

dieBauingenieure – Bauphysik GmbH

Hauptsitz Karlsruhe
Wattstraße 1
76185 Karlsruhe
+49.(0)721.83 14 205-0

Zweigstelle Berlin
Schlangenbader Straße 14
14197 Berlin
+49.(0)30.34 65 501-00

info@dieBauingenieure.com
www.dieBauingenieure.com

IHR ANSPRECHPARTNER
Patrick Sanders B.Eng.
+49.(0)721.83 14 205-44
p.sanders@dieBauingenieure.com

INNERER SCHALLSCHUTZNACHWEIS_ERGÄNZUNG 2
AZ 3004 (bitte stets angeben)

Auftraggeber	Kommunaler Versorgungsverband BW Herr von Bergmann Ludwig-Erhard-Allee 19 76131 Karlsruhe
Objekt	Sanierung und Dachgeschossumbau Albtalstraße 4-8 76137 Karlsruhe
Aufgabenstellung	Nachweis des inneren Schallschutzes nach DIN 4109:2016
	Auftrag vom 23.10.2017

26.02.2019

DATUM



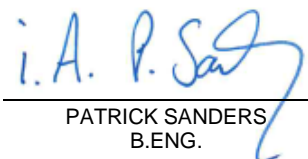
DIPL.-ING.
GUNNAR CLEMENZ M.SC.

(Geschäftsführung)



CHANTALL HEMPEN
M.SC.

(Qualitätssicherung)



PATRICK SANDERS
B.ENG.

(Bearbeitung)

INHALTSVERZEICHNIS

1	GRUNDLAGEN	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Unterlagen/Festlegungen.....	1
1.3	Beurteilungsgrundlage	2
1.4	Allgemeine Bemerkungen.....	3
2	SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN.....	5
2.1	Allgemeines	5
2.1.1	Luftschallschutz	5
2.1.2	Trittschallschutz	5
2.1.3	Haustechnikinstallationen	6
2.2	Innerer Schallschutz	7
2.2.1	Mindestanforderung nach DIN 4109:2016	8
2.2.2	Erhöhte Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989	13
3	NACHWEIS DES SCHALLSCHUTZES.....	14
3.1	Innerer Schallschutz	14
3.2	Qualitäten der verwendeten Baustoffe.....	15
3.3	Trennende Bauteile: Decken	17
3.3.1	Bauteil: DA 03 – Dachterrasse.....	17
3.3.2	Bauteil: DI 01 – Wohnungstrenndecke_Variante 1	20
3.3.3	Bauteil: DI 01 – Wohnungstrenndecke_Variante 2	23
3.4	Trennende Bauteile: Wände	26
3.4.1	Bauteil: WI 01 – Wohnungstrennwände.....	26
3.4.2	Bauteil: WI 02 – Haustrennwand (intern)_Variante 1	29
3.4.3	Bauteil: WI 02 – Haustrennwand (intern)_Variante 2	30

3.4.4	Bauteil: WI 03 – Gebäudetrennwand (Nachbar)	31
3.4.5	Bauteil: WI 04 – Treppenhauswand (Bestand)_Variante 1	32
3.4.6	Bauteil: WI 04 – Treppenhauswand_Variante 2.....	33
3.5	Trennende Bauteile: Türen	34
3.5.1	Bauteil: TI 01 – Wohnungseingangstüren	34
3.6	Flankierende Bauteile	36
3.7	Installationsgeräusche	40
4	ANLAGEN.....	43

1 Grundlagen

1.1 Aufgabenstellung

Die dieBauingenieure – Bauphysik GmbH wurde beauftragt, an dem o. g. Objekt einen Nachweis über den baulichen Schallschutz der Innenbauteile zu führen.

Bei dem Objekt handelt es sich um die Aufstockung und Sanierung eines Mehrfamilienhauses in Karlsruhe.

Auftragsgemäß soll für den inneren Nachweis die Mindestanforderungen nach DIN 4109:2016 zu fremden Wohnbereichen nachgewiesen werden. Der Nachweis wird nach der DIN 4109:2016 geführt.

1.2 Unterlagen/Festlegungen

Zur Berechnung lagen folgende Unterlagen vor:

- Bauantragspläne, Stand vom 24.01.2018,
- Bestandsaufnahme, erstellt durch dieBauingenieure - Bauphysik GmbH am 15.12.2017,
- Angaben und Abstimmung per E-Mail und Telefon von und mit Herrn Schiel,
- Angaben / Festlegungen des Besprechungstermins vom 03.12.2018,
- Recherche oberste Geschossdecke,
- Anpassung der Treppenhaustrennwand und Haustrennwand (intern) per Mail vom 20.02.2019.

1.3 Beurteilungsgrundlage

Die Untersuchung stützt sich auf die folgenden Beurteilungsvorschriften:

- DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau
Teil 1: Mindestanforderungen
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-31: Schallschutz im Hochbau
Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteil-
katalog) – Rahmendokument
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-32: Schallschutz im Hochbau
Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteil-
katalog) – Massivbau
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-33: Schallschutz im Hochbau
Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteil-
katalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-34: Schallschutz im Hochbau
Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteil-
katalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016

- DIN 4109-35: Schallschutz im Hochbau
Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-36: Schallschutz im Hochbau
Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Gebäudetechnische Anlagen
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109: Schallschutz im Hochbau
Beiblatt 2 – Hinweise für Planung und Ausführung, Vorschläge für erhöhten Schallschutz, Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, November 1989
- DIN 4109 Ber 1: Berichtigungen zu DIN 4109/11.89; DIN 4109 Bbl. 1/11.89 und DIN 4109 Bbl. 2/11.89
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, August 1992
- VDI 2566 Blatt 2: Schallschutz bei Aufzugsanlagen ohne Triebwerksraum
Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, Mai 2004

1.4 Allgemeine Bemerkungen

Die Ergebnisse der Berechnungen werden unter den angegebenen Randbedingungen ermittelt und sind nur für diese gültig. Varianten und Eigenschaften der Berechnungsmodelle sind mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Bei der Übertragung der geplanten Geometrien in das Berechnungsmodell waren geometrische Vereinfachungen zu treffen, so dass die nachfolgenden Abbildungen zwar einen Eindruck über die Rechensituation verschaffen, jedoch nicht in Gänze mit der geplanten Darstellung übereinstimmen. Die Vereinfachungen führen zu einer Berechenbarkeit der geplanten Gebäudestruktur und wurden so gewählt, dass das Ergebnis auf der sicheren Seite liegt.

Massivwände, an denen Armaturen, Wasserinstallationen oder Abwasserleitungen befestigt sind, müssen mindestens eine flächenbezogene Masse von $m' = 220 \text{ kg/m}^2$ aufweisen.

Bei der Anordnung von Sanitärgegenständen an Trennwände ist eine getrennte Vorwandinstallation auszuführen. Der Einbau von Sanitärständen in die Leichtbauwände ist nicht zulässig.

2 Schalltechnische Anforderungen

2.1 Allgemeines

2.1.1 Luftschallschutz

Beispiele für den Luftschall sind Sprache oder Musik. Die Luftschallwellen treffen auf Wände oder Decken, werden im Bauteil weitergeleitet und in benachbarten Räumen wieder als Luftschall abgestrahlt. Der Luftschallschutz kann in der Regel verbessert werden, indem die flächenbezogene Masse des Bauteils erhöht wird. In der Praxis kann dies beispielsweise bei Wänden durch Auftragen von Putzschichten oder bei Decken über eine Beschwerung mit Estrich erfolgen.

Die Bewertung der Luftschalldämmung eines Bauteils erfolgt über das bewertete Schalldämm-Maß R'_{w} . Dieser Wert berechnet sich aus dem Bauteil selbst und der Schallübertragung seiner flankierenden Bauteile. Der Wert für erf. R'_{w} ist ein Mindestwert.

2.1.2 Trittschallschutz

Beim Trittschall handelt es sich um Körperschall. Die Bauteile werden direkt mechanisch angeregt, bspw. durch Hämmern, Klopfen oder durch Gehgeräusche. Das angeregte Bauteil strahlt die Schallwellen in die angrenzenden Räume ab.

Großen Einfluss auf die Trittschalldämmung hat die Ausführung von Stoßstellen. Es ist darauf zu achten, dass die betroffenen Bauteile bzw. deren Stoßstellen „entkoppelt“ ausgeführt sind. Der Schall wird auf diese Weise nicht weiter geleitet.

Rohdecken weisen generell eine unzureichende Trittschalldämmung auf und müssen durch eine Deckenauflage, z. B. schwimmenden Estrich verbessert werden. Wände können mit einer Vorsatzschale versehen werden.

Die Bewertung der Trittschalldämmung eines Bauteils erfolgt über den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$. Dieser Wert berechnet sich aus dem Bauteil selbst und dem Trittschallverbesserungsmaß, das sich aus der dynamischen Steifigkeit aufgebrachtener Dämmschichten ergibt. Der Wert für erf. $L'_{n,w}$ ist ein Maximalwert.

2.1.3 Haustechnikinstallationen

Neben den Anforderungen an die Schalldämmung der trennenden Bauteile, werden in der Norm auch Werte für die zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen von Geräuschen aus haustechnischen Anlagen und Gewerbebetrieben gegeben.

Geräusche von Wasserinstallationen gehören dabei zu den am meisten störenden Geräuschen im Wohnbereich. Durch den Betrieb der Armaturen können die Geräusche in Form von Körperschall über die Rohrwandungen zu den Befestigungselementen in die Bauteile getragen und schließlich durch Wände und Decken in die Räume abgestrahlt werden. Gerade hier ist darauf zu achten, dass die Befestigungselemente nicht zu Körperschallbrücken werden und die Sanitäreinrichtungen entkoppelt eingebaut werden. Dies kann zum Beispiel durch Gummieinlagen bei den Rohrschellen geschehen. Die Ausbildung der Vorwandbekleidung ist ebenfalls zu beachten. Hier sind biegeeweiche Gipskartonkonstruktionen empfehlenswert. Die Beplankung erfolgt mit (mehreren) Plattenstärken von 12,5 mm (keine einlagige Beplankung mit einer Plattenstärke von 25 mm).

Die Bewertung der Installationen und haustechnischen Anlagen erfolgt anhand eines maximal zulässigen Geräuschpegels (in dB(A)) in den betreffenden angrenzten Räumen.

2.2 Innerer Schallschutz

Nachfolgend wird der bauliche Schallschutz zum Schutz zwischen fremden Wohn- und Arbeitsbereichen behandelt. Die Anforderungen ergeben sich aus den baurechtlichen Vorgaben der DIN 4109. Die Angaben aus DIN 4109 sind als Mindestanforderungen anzusehen. Nach allgemeiner Rechtsprechung werden bei Komfort-Hinweisen in Baubeschreibungen, Verkaufsprospekten, Anzeigen u. ä. Anforderungen an den Schallschutz gestellt, welche über die baurechtlichen Anforderungen der DIN 4109 hinausgehen.

Für den gehobenen Ausbau müssen dem Grundsatz nach höhere Anforderungen angesetzt werden. Zusätzlich werden Bauteile innerhalb von eigenen Wohn- oder Arbeitsbereichen betrachtet. In der Regel ist hierbei der erhöhte Schallschutz gemäß Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989 heranzuziehen.

Vereinbart wurden die Mindestanforderungen nach DIN 4109:2016.

2.2.1 Mindestanforderung nach DIN 4109:2016

Die DIN 4109-1:2016 beinhaltet baurechtlich verbindliche Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen. Diese gelten für den Schutz gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich. Sie sind als Mindestanforderungen anzusehen, die in jedem Fall einzuhalten sind.

Sofern in den nachfolgenden Tabellen keine konkreten Anforderungen aufgrund des Nutzungstyps benannt sind, wurden Anforderungswerte der Tabelle 2 der DIN 4109-1:2016 angesetzt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen gemäß Tabelle 2 (Mehrfamilienhäuser) aus **DIN 4109-1:2016** für das vorliegende Bauvorhaben aufgeführt.

	Bauteile	Anforderungen	
		erf. R'_{w} dB	erf. $L'_{n,w}$ dB
Decken	Wohnungstrenndecken (auch Treppen)	≥ 54	≤ 50
	Decken unter Terrassen und Loggien über Aufenthaltsräumen	-	≤ 50
Wände	Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 53	-
	Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren	≥ 53	-
Türen	Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen	≥ 27	-

Sind im gleichen Gebäude Betriebe bzw. besonders laute Betriebsräume untergebracht, gelten an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen gemäß Tabelle 8 aus **DIN 4109-1:2016** folgende Mindestanforderungen (Auszug):

Art der Räume	Bauteile	Bewertetes Schalldämm-Maß erf. R'_w in dB Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ in dB(A)		Bewerteter Norm-Trittschallpegel erf. $L'_{n,w}$ ^{a) b)} in dB
		75 bis 80	81 bis 85	
Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen, Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	-
	Fußböden	-		≤ 43 ^{c)}

^{a)} Jeweils in Richtung der Lärmausbreitung

^{b)} Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind gegebenenfalls weitere Maßnahmen erforderlich – siehe auch Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Abschnitt 2.3. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedrigeres $L'_{n,w}$ notwendig sein; dies ist im Einzelfall zu überprüfen. Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein.

^{c)} Nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend körperschallgedämmt aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach Tabelle 3 bleiben hiervon unberührt.

Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt.

Neben den Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen gibt es auch Maximalwerte bezüglich des Geräuschpegels, der durch Installationen und haustechnische Anlagen erzeugt wird.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Werte für die zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen von Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen und Gewerbebetrieben gemäß Tabelle 9 aus **DIN 4109-1:2016** aufgeführt.

Geräuschquelle		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in dB(A)	
		Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$L_{AFmax,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AFmax,n} \leq 35^{a,b,c}$
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen		$L_{AFmax,n} \leq 30^c$	$L_{AFmax,n} \leq 35^c$
Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.	tags 6 – 22 Uhr	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
	nachts 22 – 6 Uhr (nach TA Lärm)	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
^a Einzelne kurzzeitige Spitzen, 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 Teilnahme 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).			

Hinweis:

Als allgemein anerkannte Regel der Technik (a. a. R. d. T.) wird nach derzeitiger Rechtsprechung ein maximaler Pegel von

$$L_{AFmax,n} \leq 27 \text{ dB(A) für Wohnungen}$$

bei Neubauten angesehen.

Für Installationsgeräusche und Geräusche aus haustechnischen Anlagen wird in **DIN 4109, Bbl. 2** angegeben, dass Werte, die 5 dB(A) und mehr unter den in DIN 4109:1989, Tabelle 4 [d. i. Tabelle 9 nach DIN 4109-1:2016] angegebenen Werten liegen, als wirkungsvolle Minderung angesehen werden, d. h.

$$L_{AFmax,n} \leq 25 \text{ dB(A) in Wohnräumen.}$$

Gebäudetechnische Anlagen im Sinn der Norm sind dem Gebäude dienende

- Versorgungs- und Entsorgungsanlagen,
- Transportanlagen,
- fest eingebaute, betriebstechnische Anlagen,

außerdem

- Gemeinschaftswaschanlagen,
- Schwimmanlagen, Saunen und dergleichen,
- Sportanlagen,
- zentrale Staubsauganlagen,
- Garagenanlagen,
- fest eingebaute, motorbetriebene außenliegende Sonnenschutzanlagen und Rollläden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Werte für die zulässigen Schalldruckpegel in den eigenen schutzbedürftigen Räumen von Geräuschen aus raumluftechnischen Anlagen des eigenen Wohn-/Arbeitsbereiches gemäß Tabelle 10 aus **DIN 4109-1:2016** aufgeführt.

Diese Werte gelten bei den im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich fest installierten technischen Schallquellen, die (bei bestimmungsgemäßigem Betrieb) **nicht** vom Bewohner selbst betätigt bzw. in Betrieb gesetzt werden.

Geräuschquelle	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in dB(A)	
	Wohn- und Schlafräume	Küchen
Fest installierte technische Schallquellen der Raumluftechnik im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich	$L_{AFmax,n} \leq 30^{a,b,c,d}$	$L_{AFmax,n} \leq 33^{a,b,c,d}$
<p>^a Einzelne kurzzeitige Spitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten, dürfen maximal 5 dB überschreiten.</p> <p>^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 Teilnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <p>^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).</p> <p>^d Es sind um 5 dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt</p>		

Hinweis:

Für derartig beschriebene Geräusche aus raumluftechnischen Anlagen gelten die Vorgaben aus **DIN 4109, Bbl. 2** bzgl. haustechnischer Anlagen analog, d. h.

$$L_{AFmax,n} \leq 25 \text{ dB(A) in Wohn- u. Schlafräumen und}$$

$$L_{AFmax,n} \leq 28 \text{ dB(A) in Küchen.}$$

2.2.2 Erhöhte Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989

Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989 beinhaltet Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz bezüglich der Schallübertragung aus fremden Wohn- oder Arbeitsbereichen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen gemäß Tabelle 2 aus **Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989** für das vorliegende Bauvorhaben aufgeführt.

	Bauteile	Anforderungen	
		erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ dB
Decken	Wohnungstrenndecken	≥ 55	≤ 46
	Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 55	≤ 46
	Decken unter Hausfluren	-	≤ 46
Wände	Wohnungstrennwände	≥ 55	-
	Treppenraumwände	≥ 55	-
Treppen	Treppenläufe und –podeste	-	≤ 46
Türen	Wohnungseingangstüren unmittelbar in Aufenthaltsräume und in Flure und Dielen	≥ 37	-
¹⁾ Die Luftschalldämmung richtet sich nach dem maßgeblichen Außenlärmpegel gem. Abschnitt 5 der DIN 4109 ²⁾ Die Anforderung gemäß Tabelle 2 der DIN 4109-1:2016 (Mindestanforderung) wird durch das Beiblatt 2 nicht erhöht.			

3 Nachweis des Schallschutzes

3.1 Innerer Schallschutz

Nachfolgend ist die Berechnung der Schalldämm-Maße von Innenbauteilen dargestellt. Auftragsgemäß werden in der folgenden Berechnung die Bauteile zu fremden Wohn- und Arbeitsbereichen nach den Anforderungen des erhöhten Schallschutzes gemäß Beiblatt 2 zur DIN 4109 ausgelegt, soweit sich aus DIN 4109-1:2016-07, Tabellen 2 bis 9 keine anderen Vorgaben ergeben. Nachgewiesen werden die jeweils ungünstigsten Übertragungssituationen, so dass der Schallschutz bei den übrigen Übertragungssituationen ebenfalls erfüllt wird.

Diese Anforderungen betreffen trennende Bauteile zu schutzbedürftigen Räumen. Nach DIN 4109-1:2016 sind dies Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Dies umfasst:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume, Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

An den Schallschutz innerhalb von abgeschlossenen Wohneinheiten werden auftragsgemäß keine Anforderungen gestellt.

Hinweis:

Sollten Leitungen durch Trennbauteile von fremden Wohn- oder Arbeitsräumen verlegt werden, ist darauf zu achten, dass die verbleibenden Öffnungen massiv verschlossen werden. Bis auf Stromleitungen müssen alle Leitungen körperschallentkoppelt verlegt werden. Trassenführungen sind im Trennbauteilbereich zu trennen, um die Schallweiterleitung zu verhindern.

Haustechnische Anlagen (z. B. elektrisch betriebene Garagentore oder Rollläden, Heizungs-, Lüftungs- oder Hebeanlagen, etc.) sind nach dem Stand der Technik ausreichend körperschallentkoppelt einzubauen, sodass die erhöhten Anforderungen gemäß Beiblatt 2 (siehe Seite 8ff.) erfüllt werden.

3.2 Qualitäten der verwendeten Baustoffe

Bei folgenden Bauteilbezeichnungen in den Bauteilaufbauten sind die hier aufgeführten Qualitäten zu verwenden:

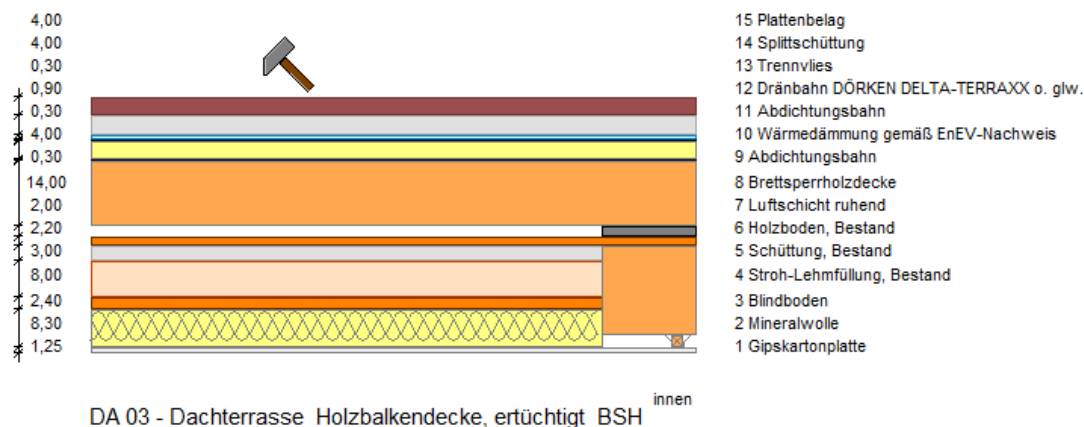
- Fermacell Wabenschüttung:
Splittschüttung, Rohdichte $\rho \geq 1500 \text{ kg/m}^3$, lagefixiert durch Zellulosewaben,
- DÖRKEN DELTA-TERRAXX:
Dränbahn mit Trittschalldämmung, siehe Anlage 2,
- Trittschalldämmung:
Trittschalldämmung aus Dämmstoffen nach DIN 18164 Teil 2 mit einer dynamischen Steifigkeit $s' \leq 40 \text{ MN/m}^3$, Isover EP3, o. glw.,
- Wärmedämmung:
Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis,
- Mineralwolle:
Mineralwolle-Dämmschicht nach DIN EN 13162; längenbezogener Strömungswiderstand DIN EN 29053: $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$,
- Mauerziegel (Bestandswände):
Rohdichteklasse $\geq 1,6$,
- GKB:
biegeweiche Gipskarton-Bauplatte, Rohdichte $\rho \geq 680 \text{ kg/m}^3$,
- GKF, Feuerschutzplatte Knauf Piano:
biegeweiche Gipskartonplatte, Rohdichte $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$,
- Knauf Diamant:
biegeweiche Gipskartonplatte, Rohdichte $\rho \geq 1000 \text{ kg/m}^3$,

- Knauf Massivbauplatte:
feste Gipsplatte, Rohdichte $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$.

3.3 Trennende Bauteile: Decken

3.3.1 Bauteil: DA 03 – Dachterrasse

Schallschutz



Deckenbauteil

Deckenbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,100
01 Gipskartonplatte	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Mineralwolle	8,30	20	1,7	0,035	2,371
03 Blindboden	2,40	300	7,2	0,090	0,267
04 Stroh-Lehmfüllung, Bestand	8,00	25	2,0	0,039	2,051
05 Schüttung, Bestand	3,00	1800	54,0	0,700	0,043
06 Holzboden, Bestand	2,20	300	6,6	0,090	0,244
07 Luftschicht ruhend	2,00	1	0,0	–	0,160
08 Brettsper Holzdecke	14,00	500	70,0	0,130	1,077
09 Abdichtungsbahn	0,30	1050	3,1	0,170	0,018
10 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	4,00	20	0,8	0,035	1,143
11 Abdichtungsbahn	0,30	1050	3,1	0,170	0,018
12 Dränbahn DÖRKEN DELTA-TERRAXX o.	0,90	30	0,3	0,040	0,225
13 Trennvlies	0,30	–	0,5	0,045	0,067
14 Splittschüttung	4,00	1800	72,0	–	–
15 Plattenbelag	4,00	1750	70,0	–	–
R _{se}					0,040
d =	54,95	G =	301,4	R _T =	7,87

Nachweis des Schallschutzes

Rahmenbereich

Rahmenbreite	Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil				
20,0 cm	120,0 cm	16,7 ‰	312,9 kg/m²			
Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m³	kg/m²	λ W/ (mK)	R m²K/W	
R _{si}					0,100	
01 Gipskartonplatte	1,25	800	10,0	0,250	0,050	
02 Federschiene	2,70	-	-	-	-	
03 Sparren, bestand	19,00	700	133,0	0,180	1,056	
04 Holzboden, Bestand	2,20	300	6,6	0,090	0,244	
05 Sylomer-Lager	2,00	60	1,2	0,050	0,400	
06 Brettsperrholzdecke	14,00	500	70,0	0,130	1,077	
07 Abdichtungsbahn	0,30	1050	3,1	0,170	0,018	
08 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	4,00	20	0,8	0,035	1,143	
09 Abdichtungsbahn	0,30	1050	3,1	0,170	0,018	
10 Dränbahn DÖRKEN DELTA-TERRAXX o.	0,90	30	0,3	0,040	0,225	
11 Trennvlies	0,30	-	0,5	0,045	0,067	
12 Splittschüttung	4,00	1800	72,0	-	-	
13 Plattenbelag	4,00	1750	70,0	-	-	
R _{se}					0,040	
	54,95		370,7	R _T =	4,44	

Schallschutz bei Holzbalkendecken

nach einem Berechnungsvorschlag von Knauf, Schallschutz mit Knauf - Decken, Stand 08/2015 und Informationsdienst Holz, Schalldämmende Holzbalkendecken- und Brettstapeldecken - R03 T03 F03, Stand 05/1999 sowie dem geprüften Aufbau aus dataholz.eu, Geschossdecke – gdmtn01-00, Stand 16/08/2018.

Bewerteter Normtrittschallpegel
der vergleichbaren Basiskonstruktion $L_{n,w(B)}$: 50 dB (dataholz.eu, gdmtn01-00)

Deckenbekleidung, Bestandsdecke,
vollständig entkoppelt mit Unterdecke an
Federschiene sowie Hohlraumbedämpfung,
längenbezogener Strömungswider-
stand $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$
 K_K -5 dB (Prognose aufgrund div. Fachliteratur)

Flankierende Massivwände (K_L): 2 dB (Knauf, Tab. FH. 5, Zeile 4)

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_K + K_L = 50 + (-5) + 2 = 47 \text{ dB}$$

Der berechnete Wert $L'_{n,w}$ wird für den Schallschutznachweis verwendet.
Trittschall nach schräg unten.

Anforderungen an die Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2016, Schallschutz im Hochbau
Wohnungstrenndecken (auch Treppen)

$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$$

Nachweis

vorh. $L'_{n,w,R} = 47 + 3 = 50,0 \text{ dB} \leq 50 = \text{zul. } L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109.**

3 dB Vorhaltemaß für $L'_{n,w,R}$ nach DIN 4109-2:2016, 5.3.3

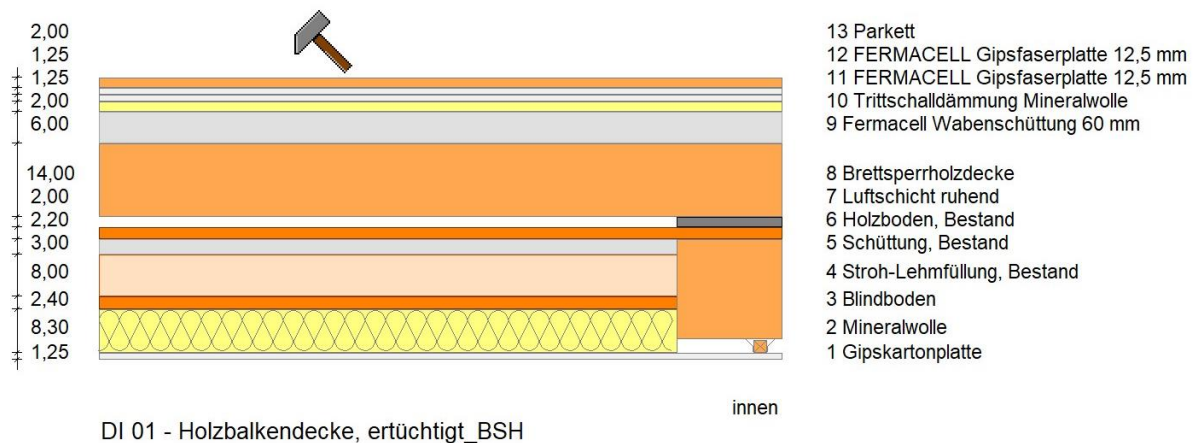
Konstruktion **erfüllt** die Anforderungen. Weitere Hinweise sind DI 01 zu entnehmen.

Hinweis:

Der geänderte Aufbau für DI 01 – Variante 2 ist ebenfalls für den Aufbau der Dachterrasse gültig. Dies gilt für die Konstruktion, von oben nach unten betrachtet, ab der 12 cm Brettsperrholzplatte.

3.3.2 Bauteil: DI 01 – Wohnungstrennendecke_Variante 1

Schallschutz



Deckenbauteil

Deckenbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/ (mK)	R m ² K/W
01 Gipskartonplatte	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Mineralwolle	8,30	20	1,7	0,035	2,371
03 Blindboden	2,40	300	7,2	0,090	0,267
04 Stroh-Lehmfüllung, Bestand	8,00	25	2,0	0,039	2,051
05 Schüttung, Bestand	3,00	1800	54,0	0,700	0,043
06 Holzboden, Bestand	2,20	300	6,6	0,090	0,244
07 Luftschicht ruhend	2,00	1	0,0	-	0,160
08 Brettsper Holzdecke	14,00	500	70,0	0,130	1,077
09 Fermacell Wabenschüttung 60 mm	6,00	1500	90,0	0,700	0,086
10 Trittschalldämmung Mineralwolle	2,00	-	-	0,035	0,571
11 FERMACELL Gipsfaserplatte 12,5 m	1,25	1150	14,4	0,320	0,039
12 FERMACELL Gipsfaserplatte 12,5 m	1,25	1150	14,4	0,320	0,039
13 Parkett	2,00	500	10,0	0,130	0,154
<hr/>					
	d = 53,65	G = 280,2	R _T = 7,29		

Rahmenbereich

Rahmenbreite	Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil			
20,0 cm	120,0 cm	16,7 %	291,8 kg/m²		
Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m³	kg/m²	λ W/ (mK)	R m² K/W
R _{Si}					0,100
01 Gipskartonplatte	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Federschiene	2,70	-	-	-	-
03 Sparren, bestand	19,00	700	133,0	0,180	1,056
04 Holzboden, Bestand	2,20	300	6,6	0,090	0,244
05 Sylomer-Lager	2,00	60	1,2	0,050	0,400
06 Brettsperrholzdecke	14,00	500	70,0	0,130	1,077
07 Fermacell Wabenschüttung 60 mm	6,00	1500	90,0	0,700	0,086
08 Trittschalldämmung Mineralwolle	2,00	-	-	0,035	0,571
09 FERMACELL Gipsfaserplatte 12,5 m	1,25	1150	14,4	0,320	0,039
10 FERMACELL Gipsfaserplatte 12,5 m	1,25	1150	14,4	0,320	0,039
11 Parkett	2,00	500	10,0	0,130	0,154

Schallschutz bei Holzbalkendecken

nach einem Berechnungsvorschlag von Knauf, Schallschutz mit Knauf - Decken, Stand 08/2015 und Informationsdienst Holz, Schalldämmende Holzbalkendecken- und Brettstapeldecken - R03 T03 F03, Stand 05/1999 sowie dem geprüften Aufbau aus dataholz.eu, Geschossdecke – gdmtnx01-00, Stand 16/08/2018.

Bewerteter Normtrittschallpegel
der vergleichbaren Basiskonstruktion $L_{n,w(B)}$: 50 dB (dataholz.eu, gdmtnx01-00)

Deckenbekleidung, Bestandsdecke,
vollständig entkoppelt mit Unterdecke an
Federschiene sowie Hohlraumbedämpfung,
längenbezogener Strömungswider-
stand $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$ und Sylomerauflagern,
 K_K -5 dB (Prognose aufgrund div. Fachliteratur)

Flankierende Massivwände (K_L): 2 dB (Knauf, Tab. FH. 5, Zeile 4)

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_K + K_L = 50 + (-5) + 2 = 47 \text{ dB}$$

Der berechnete Wert $L'_{n,w}$ wird für den Schallschutznachweis verwendet.

Anforderungen an die Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2016, Schallschutz im Hochbau
Wohnungstrenndecken (auch Treppen)

$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$$

Nachweis

vorh. $L'_{n,w,R} = 47 + 3 = 50,0 \text{ dB} \leq 50 = \text{zul. } L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109.**

3 dB Vorhaltemaß für $L'_{n,w,R}$ nach DIN 4109-2:2016, 5.3.3

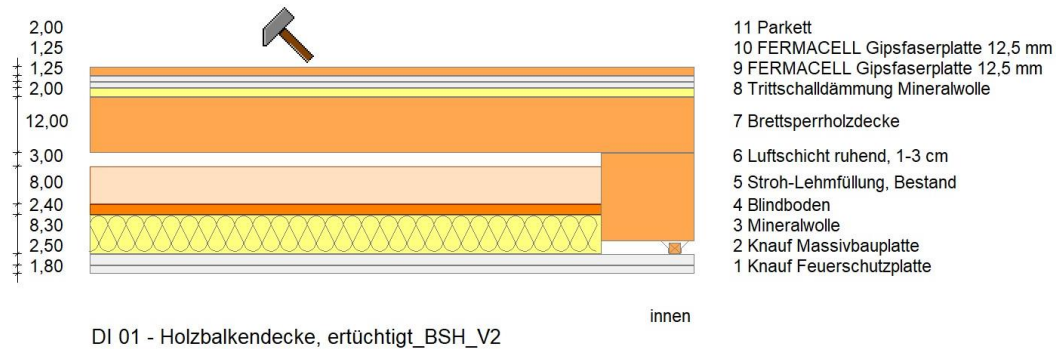
Konstruktion **erfüllt** weitere Anforderungen, siehe Anlage 1.

Hinweis:

Für den vorgesehenen Aufbau (Mischung aus Holzbalken- und Brettsperrholz-Massivdecke) gibt es nach DIN 4109 kein rechnerisches Nachweisverfahren. Es wird daher der Nachweis nach dem bauakustisch primären Bauteil (Massivdecke) geführt.

3.3.3 Bauteil: DI 01 – Wohnungstrenndecke_Variante 2

Schallschutz



Deckenbauteil

Deckenbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	ρ kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,100
01 Knauf Feuerschutzplatte	1,80	800	14,4	0,320	0,056
02 Knauf Massivbauplatte	2,50	800	20,0	0,320	0,078
03 Mineralwolle	8,30	20	1,7	0,035	2,371
04 Blindboden	2,40	300	7,2	0,090	0,267
05 Stroh-Lehmfüllung, Bestand	8,00	25	2,0	0,039	2,051
06 Luftschicht ruhend, 1-3 cm	3,00	1	0,0	–	0,160
07 Brettsperrholzdecke	12,00	500	60,0	0,130	0,923
08 Trittschalldämmung Mineralwolle	2,00	–	–	0,035	0,571
09 FERMACELL Gipsfaserplatte 12,5 m	1,25	1150	14,4	0,320	0,039
10 FERMACELL Gipsfaserplatte 12,5 m	1,25	1150	14,4	0,320	0,039
11 Parkett	2,00	500	10,0	0,130	0,154
R _{se}					0,040
d =	44,50	G =	144,0	R _T =	6,85

Rahmenbereich

Rahmenbreite	Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil				
20,0 cm	120,0 cm	16,7 %	164,4 kg/m ²			
Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W	
01 Gipskartonplatte	1,80	800	14,4	0,320	0,056	
02 Knauf Massivbauplatte	2,50	800	20,0	0,320	0,078	
03 Federschiene	2,70	–	–	–	–	
04 Sparren, bestand	19,00	700	133,0	0,180	1,056	
05 Brettsperrholzdecke	12,00	500	60,0	0,130	0,923	
06 Trittschalldämmung Mineralwolle	2,00	–	–	0,035	0,571	
07 FERMACELL Gipsfaserplatte 12,5 m	1,25	1150	14,4	0,320	0,039	
08 FERMACELL Gipsfaserplatte 12,5 m	1,25	1150	14,4	0,320	0,039	
09 Parkett	2,00	500	10,0	0,130	0,154	
	44,50		266,1	R _T =	3,06	

Schallschutz bei Holzbalkendecken

nach einem Berechnungsvorschlag von Knauf (siehe Anlage 5):

Bewerteter Normtrittschallpegel
der vergleichbaren Basiskonstruktion $L_{n,w(B)}$: 37 dB (Knauf, Tab. FH. 1)

Federschiene anstelle CD 60/27 mit Direktschwingabhängiger
 K_K -1 dB (Knauf, Tab. FH. 4)

Sicherheitszuschlag aufgrund abweichenden Konstruktionsaufbaus
3 dB (Sicherheitsaufschlag)

Flankierende Massivwände (K_L): 7 dB (Knauf, Tab. FH. 5)

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_K + K_L = 37 + (-1) + 7 + 3 = 46 \text{ dB}$$

Der berechnete Wert $L'_{n,w}$ wird für den Schallschutznachweis verwendet.

Anforderungen an die Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2016, Schallschutz im Hochbau
Wohnungstrenndecken (auch Treppen)

$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$$

Nachweis

$$\text{vorh. } L'_{n,w,R} = 46 + 4 = 50,0 \text{ dB} \leq 50 = \text{zul. } L'_{n,w} \text{ erfüllt DIN 4109.}$$

4 dB Vorhaltemaß für $L'_{n,w,R}$ nach Knauf

Konstruktion **erfüllt** weitere Anforderungen, siehe Anlage 1.

Hinweis:

In dem verwendeten Modell zur Prognoseberechnung von Holzbalkendecken im Bestand konnte die Brettsperrholztüchtigung nicht angesetzt werden. Der von Knauf geprüfte Trockenestrich-Bodenaufbau kann sachverständigenseits als bauakustisch gleichwertig zu dem geplanten Aufbau von fermacell (Typ 2 E 35, 2 x 12,5 mm fermacell Gipsfaser-Platten + 20 mm Mineralwolle mit Trittschallanforderung) erfolgen. Die Belange des Brandschutzes sind gesondert zu bewerten! Es wurde lediglich eine Konstruktion gewählt, die den Angaben einer F90-Decke sehr nahe kommt.

Der baurechtliche Nachweis für den Einzahlwert ist erfüllt, jedoch ist eine massive Einschränkung im Bereich der tiefen Frequenzen zu erwarten. Ob sich hieraus Störungen ergeben, hängt auch von der subjektiven Wahrnehmung der Nutzer ab.

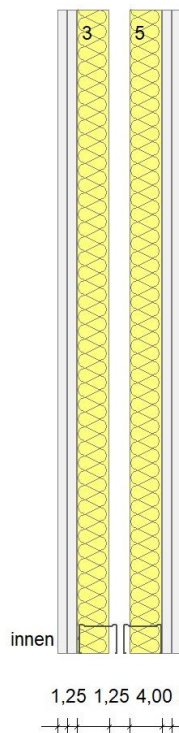
Um eventuellen Mangelmeldungen vorzubeugen, sollte in Miet- oder Kaufverträgen auf die konstruktionsbedingten Einschränkungen im tieffrequenten Bereich hingewiesen werden.

Wir empfehlen zudem eine Schallmessung während der Ausführung, um diese hinsichtlich ausführungs-und schallschutztechnischer Belange kontrollieren zu können.

3.4 Trennende Bauteile: Wände

3.4.1 Bauteil: WI 01 – Wohnungstrennwände

Schallschutz



WI 01 - Wohnungstrennwand Doppelständer

- von innen
- 1 Feuerschutzplatte Knauf Piano o. glw.
 - 2 Feuerschutzplatte Knauf Piano o. glw.
 - 3 Mineralwolle / CW-50-Profil
 - 4 Luftschicht
 - 5 Mineralwolle / CW-50-Profil
 - 6 Feuerschutzplatte Knauf Piano o. glw.
 - 7 Feuerschutzplatte Knauf Piano o. glw.

1,25 1,25 4,00 2,50 4,00 1,25 1,25

Wandbauteil

Wandbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus eigenen Wohn-/Arbeitsbereichen

Leichtbauweise DIN 4109-33:2016

Ausführung wie W115.de Knauf Metallständerwand, beidseitige zweilagige Beplankung 2 x 12,5 mm
Feuerschutzplatte Knauf Piano, 2 x mind. Dämmschichtdicke 40 mm (nach DIN EN 13162
längenbezogener Strömungswiderstand $r = 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$), 2 x Knauf CW-50-Profil.

Querschnitt

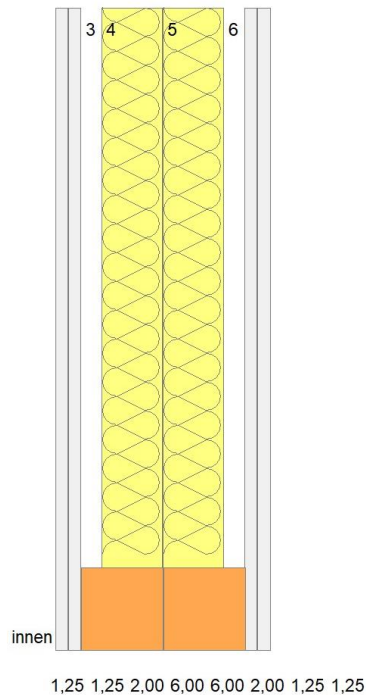
von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/ (mK)	R m ² K/W
01 Feuerschutzplatte Knauf Piano o.	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Feuerschutzplatte Knauf Piano o.	1,25	800	10,0	0,250	0,050
03 Mineralwolle / CW-50-Profil	4,00	30	1,2	0,035	1,143
04 Luftschicht	2,50	1	0,0	–	0,160
05 Mineralwolle / CW-50-Profil	4,00	30	1,2	0,035	1,143
06 Feuerschutzplatte Knauf Piano o.	1,25	800	10,0	0,250	0,050
07 Feuerschutzplatte Knauf Piano o.	1,25	800	10,0	0,250	0,050
<hr/>					
	d = 15,50	G =	42,4	R _T =	2,91

Konstruktion erfüllt Anforderungen, Nachweis siehe Anlage 1.

Hinweis:

Im Bereich der Bäder muss dort, wo eine Vorwandinstallation angebracht wird, die Beplankung der Wohnungstrennwand durchlaufen. Bei Anordnung von Vorwänden mit Wand-WCs oder Wand-Bidets ist die dahinter befindliche Wohnungstrennwand im Bereich der Montageelemente mit senkrechten UA-Profilen zu verstärken. Die Vorwand ist mit 2 x 12,5 mm Knauf Diamant o. glw. zu beplanken.

Die Anschlüsse an flankierende Trockenbauwände sind hiervon nicht betroffen.

Alternativer Wandaufbau:

WI 01 - Wohnungstrennwand_Doppelholzständer

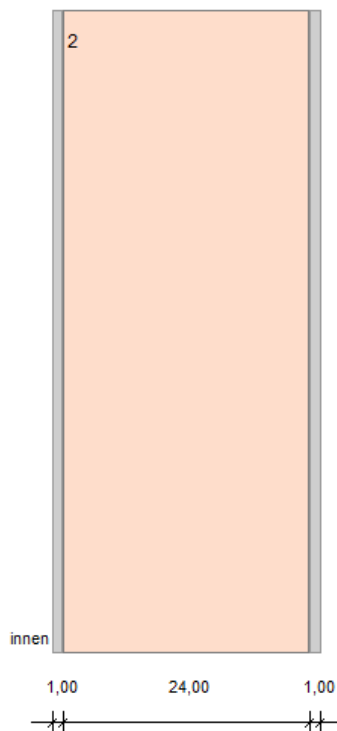
von innen
 1 Knauf Diamant o. glw.
 2 Knauf Diamant o. glw.
 3 Luftschicht ruhend
 4 Mineralwolle
 5 Mineralwolle
 6 Luftschicht ruhend
 7 Knauf Diamant o. glw.
 8 Knauf Diamant o. glw.

Wandbauteil**Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2016)**

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Knauf Diamant o. glw.	1,3	1000	1000	
Knauf Diamant o. glw.	1,3	1000	1000	
Luftschicht ruhend	2,0	1	1	
Mineralwolle	6,0	30	30	
Mineralwolle	6,0	30	30	
Luftschicht ruhend	2,0	1	1	
Knauf Diamant o. glw.	1,3	1000	1000	
Knauf Diamant o. glw.	1,3	1000	1000	
flächenbezogene Masse m'_{ges}				----- -

Ausführung wie Knauf W125, Holzständer 2x 60/80 mm, Dämmschicht 2x 60 mm, Beplankung 2x Diamant

3.4.2 Bauteil: WI 02 – Haustrennwand (intern)_Variante 1



WI 02 - Haustrennwand, intern_Variante 1

von innen
1 Innenputz
2 Bestandsmauerwerk
3 Innenputz

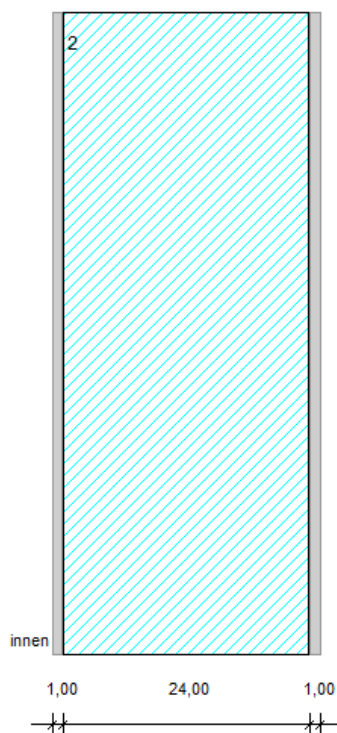
Wandbauteil

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2016)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1000	-	-
2 Bestandsmauerwerk	NM	24,0	1600	1540	369,6
3 Innenputz		1,0	1000	-	-
flächenbezogene Masse m'_{ges}					369,6

Konstruktion erfüllt Anforderungen, Nachweis siehe Anlage 1.

3.4.3 Bauteil: WI 02 – Haustrennwand (intern)_Variante 2



WI 02 - Haustrennwand, intern_Variante 2

von innen
 1 Innenputz
 2 Kalksandstein-MW 1400
 3 Innenputz

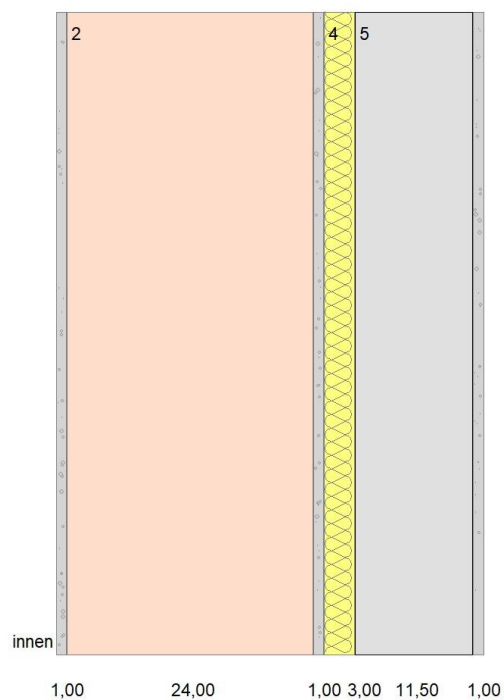
Wandbauteil

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2016)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1000	1000	16,0
2 Kalksandstein-MW 1400	DM	24,0	1400	1300	312,0
3 Innenputz		1,0	1000	1000	16,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					----- 344,0

Konstruktion erfüllt Anforderungen, Nachweis siehe Anlage 1.

3.4.4 Bauteil: WI 03 – Gebäudetrennwand (Nachbar)



WI 03 - Gebäudetrennwand, Nachbar

von innen
 1 Innenputz
 2 Bestandsmauerwerk
 3 Innenputz
 4 Haustrennwandplatte
 5 Porenbeton
 6 Innenputz

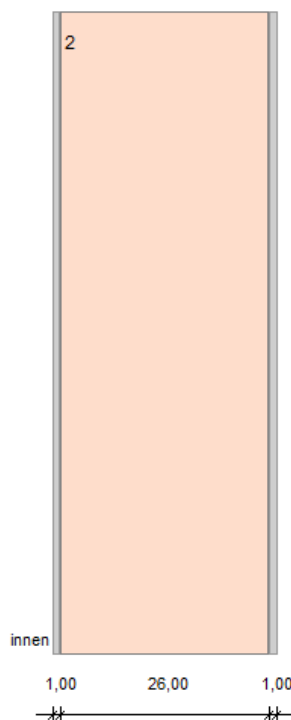
Wandbauteil

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2016)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1000	-	-
2 Bestandsmauerwerk	NM	24,0	1600	1540	369,6
3 Innenputz		1,0	1000	-	-
Haustrennwandplatte		3,0	20	20	-
5 Porenbeton		11,5	500	500	57,5
6 Innenputz		1,0	1000	-	-
flächenbezogene Masse m'_{ges}					427,1

Konstruktion erfüllt Anforderungen, Nachweis siehe Anlage 1.

3.4.5 Bauteil: WI 04 – Treppenhauswand (Bestand)_Variante 1



WI 04 - Treppenhauswand, Bestand

von innen
1 Innenputz
2 Bestandsmauerwerk
3 Innenputz

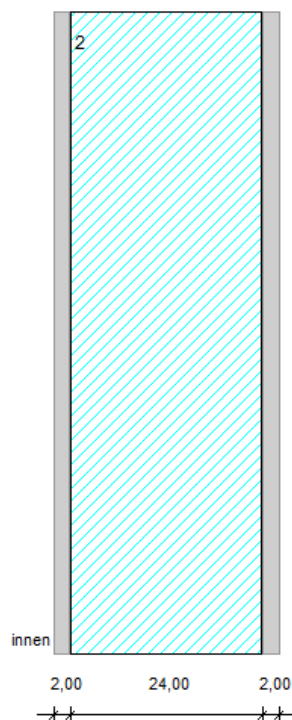
Wandbauteil

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2016)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1000	-	-
2 Bestandsmauerwerk	NM	26,0	1600	1540	400,4
3 Innenputz		1,0	1000	-	-
flächenbezogene Masse m'_{ges}					400,4

Konstruktion erfüllt Anforderungen, Nachweis siehe Anlage 1.

3.4.6 Bauteil: WI 04 – Treppenhauswand_Variante 2



WI 04 - Treppenhauswand_Variante 2

von innen
 1 Innenputz
 2 Kalksandstein-MW 1600
 3 Innenputz

Wandbauteil

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2016)

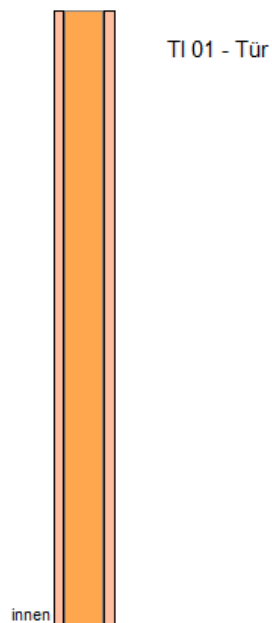
von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		2,0	1600	1600	32,0
2 Kalksandstein-MW 1600	DM	24,0	1600	1500	360,0
3 Innenputz		2,0	1600	1600	32,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					424,0

Konstruktion erfüllt Anforderungen, Nachweis siehe Anlage 1.

3.5 Trennende Bauteile: Türen

3.5.1 Bauteil: TI 01 – Wohnungseingangstüren

Schallschutz



Wandbauteil

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

Schalldämm-Maß nach DIN 4109:2016

Wandbauteil berechnet wie DIN 4109-1, Tab.1, $R_{w,R}$ aus Messwert $R_{w,P}$ nach DIN 4109-2 für Türelement

bewertetes Schalldämm-Maß

vorh $R_{w,R} = 32 - 5 = 27$ dB ($R_{w,P} - u_{\text{prog}}$, DIN 4109-2, 5.3.3)

-5 dB u_{prog} abgezogen.

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1, Tabelle 2: Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen führen

erf $R_w \geq 27$ dB

Nachweis

vorh $R_{w,R} = 27$ dB ≥ 27 dB = erf R_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

Dieser Wert ist als Gesamtanforderung für das Türelement im eingebauten Zustand einzuhalten! Aus dem Prüfzeugnis der Tür muss eindeutig hervorgehen, dass die in einem bauakustischen Prüfstand bestimmte Schalldämmung der Tür im betriebsfertig eingebauten Zustand und nur mit zum Türsystem gehörenden Abdichtungen in den Funktionsfugen untersucht wurde.

Das Prüfmaß der Tür muss bei einem Sicherheitsbeiwert von 5 dB mindestens

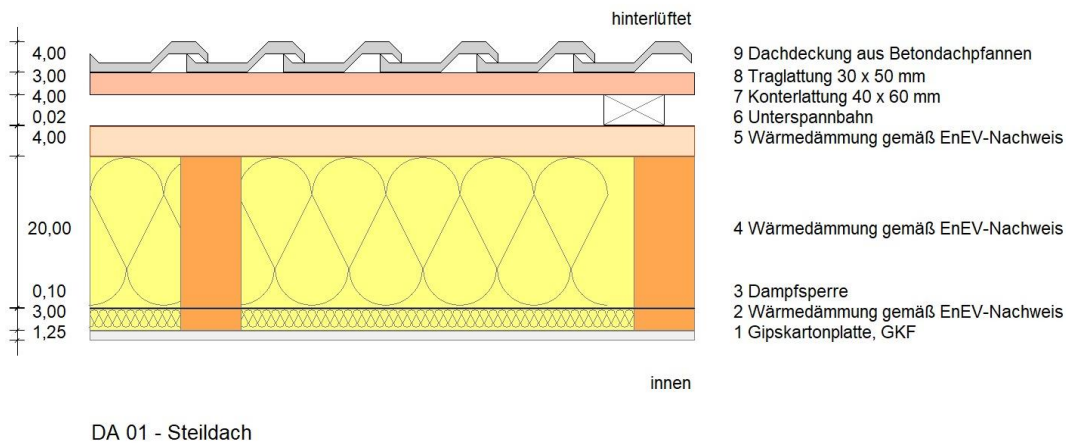
erf. $R_{w,P} = \text{erf. } R_w (\text{Tür}) + 5 = 32$ dB

betragen.

3.6 Flankierende Bauteile

Einfluss auf die Schalldämmung der trennenden Bauteile nehmen, neben den bereits aufgeführten, noch verschiedene flankierende Bauteile. Die Bauteile wurden mit folgenden Aufbauten angenommen:

Bauteil: DA 01 – Steildach

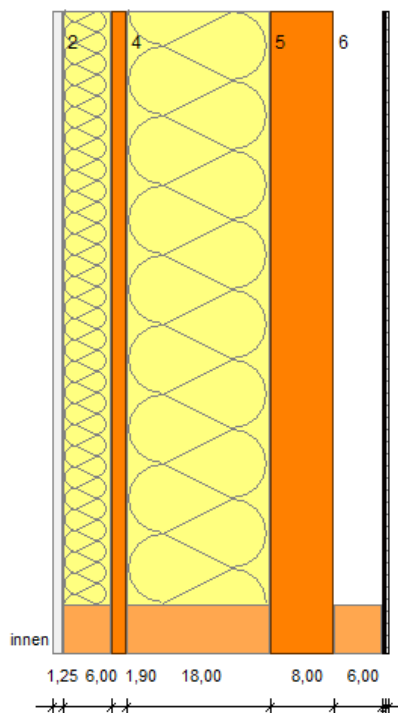


Deckenbauteil

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2016)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Gipskartonplatte, GKF	1,3	800	800	
Wärmedämmung gemäß EnEV-N	3,0	30	30	
Dampfsperre	0,1	-		
Wärmedämmung gemäß EnEV-N	20,0	30	30	
Wärmedämmung gemäß EnEV-N	4,0	160	160	
Unterspannbahn	0,0	-		
Konterlattung 40 x 60 mm	4,0	-		
Traglattung 30 x 50 mm	3,0	-		
Dachdeckung aus Betondach	4,0	-		
flächenbezogene Masse m'_{ges}				----- -

Bauteil: WA 03 – Außenwand, Gaubenfront



WA 03 - Außenwand, Gaubenfront

- von innen
- 1 Gipskartonplatte, GKF
 - 2 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
 - 3 OSB-Platten
 - 4 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
 - 5 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
 - 6 Luftschicht belüftet
 - 7 Divoroll ultra 25
 - 8 Fassadenplatte

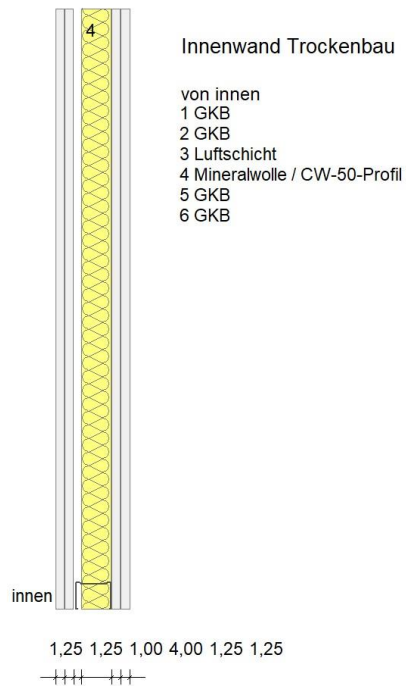
Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/ (mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,130
01 Gipskartonplatte, GKF	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	6,00	50	3,0	0,035	1,714
03 OSB-Platten	1,90	650	12,3	0,130	0,146
04 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	18,00	50	9,0	0,035	5,143
05 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	8,00	650	52,0	0,130	0,615
06 Luftschicht belüftet	6,00	1	0,1	–	–
07 Divoroll ultra 25	0,10	–	–	–	–
08 Fassadenplatte	0,10	1450	1,4	0,600	0,002
R _{se}					0,040
d =	41,35	G =	87,9	R _T =	7,84

Rahmenbereich

Rahmenbreite		Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil			
6,0 cm		48,0 cm	12,5 %	109,6 kg/m ²		
Rahmenanteil von innen			s cm	ρ kg/m ³	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{si}						0,130
01 Gipskartonplatte, GKF			1,25	800	10,0	0,050
02 Nadelholz			6,00	600	36,0	0,462
03 OSB-Platten			1,90	650	12,3	0,146
04 Nadelholz			18,00	600	108,0	1,385
05 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis			8,00	650	52,0	0,615
06 Lattung 60 x 80 mm			6,00	700	42,0	0,333
07 Divoroll ultra 25			0,10	–	–	–
08 Fassadenplatte			0,10	1450	1,4	0,002
R _{se}						0,040
			41,35	261,8	R _T =	3,16

Bauteil: IW – Trockenbauwand, Längswand



Ausführung wie W112.de Knauf Metallständerwand, beidseitige zweilagige Beplankung 2 x 12,5 mm GKB, mind. Dämmschichtdicke 40 mm (nach DIN EN 13162 längenbezogener Strömungswiderstand $r = 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$), Knauf CW-50-Profil.

Querschnitt

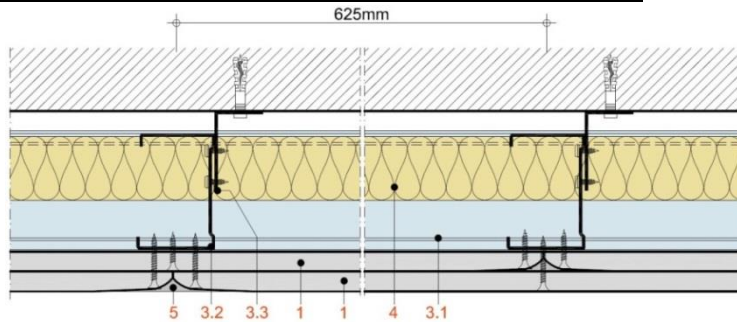
von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,130
01 GKB	1,25	680	8,5	0,250	0,050
02 GKB	1,25	680	8,5	0,250	0,050
03 Luftschicht	1,00	1	0,0	–	0,150
04 Mineralwolle / CW-50-Profil	4,00	30	1,2	0,035	1,143
05 GKB	1,25	680	8,5	0,250	0,050
06 GKB	1,25	680	8,5	0,250	0,050
R _{se}					0,130
<hr/>					
d =	10,00	G =	35,2	R _T =	1,75

3.7 Installationsgeräusche

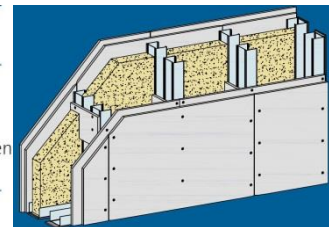
Hinsichtlich der neu geplanten Installationsschächte ist Folgendes zu beachten:

- Massivwände, an denen Armaturen, Wasserinstallationen oder Abwasserleitungen befestigt sind, müssen mindestens eine flächenbezogene Masse von $m' = 220 \text{ kg/m}^2$ aufweisen.
- Installation der Sanitärleitungen (z. B. Entwässerungsfallrohre, Trinkwasserleitungen etc.) in körperschallentkoppelter Ausführung (z. B. Hersteller, Geberit db20, Gummieinlagen bei den Rohrschellen, Missel-System etc.).
- Installation der Sanitärgegenstände (z. B. Waschbecken, Duschtasse, WC inkl. Spülkasten etc.) in körperschallentkoppelter Ausführung (z. B. Hersteller, Missel-System etc.).
- Bei Deckendurchführungen sind ggf. Brandschutzsysteme vorzusehen, welche ebenfalls körperschallentkoppelt auszuführen sind.
- Verwendung von geräuscharmen Armaturen (Armaturengruppe I).
- Bei der Anordnung von Sanitärgegenständen und -leitungen an Wohnungstrennwänden ist eine körperschallentkoppelte Vorsatzschale auszuführen.
- Bei der Ausbildung von Vorsatzschalen sind biegeeweiche Gipskartonkonstruktionen vorzusehen (doppelte Beplankung mit Plattenstärken von je 12,5 mm, keine einlagige Beplankung mit einer Plattenstärke von 25 mm), außerdem ist auf eine Hohlraumbedämpfung mit Mineralfaser (längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053: $r \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$) zu achten.
- Der Einbau von Sanitärständern in Leichtbauwände, die gleichzeitig als Wohnungstrennwand und als Installationswand fungieren sollen, ist nicht zulässig. Der Einbau von Sanitärständern erfolgt in diesem Fall in eine biegeeweiche Vorsatzschalenkonstruktion, welche vor der Leichtbau-Wohnungstrennwand montiert wird.
- Im Bereich der Bäder muss dort, wo eine Vorwandinstallation angebracht wird, die Beplankung der dahinter befindlichen GK-Ständerwand durchlaufen. Bei Anordnung von Wand-WCs oder Wand-Bidets ist die dahinter befindliche GK-Trennwand im Bereich der Montageelemente mit senkrechten UA-Profilen zu verstärken.

Prinzipdetail Vorsatzschale für Vorwand-Installation:



1 Beplankung		Rigips Bauplatten RBI oder Rigips Feuerschutzplatten RFI
3 Unterkonstruktion	3.1 Anschluss	Rigips Wandprofil UW als Boden- und Deckenanschluss
	3.2 Ständer	Rigips Wandprofil CW
	3.3 Winkel	aus verzinktem Flachstahl mit 2 Blechschrauben befestigen
4 Dämmung		
5 Verspachtelung	Ausführung	Nach Rigips Verarbeitungsrichtlinie mit z. B. VARIO Fugenspachtel



Mineralwolle-Dämmschicht nach DIN EN 13162; längenbezogener Strömungswiderstand DIN EN 29053: $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$, oder gleichwertige Baustoffe.

- Für Schachtwände (= einseitig beplankte, den Schacht zum Raum abschließende Vorsatzschale) ist folgende Konstruktion vorzusehen:
 - Schachtwände durch nicht schutzbedürftige Räume (z. B. WCs, Bäder, Abstellräume):
 - CW-50-Profil mit 40 mm Mineralwolle (längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053: $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$)
 - 2 x 12,5 mm GKBI
 - Schachtwände durch schutzbedürftige Räume (Wohnräume, F30):
 Der Rechenwert des Schalldämmmaßes $R_{w,R}$ der Schachtwand an schutzbedürftige Räume soll mind. 40 dB betragen. Dies wird erfüllt mit:
 - CW-50-Profil mit 40 mm Mineralwolle (längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053: $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$)
 - 2 x 12,5 mm Knauf Silentboard o. glw. oder
 - CW-100-Profil mit 80 mm Mineralwolle (längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053: $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$)
 - 2 x 12,5 mm Knauf Diamant o. glw.

Es wird dabei von einem in der Decke liegenden Brandschutz ausgegangen, ggf. sind die Wände noch durch den Brandschutzgutachter zu prüfen.

- Befestigung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen an
 - Installationswänden in Trockenbauweise
 - Die körperschallentkoppelte Befestigung an der Installationswand zum nicht schutzbedürftigen Raum (z. B. Bad) ist zulässig.
 - Die Befestigung an der Installationswand zum schutzbedürftigen Raum (z. B. Schlafzimmer) ist nicht zulässig. In diesem Fall (Doppelständerwand mit innenliegender Sanitärinstallation) sind Rohrleitungen und Rohrschellen an einer separaten Unterkonstruktion aus Ständerprofilen, z. B. UA-Profilen, zu befestigen, welche freistehend und ohne Kontakt zu den Beplankungsschalen oder Laschen im Hohlraum eingebaut werden.
 - Installationswänden in Massivbauweise
 - Die ausreichend körperschallentkoppelte Befestigung an der Installationswand zum nicht schutzbedürftigen Raum (z. B. Bad) ist zulässig ($m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$).
 - Die ausreichend körperschallentkoppelte Befestigung an der Installationswand zum schutzbedürftigen Raum (z. B. Schlafzimmer) ist zulässig ($m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$).

Davon abweichend sind auch Systeme zulässig, für die eine entsprechende Eignungsprüfung vorliegt.

Mit den hier geplanten Decken wird der geplante $L_{AFmax,n}$ wie folgt abgeschätzt:

$$\text{vorh. } L_{AFmax,n} \leq 25 \text{ dB(A)}$$

Hinweis:

Soweit Rechenwerte angegeben wurden, beziehen diese sich auf den Nachweis bzw. Anforderungen und Herstellerangaben nach DIN 4109:1989 und deren Beiblätter. Bei einem Nachweis nach DIN 4109:2016-07 (alle Teile) ist dieser Wert durch die Prüfwerte der jeweiligen Herstellerkonstruktionen zu ersetzen, ersatzweise gelten die Rechenwerte nach alter Norm mit einem Zuschlag von 2 dB ($R_{w,P} = R_{w,R} + 2 \text{ dB}$).

4 Anlagen

Schalltechnische Untersuchung

AZ 3004 - Anlage 1

Sanierung Albtalstraße 4-8, Karlsruhe

Nicht für die akustische Betrachtung relevante Bauteilschichten werden hier nicht ausgegeben.

Die genauen Bauteilaufbauten sind unter der gleichen Bauteilbezeichnung dem Bericht zu entnehmen.

Der vorliegende Nachweis ist nur im Zusammenhang mit dem Gesamtdokument gültig.

Aufgestellt: Karlsruhe,

INHALT

DI 01 - Holzbalkendecke ertüchtigt	2
WI 01 - Wohnungstrennwand	6
WI 02 - Haustrennwand (intern)_Variante 1	10
WI 02 - Haustrennwand (intern)_Variante 2	14
WI 03 - Haustrennwand (Nachbar)	18
WI 04 - Treppenhauswand, Bestand_Variante 1	22
WI 04 - Treppenhauswand, Variante 2	26

AZ 3004 - Anlage 1

DI 01 - Holzbalkendecke ertüchtigt

Anwendervorgaben/Hinweise: Flanke 1:

f1: $R_w = 43.7 \text{ dB}$

AZ 3004 - Anlage 1

DI 01 - Holzbalkendecke ertüchtigt

Raumgeometrie:

Raum 1: DG Zimmer 2

L x W x H : 4.8 x 3.6 x 2.45 [m]

Volumen = 42.34 m³

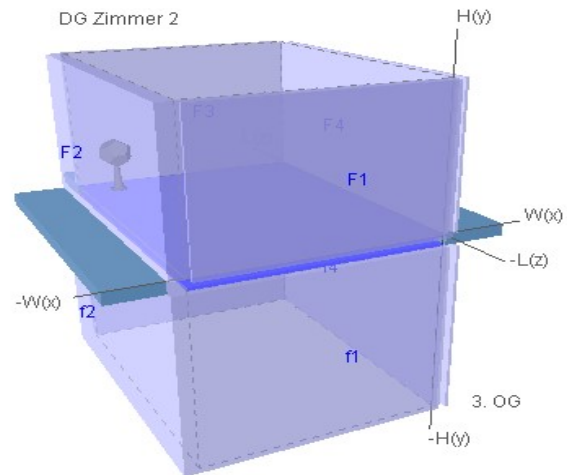
Raum 2: 3. OG

L x W x H : 4.8 x 3.6 x 3 [m]

Volumen = 51.84 m³

x-Versatz 0.000 m

z-Versatz 0.000 m



Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

DI 01 - Trenndecke

Bauteilaufbau (Raum 1 -> Raum 2)
(mehrschalige Bauweise)
gemäß dataholz.eu,
gdmtn01-00
S = 17.28 m²; Rw = 62.0 dB

Flankierende Bauteile

F1: Außenwand DG

DG Zimmer 2:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbau teil)
lf : 3.60 m



T - Stoß

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
nach DIN 4109-33:2016
Abschnitt 5.1.3.2
A = 8.82 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: Dn,f,w = 67.0 dB

f1: Außenwand Bestand,

3. OG

3. OG:

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
0.115 m Leichtbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 0.7)
flächenbezogene Masse m' = 84.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: A = 10.80 m²; bewertetes Schalldämm-Maß Rw = 43.7 dB

**F2: WI 03 -
Gebäudetrennwand**

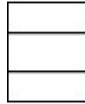
DG Zimmer 2:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 4.80 m



X - Stoß

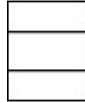
< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)
flächenbezogene Masse $m' = 369.6 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: $A = 11.76 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 57.1 \text{ dB}$

3. OG:

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)
flächenbezogene Masse $m' = 369.6 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: $A = 14.40 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 57.1 \text{ dB}$

F3: Innenwand GK

DG Zimmer 2:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.60 m



X - Stoß

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
nach DIN 4109-33:2016
Abschnitt 5.1.3.2
 $A = 8.82 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0 \text{ dB}$

3. OG:

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
nach DIN 4109-33:2016
Abschnitt 5.1.3.2
 $A = 10.80 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0 \text{ dB}$

F4: Innenwand GK

DG Zimmer 2:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 4.80 m






X - Stoß

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
nach DIN 4109-33:2016
Abschnitt 5.1.3.2
 $A = 11.76 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0 \text{ dB}$

3. OG:

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
nach DIN 4109-33:2016
Abschnitt 5.1.3.2
 $A = 14.40 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0 \text{ dB}$

Luftschalldämmung:

Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	R'_{w} $R'_{w} - u_{\text{prog}}$	58.0 dB 56.0 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Wohnungstrenndecken		erf. R'_{w} $R'_{w} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } R'_{w}$	54 dB erfüllt 
Empfehlung Kalksandstein		empf. R'_{w} $R'_{w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } R'_{w}$	57 dB nicht erfüllt 
DIN 4109:1989 Beiblatt 2		empf. R'_{w} $R'_{w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } R'_{w}$	55 dB erfüllt 
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	56.9 dB 54.9 dB

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

2) Raum 2 (3. OG) -> Raum 1 (DG Zimmer 2)

Einzelergebnisse Luftschall

DI 01 - Trenndecke

$R_{d,w} = 62.0 \text{ dB}$

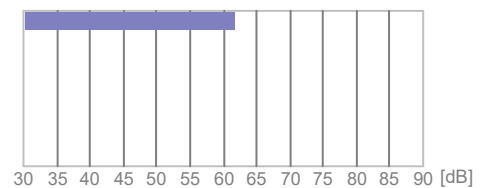
$R_{Dd,w} = 62.0 \text{ dB}$

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

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

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

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

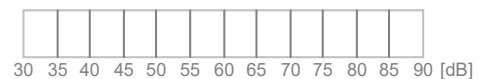
**Flankierende Bauteile****Flankendämm-Maß**

F1: Außenwand DG

$R_{f1,w} = 996.9 \text{ dB}$

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

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

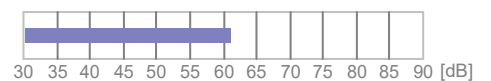


F2: WI 03 - Gebäudetrennwand

$R_{f2,w} = 61.4 \text{ dB}$

$R_{Ff,2} = 61.4 \text{ dB}$

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

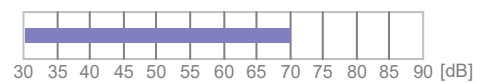


F3: Innenwand GK

$R_{f3,w} = 70.3 \text{ dB}$

$R_{Ff,3} = 70.3 \text{ dB}$

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

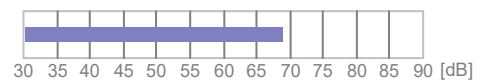


F4: Innenwand GK

$R_{f4,w} = 69.1 \text{ dB}$

$R_{Ff,4} = 69.1 \text{ dB}$

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

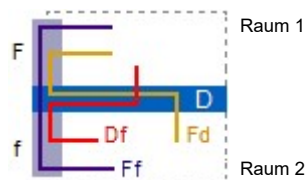


Flankenübertragungswege

D : Trennbauteil

F : Flanke Raum 1

f : Flanke Raum 2



AZ 3004 - Anlage 1

WI 01 - Wohnungstrennwand

Anwendervorgaben/Hinweise: Trennbauteil:

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

AZ 3004 - Anlage 1

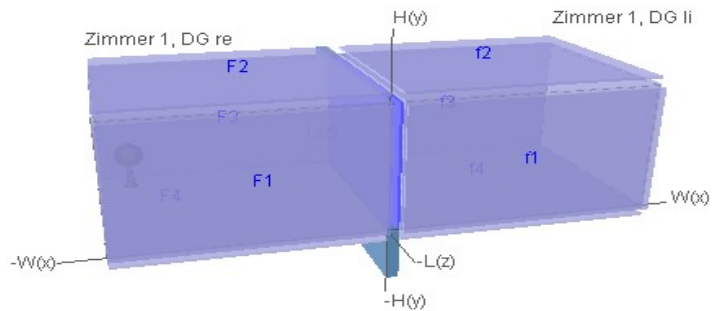
WI 01 - Wohnungstrennwand

Raumgeometrie:

Raum 1: Zimmer 1, DG re
L x W x H : 3.62 x 4.21 x 2.45 [m]
Volumen = 37.34 m³

Raum 2: Zimmer 1, DG li
L x W x H : 3.62 x 4.21 x 2.45 [m]
Volumen = 37.34 m³

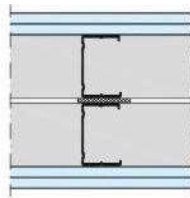
y-Versatz (vertikal): 0.000 m
z-Versatz (horizontal): 0.000 m



Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

WI 01 - Wohnungstrennwand



Bauteilaufbau (Raum 1 -> Raum 2)
(mehrschalige Bauweise)
Knauf W115
2 x CW 50 Profil
2 x 12,5 mm
Feuerschutzplatte Piano
Beplankung
o. glw.
S = 8.87 m²; Rw = 66.0 dB

Flankierende Bauteile

F1: WA 03 - Außenwand Gaube

Zimmer 1, DG re:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbau teil)
lf : 2.45 m



T - Stoß

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
nach DIN 4109-33:2016
Tabelle 27
Zeile 5
A = 10.31 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: Dn,f,w = 61.0 dB

Zimmer 1, DG li:

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
nach DIN 4109-33:2016
Tabelle 27
Zeile 5
A = 10.31 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: Dn,f,w = 61.0 dB

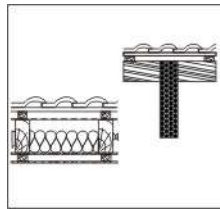
F2: DA 01 - Steildach

Zimmer 1, DG re:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.62 m

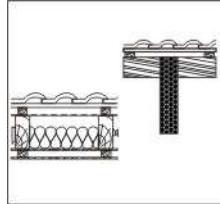


T - Stoß



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Sparren/Stegträger
Zwischensparrendämmung
<180mm
Dampfsperre
A = 15.24 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 75.0$ dB

Zimmer 1, DG li:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Sparren/Stegträger
Zwischensparrendämmung
<180mm
Dampfsperre
A = 15.24 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 75.0$ dB

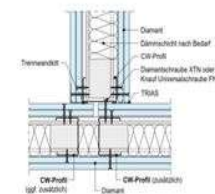
F3: Innenwand GK

Zimmer 1, DG re:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 2.45 m

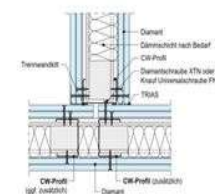


X - Stoß



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Tabelle 26 Zeile 6
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
mit Trennfuge > 3mm
CW 50 Profil mit
mind 80% Hohlraumfüllung
aus Mineralwolle
A = 10.31 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 60.0$ dB

Zimmer 1, DG li:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Tabelle 26 Zeile 6
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
mit Trennfuge > 3mm
CW 50 Profil mit
mind 80% Hohlraumfüllung
aus Mineralwolle
A = 10.31 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 60.0$ dB

F4: DI 01 - Trenndecke

Zimmer 1, DG re:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.62 m



X - Stoß

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33:2016
Abschnitt: 5.1.3.2
A = 15.24 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0$ dB

Zimmer 1, DG li:

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
DIN 4109-33:2016
Abschnitt: 5.1.3.2
A = 15.24 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0$ dB

Luftschalldämmung:			
Norm-Schallpegeldifferenz *)	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}}$	57.1 dB 55.1 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Wohnungstrennwände, Wände zwischen fremden Arbeitsräumen		erf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } D_{n,w}$	53 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Empfehlung Kalksandstein		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	56 dB nicht erfüllt <input type="checkbox"/>
DIN 4109:1989 Beiblatt 2		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	55 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	57.8 dB 55.8 dB

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

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

2) Raum 1 (Zimmer 1, DG re) -> Raum 2 (Zimmer 1, DG li)

Einzelergebnisse Luftschall

WI 01 - Wohnungstrennwand $R_{d,w} = 66.0 \text{ dB}$

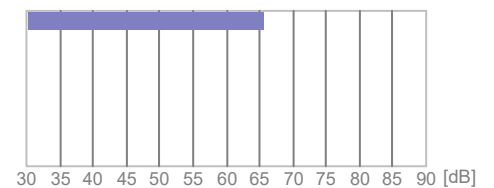
$R_{Dd,w} = 66.0 \text{ dB}$

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

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

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

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



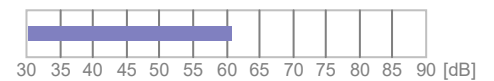
Flankierende Bauteile

Flankendämm-Maß

F1: WA 03 - Außenwand Gaube $R_{f1,w} = 61.1 \text{ dB}$

$R_{Ff,1} = 61.1 \text{ dB}$

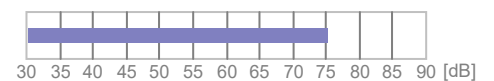
$R_{Df,1} = \text{---}$



F2: DA 01 - Steildach $R_{f2,w} = 75.4 \text{ dB}$

$R_{Ff,2} = 75.4 \text{ dB}$

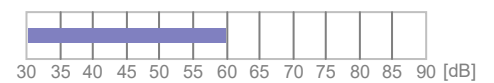
$R_{Df,2} = \text{---}$



F3: Innenwand GK $R_{f3,w} = 60.1 \text{ dB}$

$R_{Ff,3} = 60.1 \text{ dB}$

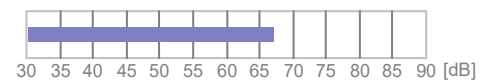
$R_{Df,3} = \text{---}$



F4: DI 01 - Trenndecke $R_{f4,w} = 67.4 \text{ dB}$

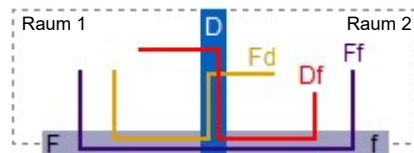
$R_{Ff,4} = 67.4 \text{ dB}$

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



Flankenübertragungswege

D : Trennbauteil
F : Flanke Raum 1
f : Flanke Raum 2



AZ 3004 - Anlage 1

WI 02 - Haustrennwand (intern)_Variante 1

Anwendervorgaben/Hinweise: Trennbauteil:

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

Anwendervorgaben/Hinweise: Flanke 2:

Flanke deaktiviert

AZ 3004 - Anlage 1

WI 02 - Haustrennwand (intern)_Variante 1

Raumgeometrie:

Raum 1: Zimmer 2, DG

L x W x H : 3.16 x 4.81 x 2.45 [m]

Volumen = 37.24 m³

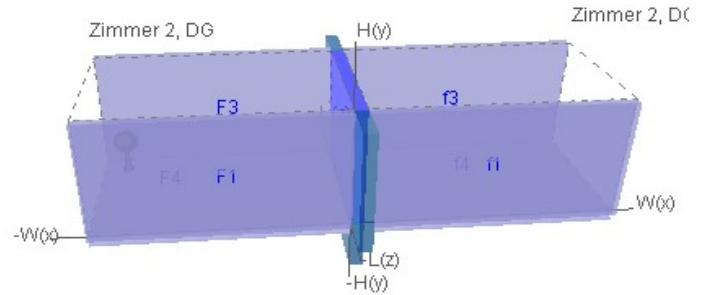
Raum 2: Zimmer 2, DG

L x W x H : 3.16 x 4.81 x 2.45 [m]

Volumen = 37.24 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m

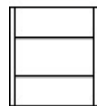


Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

WI 02 - Haustrennwand

< Raum 1



Bauteilaufbau (Raum 1 -> Raum 2)

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

0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)

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

flächenbezogene Masse $m' = 389.6 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $S = 7.74 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 57.9 \text{ dB}$

Flankierende Bauteile

F1: WA 01 - Außenwand DG

Zimmer 2, DG:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbau teil)
 $l_f : 2.45 \text{ m}$



X - Stoß

Bauteilaufbau:

(mehrschalige Bauweise)

Außenwand vollständig

unterbrochen

Trennbau teil massiv

$A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

Zimmer 2, DG:

Bauteilaufbau:

(mehrschalige Bauweise)

Außenwand vollständig

unterbrochen

Trennbau teil massiv

$A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

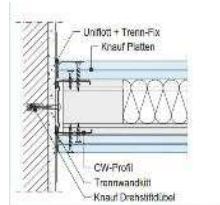
F3: Innenwand GK

Zimmer 2, DG:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 2.45 m

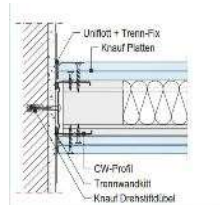


X - Stoß



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbauteil:
massiv $m' > 350 \text{ kg/m}^2$
 $A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

Zimmer 2, DG:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbauteil:
massiv $m' > 350 \text{ kg/m}^2$
 $A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

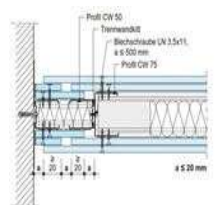
F4: DI 01 - Trenndecke

Zimmer 2, DG:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.16 m

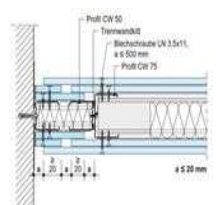


X - Stoß



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.3.2
 $A = 15.20 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0 \text{ dB}$

Zimmer 2, DG:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.3.2
 $A = 15.20 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0 \text{ dB}$

Luftschalldämmung:			
Norm-Schallpegeldifferenz *)	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}}$	58.4 dB 56.4 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Wohnungstrennwände, Wände zwischen fremden Arbeitsräumen		erf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } D_{n,w}$	53 dB erfüllt
Empfehlung Kalksandstein		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	56 dB erfüllt
DIN 4109:1989 Beiblatt 2		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	55 dB erfüllt
Standard-Schallpegeldifferenz 2) nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	59.2 dB 57.2 dB

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

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

2) Raum 1 (Zimmer 2, DG) -> Raum 2 (Zimmer 2, DG)

Einzelergebnisse Luftschall

WI 02 - Haustrennwand

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

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

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

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

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

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

Flankierende Bauteile

Flankendämm-Maß

F1: WA 01 - Außenwand DG

$$R_{f1,w} = 75.5 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,1} = 75.5 \text{ dB}$$

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

F3: Innenwand GK

$$R_{f3,w} = 75.5 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,3} = 75.5 \text{ dB}$$

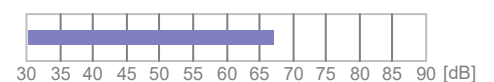
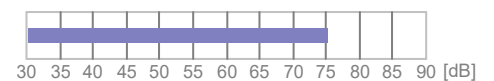
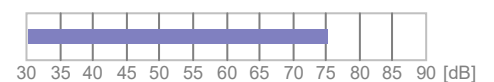
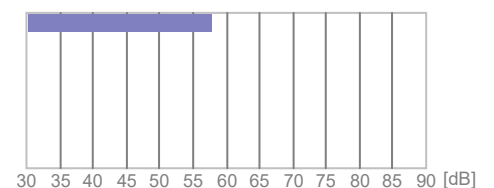
$$R_{Df,3} = \text{---}$$

F4: DI 01 - Trenndecke

$$R_{f4,w} = 67.4 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,4} = 67.4 \text{ dB}$$

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

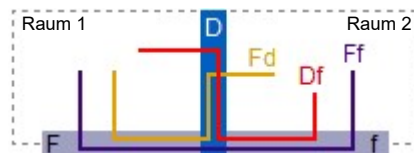


Flankenübertragungswege

D : Trennbauteil

F : Flanke Raum 1

f : Flanke Raum 2



AZ 3004 - Anlage 1

WI 02 - Haustrennwand (intern)_Variante 2

Anwendervorgaben/Hinweise: Trennbauteil:

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

Anwendervorgaben/Hinweise: Flanke 2:

Flanke deaktiviert

AZ 3004 - Anlage 1

WI 02 - Haustrennwand (intern)_Variante 2

Raumgeometrie:

Raum 1: Zimmer 2, DG

L x W x H : 3.16 x 4.81 x 2.45 [m]

Volumen = 37.24 m³

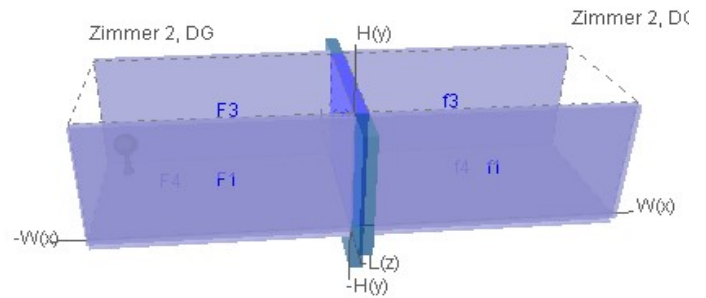
Raum 2: Zimmer 2, DG

L x W x H : 3.16 x 4.81 x 2.45 [m]

Volumen = 37.24 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m

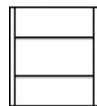


Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

WI 02 - Haustrennwand

< Raum 1



Bauteilaufbau (Raum 1 -> Raum 2)

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

0.240 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (RDK 1.4)

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

flächenbezogene Masse $m' = 332.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $S = 7.74 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 55.7 \text{ dB}$

Flankierende Bauteile

F1: WA 01 - Außenwand DG

Zimmer 2, DG:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbau teil)
 $l_f : 2.45 \text{ m}$



X - Stoß

Bauteilaufbau:

(mehrschalige Bauweise)

Außenwand vollständig

unterbrochen

Trennbau teil massiv

$A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

Zimmer 2, DG:

Bauteilaufbau:

(mehrschalige Bauweise)

Außenwand vollständig

unterbrochen

Trennbau teil massiv

$A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

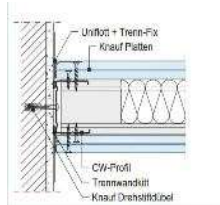
F3: Innenwand GK

Zimmer 2, DG:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 2.45 m

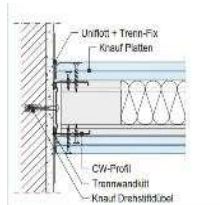


X - Stoß



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbauteil:
massiv $m' > 350 \text{ kg/m}^2$
 $A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

Zimmer 2, DG:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbauteil:
massiv $m' > 350 \text{ kg/m}^2$
 $A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

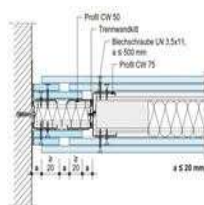
F4: DI 01 - Trenndecke

Zimmer 2, DG:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.16 m

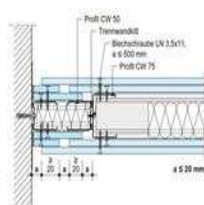


X - Stoß



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.3.2
 $A = 15.20 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0 \text{ dB}$

Zimmer 2, DG:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.3.2
 $A = 15.20 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0 \text{ dB}$

Luftschalldämmung:			
Norm-Schallpegeldifferenz *)	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}}$	56.4 dB 54.4 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Wohnungstrennwände, Wände zwischen fremden Arbeitsräumen		erf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } D_{n,w}$	53 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Empfehlung Kalksandstein		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	56 dB nicht erfüllt <input type="checkbox"/>
DIN 4109:1989 Beiblatt 2		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	55 dB nicht erfüllt <input type="checkbox"/>
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	57.2 dB 55.2 dB

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

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

2) Raum 1 (Zimmer 2, DG) -> Raum 2 (Zimmer 2, DG)

Einzelergebnisse Luftschall

WI 02 - Haustrennwand

$$R_{d,w} = 55.7 \text{ dB}$$

$$R_{Dd,w} = 55.7 \text{ dB}$$

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

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

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

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

Flankierende Bauteile

Flankendämm-Maß

F1: WA 01 - Außenwand DG

$$R_{f1,w} = 75.5 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,1} = 75.5 \text{ dB}$$

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

F3: Innenwand GK

$$R_{f3,w} = 75.5 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,3} = 75.5 \text{ dB}$$

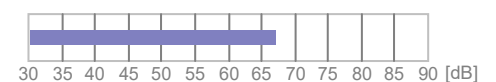
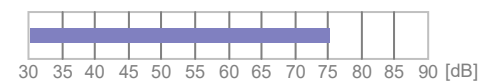
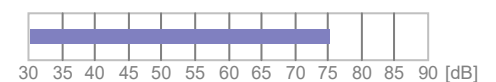
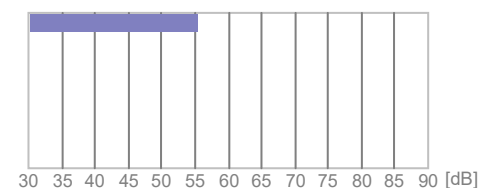
$$R_{Df,3} = \text{---}$$

F4: DI 01 - Trenndecke

$$R_{f4,w} = 67.4 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,4} = 67.4 \text{ dB}$$

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

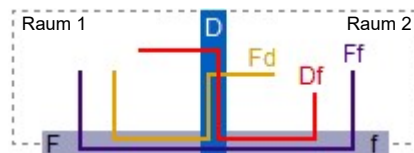


Flankenübertragungswege

D : Trennbauteil

F : Flanke Raum 1

f : Flanke Raum 2



AZ 3004 - Anlage 1

WI 03 - Haustrennwand (Nachbar)

Anwendervorgaben/Hinweise: Trennbauteil:

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

Anwendervorgaben/Hinweise: Flanke 2:

Flanke deaktiviert

AZ 3004 - Anlage 1

WI 03 - Haustrennwand (Nachbar)

Raumgeometrie:

Raum 1: Zimmer 2, DG

L x W x H : 3.16 x 4.81 x 2.45 [m]

Volumen = 37.24 m³

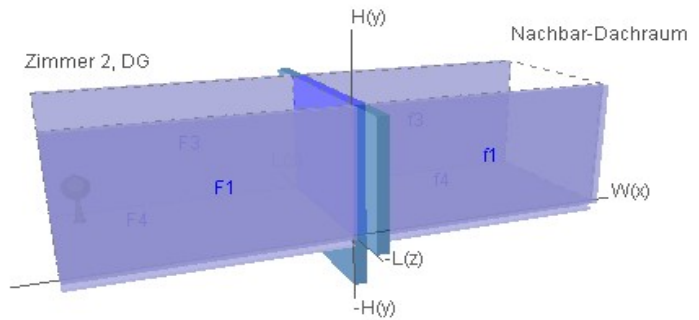
Raum 2: Nachbar-Dachraum

L x W x H : 3.16 x 4.81 x 2.45 [m]

Volumen = 37.24 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m



Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

WI 03 - Gebäudetrennwand

< Raum 1

Bauteilaufbau (Raum 1 -> Raum 2)
0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)
flächenbezogene Masse $m' = 369.6 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: $S = 7.74 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 57.1 \text{ dB}$

Flankierende Bauteile

F1: WA 01 - Außenwand DG

Zimmer 2, DG:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
 $l_f : 2.45 \text{ m}$



X - Stoß

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Außenwand vollständig
unterbrochen
Trennbauteil massiv
 $A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

Nachbar-Dachraum:

Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Außenwand vollständig
unterbrochen
Trennbauteil massiv
 $A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

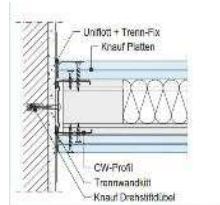
F3: Innenwand GK

Zimmer 2, DG:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 2.45 m

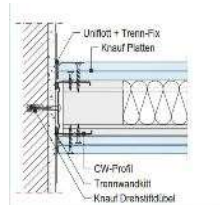


X - Stoß



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbauteil:
massiv $m' > 350 \text{ kg/m}^2$
 $A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

Nachbar-Dachraum:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbauteil:
massiv $m' > 350 \text{ kg/m}^2$
 $A = 11.78 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

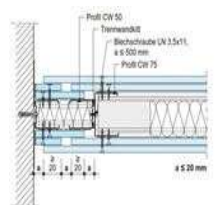
F4: DI 01 - Trenndecke

Zimmer 2, DG:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.16 m

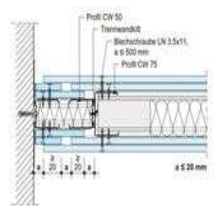


X - Stoß



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.3.2
 $A = 15.20 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0 \text{ dB}$

Nachbar-Dachraum:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.3.2
 $A = 15.20 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 67.0 \text{ dB}$

Luftschalldämmung:			
Norm-Schallpegeldifferenz *)	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}}$	57.7 dB 55.7 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Wohnungstrennwände, Wände zwischen fremden Arbeitsräumen		erf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } D_{n,w}$	53 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Empfehlung Kalksandstein		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	56 dB nicht erfüllt <input type="checkbox"/>
DIN 4109:1989 Beiblatt 2		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	55 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	58.5 dB 56.5 dB

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

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

2) Raum 1 (Zimmer 2, DG) -> Raum 2 (Nachbar-Dachraum)

Einzelergebnisse Luftschall

WI 03 - Gebäudetrennwand

$$R_{d,w} = 57.1 \text{ dB}$$

$$R_{Dd,w} = 57.1 \text{ dB}$$

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

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

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

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

Flankierende Bauteile

Flankendämm-Maß

F1: WA 01 - Außenwand DG

$$R_{f1,w} = 75.5 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,1} = 75.5 \text{ dB}$$

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

F3: Innenwand GK

$$R_{f3,w} = 75.5 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,3} = 75.5 \text{ dB}$$

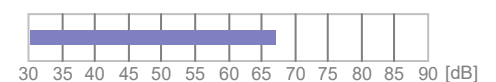
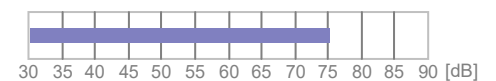
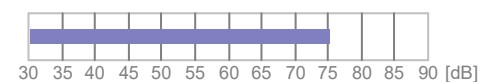
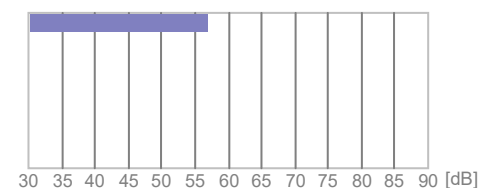
$$R_{Df,3} = \text{---}$$

F4: DI 01 - Trenndecke

$$R_{f4,w} = 67.4 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,4} = 67.4 \text{ dB}$$

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

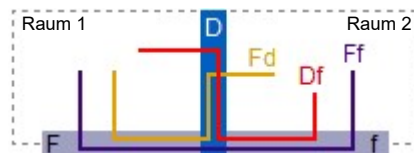


Flankenübertragungswege

D : Trennbauteil

F : Flanke Raum 1

f : Flanke Raum 2



AZ 3004 - Anlage 1

WI 04 - Treppenhauswand, Bestand_Variante 1

Anwendervorgaben/Hinweise: Trennbauteil:

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

AZ 3004 - Anlage 1

WI 04 - Treppenhauswand, Bestand_Variante 1

Raumgeometrie:

Raum 1: Treppenhausraum

L x W x H : 4.86 x 2.50 x 2.45 [m]

Volumen = 29.77 m³

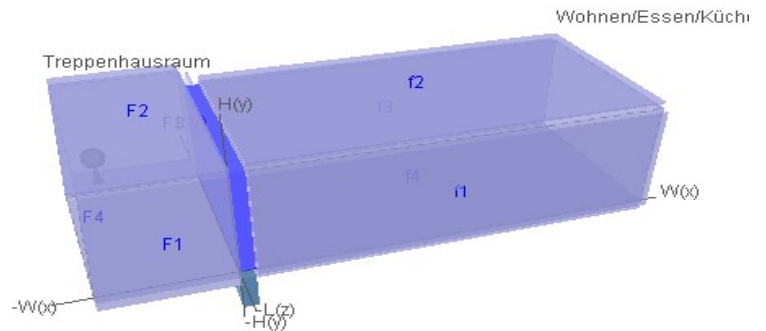
Raum 2: Wohnen/Essen/Küche

L x W x H : 4.053 x 7.871 x 2.45 [m]

Volumen = 78.16 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m

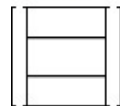


Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

WI 04 - Treppenhauswand

< Raum 1



Bauteilaufbau (Raum 1 -> Raum 2)

0.030 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)

0.030 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

flächenbezogene Masse $m' = 465.6 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

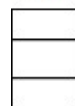
Fläche: $S = 9.93 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 60.2 \text{ dB}$; Korrektur Flankenübertragung $K = -3.0 \text{ dB}$

Flankierende Bauteile

F1: Treppenhauswand, Eingang

Treppenhausraum:

< raumseitig



Gemeinsame Kantenlänge

(Flanke mit Trennbau teil)

$l_f : 2.45 \text{ m}$



T - Stoß

Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

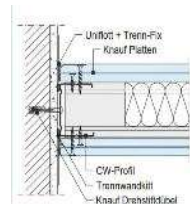
0.200 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)

flächenbezogene Masse $m' = 308.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 6.13 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 54.7 \text{ dB}$

f1: Längswand

Wohnen/Essen/Küche:



Bauteilaufbau:

(mehrschalige Bauweise)

Abs. 5.1.2.2 Bild 5

Flankierende Wand:

doppelt beplankt

Trennbau teil:

massiv $m' > 350 \text{ kg/m}^2$

$A = 19.28 \text{ m}^2$; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: $D_{n,f,w} = 76.0 \text{ dB}$

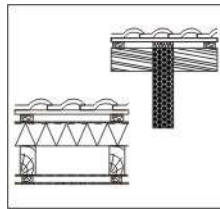
F2: DA 01 - Steildach

Treppenhausraum:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 4.05 m

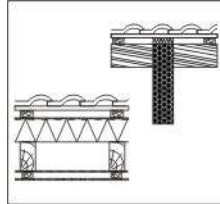


T - Stoß



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Hartschaumplatten 120mm
Sparren/Luft
Dampfsperre
Lattung
A = 12.15 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

Wohnen/Essen/Küche:

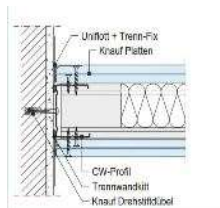


Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Hartschaumplatten 120mm
Sparren/Luft
Dampfsperre
Lattung
A = 31.90 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

F3: WA 03 - Gaubenfront

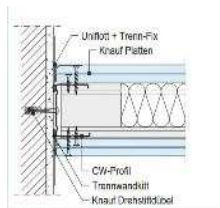
Treppenhausraum:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 2.45 m



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbauteil:
massiv m' > 350 kg/m²
A = 1.98 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 76.0 dB

Wohnen/Essen/Küche:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbauteil:
massiv m' > 350 kg/m²
A = 19.28 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 76.0 dB

F4: Treppenpodest

Treppenhausraum:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 4.05 m



X - Stoß

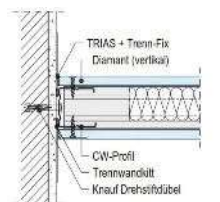
raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
0.200 m Normalbeton (2400 kg/m³)
flächenbezogene Masse m' = 480.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: A = 12.15 m²; bewertetes Schalldämm-Maß R_w = 60.7 dB

F4: DI 01 - Trenndecke

Wohnen/Essen/Küche:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
einfach beplankt
Trennbauteil:
massiv m' > 350 kg/m²
A = 31.90 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 76.0 dB

Luftschalldämmung:			
Norm-Schallpegeldifferenz *)	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}}$	56.2 dB 54.2 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Treppenraumwände, Wände neben Hausfluren		erf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } D_{n,w}$	53 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Empfehlung Kalksandstein		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	56 dB nicht erfüllt <input type="checkbox"/>
DIN 4109:1989 Beiblatt 2		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	55 dB nicht erfüllt <input type="checkbox"/>
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	55.9 dB 53.9 dB

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

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

2) Raum 2 (Wohnen/Essen/Küche) -> Raum 1 (Treppenhausraum)

Einzelergebnisse Luftschall

WI 04 - Treppenhauswand $R_{d,w} = 56.2$ dB

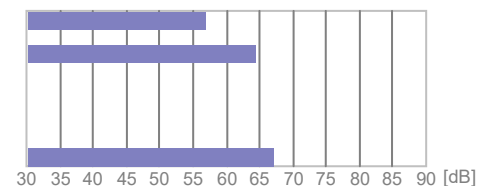
$R_{Dd,w} = 57.2$ dB

$R_{Fd,1} = 64.8$ dB

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

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

$R_{Fd,4} = 67.5$ dB



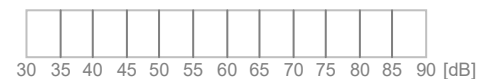
Flankierende Bauteile

Flankendämm-Maß

F1: Treppenhauswand, Eingang $R_{f1,w} = 996.9$ dB

$R_{Ff,1} = ---$

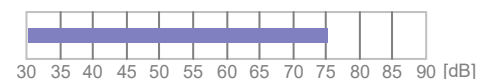
$R_{Df,1} = ---$



F2: DA 01 - Steildach $R_{f2,w} = 75.4$ dB

$R_{Ff,2} = 75.4$ dB

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



F3: WA 03 - Gaubenfront $R_{f3,w} = 996.9$ dB

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

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



F4: Treppenpodest $R_{f4,w} = 996.9$ dB

$R_{Ff,4} = ---$

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

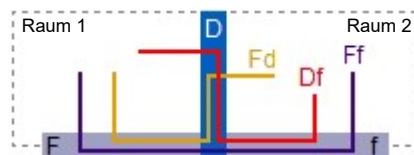


Flankenübertragungswege

D : Trennbauteil

F : Flanke Raum 1

f : Flanke Raum 2



AZ 3004 - Anlage 1

WI 04 - Treppenhauswand, Variante 2

Anwendervorgaben/Hinweise: Trennbauteil:

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

AZ 3004 - Anlage 1

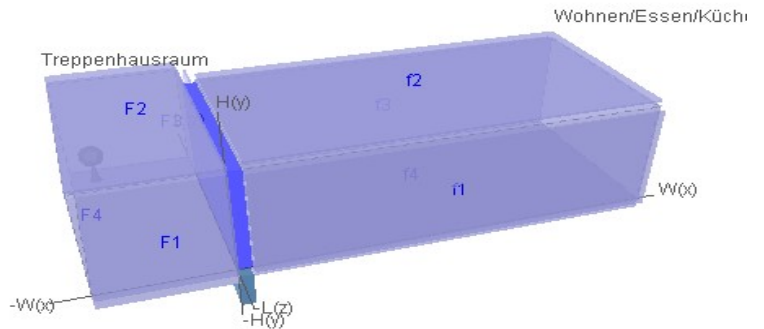
WI 04 - Treppenhauswand, Variante 2

Raumgeometrie:

Raum 1: Treppenhausraum
L x W x H : 4.86 x 2.50 x 2.45 [m]
Volumen = 29.77 m³

Raum 2: Wohnen/Essen/Küche
L x W x H : 4.053 x 7.871 x 2.45 [m]
Volumen = 78.16 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m
z-Versatz (horizontal): 0.000 m

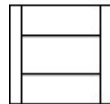


Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

WI 04 - Treppenhauswand

< Raum 1



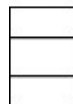
Bauteilaufbau (Raum 1 -> Raum 2)
0.020 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)
0.240 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (RDK 1.6)
0.020 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)
flächenbezogene Masse m' = 424.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: S = 9.93 m²; bewertetes Schalldämm-Maß Rw = 59.0 dB; Korrektur Flankenübertragung K = -3.0 dB

Flankierende Bauteile

F1: Treppenhauswand, Eingang

Treppenhausraum:

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
0.200 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.6)
flächenbezogene Masse m' = 308.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: A = 6.13 m²; bewertetes Schalldämm-Maß Rw = 54.7 dB

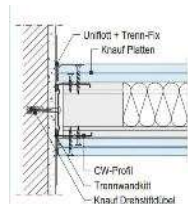
Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbau teil)
lf : 2.45 m



T - Stoß

f1: Längswand

Wohnen/Essen/Küche:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbau teil:
massiv m' > 350 kg/m²
A = 19.28 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: Dn,f,w = 76.0 dB

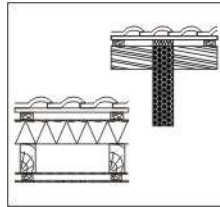
F2: DA 01 - Steildach

Treppenhausraum:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 4.05 m

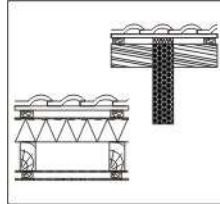


T - Stoß



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Hartschaumplatten 120mm
Sparren/Luft
Dampfsperre
Lattung
A = 12.15 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

Wohnen/Essen/Küche:

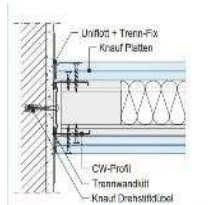


Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Hartschaumplatten 120mm
Sparren/Luft
Dampfsperre
Lattung
A = 31.90 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

F3: WA 03 - Gaubenfront

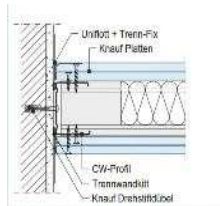
Treppenhausraum:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 2.45 m



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbauteil:
massiv m' > 350 kg/m²
A = 1.98 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 76.0 dB

Wohnen/Essen/Küche:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
doppelt beplankt
Trennbauteil:
massiv m' > 350 kg/m²
A = 19.28 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 76.0 dB

F4: Treppenpodest

Treppenhausraum:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 4.05 m



X - Stoß

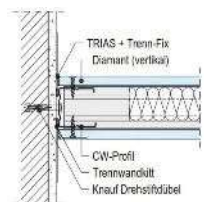
raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
0.200 m Normalbeton (2400 kg/m³)
flächenbezogene Masse m' = 480.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: A = 12.15 m²; bewertetes Schalldämm-Maß R_w = 60.7 dB

F4: DI 01 - Trenndecke

Wohnen/Essen/Küche:



Bauteilaufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Abs. 5.1.2.2 Bild 5
Flankierende Wand:
einfach beplankt
Trennbauteil:
massiv m' > 350 kg/m²
A = 31.90 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 76.0 dB

Luftschalldämmung:			
Norm-Schallpegeldifferenz *)	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}}$	55.1 dB 53.1 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Treppenraumwände, Wände neben Hausfluren		erf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } D_{n,w}$	53 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Empfehlung Kalksandstein		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	56 dB nicht erfüllt <input type="checkbox"/>
DIN 4109:1989 Beiblatt 2		empf. $D_{n,w}$ $D_{n,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{empf. } D_{n,w}$	55 dB nicht erfüllt <input type="checkbox"/>
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	54.9 dB 52.9 dB

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

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

2) Raum 2 (Wohnen/Essen/Küche) -> Raum 1 (Treppenhausraum)

Einzelergebnisse Luftschall

WI 04 - Treppenhauswand

$$R_{d,w} = 55.1 \text{ dB}$$

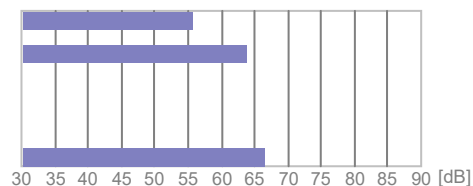
$$R_{Dd,w} = 56.0 \text{ dB}$$

$$R_{Fd,1} = 64.2 \text{ dB}$$

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

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

$$R_{Fd,4} = 66.9 \text{ dB}$$



Flankierende Bauteile

Flankendämm-Maß

F1: Treppenhauswand, Eingang

$$R_{f1,w} = 996.9 \text{ dB}$$

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

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

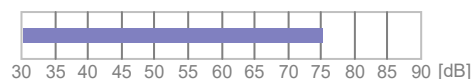


F2: DA 01 - Steildach

$$R_{f2,w} = 75.4 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,2} = 75.4 \text{ dB}$$

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

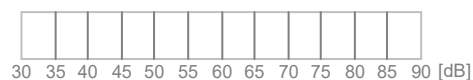


F3: WA 03 - Gaubenfront

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

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

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

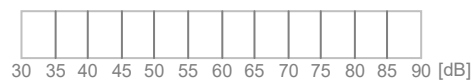


F4: Treppenpodest

$$R_{f4,w} = 996.9 \text{ dB}$$

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

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

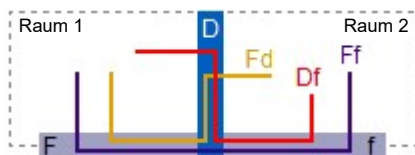


Flankenübertragungswege

D : Trennbauteil

F : Flanke Raum 1

f : Flanke Raum 2



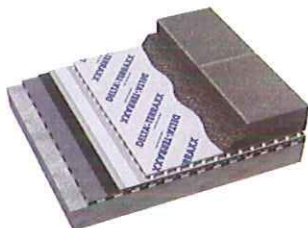
Trittschallminderung in Anlehnung an ISO 10140 (alle Teile)

Prüfstandsmessungen der Minderung des übertragenen Trittschalls durch
Deckenauflagen auf einer schweren Referenzdecke aus Stahlbeton

Auftraggeber: Dörken GmbH & Co. KG
Wetterstraße 58
D-58313 Herdecke

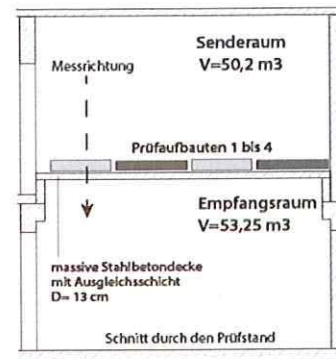


Prüfgegenstand: Schutz- und Dränbahn DELTA®-TERRAXX (Fabr.: Dörken)
mit verschiedenen Aufbaukombinationen und einem Oberbelag aus Betonplatten in Splittbettung



Prüfaufbau von oben nach unten:

- Gehwegplatten, Beton; 40 x 40 cm; Dicke: 42 mm
 - Splittbettung (2/5 mm); Dicke: 30 mm
 - Dränbahn DELTA-TERRAXX; Fabr.: Dörken; Dicke: 9 mm
 - PE-Folie; Dicke: 0,2 mm
 - Dachbahn Evalon V; Fabr.: Alwitra; lose aufgelegt; Dicke: 2,2 mm
 - Stahlbeton-Referenzdecke; Dicke: 130 mm
- Gesamthöhe des Prüfaufbaus (ohne Referenzdecke): 84 mm ±1mm
Akklimatisierungszeit an die Bedingungen im Prüfstand: 72 Stunden



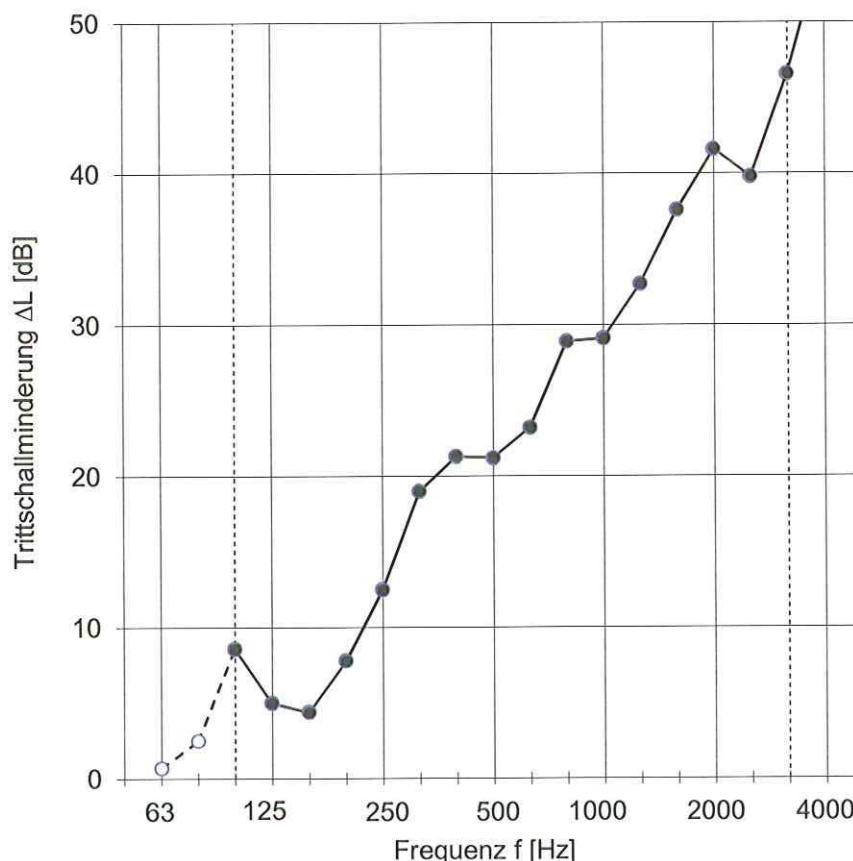
Schematische Darstellung
der Prüfanordnung

(Prinzipskizze, kein Prüfaufbau)

Quelle: Doerken GmbH

Empfangsraumvolumen : 53,25 m³
Lufttemperatur im Sende- / Empfangsraum: 16 / 18 °C ± 1°C
rel. Luftfeuchte im Sende- / Empfangsraum: 51 / 57 % ± 3%
Statischer Druck im Empfangsraum: 1010 mbar
Prüfdatum: 09.12.2013

Frequenz f [Hz]	L _{n,0} Terzband (dB)	ΔL Terzband (dB)
50	-	
63	63,2	0,7
80	61,2	2,5
100	66,9	8,6
125	72,3	5,0
160	69,2	4,4
200	72,3	7,8
250	72,0	12,5
315	72,6	19,0
400	73,7	21,3
500	73,7	21,2
630	73,7	23,2
800	74,3	≥28,9
1000	73,9	≥29,1
1250	75,0	≥32,7
1600	76,1	≥37,6
2000	76,1	≥41,6
2500	76,3	≥39,8
3150	76,1	≥46,6
4000	75,1	≥55,5
5000	72,2	≥57,7



----- Frequenzbereich entsprechend der Bezugskurve nach ISO 717-2

Bewertung nach ISO 717-2:

ΔL_w = 26 dB

C_{l,Δ} = -12 dB

C_{l,r} = 1 dB

Diese Ergebnisse basieren auf Prüfstands-Messwerten, die in Terzbändern gewonnen und mit einer künstlichen Quelle (Norm-Hammerwerk) unter Laborbedingungen (Standard-Verfahren) mit einer festgelegten Bezugsdecke durchgeführt wurden.

Prüfberichtsnummer: BL 01-01514

Datum: 17.01.2014

Labor für Bauakustik
Hochschule RheinMain
Kurt-Schumacher-Ring 18
D-65197 Wiesbaden

Unterschrift:

Anlage 1

Geschossdecke - gdmtn01-00

Geschossdecke, Holzmassivbau, ohne, trocken, mit Schüttung, Holz sichtbar

Bauphysikalische Bewertung

Brandschutz REI 60

max. Spannweite = 5 m; max. Last $E_{d,fi}$ = 5 kN/m²

Klassifizierung durch HFA

Deutschland

REI60

Last $E_{d,fi}$ gemäß des deutschen Verwendbarkeitsnachweises

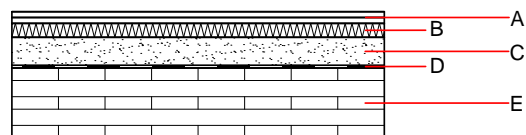
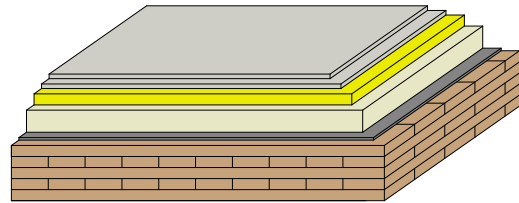
Nachweis: herstellerspezifisch

Wärmeschutz	U	
	Diffusionsverhalten	geeignet

Schallschutz	R_w (C;C _{tr})	62(-5;-13) dB
	$L_{n,w}$ (C _i)	50(-1)

Beurteilung durch Müller-BBM

Flächenbezogene Masse	m	202,50 kg/m ²
-----------------------	---	--------------------------



Baustoffangaben zur Konstruktion, Schichtaufbau (von außen nach innen, Maße in mm)

	Dicke	Baustoff	Wärmeschutz				Brandverhaltensklasse
			λ	μ min – max	ρ	c	
A	25,0	Trockenestrich	0,210	8	900	1,050	A1
B	30,0	Trittschalldämmung MW-T [s' = 40 MN/m]	0,040	1	160	0,840	A2
C	60,0	Schüttung elastisch gebunden (m' ca. 90kg/m)	0,700	1	1800	1,000	A1
D	0,2	Rieselschutz					E
E	140,0	Brettspertholz	0,130	50	500	1,600	D

Fermacell Wabenschüttung

Ökologische Bewertung (pro m² Konstruktionsfläche)

Datenbasis GaBi (ÖKOBAUDAT)

Verbaute Menge an Nawaros	kg	68,520
Biogener Kohlenstoff in kg CO ₂ Äqv.	kg CO ₂	98,630
Einsatz Primärenergie	MJ	967,990
Davon Anteil erneuerbar	%	31,210

Berechnung durch TUM

1500

Ökologische Bewertung im Detail

Datenbasis Datenbank GaBi (ÖKOBAUDAT)

Lebenszyklus (Phasen)	GWP [kg CO ₂ Äqv.]	AP [kg SO ₂ Äqv.]	EP [kg PO ₄ Äqv.]	ODP [kg R11 Äqv.]	POCP [kg Ethen Äqv.]	
A1 - A3	-71,7149	0,1269	0,023	3,67E-6	0,0201	
C1 - C4	113,7664	0,0159	0,0035	1,68E-7	0,0014	
A1 - C4	42,3845	0,1429	0,0264	3,83E-6	0,0215	

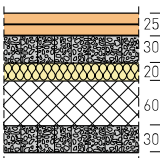
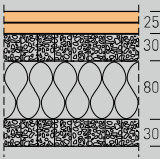
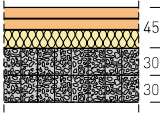
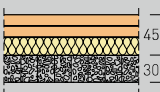
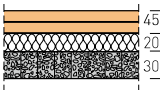
Lebenszyklus (Phasen)	PERE [MJ]	PERM [MJ]	PERT [MJ]	PENRE [MJ]	PENRM [MJ]	PENRT [MJ]
A1 - A3	297,8255	1,161E3	1,456E3	618,7018	42,7743	660,6924
C1 - C4	4,3144	-1,161E3	-1,156E3	46,9696	0,000	46,9696
A1 - C4	302,1411	0,6861	300,0272	665,8444	42,7743	707,835

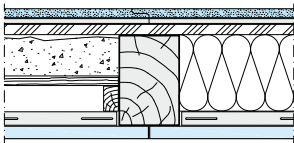
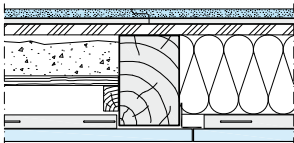
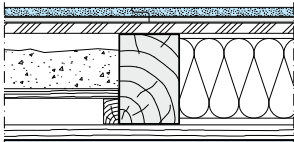
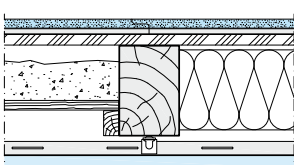
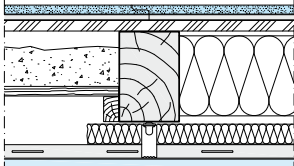


Rohdecke

 $R_w = 39 \text{ dB}$ $L_{n,w} = 85 \text{ dB}$

Massivholzdecke

Systemzeichnung	Aufbau	Aufbau- höhe	Schallschutz Trittschall $L_{n,w}$ ($C_{l,100-2500}$ $C_{l,50-2500}$)	Luftschall R_w ($C_{l,100-3150}$ $C_{l,r,100-3150}$ $C_{50-3150}$ $C_{l,r,50-2500}$)	Anwendungs- bereiche
		mm	dB	dB	
	2 E 22 [2 x 12,5 mm fermacell Gipsfaser-Platten] auf 30 mm fermacell Waben-Dämmsystem auf 20 mm Floorrock GP auf 60 mm EPS 150 kPa auf 30 mm fermacell Waben-Dämmsystem	305	46,0 (+2 +8)	67,8 [-4 -12 -9 -21]	1
	2 E 22 [2 x 12,5 mm fermacell Gipsfaser-Platten] auf 30 mm fermacell Waben-Dämmsystem auf 80 mm Schneider 140 kPa auf 30 mm fermacell Waben-Dämmsystem	305	48,4 (+1 +5)	68,3 [-4 -11 -9 -22]	1
	2 E 35 [2 x 12,5 mm fermacell Gipsfaser-Platten + 20 mm Mineralwolle] auf 2x 30 mm fermacell Waben-Dämmsystem	245	50,2 (+0 +3)	66,9 [-3 -10 -8 -20]	1
	2 E 35 [2 x 12,5 mm fermacell Gipsfaser-Platten + 20 mm Mineralwolle] auf 30 mm fermacell Waben-Dämmsystem	215	51,8 (+1 +4)	64,2 [-4 -11 -9 -20]	1
	2 E 22 [2 x 12,5 mm fermacell Gipsfaser-Platten] auf 20 mm Steico Therm sd auf 30 mm fermacell Waben-Dämmsystem	215	53,6 (+1 +3)	64,1 [-4 -11 -9 -20]	3

Deckenaufbau	Unterkonstruktion	Knauf Platten		Bewerteter Normtrittschall $L_{n,w(B)}$ in dB				Zeile	
		Art	Dicke mm	Holzbalkendecke A (schwerer Einschub) Fußbodenaufbau		Holzbalkendecke B (leichter Einschub) Fußbodenaufbau			
				ohne	mit	ohne	mit		
D150.de Direktbekleidung, Neubau / Altbau teilentkernt, entkernt									Knauf Schallschutznachweis T 001-11.06
	Befestigungsabstand Beplankung	Fireboard	25	–	–	71	62	1	
	Entkopplung durch	Winkel- profil	Fireboard	25	–	–	63	54	2
					MW- Profil	–	–	60	51
D151.de Holz-Unterkonstruktion, Neubau / Altbau teilentkernt, entkernt									Knauf Schallschutznachweis T 002-11.06
	Tragplatte 50x30 mm direkt befestigt	Knauf Bauplatte	12,5	74	65	76	68	4	
			2x 12,5	71	–	74	65	5	
D152.de Metall-Unterkonstruktion, Neubau / Altbau teilentkernt, entkernt									Knauf Schallschutznachweis T 003-11.06
	Tragprofil CD 60/27 mit Direktschwingabhänger	Knauf Bauplatte	12,5	62	55	60	54	6	
		Diamant	12,5	59	52	57	50	7	
		Knauf Bauplatte	2x 12,5	57	49	55	49	8	
		Diamant	2x 12,5	53	45	52	45	9	
		Massivbauplatte	25	–	47 ²⁾	–	–	10	
		Knauf Feuerschutzplatte + Massivbauplatte	18 + 25	–	41 ²⁾	–	–	11	
	Tragprofil CD 60/27 mit Direktschwingabhänger + 40 mm Dämmschicht	Knauf Bauplatte	12,5	–	47 ²⁾ 52 ^{1) 2)}	–	53 –	12 13	
		Silentboard	12,5	–	–	–	46	14	
		Diamant	12,5	–	44	57	50	15	
		Knauf Bauplatte	2x 12,5	–	42 ²⁾ 46 ^{1) 2)}	–	49 –	16 17	
		Silentboard	2x 12,5	–	–	–	42	18	
		Diamant	2x 12,5	–	38 ²⁾	52	45	19	
		Massivbauplatte	25	–	40 ²⁾ 45 ^{1) 2)}	–	–	20 21	
		Knauf Feuerschutzplatte + Massivbauplatte	18 + 25	–	37 ²⁾ 41 ^{1) 2)}	–	–	22 23	

1) Deckenaufbau ohne zusätzliche Dämmschicht

2) Gemessen mit Trittschall-Dämmplatte 12-1 mm Mineralwolle, dynamische Steifigkeit $s' 75 \text{ MN/m}^3$

■ Kursive Schalldämm-Maße sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.

Tab. FH. 1: Bewerteter Normtrittschallpegel $L_{n,w(B)}$ für Holzbalkendecken ohne/mit Fußbodenaufbau - Holzbalkendecken als Neubau/Altbau (aufgebaut aus teilentkernten bzw. entkernten Altdecken)

► s. a. Detailblatt D15.de Knauf Holzbalkendecken-Systeme

Ermittlung von Prognosewerten der Trittschalldämmung von Holzbalkendecken im Einbauszustand

Zur Ermittlung von Prognosewerten der Trittschalldämmung von Holzbalkendecken im Einbauszustand $L'_{n,w}$ (Prognose) sind neben der vergleichenden schallschutztechnischen Einschätzung auf der Basis der Referenzdaten nach Tab. FH. 1/2/3 Verluste durch Flankenwegübertragungen (Korrekturwert K_L) zu berücksichtigen.

Als Korrekturwerte in Bauten mit massiven Wänden werden Abschlagswerte in Abhängigkeit von dem eingeschätzten Normtrittschallpegel der Decken und der Masse der flankierenden Wände nach Tab. FH. 5 empfohlen.

Bei Bekleidung der flankierenden Wände mit biegeweichen Vorsatzschalen kann auf einen Abschlag (auch bei Wänden mit niedrigerer Flächenmasse) verzichtet werden.

Damit wird der Prognosewert für Decken im Einbauszustand nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_L$$

Mit

$$L_{n,w} = L_{n,w(B)} \text{ (Tab. FH. 1/2/3)} + K_K \text{ (Tab. FH. 4)}$$

wird

$$L'_{n,w} = L_{n,w(B)} \text{ (Tab. FH. 1/2/3)} + K_K \text{ (Tab. FH. 4)} + K_L \text{ (Tab. FH. 5)}$$

Im Nachweisverfahren sollte zusätzlich ein Vorhaltemaß von 4 dB angesetzt werden, so dass

$$\text{erf. } L'_{n,w} \geq L'_{n,w} + 4 \text{ dB} \text{ ist}$$

Holzbalkendecken mit Deckenbekleidungen/Unterdecken

Berechnung des bewerteten Normtrittschallpegels $L'_{n,w}$ nach Prognoseverfahren

Auf der Basis dieser umfangreichen Untersuchungen (Tab. FH. 1/2/3) ist von Knauf ein praxistaugliches Prognoseverfahren für die Bemessung/Verbesserung von Holzbalkendecken mit verdeckten Holzbalken im Bestand, also mehrschaligen Systemen, entwickelt worden (Tab. FH. 6). Ausgehend von einer vergleichenden Zuordnung der Holzbalkendecken im Bestand zu den geprüften Konstruktionen (Einschubdecken mit schwerem Deckeneinschub aus Sand, Schlacke, Lehm-Stroh usw.) oder mit leichter Hohlraumfüllung (Sanierungsvariante bei vollständiger Entkernung oder übliche Neubaukonstruktion) werden Verbesserungen der Trittschalldämmung durch unterseitige oder oberseitige bauliche Änderungen/Ergänzungen bewertet und daraus unter Einbeziehung eines Vorhaltemaßes

der erzielbare Normtrittschallpegel abgeschätzt. In die Bewertung gehen dabei eine Vielzahl von konstruktiven und materialtechnischen Kennwerten (Tab. FH. 1/2/3) ein. Des Weiteren werden in Bauten mit massiven Wänden Korrekturwerte K_L (Tab. FH. 5) in Abhängigkeit von den eingeschätzten Normtrittschallpegel der Decken und der Masse der flankierenden Wände berücksichtigt. Im Nachweisverfahren wird zur Erhöhung der Sicherheit ein Vorhaltemaß von 4 dB empfohlen.

Das Prognoseverfahren ermöglicht eine gute Einschätzung der möglichen Verbesserung der Trittschalldämmung. Werden jedoch vom Bauherrn über den Vertrag rechtliche hohe Verbindlichkeiten evtl. sogar mit erhöhten Schallschutzwerten verlangt, sind in die Planung und Ausführung schallschutztechnische Prüfstellen einzubeziehen (Gutachten, Ausgangsmessungen, Begleitmessungen, Messung von Komplettaufbauten in Musterräumen bei größeren Bauvorhaben). Nach Abb. FH. 3 kann über den ermittelten Trittschallpegel annähernd die Luftschalldämmung der Konstruktion bestimmt werden.

Konstruktive Maßnahmen	Korrekturwert K_K Trittschalldämmung	Zeile
Deckenbekleidung/Unterdecke		
Silentboard anstelle Knauf GKB (bei Verwendung von Direktschwingabhänger als Entkoppelungselement)	-5 dB (einlagig) -6 dB (zweilagig)	1
Silentboard + Diamant Platten 12,5 mm anstelle 2x Knauf Bauplatte	3 dB	2
20 bis 25 mm Fireboard anstelle 18 mm Knauf Feuerschutzplatte	0 dB	3
Diamant Platten anstelle Knauf Bauplatte/Feuerschutzplatte Knauf Piano bei gut entkoppelten Deckenbekleidungen/Unterdecken (abgehängt mit Direktschwingabhänger, freitragende Decke); Luftschalldämmung wird ca. 2 bis 3 dB verbessert	-3 dB (einlagig) -4 dB (zweilagig)	4
Zusätzlicher Einbau von Mineralwolle bei Holzbalkendecke B (alte Bekleidung z. B. Putz entfernt); Luftschalldämmung wird ca. 1 dB verbessert	0 dB	5
Zusätzlicher Einbau von mind. 40 mm Mineralwolle bei Holzbalkendecke A (alte Bekleidung z. B. Putz entfernt); Luftschalldämmung wird ca. 3 bis 4 dB verbessert	-4 dB	6
Federschiene anstelle CD 60/27 mit Direktschwingabhänger	-1 dB	7
Direktabhänger anstelle Direktschwingabhänger	4 bis 6 dB	8
Fußboden		
20 mm EPS Trittschalldämmplatte anstelle 10 mm WF Trittschalldämmplatte	0 dB	9
Trittschalldämmplatte 12/1 mm Mineralwolle (z. B. Knauf Insulation TP-GP 12-1) anstelle 10 mm WF Trittschalldämmplatte in Kombination mit schlecht entkoppelten Deckenbekleidungen (Holzlattung genagelt) bei Holzbalkendecke B	-1 bis -2 dB	10
Trittschalldämmplatte 12/1 mm Mineralwolle (z. B. Knauf Insulation TP-GP 12-1) anstelle 10 mm WF Trittschalldämmplatte in Kombination mit gut entkoppelten Deckenbekleidungen/Unterdecken (abgehängt mit Direktschwingabhänger, freitragende Decke) bei Holzbalkendecke B	1 bis 3 dB	11
Trittschalldämmplatte 12/1 mm Mineralwolle (z. B. Knauf Insulation TP-GP 12-1) anstelle 10 mm WF Trittschalldämmplatte bei Holzbalkendecke A	-1 bis -3 dB	12
≥ Knauf Trockenschüttung unter Trittschalldämmplatten	-4 dB	13
≥ Knauf EPO-Leicht unter Trittschalldämmplatten	-2 dB	14
23 mm Brio anstelle 18 mm Brio	0 dB	15
Aufdoppelung mit einer 2. Lage Fertigteilestrich-Elemente (Brio 18 oder Brio 23) ohne Verklebung	-2 bis -3 dB	16
25 mm TUB (Gipsplatten) anstelle 18 mm Brio	2 dB	17
35 mm Fließestrich + 20/2 mm Mineralwolle anstelle 18 mm Brio + 10 mm WF; Luftschalldämmung wird ca. 3 bis 4 dB verbessert	-2 bis -3 dB	18

Tab. FH. 4: Konstruktionsbedingte Korrekturwerte K_K für Holzbalkendecken

Vorhandener Normtrittschallpegel $L_{n,w} = L_{n,w(B)} + K_K$	Korrektursummand K_L für flankierende Wände mit einer Masse von			Zeile
	≥ 150 kg/m ²	≥ 300 kg/m ²	≥ 500 kg/m ²	
≤ 55 dB	1 dB	1 dB	0 dB	1
≤ 50 dB	2 dB	2 dB	0 dB	2
≤ 45 dB	5 dB	2 dB	1 dB	3
≤ 40 dB	7 dB	3 dB	2 dB	4
≤ 35 dB	10 dB	5 dB	2 dB	5

Tab. FH. 5: Flankenbedingte Korrekturwerte K_L
Ablesewerte für Beispiele, siehe Seite 34





Berechnung

$L'_{n,w}$	=	$L_{n,w(B)}$	+	K_K	+	K_L
Prognosewert des bewerteten Normtrittschallpegels der Gesamtkonstruktion im Einbauzustand	=	Bewerteter Normtrittschallpegel der vergleichbaren Basiskonstruktion (Prüfstandswert) (Tab. FH. 1/2/3)	+	Summe aller konstruktionsbedingten Korrekturwerte (Tab. FH. 4)	+	Korrekturwert für flankierende Holzständerwände (Tab. FH. 5)

Nachweis

$L'_{n,w}$ + Vorhaltemaß	≤	erf. $L'_{n,w}$ (Anforderung, z. B. gemäß DIN 4109)
--------------------------	---	---

Beispielrechnung (Sanierung)

Geplante Deckenkonstruktion Deckenaufbau ■ 18 mm Brio ■ 10 mm WF (Holzweichfaser) ■ 30 mm Knauf Trockenschüttung PA (ca. 15 kg/m²) ■ Rieselschutz ■ 24 mm Spanplatte, geschraubt ■ 180 mm Balkenhöhe ■ 160 mm Hohlraumdämmung ■ Freitragende Unterdecke K219.de (Abstand UK Holzbalken - OK Beplankung: 100 mm), 25 mm Fireboard Flankierende Wände ■ Ziegelmauerwerk ≥ 300 kg/m²	=	Vergleichbare geprüfte Basiskonstruktion ■ 18 mm Brio ■ 10 mm WF (Holzweichfaser) ■ — ■ — ■ 24 mm Spanplatte, geschraubt ■ 180 mm Balkenhöhe ■ 160 mm Hohlraumdämmung ■ Freitragende Unterdecke D131.de (Abstand UK Holzbalken - OK Beplankung: 100 mm), 18 mm Knauf Feuerschutzplatte  Ablesewert Tab. FH. 2, Zeile 27: $L_{n,w(B)} = 42 \text{ dB}$	+	Von der vergleichbaren Basiskonstruktion abweichende Komponenten 1. Bereich Fußboden ■ 30 mm Knauf Trockenschüttung PA (ca. 15 kg/m²)  Ablesewert Tab. FH. 4, Z.13 $K_{K1} = -4 \text{ dB}$ 2. Bereich Unterdecke 25 mm Fireboard anstelle 18 mm Knauf Feuerschutzplatte  Ablesewert Tab. FH. 4, Z. 3 $K_{K2} = 0 \text{ dB}$ Summe aller konstruktionsbedingten Korrekturwerte: $K_K = (-4 \text{ dB}) + 0 \text{ dB}$ $K_K = -4 \text{ dB}$	+	Flankierende Massivwände Der Korrekturwert wird nach Tab. FH. 5 aus dem Prognosewert für die Deckenkonstruktion ohne Verluste durch flankierende Wände und der spezifischen Masse der flankierenden Wände ermittelt. Prognosewert für Deckenkonstruktion ohne flankierende Wände: $L_{n,w} = L_{n,w(B)} \text{ (Tab. FH. 2)} + K_K$ $L_{n,w} = 42 \text{ dB} + (-4 \text{ dB}) = 38 \text{ dB}$ ■ $L_{n,w}$ ■ Ziegelmauerwerk  Ablesewert Tab. FH. 5 Zeile 4: $K_L = 3 \text{ dB}$
Gesucht: $L'_{n,w}$		$L_{n,w(B)} = 42 \text{ dB}$		$K_K = -4 \text{ dB}$		$K_L = 3 \text{ dB}$
$L'_{n,w}$	=	42 dB	+	-4 dB	+	3 dB
$L'_{n,w}$	=	41 dB				

Nachweis für Beispielrechnung

$L'_{n,w}$ + Vorhaltemaß	≤	erf. $L'_{n,w}$ (Anforderung, z. B. gemäß DIN 4109)
41 dB + 4 dB	≤	erf. $L'_{n,w}$
45 dB	≤	erf. $L'_{n,w}$ erfüllt beispielsweise das Anforderungsniveau für den erhöhten Schallschutz der Beiblatt 2 für Wohnungstrenndecken

Tab. FH. 6: Modell zur Prognoseberechnung von Holzbalkendecken im Bestand