



seit 1962

Nr. 25 578

SCHALLSCHUTZNACHWEIS

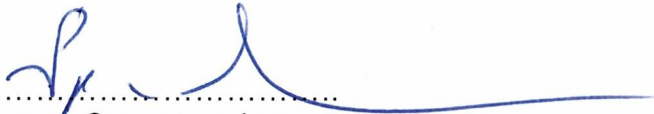
Bauvorhaben: Neubau Kita Holzwurm

Bauort: Holten
46348 Raesfeld

Bauherr: Gemeinde Raesfeld
Weseler Straße 19
46348 Raesfeld

Entwurfsverfasser: Gemeinde Raesfeld
Weseler Straße 19
46348 Raesfeld

aufgestellt
Raesfeld, den 17.10.2025


.....
Thomas Spangemacher

**Ingenieurbüro
Spangemacher**

Dipl. Ing.
Thomas Spangemacher
Beratender Ingenieur
IK – Bau 312 050

Qualifizierter Tragwerksplaner

Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schallschutz
Wärmeschutz

Tragwerksplanung

Stahlbau
Holzbau
Stahlbetonbau
Massivbau

Bauphysik

Schallschutz
Wärmeschutz

Energieberater

Wohngebäude
Nicht-Wohngebäude

Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Fon: 02865 / 280
Fax: 02865 / 6746
E-mail: info@ing-sp.de

Inhalt

1.) Objekt und Aufgabenstellung	2
2. Grundlagen/Richtlinien	2
3.) Anforderungen an den Schallschutz	3
3.1) Anforderungen an den Luftschallschutz Wände.....	4
3.2) Anforderungen an Raumeingangstüren	7
3.3) Haustechnische Anlagen	8
3.3.1) Anforderungen Sanitärinstallation, sonstige haustechnische Anlagen	8
3.3.2) Heizraum	8
3.4) Bemerkungen und Beispiele für Fensteranschlüsse	9
3.5) Schlitz, Aussparungen und Durchbrüche in Wohntrennwänden	9
3.6) Schallschutz gegen Außenlärm	10
4.) Nachweise	11
4.1 Tür:	11
4.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz.....	11
4.1.3 Bauteilbewertung	11
4.2) Bauteilnachweise	12

1.) Objekt und Aufgabenstellung

Der Bauherr die Gemeinde Raesfeld plant
den **Neubau einer Kita**
an dem Holten in **46348 Raesfeld-Erle**.

Die geforderten Schallschutznachweise sind für den öffentlich-rechtlich verlangten Schallschutz nach DIN 4109 bei uns im Büro in Auftrag gegeben worden und zu erbringen.

2. Grundlagen/Richtlinien

- a) Die Planunterlagen wurden unserem Büro durch die Gemeinde Raesfeld zur Verfügung gestellt.
- b) DIN 4109-1:2018-01
Teil 1 - Schallschutz im Hochbau -
Mindestanforderungen
- c) DIN 4109-2:2018-01
Teil 2 - Schallschutz im Hochbau -
Rechnerische Nachweise der Erfüllung der
Anforderungen
- d) DIN 4109-5:2020-08
Teil 5 - Schallschutz im Hochbau -
Hinweise für Planung und Ausführung,
Vorschläge für einen erhöhten
Schallschutz,
Empfehlungen für den Schallschutz
im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich
- e) DIN 4109-32:2016-07
Teil 32 - Schallschutz im Hochbau -
Daten für die rechnerischen Nachweise
des Schallschutzes (Bauteilkatalog)
Massivbau
- f) DIN 4109-33:2016-07
Teil 33 - Schallschutz im Hochbau -
Daten für die rechnerischen Nachweise
des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz,
Leicht- und Trockenbau
- g) DIN 4109/35:2016-07
Teil 35 - Schallschutz im Hochbau -
Daten für die rechnerischen Nachweise
des Schallschutzes (Bauteilkatalog)
Elemente, Fenster, Türen,
Vorhangfassaden

- | | | |
|----|--------------------------------|--|
| h) | DIN 4109/36:2016-07
Teil 36 | - Schallschutz im Hochbau -
Daten für die rechnerischen Nachweise
des Schallschutzes (Bauteilkatalog)
Gebäudetechnische Anlagen |
| i) | DIN 18560 | - Estriche im Bauwesen - |
| j) | DIN 8989:2019-08 | - Schallschutz in Gebäuden –
Aufzüge |
| k) | VDI-Richtlinie 2081 | -Geräuscherzeugung und Lärminderung in
Raumluftechnischen Anlagen |
| l) | VDI-Richtlinie 2719 | -Schalldämmung von Fenstern und deren
Zusatzeinrichtungen |

3.) Anforderungen an den Schallschutz

Unser Büro hat den Auftrag, den öffentlich – rechtlich verlangten Schallschutznachweis zu erstellen.

Für die Bauteile im gesamten Gebäude werden Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn- oder Arbeitsbereichen entsprechend den Anforderungen an den erhöhten Schallschutz für Geschosshaus mit Wohnungen und Arbeitsräumen nach DIN 4109-5:2020-08 nachgewiesen.

Die nachfolgenden Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zum Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus fremden Bereichen sind bei dem geplanten Bauvorhaben öffentlich – rechtlich baurechtlich mindestens einzuhalten (Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen).

Die in der DIN 4109-5:2020-08 Tabelle 1 aufgeführten Werte für den erhöhten Schallschutz werden nachfolgend mit aufgeführt. Sind die Werte gemäß DIN 4109-5:2020-08 erreicht, so ist auch der Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 erreicht.

Die Nachweise der einzelnen Bauteile erfolgen exemplarisch für die ungünstigsten Grundriss-Situationen.

Es werden also nicht alle räumlichen Varianten nachgewiesen. Demnach sind die weiteren Räume, die durch Lage, Ausrichtung und Material ähnlich oder besser gestellt sind, ebenfalls nachgewiesen.

Die Einhaltung und Umsetzung der DIN 4109 der schächte, Kanäle, haustechnischen Anlagen, muss vom Architekten bzw. dem ausführenden Unternehmen gewährleistet werden.

3.1) Anforderungen an den Luftschallschutz Wände

Bei massiven Wohnungstrenn- und Treppenraumwänden aus Kalksandstein sind unter Verwendung von Dünnbettmörtel auch Stoßfugen zu vermörteln.

a) Treppenhauswände und Wände neben Hausfluren DIN 4109, mindestens	$R'_w \geq 53 \text{ dB}$
b) Wände zwischen Unterrichtsräumen DIN 4109, mindestens	$R'_w \geq 52 \text{ dB}$
c) Wände zwischen Unterrichtsräumen und „lauten“ Räumen DIN 4109, mindestens	$R'_w \geq 55 \text{ dB}$
d) Wände zwischen Unterrichtsräumen und Sporthallen DIN 4109, mindestens	$R'_w \geq 60 \text{ dB}$
e) Wände zwischen Unterrichtsräumen und Fluren DIN 4109, mindestens	$R'_w \geq 47 \text{ dB}$

Grenzwerte für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung:
Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08.

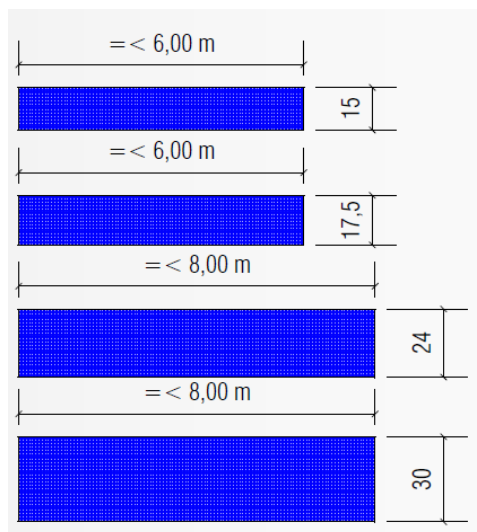
a) Treppenhauswände und Wände neben Hausfluren DIN 4109-5:2020-08	$R'_w \geq 56 \text{ dB}$
--	---------------------------

Ergebnis:

<u>a) Treppenhauswände und Wände neben Hausfluren</u> vorh. bewertetes Bauschalldämm-Maß	$\text{vorh. } R'_{w,R} = 58,3 \text{ dB}$
<u>b) Wände zwischen Unterrichtsräumen</u> vorh. bewertetes Bauschalldämm-Maß	$\text{vorh. } R'_{w,R} = 57,5 \text{ dB}$
<u>c) Wände zwischen Unterrichtsräumen und „lauten“ Räumen</u> vorh. bewertetes Bauschalldämm-Maß	$\text{vorh. } R'_{w,R} = 58,3 \text{ dB}$
<u>d) Wände zwischen Unterrichtsräumen und Sporthallen</u> vorh. bewertetes Bauschalldämm-Maß	$\text{vorh. } R'_{w,R} = 60,0 \text{ dB}$
<u>e) Wände zwischen Unterrichtsräumen und Fluren</u> vorh. bewertetes Bauschalldämm-Maß	$\text{vorh. } R'_{w,R} = 58,8 \text{ dB}$

Um Risse in den Trennwänden zu vermeiden sind Arbeitsfugen anzuordnen. Des Weiteren sind Dehnfugen, in einem Abstand wie in der Abbildung dargestellt anzuordnen. Diese Fugen werden knirsch ohne Vermörtelung ausgeführt und sind da anzuordnen, wo flankierende Bauteile sie verdecken.

Sollte keine flankierende Wand anschließen, so ist die Fuge mit einer Gewebeeinlage zu überdecken.

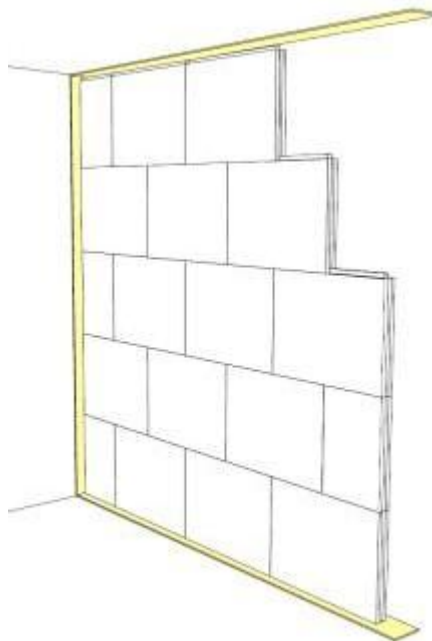


Die hier gezeigten Dehnfugenabstände richten sich nach dem Hersteller Silka. Bei der Nutzung von Produkten anderer Hersteller müssen die Fugenabstände dort angefragt und äquivalent ausgeführt werden.

Bemerkung zu Innenwänden

Wenn interne Trennwände im eigenen Wohnbereich aus leichten Mauerwerkssteinen ($m' \leq 150 \text{ kg/m}^3$) gebaut werden, sind diese durch systemzugehörige Unterlegstreifen umlaufend von angrenzenden Decken- und Wandbauteilen schalltechnisch zu entkoppeln.

Entkopplung von leichten Mauerwerkswänden durch Unterlegstreifen:



Ansonsten können ungünstige Schalllängsleitungseinflüsse der leichten Massivwände die Luft- und Trittschalldämmqualität der Wohnungstrennwände und Decken maßgeblich negativ beeinflussen. Alternativ kann die Errichtung nichttragender Innenwände in Gipskarton-Leichtbauweise empfohlen werden, da die Entkopplung der wohnungsinternen Trennwände die eigene Direktschalldämmung verschlechtert.

Ein negativer Schalllängseinfluss auf die Luftschallübertragung der Wohntrennwände und -Decken kann vernachlässigt werden, da die Gipskarton-Trennwände über eine biegeweiche Anschlussart verfügen. Des Weiteren bringt eine zweischalige Wandkonstruktion bei gleicher Wanddicke den Vorteil, dass die Luftschalldämmqualität steigt und eine Installationsebene zur Verfügung steht. Allerdings dürfen Wände aus Gipsdielen nicht als Installationswände benutzt werden, da diese über eine zu geringe Masse verfügen.

3.2) Anforderungen an Raumeingangstüren

Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen in geschlossene Flure und Dielen von Unterrichtsräumen etc. führen:

Die Anforderungen an Türen können rechnerisch nicht nachgewiesen werden und sind im eingebauten und betriebsfertigen Zustand gefordert.

Der Prüfstandwert des bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{w,P}$ der betriebsfertigen Türelemente muss mindestens um 5 dB höher liegen, als der am Bau geforderte Wert.

Es sind daher Türelemente notwendig, die ein durch Prüfzeugnis einer anerkannten Prüfstelle für Güteprüfung bestätigtes bewertetes Schalldämm-Maß inkl. dem Vorhaltemaß von 5 dB im eingebauten, betriebsbereiten Zustand aufweisen.

Die Ausführung der Türen mit den beschriebenen Eigenschaften muss durch Ausschreibung sichergestellt werden.

a) Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren

DIN 4109, mindestens

$R_{w,P} \geq 32+5 = 37\text{dB}$

b) Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander

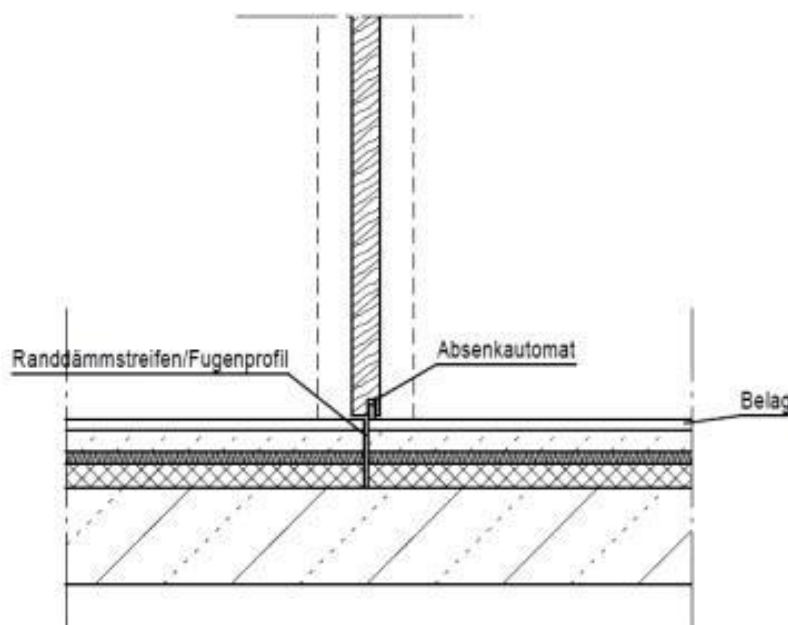
DIN 4109, mindestens

$R_{w,P} \geq 37+5 = 42\text{dB}$

Türanlagen

Bei Türen mit Anforderungen des erhöhten Schallschutzes ist im Bereich der Türebene eine Bodenbelags- und Estrichtrennung umzusetzen. Weiter ist darauf zu achten, dass die Bodendichtung auf einem glatten Untergrund abgesenkt wird.

Türanschluss mit hohen Schalldämmanforderungen



3.3) Haustechnische Anlagen

Grenzwerte für einen freiwilligen, nicht vereinbarten erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung:

3.3.1) Anforderungen Sanitärinstallation, sonstige haustechnische Anlagen

Der zulässige Schalldruckpegel von Wasserinstallationen (Wasserversorgung und Abwasseranlagen gemeinsam) in schutzbedürftigen Räumen von $L_{AF,max,n} \leq 30\text{dB(A)}$ ist gemäß DIN 4109 einzuhalten.

Zur Erfüllung der Anforderungen an den Geräuschpegel sanitärtechnischer Anlagen ist es erforderlich, folgende Maßnahmen zu treffen:

- alle Armaturen sollten der Geräuschklasse I nach DIN 52218 entsprechen (Prüfzeugnis erforderlich)
- der Fließdruck sollte auf max. 0,35 MPa begrenzt bleiben
- Objekte sind auf dem schwimmenden Estrich aufzustellen und am günstigsten durch Vorwandmontage (körperschallentkoppelte Ausführung) zu befestigen. Einschalige Massivwände, an oder in denen Armaturen oder Wasserinstallationen befestigt werden, müssen mindestens eine flächenbezogene Masse von $m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$ aufweisen.
- bei Ständerwandkonstruktionen sind zugelassene Sanitärwandelemente auszuführen
- grundsätzlich ist zur Einhaltung der Anforderungen eine sorgfältige Planung und Ausführung der sanitären Einrichtungen erforderlich

Die Anforderungen ergeben sich aus DIN 4109 $L_{AF,max,n} \leq 30\text{dB(A)}$
Einzelne kurzzeitige Spitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u.a.) entstehen, sind nicht zu berücksichtigen.

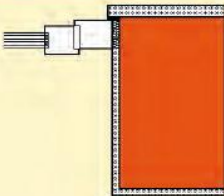
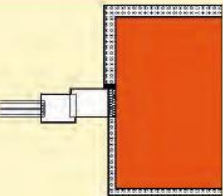
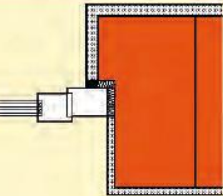
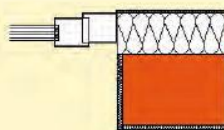
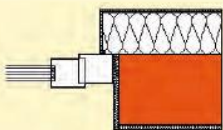
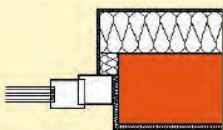
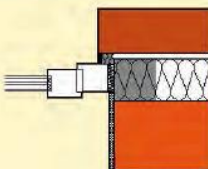
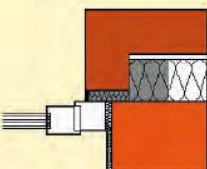
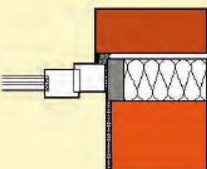
3.3.2) Heizraum

Gemäß Tabelle 9 Zeile 2, Spalte 3, DIN 4109-1 darf der zulässige Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in Folge der zum Betrieb notwendigen Heizungsanlagen einen Wert von 30dB(A) nicht überschreiten.

Zur Einhaltung dieser Anforderung und zur Minderung der beim Betrieb entstehenden Geräusche ist die Auswahl einer geräuscharmen Anlage der erste Schritt. Bei der Planung und Ausführung der Anlage und aller mit der Anlage verbundenen Teile ist eine geeignete Körperschallentkopplung zwischen allen körperschallführenden Teile und dem Baukörper sicherzustellen.

3.4) Bemerkungen und Beispiele für Fensteranschlüsse

Fensterbauoptionen auf die Schalldämmung in der Fassade

Aussenwand			
Monolithisches Mauerwerk			
Einbaulage	Einbau außen bündig	Einbau mittig	Einbau gegen Anschlag
Bewertung	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Außen gedämmtes Mauerwerk			
Einbaulage	Einbau in der Dämmebene	Einbau außen bündig im Mauerwerk	Einbau mittig im Mauerwerk
Bewertung	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Zweischaliges Mauerwerk			
Einbaulage	Einbau in der Dämmebene, außen bündig	Einbau im Hintermauerwerk, mit Anschlag	Einbau in der Dämmebene mit Montagezarge
Bewertung	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

Quelle: Baulicher Schallschutz www.heinze.de

3.5) Schlitz, Aussparungen und Durchbrüche in Wohntrennwänden

Durch Schlitz, Aussparungen und Wandinstallationen wird die örtliche Wanddicke reduziert. Diese Querschnittsschwächung und damit geringere flächenbezogene Masse führt zu einer geringeren Gesamtschalldämmung der Wand.

Dabei ist darauf zu achten, dass die Konstruktion und Funktion der Bauteile gewahrt bleibt.

Folgen, die bei der Querschnittsschwächung entstehen, lassen sich im Nachhinein meist nur mit erheblichem Aufwand beseitigen. Daher sollte man schon bei der Planung des Grundrisses darauf achten, dass im Idealfall die Installationswände nicht unmittelbar an die schutzbedürftigen Räume angrenzen, sondern spiegelbildlich zur Wohntrennwand an das Treppenhaus o. Ä. anzuordnen sind.

Bei Elektroinstallationen ist darauf zu achten, dass schmale lange Querschnittsschwächungen wie für Stromleitungen zu einer vergleichsweise

geringen Senkung der Luftschalldämmung führen (1-2 dB), solange keine Hohlräume und Undichtigkeiten entstehen und die Wände fachgerecht von Oberkante bis Unterkante verputzt werden.

Allerdings sind gegenüberliegenden Steckdosen zu vermeiden, da so die Restwanddicke oftmals nicht mehr die technischen Anforderungen erfüllt oder Schallbrücken entstehen, sodass die Schalldämmung gravierend negativ beeinflusst wird. Dies gilt besonders bei nicht fugendichtem Mauerwerk, wo die Fugen zu einer Undichtigkeit führen.

Kompakte Querschnittsschwächungen (Zählerkasten, Heizkreisverteilerkasten etc.) wirken sich stärker auf die Gesamtschalldämmung auf und sollten daher immer über Putz oder in schalltechnischen Nicht-Trennwänden installiert werden.

Rohrleitungen sollten im Idealfall immer in Vorwand-Schächten verlegt werden. Die Bekleidung wird hierbei raumseitig ausgeführt und die Trennwand muss schalltechnisch dicht sein. So ergibt sich eine hohe Pegelminderung zum fremden Aufenthaltsraum und bei richtiger Dimensionierung der Schachtbekleidung auch zum eigenen Bereich. Hier kann man durch spezielle Rohrwandkonstruktionen oder Schwerfolien die Luftschalldämmung deutlich erhöhen.

Allgemein gilt, dass Rohrleitungen bei einer Unterputzmontage auch in Nicht-Trennwänden eine geeignete Rohrummantelung benötigen, damit keine Körperschallbrücken entstehen und sich der Schall nicht in dem Bauteil und den Flanken ausbreiten kann.

Leitungen, die durch Deckendurchbrüche gelegt werden, müssen ebenfalls fachgerecht schalltechnisch entkoppelt werden. Eine sorgfältige Entkopplung ist ca. 10 dB geringer als bei einem einbetonierten Rohr.

Alle bei der Installation von diversen Leitungen entstandenen Hohlräume, die nicht verspachtelt werden können, müssen mit Mineralwolle locker ausgestopft werden.

3.6) Schallschutz gegen Außenlärm

Der Schallschutz gegen Außenlärm war nicht Gegenstand unseres Auftrags und wurde vom Bauherrn auch nicht beauftragt.

Anforderungen zum Schallschutz gegen Außenlärm aus Bebauungsplänen, amtlichen Lärmkarten oder Lärminderungsplänen liegen uns nicht vor.

4.) Nachweise

Die Nachweise der einzelnen Bauteile erfolgen exemplarisch für die ungünstigste Grundriss-Situation, sortiert nach Bauteiltypen

4.1 Tür:

4.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018, Tabelle 6 („Schulen und vergleichbare Einrichtungen“),

a) Zeile 8: „Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren“

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R_w \geq$ 32,0 dB

Bewertung nach Messung im Prüfstand: $R_{w,P} =$ 37,0 dB
Vorhaltemaß: $VM =$ -5,0 dB
vorh. $R_w =$ 32,0 dB

b) Zeile 9: „Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander“

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R_w \geq$ 37,0 dB

Bewertung nach Messung im Prüfstand: $R_{w,P} =$ 42,0 dB
Vorhaltemaß: $VM =$ -5,0 dB
vorh. $R_w =$ 37,0 dB

4.1.3 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

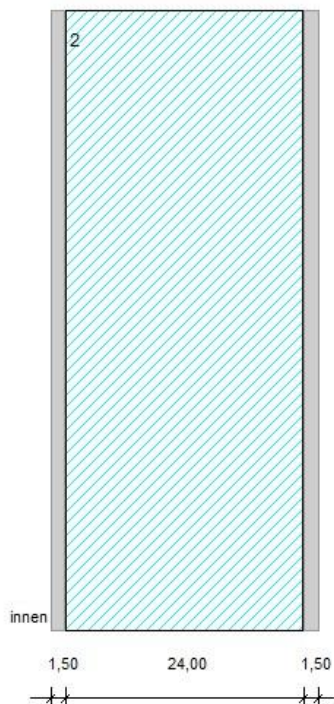
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018, Tabelle 1, Zeile 8,9 sind **erfüllt**.

4.2) Bauteilnachweise

1. Schallschutz

Projekt 25 578 Kita Holzwurm - Gemeinde Raesfeld

Bauteil: Trennwand großer Gruppenraum links zu kleiner Gruppenraum



Trennwand großer Gruppenraum links zu kleiner Gruppenraum
 $U = 1,58 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
1 Putzmörtel aus Kalkzement
2 Kalksandstein-MW
3 Putzmörtel aus Kalkzement

40 kg CO₂/(m²50a)

3.0 Wandbauteil "Trennwand großer Gruppenraum links zu kleiner Gruppenraum"

(Ref-No 3.0)

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

3.1 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

(Ref-No 3.1)

3.1.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

(Ref-No 3.1.1)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
Kalksandstein-MW NM	24,0	2200	2080	499,2
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				547,2

3.1.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil (Ref-No 3.1.2)

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(547,2) - 22,2 = 62,4 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	6,37	2,96	7,70	
Empfangsraum	3,34	2,96	4,33	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 2,96 \cdot 3,34 = 9,89 \text{ m}^2$

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise (Ref-No 3.1.4)

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 Außenwand	55,4	325	E1 Außenwand	55,4	325
S2	0,0	0	E2 Schalltechnische Tr	62,4	547
S3 Dachdecke	61,3	504	E3 Dachdecke	61,3	504
S4 Bodenplatte	62,2	537	E4 Bodenplatte	62,2	537

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
---------------	---------------------------	-----	----------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	1,00	55,4	55,4	0,0	9,5	74,9
Ff3 (S3 - E3)	4,33	61,3	61,3	0,0	9,3	74,2
Ff4 (S4 - E4)	4,33	62,2	62,2	0,0	8,8	74,6
Weg Df						
Df1 (D - E1)	1,00	62,4	55,4	0,0	5,0	73,9
Df2 (D - E2)	4,33	62,4	62,4	0,0	4,7	70,7
Df3 (D - E3)	4,33	62,4	61,3	0,0	5,7	71,2
Df4 (D - E4)	4,33	62,4	62,2	0,0	5,7	71,6
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	1,00	55,4	62,4	0,0	5,0	73,9
Fd3 (S3 - d)	4,33	61,3	62,4	0,0	5,7	71,2
Fd4 (S4 - d)	4,33	62,2	62,4	0,0	5,7	71,6

F_f = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 D_f = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 F_d = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum
 l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg
 $R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum
 $\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1
 K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17
 $R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

3.1.6 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

(Ref-No 3.1.6)

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 59,4 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=51\%$ $RDf1=4\%$ $RFd1=4\%$ $RDf2=7\%$ $RFf3=3\%$ $RDf3=7\%$ $RFd3=7\%$
 $RFf4=3\%$ $RDf4=6\%$ $RFd4=6\%$

Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ für Trennflächen $S_s < 10\text{m}^2$ (T2, Gl.2)

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \text{LOG}(S_s/10) = 59,43 - 10 \cdot \text{LOG}(9,886/10) = 59,5 \text{ dB}$$

3.1.7 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

(Ref-No 3.1.7)

vorh $D_{n,w} = D_{n,w} - 2 \text{ dB} = 57,5 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

für $D_{n,w}$ gelten die Anforderungen an vorh $R'_{w,R}$ (T1, Tab.1)

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 59,43 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 41,6/9,886) = 60,7 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung

(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern

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

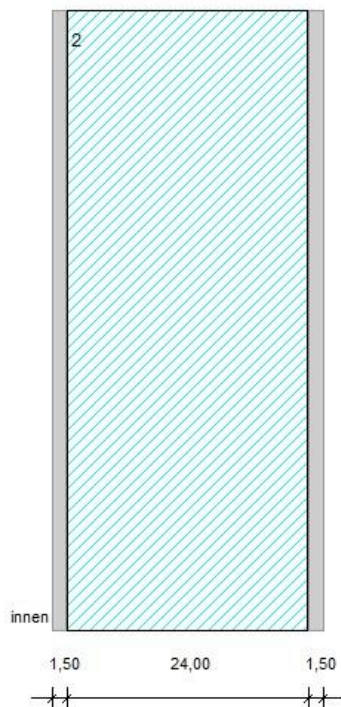
3.10 Nachweis

(Ref-No 3.10)

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 57,5 \text{ dB} \geq 52 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \text{ Konstruktion erfüllt DIN 4109.}$$

2. Schallschutz

Projekt 25 578 Kita Holzwurm - Gemeinde Raesfeld
Bauteil: Trennwand kleiner Gruppenraum zu Küche



Trennwand kleiner Gruppenraum zu Küche
 $U = 1,58 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
1 Putzmörtel aus Kalkzement
2 Kalksandstein-MW
3 Putzmörtel aus Kalkzement

40 kg CO₂/(m²50a)

3.0 Wandbauteil "Trennwand kleiner Gruppenraum zu Küche"

(Ref-No 3.0)

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

3.1 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

(Ref-No 3.1)

3.1.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

(Ref-No 3.1.1)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
Kalksandstein-MW NM	24,0	2200	2080	499,2
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
flächenbezogene Masse m'ges				547,2

3.1.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil (Ref-No 3.1.2)

vorh $R_w = 30.9 * \text{LOG}(547,2) - 22.2 = 62,4 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	4,33	2,96	3,93	
Empfangsraum	4,33	2,96	3,34	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 2,96 * 4,33 = 12,82 \text{ m}^2$

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise (Ref-No 3.1.4)

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 Außenwand	55,4	325	E1 Außenwand	55,4	325
S2	0,0	0	E2 Schalltechnische Tr	62,4	547
S3 Dachdecke	61,3	504	E3 Dachdecke	61,3	504
S4 Bodenplatte	62,2	537	E4 Bodenplatte	62,2	537

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
---------------	---------------------------	-----	----------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	1,00	55,4	55,4	0,0	9,5	76,0
Ff3 (S3 - E3)	2,78	61,3	61,3	0,0	9,3	77,3
Ff4 (S4 - E4)	4,33	62,2	62,2	0,0	8,8	75,8
Weg Df						
Df1 (D - E1)	1,00	62,4	55,4	0,0	5,0	75,0
Df2 (D - E2)	2,78	62,4	62,4	0,0	4,7	73,7
Df3 (D - E3)	2,78	62,4	61,3	0,0	5,7	74,2
Df4 (D - E4)	4,33	62,4	62,2	0,0	5,7	72,7
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	1,00	55,4	62,4	0,0	5,0	75,0
Fd3 (S3 - d)	2,78	61,3	62,4	0,0	5,7	74,2
Fd4 (S4 - d)	4,33	62,2	62,4	0,0	5,7	72,7

F_f = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 D_f = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 F_d = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum
 l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg
 $R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum
 $\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1
 K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17
 $R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

3.1.6 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

(Ref-No 3.1.6)

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 60,3 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=62\%$ $RDf1=3\%$ $RFd1=3\%$ $RDf2=5\%$ $RDf3=4\%$ $RFd3=4\%$ $RDf4=6\%$ $RFd4=6\%$

3.1.7 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

(Ref-No 3.1.7)

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{58,3 \text{ dB}}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
 $D_{nT,w} = 60,3 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 41,6/12,82) = 60,5 \text{ dB}$ (T2, Gl.B.1)

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung

(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Technikzentralen)

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

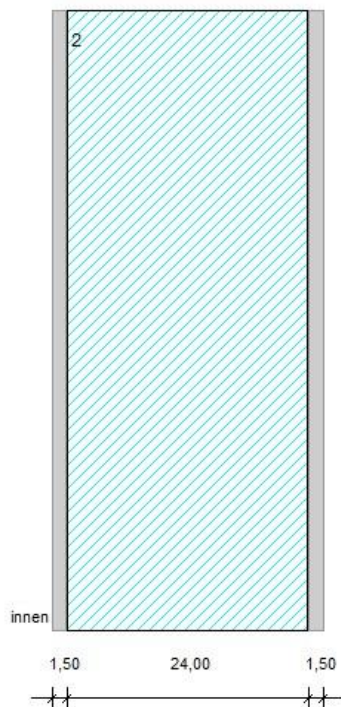
3.10 Nachweis

(Ref-No 3.10)

vorh. $R'_{w,R} = 58,3 \text{ dB} \geq 55 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

3. Schallschutz

Projekt 25 578 Kita Holzwurm - Gemeinde Raesfeld
Bauteil: Trennwand (Personal)Leitung zu Flur



Trennwand (Personal)Leitung zu Flur
 $U = 1,58 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
1 Putzmörtel aus Kalkzement
2 Kalksandstein-MW
3 Putzmörtel aus Kalkzement

40 kg CO₂/(m²50a)

3.0 Wandbauteil "Trennwand (Personal)Leitung zu Flur" (Ref-No 3.0)

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

3.1 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018 (Ref-No 3.1)

3.1.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018) (Ref-No 3.1.1)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
Kalksandstein-MW NM	24,0	2200	2080	499,2
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
flächenbezogene Masse m'ges				547,2

3.1.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil (Ref-No 3.1.2)

vorh $R_w = 30.9 * \text{LOG}(547,2) - 22.2 = 62,4 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	30,00	2,96	1,80	
Empfangsraum	3,92	2,96	3,05	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 2,96 * 3,92 = 11,60 \text{ m}^2$

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise (Ref-No 3.1.4)

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1	0,0	0	E1 Schalltechnische Tr	62,4	547
S2 Bodenplatte	62,2	537	E2 Bodenplatte	62,2	537
S3 Dachdecke	61,3	504	E3 Dachdecke	61,3	504

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
---------------	---------------------------	-----	----------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff2 (S2 - E2)	3,05	62,2	62,2	0,0	5,8	73,8
Ff3 (S3 - E3)	3,05	61,3	61,3	0,0	9,3	76,4
Weg Df						
Df1 (D - E1)	6,10	62,4	62,4	0,0	5,0	70,2
Df2 (D - E2)	3,05	62,4	62,2	0,0	4,7	72,8
Df3 (D - E3)	3,05	62,4	61,3	0,0	5,7	73,4
Weg Fd						
Fd2 (S2 - d)	3,05	62,2	62,4	0,0	4,7	72,8
Fd3 (S3 - d)	3,05	61,3	62,4	0,0	5,7	73,4

F_f = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 D_f = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 F_d = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum
 l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg
 $R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum
 $\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1
 K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17
 $R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

3.1.6 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

(Ref-No 3.1.6)

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 60,3 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=62\%$ $RDf1=10\%$ $RFf2=4\%$ $RDf2=6\%$ $RFd2=6\%$ $RDf3=5\%$ $RFd3=5\%$

3.1.7 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

(Ref-No 3.1.7)

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{58,3 \text{ dB}}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
 $D_{nT,w} = 60,3 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 41,6/11,6) = 60,9 \text{ dB}$ (T2, Gl.B.1)

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung

(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-5:2020, Schallschutz im Hochbau
Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren

erf. $R'_w \geq 56 \text{ dB}$

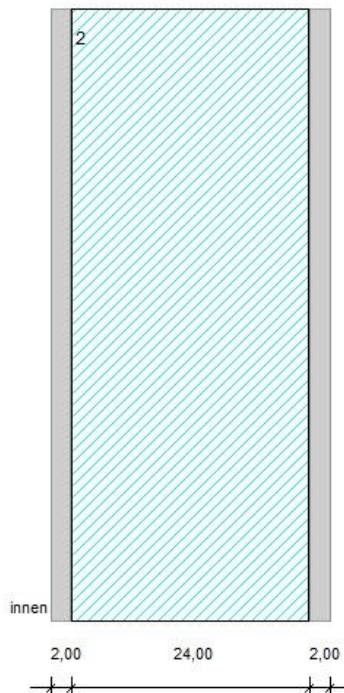
3.10 Nachweis

(Ref-No 3.10)

vorh. $R'_{w,R} = 58,3 \text{ dB} \geq 56 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4. Schallschutz

Projekt 25 578 Kita Holzwurm - Gemeinde Raesfeld
Bauteil: Trennwand kleiner Gruppenraum zu Mehrzweckraum



Trennwand kleiner Gruppenraum zu Mehrzweckraum
 $U = 1,56 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
1 Putzmörtel aus Kalkzement
2 Kalksandstein-MW
3 Putzmörtel aus Kalkzement

40 kg CO₂/(m²50a)

3.0 Wandbauteil "Trennwand kleiner Gruppenraum zu Mehrzweckraum" (Ref-No 3.0)

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

3.1 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018 (Ref-No 3.1)

3.1.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018) (Ref-No 3.1.1)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Putzmörtel aus Kalkzement	2,0	1800		36,0
Kalksandstein-MW	24,0	2200		535,0
Putzmörtel aus Kalkzement	2,0	1800		36,0
flächenbezogene Masse m' _{ges}				607,0

3.1.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil (Ref-No 3.1.2)

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(607,0) - 22,2 = 63,8 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	7,00	2,96	7,80	
Empfangsraum	3,58	2,96	4,04	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 2,96 \cdot 3,58 = 10,60 \text{ m}^2$

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise (Ref-No 3.1.4)

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 Dachdecke	61,3	504	E1 Dachdecke	61,3	504
S2 Bodenplatte	62,2	537	E2 Bodenplatte	62,2	537

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
---------------	---------------------------	-----	----------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	2,96	61,3	61,3	0,0	10,0	76,9
Ff2 (S2 - E2)	3,58	62,2	62,2	0,0	9,5	76,4
Weg Df						
Df1 (D - E1)	2,96	63,8	61,3	0,0	5,8	73,9
Df2 (D - E2)	3,58	63,8	62,2	0,0	5,7	73,4
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	2,96	61,3	63,8	0,0	5,8	73,9
Fd2 (S2 - d)	3,58	62,2	63,8	0,0	5,7	73,4

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17

$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

3.1.6 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

(Ref-No 3.1.6)

$$R'_{w} = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 62,0 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=66\%$ $R_{Ff1}=3\%$ $R_{Df1}=6\%$ $R_{Fd1}=6\%$ $R_{Ff2}=4\%$ $R_{Df2}=7\%$ $R_{Fd2}=7\%$

3.1.7 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

(Ref-No 3.1.7)

vorh $R'_{w,R} = R'_{w} - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{60,0 \text{ dB}}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 61,99 + 10 \cdot \log(0,32 \cdot 41,6/10,6) = 63,0 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung

(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Sporthallen bzw. Werkräumen

erf. $R'_{w} \geq 60 \text{ dB}$

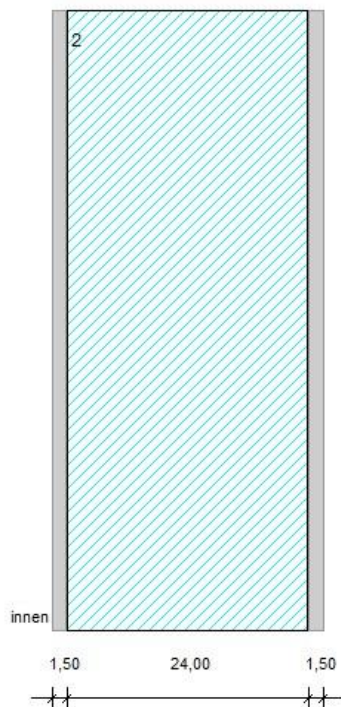
3.10 Nachweis

(Ref-No 3.10)

vorh. $R'_{w,R} = 60,0 \text{ dB} \geq 60 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w}$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

5. Schallschutz

Projekt 25 578 Kita Holzwurm - Gemeinde Raesfeld
Bauteil: Trennwand Schlafen zu Cafeteria



Trennwand Schlafen zu Cafeteria

$U = 1,58 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen

1 Putzmörtel aus Kalkzement

2 Kalksandstein-MW

3 Putzmörtel aus Kalkzement

40 kg CO₂/(m²50a)

3.0 Wandbauteil "Trennwand Schlafen zu Cafeteria"

(Ref-No 3.0)

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

3.1 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

(Ref-No 3.1)

3.1.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

(Ref-No 3.1.1)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
Kalksandstein-MW NM	24,0	2200	2080	499,2
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
flächenbezogene Masse m' _{ges}				547,2

3.1.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

(Ref-No 3.1.2)

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(547,2) - 22,2 = 62,4 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	5,49	2,96	3,39	
Empfangsraum	5,49	2,96	2,38	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 2,96 \cdot 5,49 = 16,25 \text{ m}^2$

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise

(Ref-No 3.1.4)

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1	0,0	0	E1 Schalltechnische Tr	62,4	547
S2 Bodenplatte	62,2	537	E2 Bodenplatte	62,2	537
S3 Dachdecke	61,3	504	E3 Dachdecke	61,3	504

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
---------------	---------------------------	-----	----------------------	----------	------------------------	----------	------------------------

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff2 (S2 - E2)	2,37	62,2	62,2	0,0	5,8 T-Stoß	76,3
Ff3 (S3 - E3)	2,37	61,3	61,3	0,0	9,3 Kreuzstoß	79,0
Weg Df						
Df1 (D - E1)	1,50	62,4	62,4	0,0	5,0 T-Stoß	77,7
Df2 (D - E2)	2,37	62,4	62,2	0,0	4,7 T-Stoß	75,3
Df3 (D - E3)	2,37	62,4	61,3	0,0	5,7 Kreuzstoß	75,9
Weg Fd						
Fd2 (S2 - d)	2,37	62,2	62,4	0,0	4,7 T-Stoß	75,3
Fd3 (S3 - d)	2,37	61,3	62,4	0,0	5,7 Kreuzstoß	75,9

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderraum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderraum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderraum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17

$$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f)) = \text{bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)}$$

3.1.6 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (Ref-No 3.1.6)

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 61,3 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=78\%$ $RFf2=3\%$ $RDf2=4\%$ $RFd2=4\%$ $RDf3=3\%$ $RFd3=3\%$

3.1.7 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018) (Ref-No 3.1.7)

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{59,3 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
 $D_{nT,w} = 61,32 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 41,6/16,25) = 60,5 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung (Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Technikzentralen)

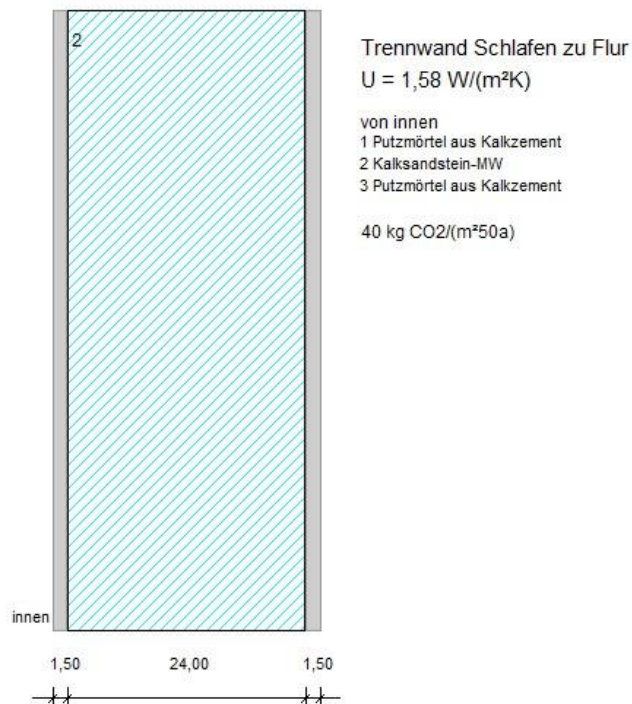
$$\text{erf. } R'_w \geq 55 \text{ dB}$$

3.10 Nachweis (Ref-No 3.10)

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 59,3 \text{ dB} \geq 55 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \text{ Konstruktion erfüllt DIN 4109.}$$

6. Schallschutz

Projekt 25 578 Kita Holzwurm - Gemeinde Raesfeld
Bauteil: Trennwand Schlafen zu Flur



3.0 Wandbauteil "Trennwand Schlafen zu Flur" (Ref-No 3.0)

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

3.1 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018 (Ref-No 3.1)

3.1.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018) (Ref-No 3.1.1)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
Kalksandstein-MW NM	24,0	2200	2080	499,2
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				547,2

3.1.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil (Ref-No 3.1.2)

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(547,2) - 22,2 = 62,4 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	30,00	2,96	1,80	
Empfangsraum	5,49	2,96	2,38	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 2,96 \cdot 5,49 = 16,25 \text{ m}^2$

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise

(Ref-No 3.1.4)

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1	0,0	0	E1 Schalltechnische Tr	62,4	547
S2 Bodenplatte	62,2	537	E2 Bodenplatte	62,2	537
S3 Dachdecke	61,3	504	E3 Dachdecke	61,3	504

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
---------------	---------------------------	-----	----------------------	----------	------------------------	----------	------------------------

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff2 (S2 - E2)	3,05	62,2	62,2	0,0	5,8 T-Stoß	75,2
Ff3 (S3 - E3)	2,96	61,3	61,3	0,0	9,3 Kreuzstoß	78,0
Weg Df						
Df1 (D - E1)	6,10	62,4	62,4	0,0	5,0 T-Stoß	71,7
Df2 (D - E2)	3,05	62,4	62,2	0,0	4,7 T-Stoß	74,3
Df3 (D - E3)	2,96	62,4	61,3	0,0	5,7 Kreuzstoß	75,0
Weg Fd						
Fd2 (S2 - d)	3,05	62,2	62,4	0,0	4,7 T-Stoß	74,3
Fd3 (S3 - d)	2,96	61,3	62,4	0,0	5,7 Kreuzstoß	75,0

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17

$$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s / (l_0 \cdot l_f)) = \text{bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)}$$

3.1.6 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (Ref-No 3.1.6)

$$R'_w = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 60,8 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=69\%$ $RDf1=8\%$ $RFf2=4\%$ $RDf2=5\%$ $RFd2=5\%$ $RDf3=4\%$ $RFd3=4\%$

3.1.7 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018) (Ref-No 3.1.7)

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{58,8 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
 $D_{nT,w} = 60,82 + 10 \cdot \log(0,32 \cdot 41,6/16,25) = 60,0 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung (Ref-No 3.9)

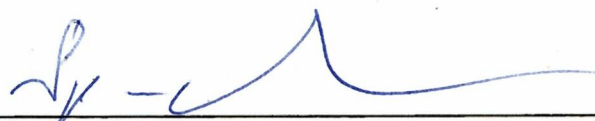
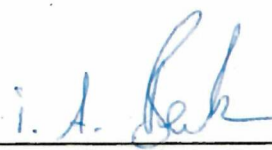
aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren

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

3.10 Nachweis (Ref-No 3.10)

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 58,8 \text{ dB} \geq 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \text{ Konstruktion erfüllt DIN 4109.}$$

Raesfeld, 17.10.2025


Dipl. Ing. Thomas Spangemacher
Bauherr: Gemeinde Raesfeld
Gemeinde Raesfeld/Westf.
Postfach 1140
46343 Raesfeld