq 9 \text{ MN/m}^3$, z.B. Knauf TPT 03, o.glw.
-	ggf. Ausgleichsschicht
80	Deckplatte der Rippendecke
295	Rippen
27	Federschiene
35	raumakustisch wirksame Unterdecke aus Holzwolleleichtbauplatten mit $m' \geq 15,2 \text{ kg/m}^2$, z.B. Troldekt ultrafine, o.glw.

Nach DIN 4109-32:2016, Abschnitt 4.1.4.2.2 beträgt das Luftschalldämmmaß $R_w \geq 45,9 \text{ dB}$. Der Normtrittschallpegel nach Abschnitt 4.8.4.4 beträgt $L_{n,eq,0,w} \leq 86,9 \text{ dB}$. Die mit diesem Fußbodenaufbau erzielte Luft-/ Trittschallverbesserung beträgt $\Delta R \geq 15,4 \text{ dB}$ / $\Delta L_w \geq 32,7 \text{ dB}$.

Dies allein ist nicht ausreichend, um die Anforderungen zu erfüllen. Aus diesem Grund wurde für die Berechnung die raumakustisch wirksame Abhangdecke berücksichtigt. Die Abhangdecke ist zwingend luftdicht an die Umfassungswände anzuschließen. Die allein mit der Abhangdecke erzielte Luftschallverbesserung beträgt $\Delta R \geq 24,5 \text{ dB}$. Die Verbesserung dieser 2. Vorsatzschale wurde zur Hälfte (siehe DIN 4109-2 C.9) mit $R \geq 12,4 \text{ dB}$ berücksichtigt.

Hinweis: Sowohl der Rhythmik-Raum als auch der Unterrichts-Werkraum werden als Räume mit üblicher Nutzung und nicht als „besonders laute“ Räume gewertet. Im Werkraum sind keine fest eingebauten Maschinen, wie z. B. Drehbänke, Fräsen etc. vorhanden, sondern nur händisch betriebene Geräte. Außerdem wird davon ausgegangen, dass die Mensa mit der anschließenden Küche nur zu Zeiten außerhalb des Unterrichts genutzt wird.

5.5 Flankierende Außenwände

Die flankierenden Außenwände müssen zur Erfüllung der Anforderungen eine flächenbezogene Masse $m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$ aufweisen.

Gem. der Angaben des Architekten bestehen die Außenwände aus mindestens 240 mm MW (KS im Bereich der SVE; Ziegel im Bereich der Schule). Die RDK wird auf 1.0 geschätzt. Somit wird in diesen Bereichen die Anforderung an die flächenbezogene Masse von $m' = 220 \text{ kg/m}^2$ erfüllt.

Bei der Innenwand der 2-schaligen Außenwand AW1 (Anschluss an Pastorius-Grundschule EG.2; OG.2) muss von einer geringeren flächenbezogenen Masse ausgegangen werden. Diese Wand erhält eine Innendämmung aus 160 mm Schaumglas zzgl. Putz. Messungen der Längsdämmung ohne / mit Innendämmung aus Foamglas⁵ haben gezeigt, dass sich weder eine Verbesserung noch eine Verschlechterung einstellt.

Sollten also Außenwände, bzw. innere Schalen von 2-schaligen Außenwänden im Gebäude vorhanden sein, eine geringere flächenbezogene Masse als $m' = 220 \text{ kg/m}^2$ aufweisen, so sind diese mit einer raumseitigen Vorsatzschale zu ertüchtigen.

Als Vorsatzschale eignet sich z.B. eine 27 mm Federschiene + 25 mm Mineralfaser + 2*12,5 mm Gipskartonplatten mit $m' \geq 8,5 \text{ kg/m}^2$ (Standard-Bauplatte).

5.6 Trennwände zu Unterrichtsräumen

Die Anforderung an Wände zu Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen (z.B. Unterrichts-Werkraum/ Rhythmik-Raum⁶) nach DIN 4109, Tab.6 beträgt $R'_w = 47 \text{ dB}$. Die Wände können sowohl

⁵ Fraunhofer-Institut für Bauphysik P-BA 8/1993

⁶ Es wird davon ausgegangen, dass keine besonders lauten Tätigkeiten stattfinden. Die finale Aussage der Schulleitung ist ausstehend.

in Massiv- als auch in Leichtbauweise den erforderlichen Schallschutz erfüllen. Das erforderliche Schalldämmmaß der Wand (Eingangswert für die Berechnung) beträgt $R_{w,P} = 54$ dB.

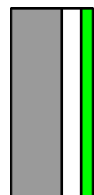
Hinweis: Es liegen keine Materialprüfungen und keine Bestandsunterlagen zum Bestandsmauerwerks aus dem Baujahr 1984 vor. Die nachstehenden Wandgewichte der Massivwände sind daher ggf. durch Probebohrungen zu bestimmen.

- **Gipskarton-Ständerwand mit Einfachständerwerk, Prüfwert $R_{w,P} = 54$ dB**
z.B. 100 mm Metallständerwand, CW 50-Profil + 40 mm MF-Dämmung + 2*12,5 mm Gipskartonplatten mit $m' \geq 8,5$ kg/m² (Standard-Bauplatte)
- **Massivwand aus Mauerwerk mit einer flächenbezogenen Masse $m' \geq 300$ kg/m²**
z.B. 300 mm MW mit RDK 1.0 zzgl. Putz
oder
240 mm MW mit RDK 1.3 zzgl. Putz
oder
365 mm MW mit RDK 0.85 zzgl. Putz
- **Massivwand aus Mauerwerk mit einer flächenbezogenen Masse $m' \geq 220$ kg/m² zzgl. Vorsatzschale**
z.B. 115 mm Mauerwerk + 27 mm Federschiene + 25 mm Mineralfaser + 2*12,5 mm Gipskartonplatten mit $m' \geq 8,5$ kg/m² (Standard-Bauplatte)

Massivwände im Gebäude mit einer flächenbezogenen Masse von $m' < 220$ kg/m² wurden nicht übermittelt bzw. im Plan nicht gekennzeichnet. Sie können jedoch auch nicht ausgeschlossen werden. Im Zweifelsfall empfehlen wir:

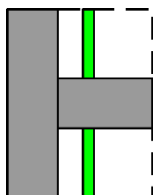
- **Vorsatzschale auf der Trennwand zur Verbesserung des Luftschallschutzes**

z.B. 115 mm Mauerwerk + 27 mm Federschiene + 25 mm Mineralfaser + 2*12,5 mm Gipskartonplatten mit $m' \geq 8,5$ kg/m² (Standard-Bauplatte)



- **Vorsatzschale auf flankierenden Bauteilen, beidseitig der Trennwand zur Verbesserung der Längsdämmung**

z.B. 115 mm Mauerwerk + 27 mm Federschiene + 25 mm Mineralfaser + 2*12,5 mm Gipskartonplatten mit $m' \geq 8,5$ kg/m² (Standard-Bauplatte)



5.7 Trennwände zwischen Unterrichtsräumen und Treppenräumen

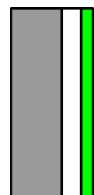
Die Anforderung an Wände zwischen Unterrichtsräumen und Treppenräumen nach DIN 4109, Tab.6 beträgt $R'_w = 52$ dB. Das erforderliche Schalldämmmaß der Wand (Eingangswert für die Berechnung) beträgt $R_{w,P} = 59$ dB.

Hinweis: Es liegen keine Materialprüfungen und keine Bestandsunterlagen zum Bestandsmauerwerks aus dem Baujahr 1984 vor. Die nachstehenden Wandgewichte der Massivwände sind daher ggf. durch Probebohrungen zu bestimmen.

- **Massivwand aus Mauerwerk mit einer flächenbezogenen Masse $m' \geq 420$ kg/m²**
z.B. 240 mm MW mit RDK 1.8 zzgl. Putz
- **Massivwand aus Mauerwerk mit einer flächenbezogenen Masse $m' \geq 220$ kg/m² zzgl. Vorsatzschale**
z.B. 115 mm Mauerwerk + 27 mm Federschiene + 25 mm Mineralfaser + 2*12,5 mm Gipskartonplatten mit $m' \geq 8,5$ kg/m² (Standard-Bauplatte)
- **2-schalige Massivwand**
z.B. 240 mm Mauerwerk mit einer flächenbezogenen Masse $m' \geq 300$ kg/m² + 180 mm Luft + 115 mm Mauerwerk mit einer flächenbezogenen Masse $m' \geq 220$ kg/m²

Massivwände im Gebäude mit einer flächenbezogenen Masse von $m' < 220$ kg/m² wurden nicht übermittelt bzw. im Plan nicht gekennzeichnet. Sie können jedoch auch nicht ausgeschlossen werden. Im Zweifelsfall empfehlen wir:

- **Vorsatzschale auf der Trennwand zur Verbesserung des Luftschallschutzes**
z.B. 115 mm Mauerwerk + 50 mm C-Profil + 40 mm Mineralfaser + 2*12,5 mm Gipskartonplatten mit $m' \geq 8,5$ kg/m² (Standard-Bauplatte)



5.8 Trennwände im Büro- und Verwaltungsbereich

Wände im Büro- und Verwaltungsbereich bestehen aus 115 mm Mauerwerk. Da das Wandgewicht nicht bekannt ist, empfehlen wir eine Ertüchtigung der Wand mit einer Vorsatzschale. Dies gilt besonders, wenn für das Büro des Schulleiters ein Anspruch an Vertraulichkeit gewährleistet werden soll.

- **Massivwand aus Mauerwerk**

z.B. 115 mm Mauerwerk + 27 mm Federschiene + 25 mm Mineralfaser + 2*12,5 mm Gipskartonplatten mit $m' \geq 8,5 \text{ kg/m}^2$ (Standard-Bauplatte)

5.9 Mobile Trennwand

Mobile Trennwände erreichen nur unter optimalen Einbaubedingungen die vom Hersteller angegebenen Schalldämmmaße. Grund hierfür ist, dass die im Prüfstand gemessene Trennfläche meist nur einen Bruchteil der Fläche beträgt, welche in Realität gewünscht wird. Fällt die Trennfläche am Bau nun größer aus als die Fläche im Prüfstand, so fällt das tatsächlich am Bau erreichbare Schalldämmmaß geringer aus. Ein weiterer Punkt ist, dass der Druck der mobilen Trennwand auf den Rahmen umso kleiner wird, je größer meine Fläche ausfällt. Mit weniger Druck auf den Rahmen ergeben sich weniger dichte Fugen und das erreichbare Schalldämmmaß fällt.

Gemäß einschlägiger Fachliteratur, Herstellerangaben namhafter Firmen sowie eigener messtechnischer Erfahrung, muss bei mobilen Trennwänden ein Vorhaltemaß in Höhe von mindestens 10 dB, statt der normkonformen 5 dB angesetzt werden.

Für einen bestmöglichen Schallschutz zwischen Rhythmik und Mensa, bei gleichzeitiger Nutzung, empfehlen wir eine opake mobile Trennwand mit einem Schalldämmmaß (Prüfwert) von $R_{w,P} \geq 57 \text{ dB}$, z.B. Fa. Nüsing Easymatik, Fa. Dorma Hüppe, Variflex Akustik, o.glw. Damit kann ein bewertetes Bauschalldämmmaß von bis zu $R'_w = 47 \text{ dB}$, unter Berücksichtigung einer optimalen Flankensituation, erreicht werden.

Bei hochschalldämmenden Mobilwänden ($R_{w,P} \geq 55 \text{ dB}$) kann es bei Ausführung mit einer Einpunkt-Aufhängung zu Schalldämmverlusten kommen. Aus diesem Grund müssen die Trennwände mit einer 2-Punkt-Aufhängung ausgeführt werden. Diese Ausführung führt immer zu einer mittigen Parkierung der Elemente.

Die Anschlüsse an die flankierenden Bauteile sind gemäß den Herstellervorgaben auszuführen. Für Schalldämmmaße $R_{w,P} > 48 \text{ dB}$ benötigen Mobile Trennwände i.d.R. eine massive Schwelle um den erforderlichen Anpressdruck aufzunehmen. Zu beiden Seiten der massiven Schwelle ist dann eine dauerelastische Fuge vorzusehen.

5.10 Flankierende Dächer in Holzbauweise

Die Anforderung an Wände zu Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen nach DIN 4109, Tab.6 beträgt $R'_w = 47$ dB. **Für horizontal flankierende Dächer ist in diesem Bereich eine Normflankenpegeldifferenz von $D_{n,f,w,Dach,horizontal} \geq 52$ dB erforderlich.**

Die Anforderung an Wände zu Unterrichtsräumen und Treppenträumen nach DIN 4109, Tab.6 beträgt $R'_w = 52$ dB. **Für horizontal flankierende Dächer ist in diesem Bereich eine Normflankenpegeldifferenz von $D_{n,f,w,Dach,horizontal} \geq 57$ dB erforderlich.**

Zur Erfüllung dieser Anforderungen ist eine Abhangdecke aus Holzwolleleichtbauplatten zzgl. Mineralfaserauflage geplant. Die Abhangdecke ist raumweise einzubringen.

Im Bereich der SVE (BT II) sowie beim Personalraum (BT I) gibt es freiliegende Sparren, die zwischen den Fluren und den Unterrichtsräumen durchlaufen. In den Fluren wird die Abhangdecke aufgrund der geringen Raumhöhe zwischen den Sparren montiert. Die Sparren bleiben in den Flurbereichen also auf Sicht. Für diese Konstruktion gibt es keine genauen Eingangswerte.

Wir empfehlen in diesem Bereich die Abhangdecke analog wie im UG mit 35 mm Holzwolle-Leichtbauplatten mit $m' \geq 15,2$ kg/m², z.B. Troldekt ultrafine, o.glw. zzgl. Mineralfaserauflage zu planen.

Ein überschlägiger Vergleich erfolgte nach DIN 4109-33, Tab 37, S.4, Z4. Wir gehen davon aus, dass die oben genannten Anforderungen somit erfüllt werden.

5.11 Leichte Fassaden/ durchlaufende Fensterbänder

Die Anforderung über die nachstehend aufgeführten Norm-Flankenpegeldifferenzen gilt unabhängig der Konstruktion. Der Nachweis muss vom Hersteller erbracht werden. Wir empfehlen zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt Prüfzeugnisse bei Herstellern abzufragen.

Sonderlösungen können in den meisten Fällen nicht ausreichend genau bewertet werden. Sollten Sonderlösungen geplant werden, ist eine unterstützende Beratung, z.B. direkt vom ift Rosenheim ratsam, da dort auf eine große Messerfahrung mit entsprechender Datenbank zurückgegriffen werden kann.

5.11.1 vertikaler Schallschutz

Die Anforderung an die Geschosstrenndecke nach DIN 4109, Tab.6 beträgt $R'_w = 55$ dB. **Zur Erfüllung dieser Mindestanforderung ist die Fassade mit einer Normflankenpegeldifferenz $D_{n,f,w,vertikal} = 60$ dB zu planen.**

Hinweis: Grundsätzlich gilt, dass Hohlräume in Profilen/ Bauanschlussbereichen verfüllt und abgeschottet werden müssen, um eine Schallübertragung über die Hohlräume zu vermeiden. Die Konstruktion/ Anschluss an die Geschossdecke ist dabei Herstellerabhängig. Sie ist vom Fassadenplaner anhand der hier aufgeführten Anforderungen zu bestimmen.

5.11.2 horizontaler Schallschutz

Die Anforderung an Wände zu Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen nach DIN 4109, Tab.6 beträgt $R'_w = 47$ dB. **Horizontal flankierende Fensterbänder sind hierfür mit einer Normflankenpegeldifferenz von $D_{n,f,w,Fassade,horizontal} \geq 52$ dB zu planen.**

Hinweis: Trennwände können nicht direkt an die Verglasung der Fassade (ohne Fassadenpfosten) angeschlossen werden. Das bewertete Schalldämmmaß der Trennwand bricht sonst stark ein und die Bewegungen der Bauteil-Anschlüsse durch thermische Einflüsse können von dieser Konstruktion nicht aufgenommen werden. Die Folge hieraus ist, dass normale Sprache dann verstehbar ist.

5.12 Türen/ Türelemente

Die erforderlichen Schalldämmmaße von Türen sind nachstehend, sowie im Abschnitt 4 tabellarisch gelistet. Die Werte R_w beziehen sich auf den betriebsfertig eingebauten Zustand am Bau, inklusive Bänder, Zarge und Dichtungen. Werden Prüfzeugnisse vorgelegt, müssen die Werte $R_{w,P}$ ein um 5 dB höheres Schalldämmmaß aufweisen.

Prüfzeugniswerte über Türblätter allein sind nicht ausreichend, um das Schalldämmmaß der betriebsfertig eingebauten Tür beurteilen zu können.

	R_w	$R_{w,P}$
Türen zwischen Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen untereinander	37 dB	42 dB
Türen zwischen Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen und Fluren	32 dB	37 dB
Türen zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit (Schallschutz nach Stand der Technik)	32 dB	37 dB
Türen zu Räumen zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten (erhöhter Schallschutz mit Vertraulichkeitsanspruch nach Stand der Technik)	37 dB ⁷	42 dB

Hinweis: Wir empfehlen die Prüfzeugniswerte $R_{w,P}$ in der Ausschreibung zu berücksichtigen.

⁷ Die DIN 4109:1989, Bbl. 2 macht hier keine Angabe.

6 Nachweis des baulichen Schallschutzes

Der Nachweis des baulichen Schallschutzes wurde mit dem Berechnungsverfahren der DIN 4109, Teil 2 geführt.

Der Nachweis für die erforderliche Luft- und Trittschalldämmung und die zu erwartenden Schallpegel aus gebäudetechnischen Anlagen gelten für die in Abschnitt 3 aufgeführten Anforderungen.

Im Rahmen dieses Nachweises wurde für den **Trittschallschutz** der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ ermittelt und um einen Sicherheitsbeiwert erhöht. Für die Trittschalldämmung im Massivbau, für massive Decken im Skelettbau sowie für massive Treppen beträgt der Sicherheitsbeiwert pauschal $u_{\text{prog.}} = 3 \text{ dB}$.

Bei der Berechnung des **Luftschallschutzes**, wurde das bewertete Bau-Schalldämmmaß R'_w ermittelt und um einen Sicherheitsbeiwert verringert. Mit Ausnahme der Sonderregelung für Türen (siehe Abschnitt 0) wird für die Luftschallübertragung pauschal $u_{\text{prog.}} = 2 \text{ dB}$ angesetzt.

6.1 Überblick über die erbrachten Nachweise

Pos.	Bauteile	DIN-Norm / Richtlinie	Anforderung LS	Anforderung TS	Ergebnis LS	Ergebnis TS	Anlage
1	Bodenplatte mit Fußbodenaufbau						
1.1	Fußböden zwischen Unterrichtsräumen, horizontal		-	53 dB		39,5 dB	1.1
2	Trenndecken						
2.1	Decken, einschl. Decken unter Fluren - TD 1	Tab.6 DIN 4109-1:2018	55 dB	53 dB	56,1 dB	50,2 dB	2.1.1
	Decken, einschl. Decken unter Fluren - TD 2	Tab.6 DIN 4109-1:2018	55 dB	53 dB	57,1 dB	50,6 dB	2.1.2
	Decken, einschl. Decken unter Fluren - TD 3	Tab.6 DIN 4109-1:2018	55 dB	53 dB	55,0 dB	50,4 dB	2.1.3
3	Trennwände						
3.1	Wände zwischen Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren - IW 1/ IW 2	Tab.6 DIN 4109-1:2018	47 dB	-	47,3 dB		3.1.1
	Wände zwischen Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren - IW 4	Tab.6 DIN 4109-1:2018	47 dB	-	47,2 dB		3.1.2
	Wände zwischen Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren - IW 5	Tab.6 DIN 4109-1:2018	47 dB	-	49,0 dB		3.1.3
3.2	Wände zwischen Unterrichtsräumen und Treppenhäusern - IW 6	Tab.6 DIN 4109-1:2018	52 dB	-	52,4 dB		3.2
3.3	Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit, erhöhter Schallschutz (Stand der Technik) - IW 2	Bbl.2 Tab.3 DIN 4109:1989	42 dB	-	46,6 dB		3.3
3.4	Wände zu Büroräumen zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, erhöhter Schallschutz (Stand der Technik) IW 2 + VS	Bbl.2 Tab.3 DIN 4109:1989	52 dB	-	52,7 dB		3.4

4	Türen		R _w		R _{w,P}		
4.1	Türen zwischen Unterrichtsräumen und Fluren	Tab.6 DIN 4109-1:2018	32 dB		37 dB		
4.2	Türen zwischen Unterrichtsräumen untereinander	Tab.6 DIN 4109-1:2018	37 dB		42 dB		
4.3	Türen zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit, erhöhter Schallschutz (Stand der Technik)	Bbl.2 Tab.3 DIN 4109:1989	32 dB		37 dB		
4.4	Türen zu Büroräumen zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, erhöhter Schallschutz (Stand der Technik)	Empfehlung	37 dB		42 dB		

Tabelle 3: Berechnungsergebnisse Luft- und Trittschallschutz

6.2 Beurteilung

Unter Berücksichtigung der in diesem Dokument aufgeführten Konstruktionen/ Hinweise/ Annahmen/ Vorgaben, werden die baurechtlichen Anforderungswerte an den Luft- und Trittschallschutz der DIN 4109: 2018 erfüllt. Darüber hinaus werden die Empfehlungen für den eigenen Bereich gem. Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989 erfüllt.

7 Schallschutz von haustechnischen Anlagen

Bis heute bietet die DIN 4109 kein in sich geschlossenes System zur Behandlung gebäudetechnischer Anlagen. Defizite bei der Quellencharakterisierung und der Beschreibung der Übertragungsverhältnisse führen dazu, dass rechnerische Nachweise zur Erfüllung der Anforderungen in DIN 4109 derzeit noch nicht möglich sind.

Mit den Beschreibungen zur Ausführung von Musterinstallationswänden soll sichergestellt werden, dass grundlegende Planungsansätze und mögliche Maßnahmen zur Geräuschkürzung ins Bewusstsein gebracht und umgesetzt werden.

Mit der Ausführung einer Musterinstallationswand werden die Mindestanforderungen nach DIN 4109-1, Tab.9 (Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben) eingehalten.

Der Nachweis über die Musterinstallationswände kann nur für Installationswände durchgeführt werden, die nicht direkt an schutzbedürftige Räume angrenzen (diagonale Übertragung). Wenn diese Wände unmittelbar an schutzbedürftige Räume grenzen (direkte Übertragung/ versetzte Grundrisse) oder ein erhöhter Schallschutz vereinbart ist, ist ein besonderer Nachweis mit bauakustischen Messungen, oder der Nachweis über den Hersteller zu führen.

7.1 Musterinstallationswände

Einschalige, massive Wände als Installationswände nach DIN 4109-36:2016, Abschnitt 6.4.4.2

- Einschalige Wände, an oder in denen Armaturen oder Wasserinstallationen (einschließlich Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 220 kg/m² haben.
- Die technischen Vorgaben an die Installationskomponenten sind zu beachten
- Armaturen der Armaturengruppe II und deren Wasserleitungen, Abwasserleitungen und sanitäre Ausstattungsgegenstände dürfen nicht an einschaligen, massiven Wänden angebracht werden oder an Wände stoßen, die im selben Geschoss, in den Geschossen darüber oder darunter an schutzbedürftige Räume grenzen, d.h. bei bauakustisch

ungünstiger Grundrissanordnung (z.B. versetzte Grundrisse) müssen Armaturen der Armaturengruppe 1 verwendet werden.

Leichtbauwände als Installationswände nach DIN 4109-36:2016, Abschnitt 6.4.4.3

- Leichtbauwände, an oder in denen Abwasserinstallationen und/oder Trinkwasserinstallationen und/oder sanitäre Ausstattungsgegenstände befestigt sind, können zur Erfüllung der Anforderungen ohne weitere bauakustische Prüfung eingesetzt werden, wenn sie wie folgt ausgebildet werden:
- Ständerwände mit einer zusätzlichen Vorwandinstallation müssen mit mindestens einer 2-lagigen Beplankung je Seite aus 12,5 mm Gipskarton- oder Gipsfaserplatten mit einer flächenbezogenen Masse $\geq 11 \text{ kg/m}^2$ je Plattenlage versehen werden. Die Hohlraumdicke muss $d \geq 75 \text{ mm}$ betragen.
- Sowohl für Ständerwände mit einer zusätzlichen Vorwandinstallation als auch für Doppelständerwände, muss der Faserdämmstoff eine Dicke von $d \geq 60 \text{ mm}$ mit einem längenspezifischen Strömungswiderstand von $r \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ aufweisen.
- Sämtliche Sanitärleitungen und sanitäre Einrichtungen sind körperschallisoliert zu befestigen.
- Die flächenbezogene Masse der Decke muss $m' \geq 450 \text{ kg/m}^3$ betragen.

Für Sanitärinstallationen in Doppelständerwänden gelten zusätzlich folgende Festlegungen

- CW-Ständerprofile der beiden Wandseiten dürfen mittels Gipsplattenstreifen oder Blechprofilen in Höhe von $1/3$ und $2/3$ der Wandhöhe durch Laschen zug- und druckfest miteinander verbunden werden.
- Rohrleitungen und Rohrschellen sind bei Doppelständerwänden an einer separaten, freistehenden Unterkonstruktion aus Ständerprofilen zu befestigen.
- Für Installationswände die unmittelbar an schutzbedürftige Räume angrenzen, muss grundsätzlich ein besonderer Nachweis mit bauakustischen Messungen geführt werden.

7.2 Installationsschächte

Zu Installationsschächten sind in der DIN 4109 keine Ausführungsempfehlungen aufgeführt. Wir empfehlen folgende Punkte zu beachten:

- Eine übliche Schalldämmung mit $R_{w,P} = 43$ dB wird mit einem Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen und einer 2-fachen Beplankung mit 25 mm starken Massivbauplatten, zzgl. 40 mm Mineralfaser erreicht, z.B. Knauf W629, o.glw.
Alternativ können oder 12,5 mm Silentboard-Platten verwendet werden.
Dies ist ausreichend bei ausschließlicher Leitungsverteilung im eigenen Bereich.
- Eine verbesserte Schalldämmung mit $R_{w,P} = 49$ dB kann mit einer zusätzlich eingestellten Plattenlage erreicht werden. Das Einfachständerwerk mit UW-Doppelprofilen wird dabei mit einer 2-fachen Beplankung mit einer 15 mm starken Feuerschutzplatten + einer 12,5 mm starken eingestellten Diamantplatte, zzgl. 40 mm Mineralfaser erreicht z.B. Knauf W635, o.glw. Wird die Mindestdämmschichtdicke auf 80 mm erhöht, so ergibt sich ein $R_{w,P} = 54$ dB.
Diese Ausführung wird grundsätzlich empfohlen, wenn Fremdleitungen bzw. Abwasserleitungen durch schutzbedürftige Räume geführt werden.

7.3 Hinweise zur Ausführungsplanung

- Die auftretenden Pegel in Sanitärschächten sind von dem verwendeten Abflussrohrmaterial, der Leitungsführung der Abwasserleitungen und der Art der Installationen abhängig. Gussrohre sind aus schalltechnischer Sicht günstiger als Kunststoffrohre.
- Bei der Leitungsführung der Abwasserleitung sind 90°-Bögen durch zwei 45°-Bögen zu ersetzen, da sonst hohe Prallgeräusche auftreten.
- Werden Entwässerungsleitungen oder Abwasserleitungen unterhalb der Decke verzo-gen, ist eine schalldämmende Ummantelung dieser Leitungen erforderlich.
- Werden die Installationsschächte im Bereich der Deckendurchdringungen ausbetoniert, ist in diesen Bereichen auf eine ausreichende Körperschallisolierung zu achten.
- Wir empfehlen Armaturen der Armaturengruppe I mit einem Armaturengeräuschpegel $Lap \leq 15$ dB(A) vorzusehen.
- Es ist darauf zu achten, dass sämtliche Sanitärgegenstände und Rohrleitungen körperschallisoliert befestigt werden.
- Rohrleitungen sind zudem mit körperschallisolierten Ummantelungen zu versehen. Hierfür sind geprüfte Körperschall-Dämmsysteme z.B. der Fa. E. Missel GmbH & Co. Stuttgart, o.glw. zu verwenden.

8 Schlusswort

Die erforderlichen Schalldämmmaße müssen von den Bietern nachgewiesen werden.

Die entsprechenden Berechnungen sind den Berechnungsblättern in der Anlage zu entnehmen.

Alle Detailangaben für die Ausführung sind den Architektenplänen und den entsprechenden Leistungsverzeichnissen zu entnehmen.

BRÜSSAU BAUPHYSIK GMBH

Ingenieurgesellschaft für Akustik, Baudynamik
Thermische Bauphysik, Schall- und Schwingungsschutz

D - 70736 Fellbach, Marie-Curie-Straße 6
Tel.: ++49 – (0)711 – 580474 Fax: ++49 – (0)711 – 580403

M. Brüßau, Dipl. Ing. (FH)
S. Vollmer, B.Eng.

Projektdaten

Projekt	Sanierung Arche-Noah-Schule	Projekt-Nr.	3233/23
	Bad Windsheim	Datum	19.09.2025
		Planstand	08.01.2024

Überblick über die verwendeten Bauteile

Detaillierte Angaben zu den angesetzten Werten (z.B. Herstellerspezifische Daten, Prüfwerte, konstruktive Detailausbildungen, etc.) sind dem Bericht zu entnehmen.

Stoßstellen innerhalb der Berechnungsblätter sind wie folgt nummeriert:

Massivbaustöße	entkoppelte Massivbaustöße	Holz-Massivbaustöße/ entkoppelte Holzmassivbaustöße
1 T-Stoß, Flanke im SR durch Trennbau teil von der Flanke im ER getrennt	6 Flanke 2-fach entkoppelt = T- oder Kreuzstoß mit 2 elastischen Zwischenschicht	12 BSH-T-Stoß in Anlehnung an DIN EN 12354; Flanke im SR durch Trennbau teil von der Flanke im ER getrennt
10 T-Stoß, Flanke im ER	7 Flanke im ER entkoppelt = 1 elastische Zwischenschicht	13 BSH-T-Stoß; Flanke im ER in Anlehnung an DIN EN 12354
11 T-Stoß, Flanke im SR	8 Flanke im SR entkoppelt = 1 elastische Zwischenschicht	14 BSH-T-Stoß; Flanke im SR in Anlehnung an DIN EN 12354
2 Kreuzstoß	entkoppelte Massivbaustöße - GWBP	15 BSH-Kreuzstoß in Anlehnung an DIN EN 12354
3 Eckstoß m1 = m2	17 Kreuzstoß GWBP	16 BSH-Eckstoß in Anlehnung an DIN EN 12354
4 Dickenwechsel m1 ≠ m2 = Eckstoß mit Bauteilverjüngung gem. Kommentar zu DIN 4109 ----> C	18 T-Stoß GWBP, Flanke im ER	B Vertikale Stöße im Holzmassivbau gem. Stoßstellendatenbank
5 durchlaufendes, massives Bauteil	19 T-Stoß GWBP, Flanke im SR	L Horizontale Stöße im Holzmassivbau gem. Stoßstellendatenbank

Trenndecken, Bodenplatte und Treppenpodeste im Massivbau

Kurz- bezeichnung	Beschreibung	Material, Schicht 1	Rohdichte $\rho \geq$ Schicht 1	Stärke, Schicht 1	Material, Schicht 2	Roh- bzw. Schüttdichte $\rho \geq$ Schicht 2	Stärke, Schicht 2	flächenbezoge ne Masse m'	m' verwendet (max 720kg/m ²)	1: Beton, MW; 2: Leichtbeton; 3: Porenbeton; 4: Hochloch- ziegel	Schalldämm- maß R_w	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$	Beschreibung des Bodenaufbaus	Material, Schicht 3	Rohdichte $\rho \geq$ Schicht 3	Stärke der Estrichüberde- ckung	dynamische Steifigkeit $s' \leq$	m' Estrichüberde- ckung	Trittschallverb esserungsmaß Bodenaufbau ΔL	Luftschallverb esserungsmaß $\Delta R_{w1} / \Delta R_{w2}$
BPL 1	BT 1 UG/ BT 2 EG	Stahlbeton	2400 kg/m ³	250 mm				600 kg/m ²	600 kg/m ²	1	63,6 dB	66,8 dB	schw. Estrich	Zementest.	2000 kg/m ³	45 mm	30 MN/m ³	90 kg/m ²	25,2 dB	2,7 dB
TD 1	BT 2 TD ü. UG/ ü. EG	Stahlbeton	2400 kg/m ³	160 mm				384 kg/m ²	384 kg/m ²	1	57,7 dB	73,5 dB	schw. Estrich	Zementest.	2000 kg/m ³	45 mm	20 MN/m ³	90 kg/m ²	27,7 dB	7,1 dB
TD 2	BT 1 TD ü. EG	Stahlbeton	2400 kg/m ³	160 mm				384 kg/m ²	384 kg/m ²	1	57,7 dB	73,5 dB	schw. Estrich	Zementest.	2000 kg/m ³	45 mm	20 MN/m ³	90 kg/m ²	27,7 dB	7,1 dB
TD 3	BT 1 TD ü. UG	Rippendecke	2000 kg/m ³	80 mm				160 kg/m ²	160 kg/m ²	1	45,9 dB	86,9 dB	schw. Estrich	Zementest.	2000 kg/m ³	45 mm	9 MN/m ³	90 kg/m ²	32,7 dB	15,4 dB

hier: Berechnung des Luftschallverbesserungsmaß durch eine Unterdecke bei Massiven Decken $m' > 350 \text{ kg/m}^2$

																	Vorsatzschale		VS		ΔRw1 / ΔRw2
AHD zu TD 3/ Detail D2	Unterdecke zu TD 3	Rippendecke	2000 kg/m³	80 mm				160 kg/m²	160 kg/m²	1	45,9 dB	86,9 dB					HWL; d = 35 mm Fine	15,2 kg/m²	322 mm	12,4 dB	

Dächer, Terrassen und Balkone im Holz-, Leicht- und Trockenbau

Kurz- bezeichnung	Beschreibung	Material, Schicht 1	Rohdichte, Schicht 1	Stärke, Schicht 1	Material, Schicht 2	Roh- bzw. Schüttdichte $\rho \geq$ Schicht 2	Stärke, Schicht 2	flächenbezoge ne Masse m'	m' verwendet (max 720kg/m ²)	Schalldämm- maß R_w	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$	Beschreibung	Flankenanschl uss horizontal Var.1	$D_{n,f,w}$, horizontal Var.1	Flankenanschl uss horizontal Var.2	$D_{n,f,w}$, horizontal Var.2	Trittschallverb esserungsmaß Isokorb	Trittschallverb esserungsmaß Bodenaufbau ΔL	Luftschallverb esserungsmaß $\Delta R_{w1} / \Delta R_{w2}$
D 10	Sparrendach	Holzbalken + Zwischensparr endämmung											zur Erfüllung $R'w = 47 \text{ dB}$	52,0 dB	zur Erfüllung $R'w = 52 \text{ dB}$	57,0 dB			

Außenwände / Fassaden im Massivbau/ Holzmassivbau

Kurz- bezeichnung	Beschreibung	Material, Schicht 1	Rohdichte, Schicht 1	Stärke, Schicht 1	Material, Schicht 2	Rohdichte, Schicht 2	Stärke, Schicht 2	flächenbezoge ne Masse m'	m' verwendet (max 720kg/m ²)	1: Beton, MW; 2: Leichtbeton; 3: Porenbeton; 4: Hochloch- ziegel	Schalldämm- maß R_w	Flankenanschl uss vertikal	$D_{n,f,w}$ vertikal	Flankenanschl uss horizontal Var.1	$D_{n,f,w}$, horizontal Var.1	Flankenanschl uss horizontal Var.2	$D_{n,f,w}$, horizontal Var.2	Flankenanschl uss horizontal Var.3	$D_{n,f,w}$, horizontal Var.3	Luftschallverb esserungsmaß $\Delta R_{w1} / \Delta R_{w2}$
AW 1	flankierende Massivwand							220 kg/m ²	220 kg/m ²	1	50,2 dB									

Außenwände / Fassaden im Holz-, Leicht- und Trockenbau

Kurz- bezeichnung	Beschreibung	Material, Schicht 1									Schalldämm- maß R_w	Flankenanschl uss vertikal	$D_{n,f,w}$ vertikal	Flankenanschl uss horizontal Var.1	$D_{n,f,w}$, horizontal Var.1	Flankenanschl uss horizontal Var.2	$D_{n,f,w}$, horizontal Var.2	Flankenanschl uss horizontal Var.3	$D_{n,f,w}$, horizontal Var.3	Luftschallverb esserungsmaß $\Delta R_{w1} / \Delta R_{w2}$
AW 10	Fassade, Schnitt D-D	-									-	erforderlich	60,0 dB	durch Massivbauteil getrennt	67,0 dB					

Innenwände im Massivbau

Kurz- bezeichnung	Beschreibung	Material, Schicht 1	Rohdichte, Schicht 1	Stärke, Schicht 1	Material, Schicht 2	Rohdichte, Schicht 2	Stärke, Schicht 2	flächenbezo- gene Masse m'	m' verwendet (max 720kg/m³)	1: Beton, MW; 2: Leichtbeton; 3: Porenbeton; 4: Hochloch- ziegel	Schalldämm- maß Rw	Flankenanschl uss vertikal	Dn,f,w vertikal	Flankenanschl uss horizontal Var.1	Dn,f,w, horizontal Var.1	Flankenanschl uss horizontal Var.2	Dn,f,w, horizontal Var.2	m' der Vorsatzschale	Abstand VS	Luftschallverb esserungsmaß ΔRw1 / ΔRw2
IW 1	MW 240 mm	RDK 1,30	1200 kg/m³	240 mm	Gips- oder Dünnlagenputz	1000 kg/m³	10 mm	298 kg/m²	298 kg/m²	1	54,3 dB							220,0 kg/m²	180 mm	27,7 dB
IW 2	MW 115 mm	RDK 1,90	1800 kg/m³	115 mm	Gips- oder Dünnlagenputz	1000 kg/m³	10 mm	217 kg/m²	217 kg/m²	1	50,0 dB							12,5 kg/m²	27 mm	11,3 dB
IW 4	MW 365 mm Flurwand Werkraum BT	RDK 0,85	800 kg/m³	365 mm	Gips- oder Dünnlagenputz	1000 kg/m³	10 mm	302 kg/m²	302 kg/m²	1	54,4 dB									-
IW 5	MW 300 mm	RDK 1,00	950 kg/m³	300 mm	Gips- oder Dünnlagenputz	1000 kg/m³	10 mm	295 kg/m²	295 kg/m²	1	54,1 dB									-
IW 6	MW 240 mm TRH	RDK 1,80	1700 kg/m³	240 mm	Gips- oder Dünnlagenputz	1000 kg/m³	10 mm	418 kg/m²	418 kg/m²	1	58,8 dB									-

Innenwände im Holz-, Leicht- und Trockenbau

Kurz- bezeichnung	Beschreibung	Material/ Aufbau	Wandstärke, gesamt	Metallständer / Holzständer	Schalenabstan d	Mindestdäm mschichtdicke	Beplankung	Bemessungsg ewicht der Einzelplatte, 1.Plattenlage	Bemessungsg ewicht der Einzelplatte, 2.Plattenlage	Installationseb ene	Schalldämm- maß Rw	Flankenanschl uss vertikal	Dn,f,w vertikal	Flankenanschl uss horizontal Var.1	Dn,f,w, horizontal Var.1	Flankenanschl uss horizontal Var.2	Dn,f,w, horizontal Var.2	m' der Vorsatzschale	Abstand der freistehenden VS	Luftschallverb esserungsmaß ΔRw1 / ΔRw2
IW 12	Mobile Trennwand										57,0 dB	durch Massivbauteil getrennt	76,0 dB							-

Sonstige Bauteile / flankierende Bauteile

Kurz- bezeichnung	Beschreibung	Material/ Fabrikat	Flankenanschl uss horizontal Var.1	Normflanken- trittschallpege l Ln,w Var.1	Flankenanschl uss horizontal Var.2	Normflanken- trittschallpege l Ln,w Var.2	Flankenanschl uss horizontal Var.3	Normflanken- trittschallpege l Ln,w Var.3	Äquivalenter bewerteter Norm- Trittschallpeg el Ln,eq,0,w	bewerteter Norm- Trittschallpeg el L'n,w (ohne Belag)	Schalldämm- maß Rw	Flankenanschl uss vertikal	Dn,f,w vertikal	Flankenanschl uss horizontal Var.1	Dn,f,w, horizontal Var.1	Flankenanschl uss horizontal Var.2	Dn,f,w, horizontal Var.2	Beschreibung des Bodenaufbaus	Trittschallverb esserungsmaß Bodenaufbau ΔL	Luftschallverb esserungsmaß $\Delta R_{w1} / \Delta R_{w2}$
S 1	sonstige Leichtbauteile											durch Massivbauteil getrennt	76,0 dB	zur Erfüllung $R'w = 47$ dB	52,0 dB	durch Massivbauteil getrennt	76,0 dB			

Geschosshöhen i.L.

E -1	E 0	E 1	E 2	E 3

Legende

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
formal keine Anforderung	Nutzung als Unterrichtsähnlicher Raum ohne laute Maschinen	DIN 4109:2018 macht hier keine Angabe	Trittschall	

Überblick über die erbrachten Nachweise

Schulen und vergleichbare Einrichtungen (inkl. Verwaltungsbereiche)

Pos.	Bauteile	Empfangsrau m	Senderraum	DIN-Norm / Richtlinie	Anforderung LS	Anforderung TS	Ergebnis LS	Ergebnis TS	Beurteilung LS	Beurteilung TS	Anlage
1	Bodenplatte mit Fußbodenaufbau										
1.1	Fußböden zwischen unterrichtsräumen, horizontal	BT 1 UG DFK 7	BT 1 UG Flur 1		-	53 dB		39,5 dB		✓	1.1 [1]
2	Trenndecken										
2.1	Decken, einschl. Decken unter Fluren - TD 1	BT 2 EG Fischgruppe	BT 2 OG Käfergruppe	Tab.6 DIN 4109-1:2018	55 dB	53 dB	56,1 dB	50,2 dB	✓	✓	2.1.1
	Decken, einschl. Decken unter Fluren - TD 2	BT 1 UG DFK 8	BT 1 EG DFK 4	Tab.6 DIN 4109-1:2018	55 dB	53 dB	57,1 dB	50,6 dB	✓	✓	2.1.2
	Decken, einschl. Decken unter Fluren - TD 3	BT 1 EG DFK 3	BT 1 UG Werkraum (Unterricht)	Tab.6 DIN 4109-1:2018	55 dB	53 dB	55,0 dB	50,4 dB	✓	✓	2.1.3 [2]

3 Trennwände

3.1	Wände zwischen Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren - IW 1/ IW 2	BT 2 OG Käfergruppe	BT 2 OG Sonnengruppe	Tab.6 DIN 4109-1:2018	47 dB	-	47,3 dB		✓		3.1.1
	Wände zwischen Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren - IW 4	BT 1 UG Werkraum (Unterricht)	BT 1 UG Flur 2	Tab.6 DIN 4109-1:2018	47 dB	-	47,2 dB		✓		3.1.2
	Wände zwischen Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren - IW 5	BT 1 EG DFK 5	BT 1 EG DFK 6	Tab.6 DIN 4109-1:2018	47 dB	-	49,0 dB		✓		3.1.3
3.2	Wände zwischen Unterrichtsräumen und Treppenhäusern - IW 6	BT 2 OG Beschäftigungstherapie	BT 2 OG TRH/ Flur 6	Tab.6 DIN 4109-1:2018	52 dB	-	52,4 dB		✓		3.2
3.3	Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit, erhöhter Schallschutz (Stand der Technik) - IW 2	BT 2 EG Schulleitung	BT 2 EG Verwaltung	Bbl.2 Tab.3 DIN 4109:1989	42 dB	-	46,6 dB		✓		3.3
3.4	Wände zu Büroräumen zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, erhöhter Schallschutz (Stand der Technik) IW 2 + VS	BT 2 EG Schulleitung	BT 2 EG Verwaltung	Bbl.2 Tab.3 DIN 4109:1989	52 dB	-	52,7 dB		✓		3.4

4 Türen

					R _w		R _{w,p}				
4.1	Türen zwischen Unterrichtsräumen und Fluren			Tab.6 DIN 4109-1:2018	32 dB		37 dB		✓		gemäß Prüfzeugnis
4.2	Türen zwischen Unterrichtsräumen untereinander			Tab.6 DIN 4109-1:2018	37 dB		42 dB		✓		gemäß Prüfzeugnis
4.3	Türen zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit, erhöhter Schallschutz (Stand der Technik)			Bbl.2 Tab.3 DIN 4109:1989	32 dB		37 dB		✓		gemäß Prüfzeugnis
4.4	Türen zu Büroräumen zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, erhöhter Schallschutz (Stand der Technik)			Empfehlung	37 dB		42 dB		✓		gemäß Prüfzeugnis

[3]

Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Trittschalldämmung von massiven Decken

Fußböden zwischen Unterrichtsräumen, horizontal

Projektdaten

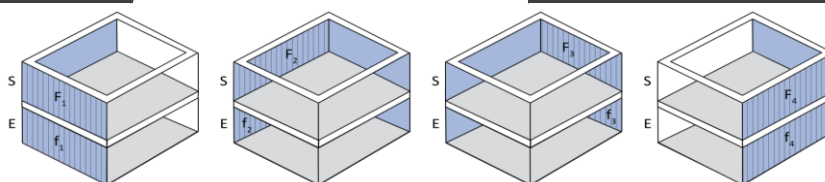
Projekt Sanierung Arche-Noah-Schule
Bad Windsheim

Projekt-Nr. 3233/23
Datum 19.09.2025
Anlage 1.1

Raumdaten

Empfangsraum BT 1 UG DFK 7

Senderraum BT 1 UG Flur 1



Übertragendes Bauteil

Typ / Referenz **BPL 1** BT 1 UG/ BT 2 EG

Trittschall im Massivbau nach DIN 4109-2:2018, Abschnitt 4.3.2

Flächenbezogene Masse des Grundbauteils

Einschalige Massivdecke nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.8.4.4

Flächenbezogene Masse des Estrichs

dynamische Steifigkeit der Trittschalldämmung

Trittschallverbesserungsmaß nach DIN 4109-34, Abschnitt 4.5.4.2.1

Korrekturwert für unterschiedliche Raumanordnung nach DIN 4109-2, Tabelle 2

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w - K_T$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

m'	600 kg/m ²
$L_{n,eq,0,w}$	66,8 dB
m'	90 kg/m ²
s'	30 MN/m ³
ΔL_w	25,2 dB
K_T	5 dB
$L'_{n,w}$	36,5 dB
$u_{prog.}$	3 dB

$$L'_{n,w,prog.} = 39,5 \text{ dB}$$

Volumen im ER	-
$L'_{nT,w,prog.}$	-

Informativ: Richtungsabhängiger Standard-Trittschallpegel unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Anforderung an die Trittschalldämmung

#NV

$$\text{erf. } L'_{n,w} = 53 \text{ dB}$$

Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

$L'_{n,w,prog.}$	≤	erf. $L'_{n,w}$
39,5 dB	≤	53 dB

Die Anforderung wird erfüllt.

Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Luft- und Trittschalldämmung von massiven Decken

Decken, einschl. Decken unter Fluren - TD 1

Projektdaten

Projekt Sanierung Arche-Noah-Schule
Bad Windsheim

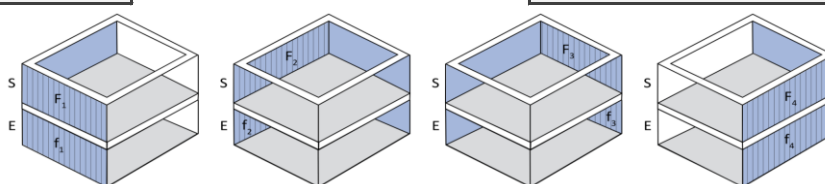
Projekt-Nr. 3233/23
Datum 19.09.2025
Anlage 2.1.1

Raumdaten

Empfangsraum BT 2 EG Fischgruppe

Länge F2, F4	6,55 m
Länge F1, F3	5,98 m
Trennfläche S	32,50 m ²

Senderraum BT 2 OG Käfergruppe



Trennbauteil

Typ / Referenz **TD 1** BT 2 TD ü. UG/ ü. EG

m' = 384 kg/m²

R_w = 57,7 dB

Eingabe der flankierenden Massivbauteile

	Typ / Referenz im SR	Typ / Referenz im ER	m' im SR nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämm aß R _w im SR	m' im ER nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämm aß R _w im ER	l _f ggf. manuell ändern	Stoßstellen- nummer	(ER)
Flanke F1	AW 1	AW 1	220 kg/m ²	50,2 dB	220 kg/m ²	50,2 dB	2,68 m	1	flankierende
Flanke F2	IW 1	IW 1	298 kg/m ²	54,3 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	13,73 m	2	MW 240 mm
Flanke F3	IW 2	IW 1	217 kg/m ²	50,0 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	2,67 m	2	MW 240 mm
Flanke F4	-	-	-	-	-	-	-	-	

Korrekturwert für einschalige, vollständig entkoppelte Bauteile nach DIN 4109-32, Tabelle 1

KE -

Korrekturwert für elastische Zwischenschichten/ Entkopplung nach DIN 4109-32, Abschnitt 5.3.2

ΔKji -

Eingabe der Vorsatzkonstruktionen

	Referenz	
Typ	(Vorsatzschal e/ Bodenbelag)	ΔR _w
1	TD 1	7,1 dB
2	-	-
3	-	-
4	-	-

BT 2 TD ü. UG/ ü. EG

Zuordnung zu den Massivbauteilen

	Verbesserung senderraumsei tig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:= Typ4	Verbesserung empfangsrau mseitig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:=
Trennbauteil D	1	-
Flanke F1	-	-
Flanke F2	-	-
Flanke F3	-	-
Flanke F4	-	-

Berechnung der Massivbauteile

Trennbauteil	$R_{i/2}$	$R_{j/2}$	$\Delta R_{ij,w}$	$K_{ji} \pm \text{ggf. } \Delta K_{ji}$	$10 \cdot \log(S/l_f \cdot 10)$	$R_{ij,w}$
R_{Dd}	28,8 dB	28,8 dB	7,1 dB			64,8 dB
R_{1d}	25,1 dB	28,8 dB	0,0 dB	5,0 dB	10,8 dB	69,8 dB
R_{2d}	27,1 dB	28,8 dB	0,0 dB	5,9 dB	3,7 dB	65,6 dB
R_{3d}	25,0 dB	28,8 dB	0,0 dB	6,6 dB	10,9 dB	71,3 dB
R_{4d}	-	-	-	-	-	-

$R_d = 61,0 \text{ dB}$

ΔR_w für Bodenaufbau / Vorsatzkonstruktion

R_{D1}	28,8 dB	25,1 dB	7,1 dB	5,0 dB	10,8 dB	76,9 dB
R_{11}	25,1 dB	25,1 dB	0,0 dB	9,6 dB	10,8 dB	70,7 dB
R_{D2}	28,8 dB	27,1 dB	7,1 dB	5,9 dB	3,7 dB	72,7 dB
R_{22}	27,1 dB	27,1 dB	0,0 dB	10,7 dB	3,7 dB	68,6 dB
R_{D3}	28,8 dB	27,1 dB	7,1 dB	5,9 dB	10,9 dB	79,8 dB
R_{33}	25,0 dB	27,1 dB	0,0 dB	12,3 dB	10,9 dB	75,3 dB
R_{D4}	-	-	-	-	-	-
R_{44}	-	-	-	-	-	-

$R_1 = 69,7 \text{ dB}$

$R_2 = 67,2 \text{ dB}$

$R_3 = 74,0 \text{ dB}$

$R_4 = -$

Eingabe und Berechnung flankierender Leichtbauteile

			l_f				
Typ / Referenz	$D_{n,f,w}$	l_{ab}	ggf. manuell ändern	$10 \cdot \log(S/A_0)$	$10 \cdot \log(L_{ab}/l_f)$	$R_{Ff,w}$	
Flanke F1	AW 10	60,0 dB	4,5 m	5,98 m	5,1 dB	-1,2 dB	63,9 dB
Flanke F2	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F3	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F4	-	-	-	-	-	-	-

Fassade, Schnitt D-D

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.2

$$R'_{w'} = -10 \times \log \left(10^{-0,1 \times R_{Dd,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{ff,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{Df,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{Fd(w)}} \right)$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämmmaß

$R'_{w'} = 58,1 \text{ dB}$

$u_{\text{prog.}} = -2 \text{ dB}$

$R'_{w,\text{prog.}} = 56,1 \text{ dB}$

Norm-Schallpegeldifferenz für Trennflächen $< 10 \text{ m}^2$

$D_{nw} = -$

Informativ: Richtungsabhängige Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Volumen im ER

$D_{nT,w} = -$

Trittschall im Massivbau nach DIN 4109-2:2018, Abschnitt 4.3.2

Typ / Referenz **TD 1** BT 2 TD ü. UG/ ü. EG

Flächenbezogene Masse des übertragenden Bauteils

Einschalige Massivdecke nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.8.4.4

Masse des Estrichs

dynamische Steifigkeit der Trittschalldämmung

Trittschallverbesserungsmaß nach DIN 4109-34, Abschnitt 4.5.4.2.1

Massivdeckentyp: 1:= ohne Unterdecke; 2:= mit Unterdecke ($\Delta R_w=10\text{dB}$) nach DIN 4109-1, Abschnitt 4.3.2.1.1

Korrekturwert für flankierende Übertragung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.3.2.1.1

Mittlere Masse der flankierenden Bauteile

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

m'	384 kg/m ²
$L_{n,eq,0,w}$	73,5 dB
m'	90 kg/m ²
s'	20 MN/m ³
ΔL_w	27,7 dB
Massivdeckentyp:	1
K	1,4 dB
m'_{mittel}	272 kg/m ²
$L'_{n,w}$	47,2 dB
$u_{\text{prog.}}$	3 dB
$L'_{n,w,\text{prog.}}$	50,2 dB

Informativ: Richtungsabhängiger Standard-Trittschallpegel unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

$$L'_{nT,w,\text{prog.}} = -$$

Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung

nach DIN 4109:2018; Tabelle 6; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und Vergleichbaren Einrichtungen

erf. R'_w	55 dB
erf. $L'_{n,w}$	53 dB

Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

$R'_{w,\text{prog.}}$	\geq	erf. R'_w
56,1 dB	\geq	55 dB

$L'_{n,w,\text{prog.}}$	\leq	erf. $L'_{n,w}$
50,2 dB	\leq	53 dB

Die Anforderung wird erfüllt.

Die Anforderung wird erfüllt.

Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Luft- und Trittschalldämmung von massiven Decken

Decken, einschl. Decken unter Fluren - TD 2

Projektdaten

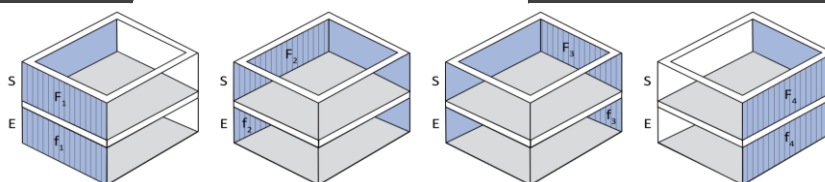
Projekt Sanierung Arche-Noah-Schule
Bad Windsheim

Projekt-Nr. 3233/23
Datum 19.09.2025
Anlage 2.1.2

Raumdaten

Empfangsraum	BT 1 UG DFK 8
Länge F2, F4	6,59 m
Länge F1, F3	6,51 m
Trennfläche S	42,89 m ²

Senderraum BT 1 EG DFK 4



Trennbauteil

Typ / Referenz **TD 2** BT 1 TD ü. EG

m' = 384 kg/m²

R_w = 57,7 dB

Eingabe der flankierenden Massivbauteile

	Typ / Referenz im SR	Typ / Referenz im ER	m' im SR nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämm aß R _w im SR	m' im ER nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämm aß R _w im ER	l _f ggf. manuell ändern	Stoßstellen- nummer	(ER)
Flanke F1	IW 2	IW 1	217 kg/m ²	50,0 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	6,51 m	1	MW 240 mm
Flanke F2	TD 2	IW 2	384 kg/m ²	57,7 dB	217 kg/m ²	50,0 dB	6,59 m	10	MW 115 mm
Flanke F3	TD 2	IW 2	384 kg/m ²	57,7 dB	217 kg/m ²	50,0 dB	6,51 m	10	MW 115 mm
Flanke F4	AW 1	AW 1	220 kg/m ²	50,2 dB	220 kg/m ²	50,2 dB	6,59 m	1	flankierende

Korrekturwert für einschalige, vollständig entkoppelte Bauteile nach DIN 4109-32, Tabelle 1

KE -

Korrekturwert für elastische Zwischenschichten/ Entkopplung nach DIN 4109-32, Abschnitt 5.3.2

ΔKji -

Eingabe der Vorsatzkonstruktionen

	Referenz	
Typ	(Vorsatzschal- e/ Bodenbelag)	ΔR _w
1	TD 2	7,1 dB BT 1 TD ü. EG
2	-	-
3	-	-
4	-	-

Zuordnung zu den Massivbauteilen

	Verbesserung senderraumsei- tig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:= Typ4	Verbesserung empfangsrau- mseitig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:=
Trennbauteil D	1	-
Flanke F1	-	-
Flanke F2	1	-
Flanke F3	1	-
Flanke F4	-	-

Berechnung der Massivbauteile

Trennbauteil	$R_i/2$	$R_j/2$	$\Delta R_{ij,w}$	$K_{ji} \pm \text{ggf. } \Delta K_{ji}$	$10 \cdot \log(S/I_f \cdot 10)$	$R_{ij,w}$
R_{Dd}	28,8 dB	28,8 dB	7,1 dB			64,8 dB
R_{1d}	25,0 dB	28,8 dB	0,0 dB	5,1 dB	8,2 dB	67,1 dB
R_{2d}	28,8 dB	28,8 dB	7,1 dB	5,7 dB	8,1 dB	78,6 dB
R_{3d}	28,8 dB	28,8 dB	7,1 dB	5,7 dB	8,2 dB	78,7 dB
R_{4d}	25,1 dB	28,8 dB	0,0 dB	5,0 dB	8,1 dB	67,1 dB

$$R_d = 61,2 \text{ dB}$$

ΔR_w für Bodenaufbau / Vorsatzkonstruktion

R_{D1}	28,8 dB	27,1 dB	7,1 dB	4,8 dB	8,2 dB	76,0 dB
R_{11}	25,0 dB	27,1 dB	0,0 dB	9,7 dB	8,2 dB	70,0 dB
R_{D2}	28,8 dB	25,0 dB	7,1 dB	5,1 dB	8,1 dB	74,1 dB
R_{22}	28,8 dB	25,0 dB	7,1 dB	5,1 dB	8,1 dB	74,1 dB
R_{D3}	28,8 dB	25,0 dB	7,1 dB	5,1 dB	8,2 dB	74,2 dB
R_{33}	28,8 dB	25,0 dB	7,1 dB	5,1 dB	8,2 dB	74,2 dB
R_{D4}	28,8 dB	25,1 dB	7,1 dB	5,0 dB	8,1 dB	74,2 dB
R_{44}	25,1 dB	25,1 dB	0,0 dB	9,6 dB	8,1 dB	68,0 dB

$$R_1 = 69,0 \text{ dB}$$

$$R_2 = 71,1 \text{ dB}$$

$$R_3 = 71,2 \text{ dB}$$

$$R_4 = 67,0 \text{ dB}$$

Eingabe und Berechnung flankierender Leichtbauteile

Typ / Referenz	$D_{n,f,w}$	I_{ab}	I_f ggf. manuell ändern	$10 \cdot \log(S/A_0)$	$10 \cdot \log(L_{ab}/I_f)$	$R_{ff,w}$
Flanke F1	-	-	-	-	-	-
Flanke F2	-	-	-	-	-	-
Flanke F3	-	-	-	-	-	-
Flanke F4	-	-	-	-	-	-

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.2

$$R'_w = -10 \times \log \left(10^{-0,1 \times R_{Dd,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{ff,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{Df,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{Fd,w}} \right)$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämmmaß

$$R'_w = 59,1 \text{ dB}$$

$$u_{\text{prog.}} = -2 \text{ dB}$$

$$R'_{w,\text{prog.}} = 57,1 \text{ dB}$$

Norm-Schallpegeldifferenz für Trennflächen $< 10 \text{ m}^2$

$$D_{nw} = -$$

Informativ: Richtungsabhängige Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Volumen im ER

$$D_{nT,w} = -$$

Trittschall im Massivbau nach DIN 4109-2:2018, Abschnitt 4.3.2

Typ / Referenz **TD 2** BT 1 TD ü. EG

Flächenbezogene Masse des übertragenden Bauteils

Einschalige Massivdecke nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.8.4.4

Masse des Estrichs

dynamische Steifigkeit der Trittschalldämmung

Trittschallverbesserungsmaß nach DIN 4109-34, Abschnitt 4.5.4.2.1

Massivdeckentyp: 1:= ohne Unterdecke; 2:= mit Unterdecke ($\Delta R_w=10\text{dB}$) nach DIN 4109-1, Abschnitt 4.3.2.1.1

Korrekturwert für flankierende Übertragung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.3.2.1.1

Mittlere Masse der flankierenden Bauteile

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

m'	384 kg/m ²
$L_{n,eq,0,w}$	73,5 dB
m'	90 kg/m ²
s'	20 MN/m ³
ΔL_w	27,7 dB
Massivdeckentyp:	1
K	1,7 dB
m'_{mittel}	238 kg/m ²
$L'_{n,w}$	47,6 dB
$u_{\text{prog.}}$	3 dB
$L'_{n,w,\text{prog.}}$	50,6 dB

Informativ: Richtungsabhängiger Standard-Trittschallpegel unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

$$L'_{nT,w,\text{prog.}} = -$$

Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung

nach DIN 4109:2018; Tabelle 6; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und Vergleichbaren Einrichtungen

erf. R'_w	55 dB
erf. $L'_{n,w}$	53 dB

Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

$R'_{w,\text{prog.}}$	\geq	erf. R'_w
57,1 dB	\geq	55 dB

$L'_{n,w,\text{prog.}}$	\leq	erf. $L'_{n,w}$
50,6 dB	\leq	53 dB

Die Anforderung wird erfüllt.

Die Anforderung wird erfüllt.

Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Luft- und Trittschalldämmung von massiven Decken

Decken, einschl. Decken unter Fluren - TD 3

Projektdaten

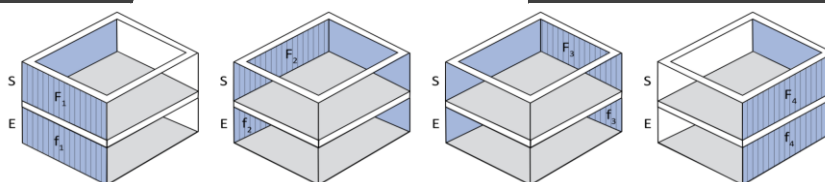
Projekt Sanierung Arche-Noah-Schule
Bad Windsheim

Projekt-Nr. 3233/23
Datum 19.09.2025
Anlage 2.1.3

Raumdaten

Empfangsraum BT 1 EG DFK 3
Länge F2, F4 5,35 m
Länge F1, F3 6,07 m
Trennfläche S 32,44 m²

Senderraum BT 1 UG Werkraum (Unterricht)



Trennbauteil

Typ / Referenz TD 3 BT 1 TD ü. UG

m' = 160 kg/m²

R_w = 45,9 dB

Eingabe der flankierenden Massivbauteile

	Typ / Referenz im SR	Typ / Referenz im ER	m' im SR nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämm maß R _w im SR	m' im ER nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämm maß R _w im ER	l _f ggf. manuell ändern	Stoßstellen- nummer	(ER)
Flanke F1	-	TD 3	-	-	160 kg/m ²	45,9 dB	6,07 m	5	BT 1 TD ü. UG
Flanke F2	AW 1	AW 1	220 kg/m ²	50,2 dB	220 kg/m ²	50,2 dB	5,35 m	1	flankierende
Flanke F3	AW 1	AW 1	220 kg/m ²	50,2 dB	220 kg/m ²	50,2 dB	6,07 m	1	flankierende
Flanke F4	IW 4	IW 1	302 kg/m ²	54,4 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	5,35 m	2	MW 240 mm

Korrekturwert für einschalige, vollständig entkoppelte Bauteile nach DIN 4109-32, Tabelle 1

KE -

Korrekturwert für elastische Zwischenschichten/ Entkopplung nach DIN 4109-32, Abschnitt 5.3.2

ΔKji -

Eingabe der Vorsatzkonstruktionen

	Referenz	
Typ	(Vorsatzschal- e/ Bodenbelag)	ΔR _w
1	TD 3	15,4 dB
2	TD 3 zu TD 3/ Deta	12,4 dB
3	-	-
4	-	-

BT 1 TD ü. UG

Unterdecke zu TD 3

Zuordnung zu den Massivbauteilen

	Verbesserung senderraumsei- tig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:= Typ4	Verbesserung empfangsrau- mseitig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:=
Trennbauteil D	2	1
Flanke F1	-	1
Flanke F2	-	-
Flanke F3	-	-
Flanke F4	-	-

Berechnung der Massivbauteile

Trennbauteil	$R_{i/2}$	$R_{j/2}$	$\Delta R_{ij,w}$	$K_{ji} \pm \text{ggf. } \Delta K_{ji}$	$10 \cdot \log(S/l_f \cdot 10)$	$R_{ij,w}$
R_{Dd}	23,0 dB	23,0 dB	21,6 dB			67,5 dB
R_{1d}	-	-	-	-	-	-
R_{2d}	25,1 dB	23,0 dB	15,4 dB	4,8 dB	7,8 dB	76,1 dB
R_{3d}	25,1 dB	23,0 dB	15,4 dB	4,8 dB	7,3 dB	75,6 dB
R_{4d}	27,2 dB	23,0 dB	15,4 dB	6,9 dB	7,8 dB	80,3 dB

$R_d = 66,2 \text{ dB}$

ΔR_w für Bodenaufbau / Vorsatzkonstruktion

R_{D1}	23,0 dB	23,0 dB	21,6 dB	0,0 dB	7,3 dB	74,8 dB
R_{11}	-	-	-	-	-	-
R_{D2}	23,0 dB	25,1 dB	12,4 dB	4,8 dB	7,8 dB	73,1 dB
R_{22}	25,1 dB	25,1 dB	0,0 dB	3,9 dB	7,8 dB	61,9 dB
R_{D3}	23,0 dB	25,1 dB	12,4 dB	4,8 dB	7,3 dB	72,6 dB
R_{33}	25,1 dB	25,1 dB	0,0 dB	3,9 dB	7,3 dB	61,3 dB
R_{D4}	23,0 dB	27,1 dB	12,4 dB	6,8 dB	7,8 dB	77,2 dB
R_{44}	27,2 dB	27,1 dB	0,0 dB	4,4 dB	7,8 dB	66,6 dB

$R_1 = 74,8 \text{ dB}$

$R_2 = 61,6 \text{ dB}$

$R_3 = 61,0 \text{ dB}$

$R_4 = 66,2 \text{ dB}$

Eingabe und Berechnung flankierender Leichtbauteile

	Typ / Referenz	$D_{n,f,w}$	l_{ab}	l_f ggf. manuell ändern	$10 \cdot \log(S/A_0)$	$10 \cdot \log(L_{ab}/l_f)$	$R_{Ff,w}$
Flanke F1	S 1	76,0 dB	4,5 m	6,07 m	5,1 dB	-1,3 dB	79,8 dB
Flanke F2	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F3	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F4	-	-	-	-	-	-	-

sonstige Leichtbauteile

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.2

$$R'_w = -10 \times \log \left(10^{-0,1 \times R_{Dd,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{ff,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{Df,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{Fd,w}} \right)$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämmmaß

Norm-Schallpegeldifferenz für Trennflächen $< 10 \text{ m}^2$

Informativ: Richtungsabhängige Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Volumen im ER

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

$u_{\text{prog.}} = -2 \text{ dB}$

$R'_{w,\text{prog.}} = 55,0 \text{ dB}$

$D_{nw} = -$

Trittschall im Massivbau nach DIN 4109-2:2018, Abschnitt 4.3.2

Typ / Referenz **TD 3** BT 1 TD ü. UG

+Ansatz RAK Unterdecke

Flächenbezogene Masse des übertragenden Bauteils

Einschalige Massivdecke nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.8.4.4

Masse des Estrichs

dynamische Steifigkeit der Trittschalldämmung

Trittschallverbesserungsmaß nach DIN 4109-34, Abschnitt 4.5.4.2.1

Massivdeckentyp: 1:= ohne Unterdecke; 2:= mit Unterdecke ($\Delta R_w=10\text{dB}$) nach DIN 4109-1, Abschnitt 4.3.2.1.1

Korrekturwert für flankierende Übertragung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.3.2.1.1

Mittlere Masse der flankierenden Bauteile

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

m'	160 kg/m ²
$L_{n,eq,0,w}$	86,9 dB
m'	90 kg/m ²
s'	9 MN/m ³
ΔL_w	32,7 dB
Massivdeckentyp:	2
K	-6,8 dB
m'_{mittel}	225 kg/m ²
$L'_{n,w}$	47,4 dB
$u_{\text{prog.}}$	3 dB
$L'_{n,w,\text{prog.}}$	50,4 dB

Informativ: Richtungsabhängiger Standard-Trittschallpegel unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

$$L'_{nT,w,\text{prog.}} = -$$

Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung

nach DIN 4109:2018; Tabelle 6; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und Vergleichbaren Einrichtungen

erf. R'_w	55 dB
erf. $L'_{n,w}$	53 dB

Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

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

$L'_{n,w,\text{prog.}}$	\leq	erf. $L'_{n,w}$
50,4 dB	\leq	53 dB

Die Anforderung wird erfüllt.

Die Anforderung wird erfüllt.

Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Luftschalldämmung von massiven Wänden

Wände zwischen Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren - IW 1/ IW 2

Projektdaten

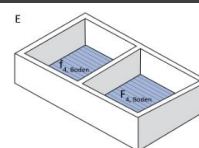
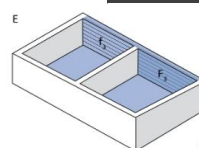
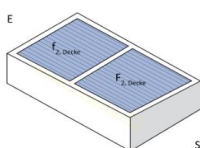
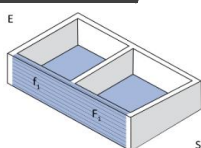
Projekt Sanierung Arche-Noah-Schule
Bad Windsheim

Projekt-Nr. 3233/23
Datum 19.09.2025
Anlage 3.1.1

Raumdaten

Empfangsraum BT 2 OG Käfergruppe

Breite F2, F4	5,71 m
Höhe F1, F3	3,13 m
Trennfläche S	19,66 m ²



Senderraum BT 2 OG Sonnengruppe

Trennbauteil

Typ / Referenz zusammengesetztes Bauteil

Berechnung des resultierenden Schalldämmmaßes zusammengesetzter Bauteile

	Typ / Referenz	Schalldämmmaß	Teilflächen
Bauteil 1	IW 1 MW 240 mm	$R_{w,1} = 54,3 \text{ dB}$	$S_1 = 14,37 \text{ m}^2$
Bauteil 2*	IW 2 MW 115 mm	$R_{w,1} = 61,3 \text{ dB}$	$S_1 = 3,51 \text{ m}^2$
Bauteil 3	-	$R_{w,1} = -$	$S_1 = -$
Bauteil 4	-	$R_{w,1} = -$	$S_1 = -$
* mit Vorsatzschale			$S_{\text{Wand}} = 17,87 \text{ m}^2$
		$m' = 298 \text{ kg/m}^2$	$R_w = 55,0 \text{ dB}$

Eingabe der flankierenden Massivbauteile

	Typ / Referenz im SR	Typ / Referenz im ER	m' im SR nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmmaß $a_R R_w$ im SR	m' im ER nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmmaß $a_R R_w$ im ER	l_f ggf. manuell ändern	Stoßstellennummer	(ER)
Flanke F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F3	IW 2	IW 2	217 kg/m ²	50,0 dB	217 kg/m ²	50,0 dB	3,13 m	1	MW 115 mm
Flanke F4	TD 1	TD 1	384 kg/m ²	57,7 dB	384 kg/m ²	57,7 dB	5,71 m	2	BT 2 TD ü. U

Korrekturwert für einschalige, vollständig entkoppelte Bauteile nach DIN 4109-32, Tabelle 1

KE -

Korrekturwert für elastische Zwischenschichten/ Entkopplung nach DIN 4109-32, Abschnitt 5.3.2

ΔK_{ji} -

Eingabe der Vorsatzkonstruktionen

Typ	Referenz	
	(Vorsatzschal- e/ Bodenbelag)	ΔR_w
1	TD 1	7,1 dB
2	-	-
3	-	-
4	-	-

BT 2 TD ü. UG/ ü. EG

Zuordnung zu den Massivbauteilen

Bauteil	Verbesserung senderaumsei- tig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:= Typ4	Verbesserung empfangsrau- mseitig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:=
	Typ4	Typ3; 4:=
Trennbauteil D	-	-
Flanke F1	-	-
Flanke F2	-	-
Flanke F3	-	-
Flanke F4	1	1

Berechnung der Massivbauteile

Trennbauteil	$R_{i/2}$	$R_{j/2}$	$\Delta R_{ij,w}$	$K_{ji} \pm \text{ggf. } \Delta K_{ji}$	$10 \cdot \log(S/l_f \cdot 10)$	$R_{ij,w}$
R_{Dd}	27,5 dB	27,5 dB	0,0 dB			55,0 dB
R_{1d}	-	-	-	-	-	-
R_{2d}	-	-	-	-	-	-
R_{3d}	25,0 dB	27,5 dB	0,0 dB	4,8 dB	8,0 dB	65,3 dB
R_{4d}	28,8 dB	27,5 dB	7,1 dB	5,9 dB	5,4 dB	74,7 dB

$R_d = 54,6 \text{ dB}$

ΔR_w für Bodenaufbau / Vorsatzkonstruktion

R_{D1}	-	-	-	-	-	-
R_{11}	-	-	-	-	-	-
R_{D2}	-	-	-	-	-	-
R_{22}	-	-	-	-	-	-
R_{D3}	27,5 dB	25,0 dB	0,0 dB	4,8 dB	8,0 dB	65,3 dB
R_{33}	25,0 dB	25,0 dB	0,0 dB	7,8 dB	8,0 dB	65,7 dB
R_{D4}	27,5 dB	28,8 dB	7,1 dB	5,9 dB	5,4 dB	74,7 dB
R_{44}	28,8 dB	28,8 dB	10,7 dB	6,9 dB	5,4 dB	80,6 dB

$R_1 = -$

$R_2 = -$

$R_3 = 62,5 \text{ dB}$

$R_4 = 73,7 \text{ dB}$

Eingabe und Berechnung flankierender Leichtbauteile

Typ / Referenz	D _{n,f,w}	l _{ab}	l _f	10*log(S/A ₀)	10*log(L _{ab} /l _f)	R _{Ff,w}	
			ggf. manuell ändern				
Flanke F1	S 1	52,0 dB	2,8 m	3,13 m	2,9 dB	-0,5 dB	54,5 dB
Flanke F2	D 10	52,0 dB	4,5 m	5,71 m	2,9 dB	-1,0 dB	53,9 dB
Flanke F3	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F4	-	-	-	-	-	-	-

sonstige Leichtbauteile

Sparrendach

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.2

$$R'_{w} = -10 \times \log \left(10^{-0,1 \times R_{Dd,w}} + \sum_{f=f_1}^n 10^{-0,1 R_{Ff,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{Df,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{Fd,w}} \right)$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämmmaß

Norm-Schallpegeldifferenz für Trennflächen < 10 m²

Informativ: Richtungsabhängige Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

$R'_{w} =$ 49,3 dB

$u_{prog.} =$ -2 dB

$R'_{w,prog.} =$ 47,3 dB

$D_{nw} =$ -

Volumen im ER -

$D_{nT,w} =$ -

Anforderung an die Luftschalldämmung

nach DIN 4109:2018; Tabelle 6; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und Vergleichbaren Einrichtungen

erf. $R'_{w} =$ 47 dB

Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

$R'_{w,prog.} \geq$ erf. R'_{w}

47,3 dB \geq 47 dB

Die Anforderung wird erfüllt.

Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Luftschalldämmung von massiven Wänden

Wände zwischen Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren - IW 4

Projektdaten

Projekt Sanierung Arche-Noah-Schule
Bad Windsheim

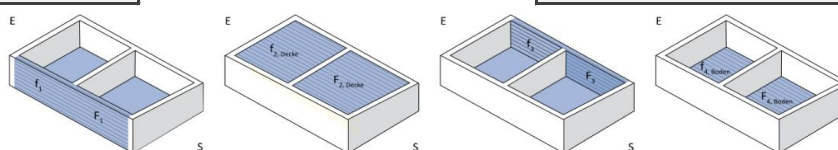
Projekt-Nr. 3233/23
Datum 19.09.2025
Anlage 3.1.2

Raumdaten

Empfangsraum BT 1 UG Werkraum (Unterricht)

Breite F2, F4 5,35 m
Höhe F1, F3 2,40 m
Trennfläche S 12,84 m²

Senderraum BT 1 UG Flur 2



Trennbauteil

Typ / Referenz IW 4 MW 365 mm Flurwand Werkraum BT 1

m' = 302 kg/m²

R_w = 54,4 dB

Eingabe der flankierenden Massivbauteile

	Typ / Referenz im SR	Typ / Referenz im ER	m' im SR nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmm aß R _w im SR	m' im ER nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmm aß R _w im ER	l _f ggf. manuell ändern	Stoßstellen- nummer (ER)
Flanke F1	IW 1	-	298 kg/m ²	54,3 dB	-	-	2,40 m	5
Flanke F2	TD 3	TD 3	160 kg/m ²	45,9 dB	160 kg/m ²	45,9 dB	5,35 m	2
Flanke F3	AW 1	AW 1	220 kg/m ²	50,2 dB	220 kg/m ²	50,2 dB	2,40 m	1
Flanke F4	BPL 1	BPL 1	600 kg/m ²	63,6 dB	600 kg/m ²	63,6 dB	5,35 m	1

Korrekturwert für einschalige, vollständig entkoppelte Bauteile nach DIN 4109-32, Tabelle 1

KE -

Korrekturwert für elastische Zwischenschichten/ Entkopplung nach DIN 4109-32, Abschnitt 5.3.2

ΔKji -

Eingabe der Vorsatzkonstruktionen

	Referenz	
Typ	(Vorsatzschal e/ Bodenbelag)	ΔR _w
1	BPL 1	2,7 dB
2	-	-
3	-	-
4	-	-

BT 1 UG/ BT 2 EG

Zuordnung zu den Massivbauteilen

	Verbesserung senderraumsei tig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:= Typ4	Verbesserung empfangsrau mseitig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:=
Trennbauteil D	-	-
Flanke F1	-	-
Flanke F2	-	-
Flanke F3	-	-
Flanke F4	1	1

Berechnung der Massivbauteile

Trennbauteil	$R_{i/2}$	$R_{j/2}$	$\Delta R_{ij,w}$	$K_{ji} \pm \text{ggf. } \Delta K_{ji}$	$10 \cdot \log(S/l_f \cdot 10)$	$R_{ij,w}$
R_{Dd}	27,2 dB	27,2 dB	0,0 dB			54,4 dB
R_{1d}	27,1 dB	27,2 dB	0,0 dB	0,0 dB	7,3 dB	61,6 dB
R_{2d}	23,0 dB	27,2 dB	0,0 dB	6,9 dB	3,8 dB	60,8 dB
R_{3d}	25,1 dB	27,2 dB	0,0 dB	4,8 dB	7,3 dB	64,4 dB
R_{4d}	31,8 dB	27,2 dB	2,7 dB	5,2 dB	3,8 dB	70,7 dB

$$R_d = 52,5 \text{ dB}$$

ΔR_w für Bodenaufbau / Vorsatzkonstruktion

R_{D1}	-	-	-	-	-	-
R_{11}	-	-	-	-	-	-
R_{D2}	27,2 dB	23,0 dB	0,0 dB	6,9 dB	3,8 dB	60,8 dB
R_{22}	23,0 dB	23,0 dB	0,0 dB	12,6 dB	3,8 dB	62,3 dB
R_{D3}	27,2 dB	25,1 dB	0,0 dB	4,8 dB	7,3 dB	64,4 dB
R_{33}	25,1 dB	25,1 dB	0,0 dB	7,7 dB	7,3 dB	65,2 dB
R_{D4}	27,2 dB	31,8 dB	2,7 dB	5,2 dB	3,8 dB	70,7 dB
R_{44}	31,8 dB	31,8 dB	4,0 dB	2,0 dB	3,8 dB	73,4 dB

$$R_1 = -$$

$$R_2 = 58,5 \text{ dB}$$

$$R_3 = 61,8 \text{ dB}$$

$$R_4 = 68,9 \text{ dB}$$

Eingabe und Berechnung flankierender Leichtbauteile

	Typ / Referenz	$D_{n,f,w}$	l_{ab}	l_f ggf. manuell ändern	$10 \cdot \log(S/A_0)$	$10 \cdot \log(l_{ab}/l_f)$	$R_{Ff,w}$
Flanke F1	S 1	52,0 dB	2,8 m	2,40 m	1,1 dB	0,7 dB	53,8 dB
Flanke F2	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F3	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F4	-	-	-	-	-	-	-

sonstige Leichtbauteile

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.2

$$R'_{w'} = -10 \times \log \left(10^{-0,1 \times R_{Dd,w}} + \sum_{f=f=1}^n 10^{-0,1 R_{ff,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{Df,w}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0,1 R_{Fd(w)}} \right)$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämmmaß

$$R'_{w'} = 49,2 \text{ dB}$$

$$u_{\text{prog.}} = -2 \text{ dB}$$

$$R'_{w,\text{prog.}} = 47,2 \text{ dB}$$

Norm-Schallpegeldifferenz für Trennflächen $< 10 \text{ m}^2$

$$D_{nw} = -$$

Informativ: Richtungsabhängige Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Volumen im ER

$$D_{nT,w} = -$$

Anforderung an die Luftschalldämmung

nach DIN 4109:2018; Tabelle 6; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und Vergleichbaren Einrichtungen

$$\text{erf. } R'_{w'} = 47 \text{ dB}$$

Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

$$\begin{array}{lcl} R'_{w,\text{prog.}} & \geq & \text{erf. } R'_{w'} \\ 47,2 \text{ dB} & \geq & 47 \text{ dB} \end{array}$$

Die Anforderung wird erfüllt.

Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Luftschalldämmung von massiven Wänden

Wände zwischen Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren - IW 5

Projektdaten

Projekt Sanierung Arche-Noah-Schule
Bad Windsheim

Projekt-Nr. 3233/23
Datum 19.09.2025
Anlage 3.1.3

Raumdaten

Empfangsraum	BT 1 EG DFK 5	Senderraum	BT 1 EG DFK 6
Breite F2, F4	8,58 m		
Höhe F1, F3	3,82 m		
Trennfläche S	30,89 m ²		

Trennbauteil

Typ / Referenz **IW 5** MW 300 mm $m' = 295 \text{ kg/m}^2$ $R_w = 54,1 \text{ dB}$

Eingabe der flankierenden Massivbauteile

	Typ / Referenz im SR	Typ / Referenz im ER	m' im SR nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmm aß R_w im SR	m' im ER nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmm aß R_w im ER	l_f ggf. manuell ändern	Stoßstellen- nummer	(ER)
Flanke F1	IW 1	IW 1	298 kg/m ²	54,3 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	2,20 m	1	MW 240 mm
Flanke F2	TD 2	TD 2	384 kg/m ²	57,7 dB	384 kg/m ²	57,7 dB	2,65 m	2	BT 1 TD ü. EC
Flanke F3	AW 1	AW 1	220 kg/m ²	50,2 dB	220 kg/m ²	50,2 dB	2,97 m	1	flankierende
Flanke F4	BPL 1	BPL 1	600 kg/m ²	63,6 dB	600 kg/m ²	63,6 dB	8,58 m	1	BT 1 UG/ BT .

Korrekturwert für einschalige, vollständig entkoppelte Bauteile nach DIN 4109-32, Tabelle 1

KE -

Korrekturwert für elastische Zwischenschichten/ Entkopplung nach DIN 4109-32, Abschnitt 5.3.2

ΔK_{ji} -

Eingabe der Vorsatzkonstruktionen

	Referenz	
Typ	(Vorsatzschal e/ Bodenbelag)	ΔR_w
1	BPL 1	2,7 dB
2	-	-
3	-	-
4	-	-

BT 1 UG/ BT 2 EG

Zuordnung zu den Massivbauteilen

	Verbesserung senderraumsei tig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:= Typ4	Verbesserung empfangsrau mseitig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:=
Trennbauteil D	-	-
Flanke F1	-	-
Flanke F2	-	-
Flanke F3	-	-
Flanke F4	1	1

Berechnung der Massivbauteile

Trennbauteil	$R_{i/2}$	$R_{j/2}$	$\Delta R_{ij,w}$	$K_{ji} \pm \text{ggf. } \Delta K_{ji}$	$10 \cdot \log(S/l_f \cdot 10)$	$R_{ij,w}$
R_{Dd}	27,1 dB	27,1 dB	0,0 dB			54,1 dB
R_{1d}	27,1 dB	27,1 dB	0,0 dB	4,7 dB	11,5 dB	70,4 dB
R_{2d}	28,8 dB	27,1 dB	0,0 dB	5,9 dB	10,7 dB	72,5 dB
R_{3d}	25,1 dB	27,1 dB	0,0 dB	4,8 dB	10,2 dB	67,1 dB
R_{4d}	31,8 dB	27,1 dB	2,7 dB	5,2 dB	5,6 dB	72,3 dB

$$R_d = 53,7 \text{ dB}$$

ΔR_w für Bodenaufbau / Vorsatzkonstruktion

R_{D1}	27,1 dB	27,1 dB	0,0 dB	4,7 dB	11,5 dB	70,4 dB
R_{11}	27,1 dB	27,1 dB	0,0 dB	5,6 dB	11,5 dB	71,4 dB
R_{D2}	27,1 dB	28,8 dB	0,0 dB	5,9 dB	10,7 dB	72,5 dB
R_{22}	28,8 dB	28,8 dB	0,0 dB	6,8 dB	10,7 dB	75,1 dB
R_{D3}	27,1 dB	25,1 dB	0,0 dB	4,8 dB	10,2 dB	67,1 dB
R_{33}	25,1 dB	25,1 dB	0,0 dB	7,6 dB	10,2 dB	67,9 dB
R_{D4}	27,1 dB	31,8 dB	2,7 dB	5,2 dB	5,6 dB	72,3 dB
R_{44}	31,8 dB	31,8 dB	4,0 dB	1,9 dB	5,6 dB	75,1 dB

$$R_1 = 67,8 \text{ dB}$$

$$R_2 = 70,6 \text{ dB}$$

$$R_3 = 64,5 \text{ dB}$$

$$R_4 = 70,5 \text{ dB}$$

Eingabe und Berechnung flankierender Leichtbauteile

	Typ / Referenz	$D_{n,f,w}$	l_{ab}	l_f ggf. manuell ändern	$10 \cdot \log(S/A_0)$	$10 \cdot \log(L_{ab}/l_f)$	$R_{ff,w}$
Flanke F1	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F2	D 10	52,0 dB	4,5 m	6,69 m	4,9 dB	-1,7 dB	55,2 dB
Flanke F3	S 1	76,0 dB	2,8 m	2,89 m	4,9 dB	-0,1 dB	80,8 dB
Flanke F4	-	-	-	-	-	-	-

Sparrendach

sonstige Leichtbauteile

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.2

$$R'_w = -10 \times \log \left(10^{-0,1 \times R_{Dd,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{ff,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{Df,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{Fd,w}} \right)$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämmmaß

$$R'_w = 51,0 \text{ dB}$$

$$u_{\text{prog.}} = -2 \text{ dB}$$

$$R'_{w,\text{prog.}} = 49,0 \text{ dB}$$

Norm-Schallpegeldifferenz für Trennflächen $< 10 \text{ m}^2$

$$D_{nw} = -$$

Informativ: Richtungsabhängige Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Volumen im ER

$$D_{nT,w} = -$$

Anforderung an die Luftschalldämmung

nach DIN 4109:2018; Tabelle 6; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und Vergleichbaren Einrichtungen

$$\text{erf. } R'_w = 47 \text{ dB}$$

Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

$$\begin{array}{lcl} R'_{w,\text{prog.}} & \geq & \text{erf. } R'_w \\ 49,0 \text{ dB} & \geq & 47 \text{ dB} \end{array}$$

Die Anforderung wird erfüllt.

Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Luftschalldämmung von massiven Wänden

Wände zwischen Unterrichtsräumen und Treppenhäusern - IW 6

Projektdaten

Projekt Sanierung Arche-Noah-Schule
Bad Windsheim

Projekt-Nr. 3233/23
Datum 19.09.2025
Anlage 3.2

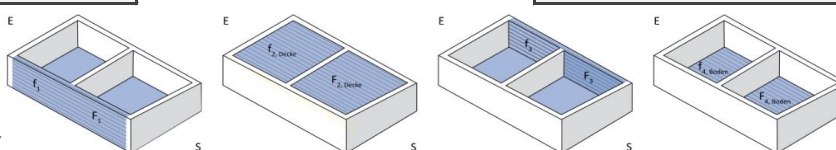
Raumdaten

Empfangsraum BT 2 OG Beschäftigungstherapie

Breite F2, F4	3,17 m
Höhe F1, F3	2,78 m
Trennfläche S	8,81 m ²

--> Berechnung der Norm-Schallpegeldifferenz

Senderraum BT 2 OG TRH/ Flur 6



Trennbauteil

Typ / Referenz IW 6 MW 240 mm TRH

m' = 418 kg/m²

R_w = 58,8 dB

Eingabe der flankierenden Massivbauteile

	Typ / Referenz im SR	Typ / Referenz im ER	m' im SR nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmm aß R _w im SR	m' im ER nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmm aß R _w im ER	l _f ggf. manuell ändern	Stoßstellen- nummer	(ER)
Flanke F1	IW 6	IW 1	418 kg/m ²	58,8 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	2,78 m	1	MW 240 mm
Flanke F2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flanke F3	IW 6	IW 1	418 kg/m ²	58,8 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	2,78 m	11	MW 240 mm
Flanke F4	TD 1	TD 1	384 kg/m ²	57,7 dB	384 kg/m ²	57,7 dB	3,17 m	1	BT 2 TD ü. UG

Korrekturwert für einschalige, vollständig entkoppelte Bauteile nach DIN 4109-32, Tabelle 1

KE -

Korrekturwert für elastische Zwischenschichten/ Entkopplung nach DIN 4109-32, Abschnitt 5.3.2

ΔKji -

Eingabe der Vorsatzkonstruktionen

	Referenz	
Typ	(Vorsatzschal e/ Bodenbelag)	ΔR _w
1	TD 1	7,1 dB
2	-	-
3	-	-
4	-	-

BT 2 TD ü. UG/ ü. EG

Zuordnung zu den Massivbauteilen

	Verbesserung senderraumsei tig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:= Typ4	Verbesserung empfangsrau mseitig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:=
Trennbauteil D	-	-
Flanke F1	-	-
Flanke F2	-	-
Flanke F3	-	-
Flanke F4	1	1

Berechnung der Massivbauteile

Trennbauteil	$R_{i/2}$	$R_{j/2}$	$\Delta R_{ij,w}$	$K_{ji} \pm \text{ggf. } \Delta K_{ji}$	$10 \cdot \log(S/l_f \cdot 10)$	$R_{ij,w}$
R_{Dd}	29,4 dB	29,4 dB	0,0 dB			58,8 dB
R_{1d}	29,4 dB	29,4 dB	0,0 dB	4,7 dB	5,0 dB	68,5 dB
R_{2d}	-	-	-	-	-	-
R_{3d}	29,4 dB	29,4 dB	0,0 dB	4,7 dB	5,0 dB	68,5 dB
R_{4d}	28,8 dB	29,4 dB	7,1 dB	4,7 dB	4,4 dB	74,5 dB

$$R_d = 57,9 \text{ dB}$$

ΔR_w für Bodenaufbau / Vorsatzkonstruktion

R_{D1}	29,4 dB	27,1 dB	0,0 dB	4,8 dB	5,0 dB	66,4 dB
R_{11}	29,4 dB	27,1 dB	0,0 dB	5,7 dB	5,0 dB	67,2 dB
R_{D2}	-	-	-	-	-	-
R_{22}	-	-	-	-	-	-
R_{D3}	29,4 dB	27,1 dB	0,0 dB	5,7 dB	5,0 dB	67,2 dB
R_{33}	29,4 dB	27,1 dB	0,0 dB	4,8 dB	5,0 dB	66,4 dB
R_{D4}	29,4 dB	28,8 dB	7,1 dB	4,7 dB	4,4 dB	74,5 dB
R_{44}	28,8 dB	28,8 dB	10,7 dB	6,2 dB	4,4 dB	79,0 dB

$$R_1 = 63,8 \text{ dB}$$

$$R_2 = -$$

$$R_3 = 63,8 \text{ dB}$$

$$R_4 = 73,2 \text{ dB}$$

Eingabe und Berechnung flankierender Leichtbauteile

Typ / Referenz	$D_{n,f,w}$	l_{ab}	l_f ggf. manuell ändern	$10 \cdot \log(S/A_0)$	$10 \cdot \log(L_{ab}/l_f)$	$R_{ff,w}$
Flanke F1	-	-	-	-	-	-
Flanke F2	D 10	57,0 dB	4,5 m	3,17 m	-0,5 dB	1,5 dB
Flanke F3	-	-	-	-	-	-
Flanke F4	-	-	-	-	-	-

Sparrendach

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.2

$$R'_{w'} = -10 \times \log \left(10^{-0,1 \times R_{Dd,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{ff,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{Df,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{Fd,w}} \right)$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämmmaß

$$R'_{w'} = 53,8 \text{ dB}$$

$$u_{\text{prog.}} = -2 \text{ dB}$$

$$R'_{w,\text{prog.}} = 51,8 \text{ dB}$$

Norm-Schallpegeldifferenz für Trennflächen $< 10 \text{ m}^2$

$$D_{nw} = 52,4 \text{ dB}$$

Informativ: Richtungsabhängige Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Volumen im ER

$$D_{nT,w} = -$$

Anforderung an die Luftschalldämmung

nach DIN 4109:2018; Tabelle 6; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und Vergleichbaren Einrichtungen

$$\text{erf. } R'_{w'} = 52 \text{ dB}$$

Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

$$\begin{array}{lcl} D_{n,w} & \geq & \text{erf. } R'_{w'} \\ 52,4 \text{ dB} & \geq & 52 \text{ dB} \end{array}$$

Die Anforderung wird erfüllt.

Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Luftschalldämmung von massiven Wänden

Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit, erhöhter Schallschutz (Stand der Technik) - IW 2

Projektdaten

Projekt Sanierung Arche-Noah-Schule
Bad Windsheim

Projekt-Nr. 3233/23
Datum 19.09.2025
Anlage 3.3

Raumdaten

Empfangsraum	BT 2 EG Schulleitung	Senderaum	BT 2 EG Verwaltung
Breite F2, F4	4,89 m		
Höhe F1, F3	2,35 m		
Trennfläche S	11,49 m ²		

Trennbauteil

Typ / Referenz **IW 2** MW 115 mm $m' = 217 \text{ kg/m}^2$ $R_w = 50,0 \text{ dB}$

Eingabe der flankierenden Massivbauteile

	Typ / Referenz im SR	Typ / Referenz im ER	m' im SR nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmm aß R_w im SR	m' im ER nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmm aß R_w im ER	l_f ggf. manuell ändern	Stoßstellen- nummer	(ER)
Flanke F1	AW 1	IW 1	220 kg/m ²	50,2 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	2,35 m	1	MW 240 mm
Flanke F2	TD 1	TD 1	384 kg/m ²	57,7 dB	384 kg/m ²	57,7 dB	4,89 m	2	BT 2 TD ü. UG
Flanke F3	IW 1	IW 1	298 kg/m ²	54,3 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	2,35 m	1	MW 240 mm
Flanke F4	BPL 1	BPL 1	600 kg/m ²	63,6 dB	600 kg/m ²	63,6 dB	4,89 m	1	BT 1 UG/ BT .

Korrekturwert für einschalige, vollständig entkoppelte Bauteile nach DIN 4109-32, Tabelle 1

KE -

Korrekturwert für elastische Zwischenschichten/ Entkopplung nach DIN 4109-32, Abschnitt 5.3.2

ΔK_{ji} -

Eingabe der Vorsatzkonstruktionen

	Referenz	
Typ	(Vorsatzschal e/ Bodenbelag)	ΔR_w
1	BPL 1	2,7 dB
2	-	-
3	-	-
4	-	-

BT 1 UG/ BT 2 EG

Zuordnung zu den Massivbauteilen

	Verbesserung senderraumsei tig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:= Typ4	Verbesserung empfangsrau mseitig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:=
Trennbauteil D	-	-
Flanke F1	-	-
Flanke F2	-	-
Flanke F3	-	-
Flanke F4	1	1

Berechnung der Massivbauteile

Trennbauteil	$R_{i/2}$	$R_{j/2}$	$\Delta R_{ij,w}$	$K_{ji} \pm \text{ggf. } \Delta K_{ji}$	$10 \cdot \log(S/l_f \cdot 10)$	$R_{ij,w}$
R_{Dd}	25,0 dB	25,0 dB	0,0 dB			50,0 dB
R_{1d}	25,1 dB	25,0 dB	0,0 dB	4,7 dB	6,9 dB	61,7 dB
R_{2d}	28,8 dB	25,0 dB	0,0 dB	6,6 dB	3,7 dB	64,2 dB
R_{3d}	27,1 dB	25,0 dB	0,0 dB	4,8 dB	6,9 dB	63,8 dB
R_{4d}	31,8 dB	25,0 dB	2,7 dB	5,8 dB	3,7 dB	69,0 dB

$$R_d = 49,4 \text{ dB}$$

ΔR_w für Bodenaufbau / Vorsatzkonstruktion

R_{D1}	25,0 dB	27,1 dB	0,0 dB	4,8 dB	6,9 dB	63,8 dB
R_{11}	25,1 dB	27,1 dB	0,0 dB	5,6 dB	6,9 dB	64,7 dB
R_{D2}	25,0 dB	28,8 dB	0,0 dB	6,6 dB	3,7 dB	64,2 dB
R_{22}	28,8 dB	28,8 dB	0,0 dB	4,8 dB	3,7 dB	66,2 dB
R_{D3}	25,0 dB	27,1 dB	0,0 dB	4,8 dB	6,9 dB	63,8 dB
R_{33}	27,1 dB	27,1 dB	0,0 dB	3,9 dB	6,9 dB	65,0 dB
R_{D4}	25,0 dB	31,8 dB	2,7 dB	5,8 dB	3,7 dB	69,0 dB
R_{44}	31,8 dB	31,8 dB	4,0 dB	0,6 dB	3,7 dB	71,9 dB

$$R_1 = 61,2 \text{ dB}$$

$$R_2 = 62,1 \text{ dB}$$

$$R_3 = 61,4 \text{ dB}$$

$$R_4 = 67,2 \text{ dB}$$

Eingabe und Berechnung flankierender Leichtbauteile

Typ / Referenz	$D_{n,f,w}$	l_{ab}	l_f ggf. manuell ändern	$10 \cdot \log(S/A_0)$	$10 \cdot \log(L_{ab}/l_f)$	$R_{ff,w}$
Flanke F1	-	-	-	-	-	-
Flanke F2	-	-	-	-	-	-
Flanke F3	-	-	-	-	-	-
Flanke F4	-	-	-	-	-	-

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.2

$$R'_w = -10 \times \log \left(10^{-0,1 \times R_{Dd,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{ff,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{Df,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{fd,w}} \right)$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämmmaß

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

$$u_{\text{prog.}} = -2 \text{ dB}$$

$$R'_{w,\text{prog.}} = 46,6 \text{ dB}$$

Norm-Schallpegeldifferenz für Trennflächen $< 10 \text{ m}^2$

$$D_{nw} = -$$

Informativ: Richtungsabhängige Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Volumen im ER

$$D_{nT,w} = -$$

Anforderung an die Luftschalldämmung

nach DIN 4109:1989; Beiblatt 2; Tabelle 3; Empfehlungen für normalen und erhöhten Schallschutz; Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus dem eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich

$$\text{erf. } R'_w = 42 \text{ dB}$$

Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

$$R'_{w,\text{prog.}} \geq \text{erf. } R'_w$$

$$46,6 \text{ dB} \geq 42 \text{ dB}$$

Die Anforderung wird erfüllt.

Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Luftschalldämmung von massiven Wänden

Wände zu Büroräumen zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, erhöhter Schallschutz (Standard)

Projektdaten

Projekt Sanierung Arche-Noah-Schule
Bad Windsheim

Projekt-Nr. 3233/23
Datum 19.09.2025
Anlage 3.4

Raumdaten

Empfangsraum	BT 2 EG Schulleitung	Senderaum	BT 2 EG Verwaltung
Breite F2, F4	4,89 m		
Höhe F1, F3	2,35 m		
Trennfläche S	11,49 m ²		

Trennbauteil

Typ / Referenz **IW 2** MW 115 mm $m' = 217 \text{ kg/m}^2$ $R_w = 50,0 \text{ dB}$

Eingabe der flankierenden Massivbauteile

	Typ / Referenz im SR	Typ / Referenz im ER	m' im SR nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmm aß R_w im SR	m' im ER nach DIN 4109-32, Abschnitt 4.1.4.1	Bewertetes Schalldämmm aß R_w im ER	l_f ggf. manuell ändern	Stoßstellen- nummer	(ER)
Flanke F1	AW 1	IW 1	220 kg/m ²	50,2 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	2,35 m	1	MW 240 mm
Flanke F2	TD 1	TD 1	384 kg/m ²	57,7 dB	384 kg/m ²	57,7 dB	4,89 m	2	BT 2 TD ü. UG
Flanke F3	IW 1	IW 1	298 kg/m ²	54,3 dB	298 kg/m ²	54,3 dB	2,35 m	1	MW 240 mm
Flanke F4	BPL 1	BPL 1	600 kg/m ²	63,6 dB	600 kg/m ²	63,6 dB	4,89 m	1	BT 1 UG/ BT .

Korrekturwert für einschalige, vollständig entkoppelte Bauteile nach DIN 4109-32, Tabelle 1

KE -

Korrekturwert für elastische Zwischenschichten/ Entkopplung nach DIN 4109-32, Abschnitt 5.3.2

ΔK_{ji} -

Eingabe der Vorsatzkonstruktionen

	Referenz	
Typ	(Vorsatzschal e/ Bodenbelag)	ΔR_w
1	BPL 1	2,7 dB
2	IW 2	11,3 dB
3	-	-
4	-	-

BT 1 UG/ BT 2 EG
MW 115 mm

Zuordnung zu den Massivbauteilen

	Verbesserung senderaumsei tig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:= Typ4	Verbesserung empfangsrau mseitig; 1:= Typ1; 2:= Typ2; 3:= Typ3; 4:=
Trennbauteil D	2	-
Flanke F1	-	-
Flanke F2	-	-
Flanke F3	-	-
Flanke F4	1	1

Berechnung der Massivbauteile

Trennbauteil	$R_{i/2}$	$R_{j/2}$	$\Delta R_{ij,w}$	$K_{ji} \pm \text{ggf. } \Delta K_{ji}$	$10 \cdot \log(S/l_f \cdot 10)$	$R_{ij,w}$
R_{Dd}	25,0 dB	25,0 dB	11,3 dB			61,3 dB
R_{1d}	25,1 dB	25,0 dB	0,0 dB	4,7 dB	6,9 dB	61,7 dB
R_{2d}	28,8 dB	25,0 dB	0,0 dB	6,6 dB	3,7 dB	64,2 dB
R_{3d}	27,1 dB	25,0 dB	0,0 dB	4,8 dB	6,9 dB	63,8 dB
R_{4d}	31,8 dB	25,0 dB	2,7 dB	5,8 dB	3,7 dB	69,0 dB

$$R_d = 56,3 \text{ dB}$$

ΔR_w für Bodenaufbau / Vorsatzkonstruktion

R_{D1}	25,0 dB	27,1 dB	11,3 dB	4,8 dB	6,9 dB	75,2 dB
R_{11}	25,1 dB	27,1 dB	0,0 dB	5,6 dB	6,9 dB	64,7 dB
R_{D2}	25,0 dB	28,8 dB	11,3 dB	6,6 dB	3,7 dB	75,5 dB
R_{22}	28,8 dB	28,8 dB	0,0 dB	4,8 dB	3,7 dB	66,2 dB
R_{D3}	25,0 dB	27,1 dB	11,3 dB	4,8 dB	6,9 dB	75,2 dB
R_{33}	27,1 dB	27,1 dB	0,0 dB	3,9 dB	6,9 dB	65,0 dB
R_{D4}	25,0 dB	31,8 dB	12,7 dB	5,8 dB	3,7 dB	79,0 dB
R_{44}	31,8 dB	31,8 dB	4,0 dB	0,6 dB	3,7 dB	71,9 dB

$$R_1 = 64,3 \text{ dB}$$

$$R_2 = 65,7 \text{ dB}$$

$$R_3 = 64,6 \text{ dB}$$

$$R_4 = 71,2 \text{ dB}$$

Eingabe und Berechnung flankierender Leichtbauteile

Typ / Referenz	$D_{n,f,w}$	l_{ab}	l_f ggf. manuell ändern	$10 \cdot \log(S/A_0)$	$10 \cdot \log(L_{ab}/l_f)$	$R_{Ff,w}$
Flanke F1	-	-	-	-	-	-
Flanke F2	-	-	-	-	-	-
Flanke F3	-	-	-	-	-	-
Flanke F4	-	-	-	-	-	-

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.2

$$R'_w = -10 \times \log \left(10^{-0,1 \times R_{Dd,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{Ff,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{Df,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 \times R_{Fd,w}} \right)$$

vereinfachter Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2, Abschnitt 5.3.3

prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämmmaß

$$R'_w = 54,7 \text{ dB}$$

$$u_{\text{prog.}} = -2 \text{ dB}$$

$$R'_{w,\text{prog.}} = 52,7 \text{ dB}$$

Norm-Schallpegeldifferenz für Trennflächen $< 10 \text{ m}^2$

$$D_{nw} = -$$

Informativ: Richtungsabhängige Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Volumen im ER

$$D_{nT,w} = -$$

Anforderung an die Luftschalldämmung

nach DIN 4109:1989; Beiblatt 2; Tabelle 3; Empfehlungen für normalen und erhöhten Schallschutz; Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus dem eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich

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

Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

$$\begin{array}{lcl} R'_{w,\text{prog.}} & \geq & \text{erf. } R'_w \\ 52,7 \text{ dB} & \geq & 52 \text{ dB} \end{array}$$

Die Anforderung wird erfüllt.