Entwurfskonzept

Schallschutz

Aachen, 19.11.2019 PK-SS 4006166 **Index 0**

Sanierung Altes Rathaus Jülich

Marktplatz 1

52428 Jülich

Auftraggeber:

GIS Gesellschaft für Infrastrukturvermögen
Kreis Düren mbH
Bismarckstraße 16
52428 Jülich

Planung:

Architekturbüro Mario Albrecht
Karl-Hein-Beckurts-Straße 13
52428 Jülich
Tel.: (0 24 61) 30 10 230
Fax: (0 24 61) 30 10 232

Verfasser:

BFT Cognos GmbH
Im Süsterfeld 1
52072 Aachen
Tel.: (02 41) 4 13 58-0
Fax: (02 41) 4 13 58-5 55

Dieses Entwurfskonzept umfasst inkl. Anlage 40 Seiten.

1. Einleitung

Die GIS (Gesellschaft für Infrastrukturvermögen Kreis Düren mbH) plant eine umfassende Sanierung des „Alten Rathauses“ in Jülich. Das Gebäude steht unter Denkmalschutz und wird heute als Verwaltungsgebäude des Kreises Düren genutzt. Wesentliche und somit bauordnungsrechtlich relevante Nutzungsänderungen sind nicht geplant. Auch nach der Sanierung soll das Gebäude als Verwaltungsgebäude des Kreises Düren genutzt werden. Die endgültige Lage von Nutzungseinheiten auch in Bezug auf eine veränderte Nutzung von Räumen einzelner Ämter in den folgenden Jahren ist derzeit nicht vollumfänglich abzusehen.

Da es sich in dem Gebäude somit aber ggf. um mehrere Nutzungseinheiten handelt, werden gemäß DIN 4109 die bauordnungsrechtlichen Mindestanforderungen für fremde Arbeitsräume sowie die Empfehlungen für den erhöhten Schallschutz gemäß DIN 4109, Beiblatt 2 für fremde Arbeitsräume nachfolgend beschrieben und untersucht. Bauordnungsrechtliche Anforderungen an trennende Bauteile innerhalb des Gebäudes bestehen allerdings nur, sofern verschiedene Nutzungseinheiten im Sinne der DIN 4109 im Gebäude vorhanden bzw. Änderungen diesbezüglich geplant sind. Bei den erhöhten Empfehlungen gemäß Beiblatt 2 der DIN 4109 handelt es sich hierbei um Anforderungen, welchen einen etwas höheren Schallschutz gewährleisten. Diese sind allerdings bauordnungsrechtlich nicht geschuldet.

Über die bauordnungsrechtlichen Anforderungen hinaus bestehen keine arbeitsschutzrechtlichen Anforderungen an Bauteile.

Die Belange des Denkmalschutzes sind im o.g. Objekt zu berücksichtigen. Sofern trennende Bauteile explizit unter Denkmalschutz gestellt sind, sind Anpassungen bzw. Änderung der trennenden Bauteile nur bedingt möglich. Mit den vor Ort vorgefundenen Konstruktionen und gemäß den uns überlassenen Unterlagen ist jedoch von einem schallschutztechnischen Niveau auszugehen, welches für eine Nutzung als Verwaltungsgebäude akzeptabel ist, zumal das Gebäude bisher ebenfalls so genutzt wurde.

In Frage kommende trennende Bauteile möglicher Nutzungseinheiten sind im Wesentlichen die Trenndecken zwischen den Geschossen sowie einzelne Wände und Türen. Eine genaue Aufteilung der Nutzungseinheiten und der damit verbundenen Lage und Art der trennenden Bauteile zwischen fremden Arbeitsräumen ist wie oben beschrieben allerdings derzeit nicht bekannt.

Aus diesem Grund werden im Wesentlichen als trennende Bauteile im Sinne der DIN 4109 die Trenndecken angesehen und nachgewiesen. Des Weiteren wird überprüft, welche Qualität die vorhandenen baujahrestypischen Trennwände zwischen den einzelnen Zimmern haben und welche möglichen Ertüchtigungsmaßnahmen im Rahmen der Sanierung möglich sind.

2. Luft- und Trittschallschutz für fremde Arbeitsbereiche

In DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 werden folgende Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung bei gemischt genutzten Gebäuden definiert:

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

In 4109-1:1989, Beiblatt 2, Tabelle 2 werden folgende Empfehlungen an die Luft- und Trittschalldämmung bei gemischt genutzten Gebäuden für den erhöhten Schallschutz definiert:

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		**Bauteile**	**Anforderungen** R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	**Bemerkungen**
11		Decken unter Hausfluren	—	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen
12	**Treppen**	Treppenläufe und -podeste	—	≤ 53	
13		Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 53	—	Wohnungstrennwände sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen.
14	**Wände**	Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren	≥ 53	—	Für Wände mit Türen gilt die Anforderung R'_w (Wand) = R_w (Tür) + 15 dB. Darin bedeutet R_w (Tür) die erforderliche Schalldämmung der Tür nach Zeile 18 oder Zeile 19. Wandbreiten ≤ 30 cm bleiben dabei unberücksichtigt.
15		Wände neben Durchfahrten, Sammelgaragen, einschließlich Einfahrten	≥ 55	—	
16		Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	—	
17		Schachtwände von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen	≥ 57	—	
18	**Türen**	Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohn-heimen oder von Arbeits-räumen führen	≥ 27	—	Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c.
19		Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume – außer Flure und Dielen – von Wohnungen führen	≥ 37	—	

[a] Im Falle von baulichen Änderungen von vor 1. Juli 2016 fertiggestellten Gebäuden liegt die Anforderung bei $L'_{n,w} \leq 53$ dB.

[b] Beim Neubau von Gebäuden mit Deckenkonstruktionen, die DIN 4109-33:2016-07, Schallschutz im Hochbau — Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Holz-, Leicht- und Trockenbau, zuzuordnen sind, liegt die Anforderung bei $L'_{n,w} \leq 53$ dB.

ANMERKUNG Nicht für alle gebräuchlichen Deckenkonstruktionen kann derzeit ein Anforderungswert $L'_{n,w} \leq 50$ dB nachgewiesen werden. Bis zum Vorliegen geeigneter Lösungen im Rahmen einer vorgesehenen Überarbeitung von DIN 4109-33 gilt deshalb die in Fußnote b genannte Anforderung.

Tabelle 2. **Vorschläge für erhöhten Schallschutz; Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich**

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Vorschläge für erhöhten Schallschutz: erf. R'_w dB	Vorschläge für erhöhten Schallschutz: erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) dB	Bemerkungen
1	**Geschoßhäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen**				
1	Decken	Decken unter allgemein nutzbaren Dachräumen, z. B. Trockenböden, Abstellräumen und ihren Zugängen	≥ 55	≤ 46 (≥ 17)	
2		Wohnungstrenndecken (auch -treppen) und Decken zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten	≥ 55	≤ 46 (≥ 17)	Weichfedernde Bodenbeläge dürfen für den Nachweis des Trittschallschutzes angerechnet werden.
3		Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenräumen unter Aufenthaltsräumen	≥ 55	≤ 46 (≥ 17)	Der Vorschlag für den erhöhten Schallschutz an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt.
4		Decken über Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen und ähnliches unter Aufenthaltsräumen	–	≤ 46 (≥ 17)	
5		Decken unter Terrassen und Loggien über Aufenthaltsräumen	–	≤ 46 (≥ 17)	
6		Decken unter Laubengängen	–	≤ 46 (≥ 17)	Der Vorschlag für den erhöhten Schallschutz an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt.
7		Decken und Treppen innerhalb von Wohnungen, die sich über zwei Geschosse erstrecken	–	≤ 46 (≥ 17)	Der Vorschlag für den erhöhten Schallschutz an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt. Weichfedernde Bodenbeläge dürfen für den Nachweis des Trittschallschutzes angerechnet werden. Bei Sanitärobjekten in Bad oder WC ist für eine ausreichende Körperschalldämmung zu sorgen (siehe Abschnitt 2.4.3).
8		Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 55	≤ 46 (≥ 17)	
9		Decken unter Hausfluren	–	≤ 46 (≥ 17)	
10	Treppen	Treppenläufe und -podeste	–	≤ 46 (≥ 17)	
11	Wände	Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 55	–	

3. Luft- und Trittschallschutz im eigenen Arbeitsbereich

DIN 4109-1:2018-01 spricht zum Schallschutz im eigenen Arbeitsbereich keine Empfehlungen aus. Für die Festlegung der Anforderungen dienen nach wie vor die Empfehlungen nach DIN 4109-1:1989, Beiblatt 2, Tabelle 3. Die entsprechenden Empfehlungen für den Schallschutz gegen Schallübertragungen aus dem eigenen Arbeitsbereich in Büro- und Verwaltungsgebäuden werden in folgender Tabelle dargestellt

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Bauteile	Empfehlungen für normalen Schallschutz		Empfehlungen für erhöhten Schallschutz		Bemerkungen
		erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) dB	erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ erf. TSM) dB	
2	**Büro- und Verwaltungsgebäude**					
5	Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände	52	53 (10)	≥ 55	≤ 46 (≥ 17)	Weichfedernde Bodenbeläge dürfen für den Nachweis des Trittschallschutzes angerechnet werden.
6	Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	37	–	≥ 42	–	Es ist darauf zu achten, daß diese Werte nicht durch Nebenwegübertragung über Flur und Türen verschlechtert werden.
7	Wände zwischen Fluren und Räumen nach Zeile 6	37	–	≥ 42	–	
8	Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z. B. zwischen Direktions- und Vorzimmer.	45	–	≥ 52	–	
9	Wände zwischen Fluren und Räumen nach Zeile 8	45	–	≥ 52	–	
10	Türen in Wänden nach Zeile 6 und 7	27	–	≥ 32	–	Bei Türen gelten die Werte für die Schalldämmung bei alleiniger Übertragung durch die Tür.
11	Türen in Wänden nach Zeile 8 und 9	37	–	–	–	

Aufgrund der Komplexität des Gebäudes wurden bei den nachfolgenden durchgeführten Berechnungen einzelne, aus Sicht der Unterzeichner exemplarisch kritische und somit relevante Bauteile berücksichtigt und berechnet.

Die durchgeführten Berechnungen sollen prinzipiell verdeutlichen, welches Niveau an Schallschutz mit den vorhandenen Bauteilkonstruktionen und evtl. durchzuführenden Maßnahmen möglich sind und welches Niveau damit erreicht werden kann. Bei den Berechnungen handelt es sich um rechnerische Ansätze, welche in der Praxis durchaus abweichen können.

4. Zusammenfassung schallschutztechnische Berechnungen

Bauordnungsrechtlich relevante Anforderung **DIN 4109-1:2018, Schallschutz gegenüber fremden Arbeitsbereichen**	**Empfehlungen nach DIN 4109: 1989, Beiblatt 2 für einen erhöhten Schallschutz gegenüber fremden Arbeitsbereichen**	**Bauteilaufbau (jeweils exemplarischer Raum Büro 005)**	**Erzielbarer Luftschallschutz Anforderungen bzw. Empfehlungen erfüllt?**	**Erzielbarer Trittschallschutz Anforderungen bzw. Empfehlungen erfüllt?**	**Anlage**
Bei Trenndecken zwischen Büronutzungen: ≥ 54 dB (Luftschall) ≤ 53 dB (Trittschall)	Bei Trenndecken zwischen Büronutzungen: ≥ 55 dB (Luftschall) ≤ 46 dB (Trittschall)	Decke Bestand mit Estrich auf Trennschicht im Bestand	**52,2 dB** Baurechtlich: nein Erhöhter Schallschutz: nein	**77,1 dB** Baurechtlich: nein Erhöhter Trittschallschutz: nein	**01**
		Decke Bestand mit Estrich auf Trennschicht im Bestand und zusätzlicher Unterdecke OWA-Sternbild	**55,2 dB** Baurechtlich: ja Erhöhter Schallschutz: ja	**71,4 dB** Baurechtlich: nein Erhöhter Trittschallschutz: nein	**02**
		Decke Bestand mit Estrich auf Trennschicht im Bestand, mit zusätzlicher Unterdecke OWA-Sternbild und Teppichboden (Trittschallverbesserungsmaß ΔL_W > 21 dB)	**55,2 dB** Baurechtlich: ja Erhöhter Schallschutz: ja	**50,4 dB** Baurechtlich: ja Erhöhter Trittschallschutz: nein	**03**
		Decke Bestand ohne Estrich Bestand (Demontage Estrich auf Trennschicht), jedoch mit schwimmendem Estrich (Trittschallverbesserungsmaß ΔL_W > 26 dB)	**52,7 dB** Baurechtlich: nahezu erreicht Erhöhter Schallschutz: nein	**54,8 dB** Baurechtlich: nein Erhöhter Trittschallschutz: nein	**04**
		Decke Bestand ohne Estrich Bestand (Demontage Estrich auf Trennschicht), jedoch mit schwimmendem Estrich und Unterdecke OWA-Sternbild (TSM ΔL_W > 26 dB)	**55,2 dB** Baurechtlich: ja Erhöhter Schallschutz: ja	**48,6 dB** Baurechtlich: ja Erhöhter Trittschallschutz: nein	**05**

Bauordnungsrechtlich relevante Anforderung **DIN 4109-1:2018, Schallschutz gegenüber fremden Arbeitsbereichen**	**Empfehlungen nach DIN 4109: 1989, Beiblatt 2 für einen erhöhten Schallschutz gegenüber fremden Arbeitsbereichen sowie Empfehlungen für normalen Schallschutz zwischen eigenen Arbeitsbereichen**	**Bauteilaufbau (unterschiedliche Räume, s. u.)**	**Erzielbarer Luftschallschutz Anforderungen bzw. Empfehlungen erfüllt?**	**Erzielbarer Trittschallschutz Anforderungen bzw. Empfehlungen erfüllt?**	**Anlage**
Bei Trenndecken zwischen Büronutzungen: ≥ 54 dB (Luftschall) ≤ 53 dB (Trittschall)	Bei Trenndecken zwischen Büronutzungen: ≥ 55 dB (Luftschall) ≤ 46 dB (Trittschall)	Raum Flur 008: Decke Bestand ohne Estrich Bestand (Demontage Estrich auf Trennschicht), jedoch mit schwimmendem Estrich und Unterdecke OWA-Sternbild (TSM ΔL_w > 26 dB)	**54,8 dB** Baurechtlich: ja Erhöhter Schallschutz: ja	**47,7 dB** Baurechtlich: ja Erhöhter Trittschallschutz: nein	**06**
		Raum Büro 214: Decke Bestand ohne Estrich Bestand (Demontage Estrich auf Trennschicht), jedoch mit schwimmendem Estrich	**54,5 dB** Baurechtlich: ja Erhöhter Schallschutz: ja	**54,8 dB** Baurechtlich: nein Erhöhter Trittschallschutz: nein	**07**
		Raum Büro 016: Decke Bestand mit Estrich auf Trennschicht im Bestand und zusätzlicher Unterdecke OWA-Sternbild	**53,0 dB** Baurechtlich: nein Erhöhter Schallschutz: nein	**72,4 dB** Baurechtlich: nein Erhöhter Trittschallschutz: nein	**08**

Bauordnungsrechtlich relevante Anforderung **DIN 4109-1:2018, Schallschutz gegenüber *fremden* Arbeitsbereichen**	**Empfehlungen nach DIN 4109: 1989, Beiblatt 2 für normalen Schallschutz zwischen *eigenen* Arbeitsbereichen**	**Bauteilaufbau (Raum 016/017)**	**Erzielbarer Luftschallschutz Anforderungen fremde Nutzungseinheiten erfüllt?**	**Erzielbarer Luftschallschutz Empfehlungen (normaler Schallschutz) erfüllt?**	**Anlage**
Bei Trennwänden zwischen fremden Arbeitsbereichen ≥ 53 dB (Luftschall)	Bei Trennwänden zwischen ≥ 37 dB (Luftschall, Büronutzungen) ≥ 45 dB (Luftschall, Besprechungsräume o.ä.)	Trennwand Bestand (Bimsmauerwerk, verputzt), ca. 15 cm Gesamtdicke	**41,0 dB** Baurechtlich zwischen fremden Nutzungseinheiten: nein	**41,0 dB** Empfehlungen *für Büronutzungen* erfüllt	**09**
		Trennwand Bestand (Bimsmauerwerk ohne Putz einseitig, dafür GK-Vorsatzschale) ca. 23 cm Gesamtdicke	**41,0 dB** Baurechtlich zwischen fremden Nutzungseinheiten: nein	**48,7 dB** Empfehlungen für *Besprechungsräume* erfüllt	**10**

Generell zeigt sich, dass der Aufbau der einzelnen Bauteile im Bestand sehr unterschiedlich ist. Das hängt im Wesentlichen mit dem jeweiligen Errichtungsdatum der Konstruktionen zusammen. Bei der schallschutztechnischen Einschätzung wurde deshalb der Fokus auf die baujahrestypischen Konstruktionen gelegt, da dies nach unserem Kenntnisstand den überwiegenden Teil der Konstruktionen betrifft.

Die Berechnungen haben gezeigt, dass die bauordnungsrechtlichen Anforderungen der aktuell gültigen Norm DIN 4109 an eine Trenndecke zwischen bauordnungsrechtlichen relevanten Nutzungseinheiten mit einer Kombination aus einem schwimmenden Estrich und OWA-Unterdecke eingehalten werden. Mit dieser Kombination werden neben den bauordnungsrechtlichen auch nahezu die erhöhten Anforderungen gemäß Beiblatt 2 erfüllt. Eine ebenso mögliche Variante ist das Einbringen des gewünschten Fußbodenbelags Teppichboden „Perlon Rips“ der Fa. Anker mit einem Trittschallverbesserungsmaß von $\Delta L_W \geq 21$ dB auf den bestehenden Estrich in Kombination mit einer OWA-Unterdecke. Mit dieser Kombination werden ebenfalls die bauordnungsrechtlichen Mindestanforderungen erfüllt.

Eine Konstruktion mit einem Teppichboden mit noch höherem Trittschallverbesserungsmaß, z.B. „Perlon Rips Sonicwave“ mit $\Delta L_W \geq 24$ dB erfüllt ohne zusätzliche OWA-Unterdecke nicht die bauordnungsrechtlichen Anforderungen hinsichtlich Luftschallschutz.

Mit dem im Bestand vorhandenen Mauerwerk aus Ziegelsteinen (Flurwände, Treppenhauswände etc.) werden die bauordnungsrechtlichen Anforderungen an Trennwände zwischen fremden Arbeitsräumen ab einer Mauerwerksstärke von $\geq$ 24 cm in der Regel erfüllt. Somit werden auch alle Empfehlungen für den Schallschutz innerhalb eigener Arbeitsbereiche mit diesen Mauerwerkswänden erfüllt. Auf eine detaillierte Betrachtung wurde deshalb verzichtet.

Die ca. 12,5 cm starken Trennwände aus Bims-Mauerwerk zwischen den Büros erfüllen die Empfehlungen hinsichtlich des Schallschutzes für normale Bürotätigkeiten innerhalb eigener Arbeitsräume, nicht jedoch die Anforderungen bezüglich fremder Arbeitsräume. Bezüglich der Trennwände kann bei einer Sanierung dieser Trennwände aus Bims-Mauerwerk eine GK-Vorsatzschale in Betracht gezogen werden. Hierdurch kann das Schalldämm-Maß der Wand signifikant erhöht werden, so dass auch die Empfehlungen für Besprechungsräume erfüllt werden. Insbesondere unter der Berücksichtigung einer anstehenden Sanierung des Putzes (Schadstoffsanierung) kann dies in Betracht gezogen werden.

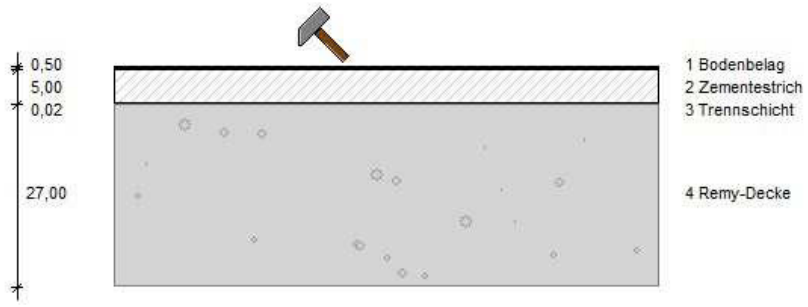
BFT Cognos GmbH
Sachverständige - Berater - Gutachter

Andreas Eisenacher, M. Eng.
(staatl. anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz)

i. A. Dipl.-Ing. Michael Kurzinsky

Anlage

01: Trenndecke 2.OG, Bürobereich, Estrich auf Trennschicht



Deckenbauteil "01: Trenndecke 2.OG, Bürobereich, Estrich auf Trennschicht"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Bodenbelag	0,5	200		-
Zementestrich	5,0	2000		100,0
Trennschicht	0,0	1000		-
4 Remy-Decke	27,0	1074		290,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	390,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh R_w = 30.9 * LOG(390,0) - 22.2 = 57,9 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	5,32	3,05	4,60	
Empfangsraum	5,32	3,05	4,60	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 5,32*4,60 = 24,47 m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²

S1 IW Bims	44,0	135	E1 IW Bims	44,0	135
S2 IW Bims	44,0	135	E2 IW Bims	44,0	135
S3 IW Flur	57,0	580	E3 IW Flur	57,0	580
S4 AW	57,0	580	E4 AW	57,0	580
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ	Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB

m´ = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)
Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s,dyn in MN/m³), 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]
Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere
f0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion
$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 – E1)	5,32	44,0	44,0	0,0	14,7	Kreuzstoß	65,3
Ff2 (S2 – E2)	4,60	44,0	44,0	0,0	14,7	Kreuzstoß	65,9
Ff3 (S3 – E3)	5,32	57,0	57,0	0,0	5,9	Kreuzstoß	69,5
Ff4 (S4 – E4)	5,32	57,0	57,0	0,0	3,4	T-Stoß	67,1
Weg Df							
Df1 (D – E1)	5,32	57,9	44,0	0,0	9,0	Kreuzstoß	66,5
Df2 (D – E2)	4,60	57,9	44,0	0,0	9,0	Kreuzstoß	67,2
Df3 (D – E3)	5,32	57,9	57,0	0,0	6,2	Kreuzstoß	70,2
Df4 (D – E4)	5,32	57,9	57,0	0,0	4,9	T-Stoß	68,9
Weg Fd							
Fd1 (S1 – d)	5,32	44,0	57,9	0,0	9,0	Kreuzstoß	66,5
Fd2 (S2 – d)	4,60	44,0	57,9	0,0	9,0	Kreuzstoß	67,2
Fd3 (S3 – d)	5,32	57,0	57,9	0,0	6,2	Kreuzstoß	70,2
Fd4 (S4 – d)	5,32	57,0	57,9	0,0	4,9	T-Stoß	68,9

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFd,w/10}) = 54{,}3 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2$ dB = **52,3 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w}$ = 54,25+10*LOG(0.32*74,72/24,47) = 54,1 dB (T2, Gl.B.1)

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w}$ = 164 - 35 * LOG(390,0) = 73,3 dB (T32, Gl.21, Rohdecke)

vorh ΔL_w = 0,0 dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

vorh K = 0,8 dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$ = 73,3 - 0,0 + 0,8 = 74,1 dB (T2 Gl.25) für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen
K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m}$ = 357,5 kg/m² und m'_s = 390,0 kg/m² (T2, Gl.26)

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ = 74,1 - 10*LOG(0,032 * 74,7) = 70,3 dB (T2, Gl.B.3)

.....

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Decken zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten

erf. $R'_w \geq 54$ dB zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB

.....

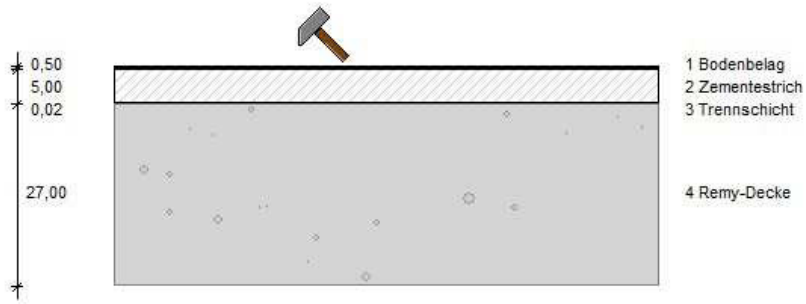
Nachweis

vorh. $R'_{w,R}$ = 52,2 dB < 54 dB = erf. R'_w nicht ausreichend.

vorh. $L'_{n,w,R}$ = 74,1 +3 = 77,1 dB > 53 = zul. $L'_{n,w}$ nicht ausreichend.

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

02: Trenndecke 2.OG, Bürobereich, Estrich auf Trennschicht + Unterdecke



Deckenbauteil "02: Trenndecke 2.OG, Bürobereich, Estrich auf Trennschicht + Unterdecke"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Bodenbelag	0,5	200		–
Zementestrich	5,0	2000		100,0
Trennschicht	0,0	1000		–
4 Remy-Decke	27,0	1074		290,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	390,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh R_w = 30.9 * LOG(390,0) - 22.2 = 57,9 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Unterdecke, m´ = 3 kg/m², d = 0,10 m
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(80) - 0.5 * 57,9 = 7,4 dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma\Delta R_{Dd,w}$ = 57,9 + 7,4 = 65,3 dB (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	5,32	3,05	4,60	
Empfangsraum	5,32	3,05	4,60	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 5,32*4,60 = 24,47 m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$	m_i	im Empfangsraum	$R_{j,w}$	m_j

	dB	kg/m²		dB	kg/m²
S1 IW Bims	44,0	135	E1 IW Bims	44,0	135
S2 IW Bims	44,0	135	E2 IW Bims	44,0	135
S3 IW Flur	57,0	580	E3 IW Flur	57,0	580
S4 AW	57,0	580	E4 AW	57,0	580
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Unterdecke	3	2	0,10 m	d	80	7,4		

m´ = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)
Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s,dyn in MN/m³), 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]
Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere
f0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion
$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 – E1)	5,32	44,0	44,0	0,0	14,7	Kreuzstoß	65,3
Ff2 (S2 – E2)	4,60	44,0	44,0	0,0	14,7	Kreuzstoß	65,9
Ff3 (S3 – E3)	5,32	57,0	57,0	0,0	5,9	Kreuzstoß	69,5
Ff4 (S4 – E4)	5,32	57,0	57,0	0,0	3,4	T-Stoß	67,1
Weg Df							
Df1 (D – E1)	5,32	57,9	44,0	0,0	9,0	Kreuzstoß	66,5
Df2 (D – E2)	4,60	57,9	44,0	0,0	9,0	Kreuzstoß	67,2
Df3 (D – E3)	5,32	57,9	57,0	0,0	6,2	Kreuzstoß	70,2
Df4 (D – E4)	5,32	57,9	57,0	0,0	4,9	T-Stoß	68,9
Weg Fd							
Fd1 (S1 – d)	5,32	44,0	57,9	7,4	9,0	Kreuzstoß	73,9
Fd2 (S2 – d)	4,60	44,0	57,9	7,4	9,0	Kreuzstoß	74,6
Fd3 (S3 – d)	5,32	57,0	57,9	7,4	6,2	Kreuzstoß	77,6
Fd4 (S4 – d)	5,32	57,0	57,9	7,4	4,9	T-Stoß	76,3

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

$$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFd,w/10}) = 57{,}2 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2$ dB = **55,2 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w}$ = 57,2+10*LOG(0.32*74,72/24,47) = 57,1 dB (T2, Gl.B.1)

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w}$ = 164 - 35 * LOG(390,0) = 73,3 dB (T32, Gl.21, Rohdecke)

vorh ΔL_w = 0,0 dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

vorh K = -4,9 dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$ = 73,3 - 0,0 + -4,9 = 68,4 dB (T2 Gl.25) für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen
K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit Unterdecke mit $m'_{f,m}$ = 357,5 kg/m² und m'_s = 390,0 kg/m² (T2, Gl.28)

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ = 68,4 - 10*LOG(0,032 * 74,7) = 64,6 dB (T2, Gl.B.3)

.....

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Decken zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten

erf. $R'_w \geq 54$ dB zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB

.....

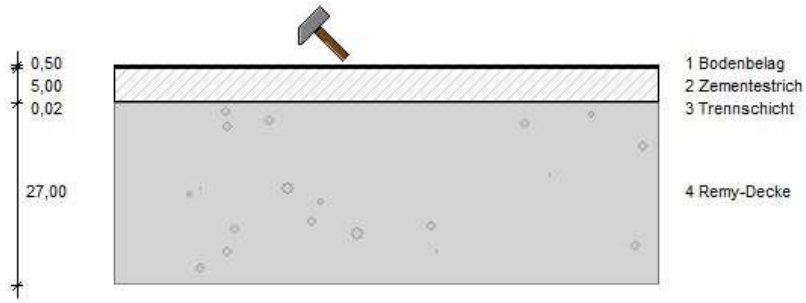
Nachweis

vorh. $R'_{w,R}$ = 55,2 dB ≥ 54 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

vorh. $L'_{n,w,R}$ = 68,4 +3 = 71,4 dB > 53 = zul. $L'_{n,w}$ nicht ausreichend.

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

03: Trenndecke 2.OG, Bürobereich, Estrich auf Trennschicht + Unterdecke+ weichfedernder Bodenbelag mit Delta Lw=21 dB



Deckenbauteil "03: Trenndecke 2.OG, Bürobereich, Estrich auf Trennschicht + Unterdecke+ weichfedern

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Bodenbelag	0,5	200		-
Zementestrich	5,0	2000		100,0
Trennschicht	0,0	1000		-
4 Remy-Decke	27,0	1074		290,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	390,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh R_w = 30.9 * LOG(390,0) - 22.2 = 57,9 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Unterdecke, m´= 3 kg/m², d = 0,10 m
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(80) - 0.5 * 57,9 = 7,4 dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma\Delta R_{Dd,w}$ = 57,9 + 7,4 = 65,3 dB (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	5,32	3,05	4,60	
Empfangsraum	5,32	3,05	4,60	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 5,32*4,60 = 24,47 m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$	m_i	im Empfangsraum	$R_{j,w}$	m_j

	dB	kg/m²		dB	kg/m²
S1 IW Bims	44,0	135	E1 IW Bims	44,0	135
S2 IW Bims	44,0	135	E2 IW Bims	44,0	135
S3 IW Flur	57,0	580	E3 IW Flur	57,0	580
S4 AW	57,0	580	E4 AW	57,0	580
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Unterdecke	3	2	0,10 m	d	80	7,4		

m´ = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)
Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s,dyn in MN/m³), 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]
Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere
f0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion
$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	5,32	44,0	44,0	0,0	14,7	Kreuzstoß	65,3
Ff2 (S2 - E2)	4,60	44,0	44,0	0,0	14,7	Kreuzstoß	65,9
Ff3 (S3 - E3)	5,32	57,0	57,0	0,0	5,9	Kreuzstoß	69,5
Ff4 (S4 - E4)	5,32	57,0	57,0	0,0	3,4	T-Stoß	67,1
Weg Df							
Df1 (D - E1)	5,32	57,9	44,0	0,0	9,0	Kreuzstoß	66,5
Df2 (D - E2)	4,60	57,9	44,0	0,0	9,0	Kreuzstoß	67,2
Df3 (D - E3)	5,32	57,9	57,0	0,0	6,2	Kreuzstoß	70,2
Df4 (D - E4)	5,32	57,9	57,0	0,0	4,9	T-Stoß	68,9
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	5,32	44,0	57,9	7,4	9,0	Kreuzstoß	73,9
Fd2 (S2 - d)	4,60	44,0	57,9	7,4	9,0	Kreuzstoß	74,6
Fd3 (S3 - d)	5,32	57,0	57,9	7,4	6,2	Kreuzstoß	77,6
Fd4 (S4 - d)	5,32	57,0	57,9	7,4	4,9	T-Stoß	76,3

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

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

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

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

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

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

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

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFd,w/10}) = 57,2$ dB (T2 Gl.1)

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2$ dB = **55,2 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w} = 57,2+10*LOG(0.32*74,72/24,47) = 57,1$ dB (T2, Gl.B.1)

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 * LOG(390,0) = 73,3$ dB (T32, Gl.21, Rohdecke)

vorh $\Delta L_w = 21,0$ dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

vorh K = -4,9 dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K = 73,3 - 21,0 + -4,9 = 47,4$ dB (T2 Gl.25) für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen
21,0 dB Verbesserungsmaß durch Teppichboden Perlon Rips
K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit Unterdecke mit $m'_{f,m} = 357,5$ kg/m² und $m'_s = 390,0$ kg/m² (T2, Gl.28)

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w} = 47,4 - 10*LOG(0,032 * 74,7) = 43,6$ dB (T2, Gl.B.3)

.....

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Decken zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten

erf. $R'_w \geq 54$ dB zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB

.....

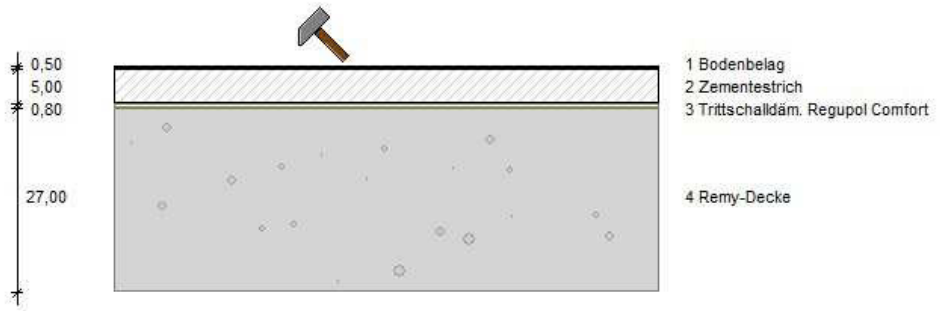
Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 55,2$ dB ≥ 54 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

vorh. $L'_{n,w,R} = 47,4 +3 = 50,4$ dB ≤ 53 = zul. $L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109**.

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

04: Trenndecke 2.OG, Bürobereich, schwimmender Estrich



Deckenbauteil "04: Trenndecke 2.OG, Bürobereich, schwimmender Estrich"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Bodenbelag	0,5	200		–
Zementestrich	5,0	2000		–
Trittschalldäm. Regupol C	0,8	90		–
4 Remy-Decke	27,0	1074		290,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	290,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh R_w = 30.9 * LOG(290,0) - 22.2 = 53,9 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Schwimmender Estrich, m´ = 100 kg/m², s´ = 29 MN/m³, weichfedernd (Estrich)
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(100) - 0.5 * 53,9 = 7,5 dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma\Delta R_{Dd,w}$ = 53,9 + 7,5 = 61,4 dB (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	5,32	3,05	4,60	
Empfangsraum	5,32	3,05	4,60	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 5,32*4,60 = 24,47 m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²

S1 IW Bims	44,0	135	E1 IW Bims	44,0	135
S2 IW Bims	44,0	135	E2 IW Bims	44,0	135
S3 IW Flur	57,0	580	E3 IW Flur	57,0	580
S4 AW	57,0	580	E4 AW	57,0	580
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Schwimmender Estri	100	1	29 MN/m³	D	100	7,5		

m´ = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)
Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s,dyn in MN/m³), 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]
Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere
f0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion
$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 – E1)	5,32	44,0	44,0	0,0	13,3	Kreuzstoß	63,9
Ff2 (S2 – E2)	4,60	44,0	44,0	0,0	13,3	Kreuzstoß	64,5
Ff3 (S3 – E3)	5,32	57,0	57,0	0,0	4,1	Kreuzstoß	67,7
Ff4 (S4 – E4)	5,32	57,0	57,0	0,0	2,0	T-Stoß	65,6
Weg Df							
Df1 (D – E1)	5,32	53,9	44,0	7,5	7,4	Kreuzstoß	70,5
Df2 (D – E2)	4,60	53,9	44,0	7,5	7,4	Kreuzstoß	71,1
Df3 (D – E3)	5,32	53,9	57,0	7,5	7,1	Kreuzstoß	76,7
Df4 (D – E4)	5,32	53,9	57,0	7,5	5,2	T-Stoß	74,8
Weg Fd							
Fd1 (S1 – d)	5,32	44,0	53,9	0,0	7,4	Kreuzstoß	63,0
Fd2 (S2 – d)	4,60	44,0	53,9	0,0	7,4	Kreuzstoß	63,6
Fd3 (S3 – d)	5,32	57,0	53,9	0,0	7,1	Kreuzstoß	69,2
Fd4 (S4 – d)	5,32	57,0	53,9	0,0	5,2	T-Stoß	67,3

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFd,w/10}) = 54{,}7 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2$ dB = **52,7 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w}$ = 54,68+10*LOG(0.32*74,72/24,47) = 54,6 dB (T2, Gl.B.1)

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w}$ = 164 - 35 * LOG(290,0) = 77,8 dB (T32, Gl.21, Rohdecke)

vorh ΔL_w = 26,0 dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

vorh K = 0,0 dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$ = 77,8 - 26,0 + 0,0 = 51,8 dB (T2 Gl.25) für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen
26,0 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 100,0 kg/m², s´ = 29,3 MN/m³
K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m}$ = 357,5 kg/m² und m'_s = 290,0 kg/m² (T2, Gl.26)

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ = 51,8 - 10*LOG(0,032 * 74,7) = 48,0 dB (T2, Gl.B.3)

.....

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Decken zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten

erf. $R'_w \geq 54$ dB zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB

.....

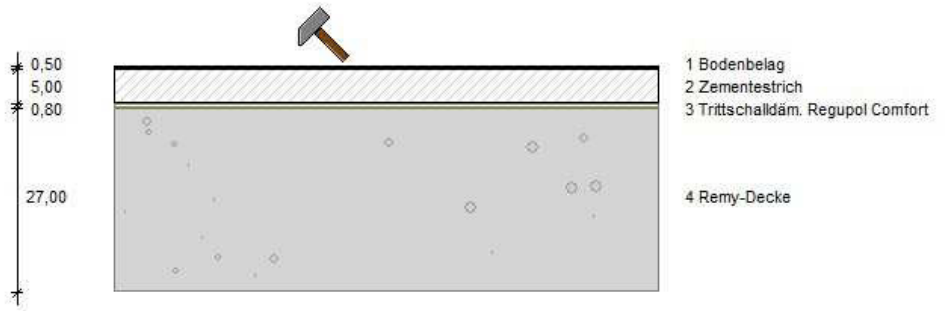
Nachweis

vorh. $R'_{w,R}$ = 52,7 dB < 54 dB = erf. R'_w nicht ausreichend.

vorh. $L'_{n,w,R}$ = 51,8 +3 = 54,8 dB > 53 = zul. $L'_{n,w}$ nicht ausreichend.

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

05: Trenndecke 2.OG, Bürobereich, schwimmender Estrich und Unterdecke



.....

Deckenbauteil "05: Trenndecke 2.OG, Bürobereich, schwimmender Estrich und Unterdecke"

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

.....

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Bodenbelag	0,5	200		–
Zementestrich	5,0	2000		–
Trittschalldäm. Regupol C	0,8	90		–
4 Remy-Decke	27,0	1074		290,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	290,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh R_w = 30.9 * LOG(290,0) - 22.2 = 53,9 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Schwimmender Estrich, m´ = 100 kg/m², s´ = 29 MN/m³, weichfedernd (Estrich)
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(100) - 0.5 * 53,9 = 7,5 dB
Unterdecke, m´ = 2 kg/m², d = 0,10 m
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(95) - 0.5 * 53,9 = 7,9 dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma\Delta R_{Dd,w}$ = 53,9 + 7,9+7,5/2 = 65,5 dB (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	5,32	3,05	4,60	
Empfangsraum	5,32	3,05	4,60	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 5,32*4,60 = 24,47 m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 IW Bims	44,0	135	E1 IW Bims	44,0	135
S2 IW Bims	44,0	135	E2 IW Bims	44,0	135
S3 IW Flur	57,0	580	E3 IW Flur	57,0	580
S4 AW	57,0	580	E4 AW	57,0	580
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Schwimmender Estri	100	1	29 MN/m³	D	100	7,5		
* Unterdecke	2	2	0,10 m	d	95	7,9		

m´ = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)
Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s,dyn in MN/m³), 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]
Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere
f0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion
$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 – E1)	5,32	44,0	44,0	0,0	13,3	Kreuzstoß	63,9
Ff2 (S2 – E2)	4,60	44,0	44,0	0,0	13,3	Kreuzstoß	64,5
Ff3 (S3 – E3)	5,32	57,0	57,0	0,0	4,1	Kreuzstoß	67,7
Ff4 (S4 – E4)	5,32	57,0	57,0	0,0	2,0	T-Stoß	65,6
Weg Df							
Df1 (D – E1)	5,32	53,9	44,0	7,5	7,4	Kreuzstoß	70,5
Df2 (D – E2)	4,60	53,9	44,0	7,5	7,4	Kreuzstoß	71,1
Df3 (D – E3)	5,32	53,9	57,0	7,5	7,1	Kreuzstoß	76,7
Df4 (D – E4)	5,32	53,9	57,0	7,5	5,2	T-Stoß	74,8
Weg Fd							
Fd1 (S1 – d)	5,32	44,0	53,9	7,9	7,4	Kreuzstoß	70,9
Fd2 (S2 – d)	4,60	44,0	53,9	7,9	7,4	Kreuzstoß	71,5
Fd3 (S3 – d)	5,32	57,0	53,9	7,9	7,1	Kreuzstoß	77,1
Fd4 (S4 – d)	5,32	57,0	53,9	7,9	5,2	T-Stoß	75,2

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFd,w/10}) = 57,2$ dB (T2 Gl.1)

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2$ dB = **55,2 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w} = 57,18+10*LOG(0.32*74,72/24,47) = 57,1$ dB (T2, Gl.B.1)

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 * LOG(290,0) = 77,8$ dB (T32, Gl.21, Rohdecke)

vorh $\Delta L_w = 26,0$ dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

vorh K = -6,2 dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K = 77,8 - 26,0 + -6,2 = 45,6$ dB (T2 Gl.25) für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen
26,0 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 100,0 kg/m², s´ = 29,3 MN/m³
K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit Unterdecke mit $m'_{f,m} = 357,5$ kg/m³ und $m'_s = 290,0$ kg/m² (T2, Gl.28)

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w} = 45,6 - 10*LOG(0,032 * 74,7) = 41,8$ dB (T2, Gl.B.3)

.....

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Decken zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten

erf. $R'_w \geq 54$ dB zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB

.....

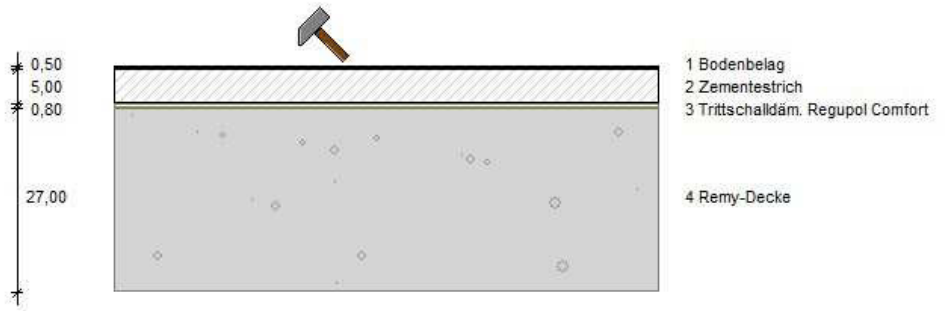
Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 55,2$ dB ≥ 54 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

vorh. $L'_{n,w,R} = 45,6 +3 = 48,6$ dB ≤ 53 = zul. $L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109**.

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

06: Trenndecke 1.OG, Flurbereich, schwimmender Estrich und Unterdecke



.....

Deckenbauteil "06: Trenndecke 1.OG, Flurbereich, schwimmender Estrich und Unterdecke"

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

.....

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Bodenbelag	0,5	200		-
Zementestrich	5,0	2000		-
Trittschalldäm. Regupol C	0,8	90		-
4 Remy-Decke	27,0	1074		290,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	290,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh R_w = 30.9 * LOG(290,0) - 22.2 = 53,9 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Schwimmender Estrich, m´ = 100 kg/m², s´ = 29 MN/m³, weichfedernd (Estrich)
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(100) - 0.5 * 53,9 = 7,5 dB
Unterdecke, m´ = 2 kg/m², d = 0,10 m
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(95) - 0.5 * 53,9 = 7,9 dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma\Delta R_{Dd,w}$ = 53,9 + 7,9+7,5/2 = 65,5 dB (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	26,00	3,04	1,97	
Empfangsraum	21,00	3,04	1,94	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 21,00*1,94 = 40,74 m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 IW Bims	44,0	135	E1 IW Bims	44,0	135
S2 IW Flur	57,0	580	E2 IW Flur	57,0	580
S3	0,0	0	E3 IW Bims	44,0	135
S4 AW	57,0	580	E4 AW	57,0	580
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Schwimmender Estri	100	1	29 MN/m³	D	100	7,5		
* Unterdecke	2	2	0,10 m	d	95	7,9		

m´ = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)
Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s,dyn in MN/m³), 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]
Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere
f0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion
$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 – E1)	1,94	44,0	44,0	0,0	13,3	Kreuzstoß	70,5
Ff2 (S2 – E2)	21,00	57,0	57,0	0,0	4,1	Kreuzstoß	63,9
Ff4 (S4 – E4)	21,00	57,0	57,0	0,0	2,0	T-Stoß	61,9
Weg Df							
Df1 (D – E1)	1,94	53,9	44,0	7,5	7,4	Kreuzstoß	77,1
Df2 (D – E2)	21,00	53,9	57,0	7,5	7,1	Kreuzstoß	72,9
Df3 (D – E3)	21,00	53,9	44,0	7,5	4,8	T-Stoß	64,1
Df4 (D – E4)	21,00	53,9	57,0	7,5	5,2	T-Stoß	71,0
Weg Fd							
Fd1 (S1 – d)	1,94	44,0	53,9	7,9	7,4	Kreuzstoß	77,5
Fd2 (S2 – d)	21,00	57,0	53,9	7,9	7,1	Kreuzstoß	73,3
Fd4 (S4 – d)	21,00	57,0	53,9	7,9	5,2	T-Stoß	71,4

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

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

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

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

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

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

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

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFd,w/10}) = 56,8$ dB (T2 Gl.1)

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2$ dB = **54,8 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w} = 56,78+10*LOG(0.32*123,7/40,74) = 56,7$ dB (T2, Gl.B.1)

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 * LOG(290,0) = 77,8$ dB (T32, Gl.21, Rohdecke)

vorh $\Delta L_w = 26,0$ dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

vorh K = -7,1 dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K = 77,8 - 26,0 + -7,1 = 44,7$ dB (T2 Gl.25) für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen
26,0 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 100,0 kg/m², s´ = 29,3 MN/m³
K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit Unterdecke mit $m'_{f,m} = 431,7$ kg/m² und $m'_s = 290,0$ kg/m² (T2, Gl.28)

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w} = 44,7 - 10*LOG(0,032 * 123,7) = 38,7$ dB (T2, Gl.B.3)

.....

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Decken zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten

erf. $R'_w \geq 54$ dB zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB

.....

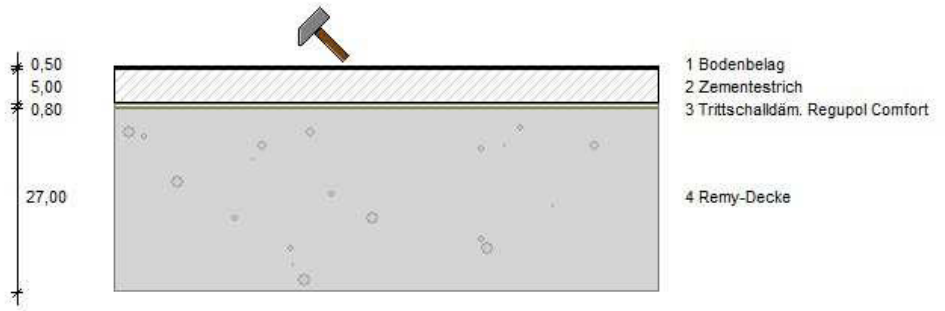
Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 54,8$ dB ≥ 54 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

vorh. $L'_{n,w,R} = 44,7 +3 = 47,7$ dB ≤ 53 = zul. $L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109**.

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

07: Trenndecke 2.OG, oberhalb Ratssaal, schwimmender Estrich



.....

Deckenbauteil "07: Trenndecke 2.OG, oberhalb Ratssaal, schwimmender Estrich "

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

.....

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Bodenbelag	0,5	200		-
Zementestrich	5,0	2000		-
Trittschalldäm. Regupol C	0,8	90		-
4 Remy-Decke	27,0	1074		290,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	290,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh R_w = 30.9 * LOG(290,0) - 22.2 = 53,9 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Schwimmender Estrich, m´ = 100 kg/m², s´ = 29 MN/m³, weichfedernd (Estrich)
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(100) - 0.5 * 53,9 = 7,5 dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma\Delta R_{Dd,w}$ = 53,9 + 7,5 = 61,4 dB (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	3,75	3,05	6,50	
Empfangsraum	15,00	3,05	6,50	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 24,5 = 24,50 m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²

S1 IW Bims	44,0	135	E1	0,0	0
S2 IW Bims	44,0	135	E2	0,0	0
S3 IW Flur	57,0	580	E3 IW Flur	57,0	580
S4 AW	57,0	580	E4 AW	57,0	580
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Schwimmender Estri	100	1	29 MN/m³	D	100	7,5		

m´ = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)
Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s,dyn in MN/m³), 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]
Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere
f0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion
$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff3 (S3 - E3)	3,75	57,0	57,0	0,0	4,1	Kreuzstoß	69,2
Ff4 (S4 - E4)	3,75	57,0	57,0	0,0	2,0	T-Stoß	67,1
Weg Df							
Df3 (D - E3)	3,75	53,9	57,0	7,5	7,1	Kreuzstoß	78,2
Df4 (D - E4)	3,75	53,9	57,0	7,5	5,2	T-Stoß	76,3
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	3,75	44,0	53,9	0,0	7,4	Kreuzstoß	64,5
Fd2 (S2 - d)	6,50	44,0	53,9	0,0	7,4	Kreuzstoß	62,1
Fd3 (S3 - d)	3,75	57,0	53,9	0,0	7,1	Kreuzstoß	70,7
Fd4 (S4 - d)	3,75	57,0	53,9	0,0	5,2	T-Stoß	68,8

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFd,w/10}) = 56{,}5$ dB (T2 Gl.1)

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2$ dB = **54,5 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w}$ = 56,45+10*LOG(0.32*112,7/24,5) = 58,1 dB (T2, Gl.B.1)

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w}$ = 164 - 35 * LOG(290,0) = 77,8 dB (T32, Gl.21, Rohdecke)

vorh ΔL_w = 26,0 dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

vorh K = 0,0 dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$ = 77,8 - 26,0 + 0,0 = 51,8 dB (T2 Gl.25) für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen
26,0 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 100,0 kg/m², s´ = 29,3 MN/m³
K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m}$ = 323,8 kg/m² und m'_s = 290,0 kg/m² (T2, Gl.26)

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ = 51,8 - 10*LOG(0,032 * 112,7) = 46,2 dB (T2, Gl.B.3)

.....

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Decken zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten

erf. $R'_w \geq 54$ dB zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB

.....

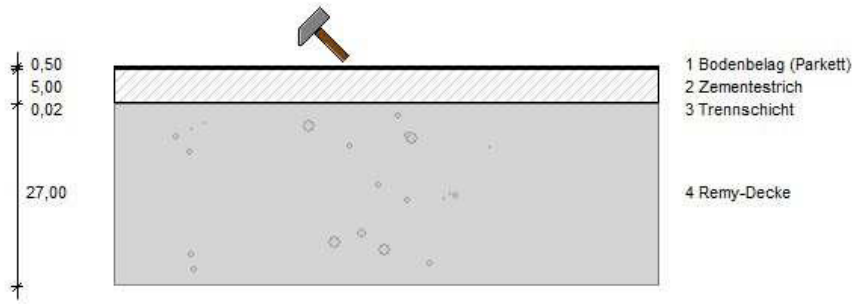
Nachweis

vorh. $R'_{w,R}$ = 54,5 dB ≥ 54 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

vorh. $L'_{n,w,R}$ = 51,8 +3 = 54,8 dB > 53 = zul. $L'_{n,w}$ nicht ausreichend.

3 dB Vorhaltemaß für $L'_{n,w,R}$ nach DIN 4109-2:2018, 5.3.3

08: Trenndecke 1.OG, unterhalb Ratssaal, Estrich auf Trennlage + Unterdecke



Deckenbauteil "08: Trenndecke 1.OG, unterhalb Ratssaal, Estrich auf Trennlage + Unterdecke"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Bodenbelag (Parkett)	0,5	200		–
Zementestrich	5,0	2000		–
Trennschicht	0,0	1000		–
4 Remy-Decke	27,0	1074		290,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	290,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh R_w = 30.9 * LOG(290,0) - 22.2 = 53,9 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Unterdecke, m´ = 3 kg/m², d = 0,10 m
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(80) - 0.5 * 53,9 = 9,4 dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma\Delta R_{Dd,w}$ = 53,9 + 9,4 = 63,3 dB (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	15,00	3,05	6,40	
Empfangsraum	3,90	3,05	6,40	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 3,90*6,40 = 24,96 m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²

S1	0,0	0	E1 IW Bims	44,0	135
S2	0,0	0	E2 IW Bims	44,0	135
S3 IW Flur	57,0	580	E3 IW Flur	57,0	580
S4 AW	57,0	580	E4 AW	57,0	580
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Unterdecke	3	2	0,10 m	d	80	9,4		

m´ = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)
Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s,dyn in MN/m³), 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]
Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere
f0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion
$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff3 (S3 - E3)	3,90	57,0	57,0	0,0	4,1	Kreuzstoß	69,1
Ff4 (S4 - E4)	3,90	57,0	57,0	0,0	2,0	T-Stoß	67,0
Weg Df							
Df1 (D - E1)	6,40	53,9	44,0	0,0	4,8	T-Stoß	59,7
Df2 (D - E2)	6,40	53,9	44,0	0,0	4,8	T-Stoß	59,7
Df3 (D - E3)	3,90	53,9	57,0	0,0	7,1	Kreuzstoß	70,6
Df4 (D - E4)	3,90	53,9	57,0	0,0	5,2	T-Stoß	68,7
Weg Fd							
Fd3 (S3 - d)	3,90	57,0	53,9	9,4	7,1	Kreuzstoß	80,0
Fd4 (S4 - d)	3,90	57,0	53,9	9,4	5,2	T-Stoß	78,1

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFd,w/10}) = 55{,}0$ dB (T2 Gl.1)

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2$ dB = **53,0 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w}$ = 54,95+10*LOG(0.32*75,67/24,96) = 54,8 dB (T2, Gl.B.1)

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w}$ = 164 - 35 * LOG(290,0) = 77,8 dB (T32, Gl.21, Rohdecke)

vorh ΔL_w = 0,0 dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

vorh K = -8,4 dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$ = 77,8 - 0,0 + -8,4 = 69,4 dB (T2 Gl.25) für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen
K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit Unterdecke mit $m'_{f,m}$ = 580,0 kg/m² und m'_s = 290,0 kg/m² (T2, Gl.28)

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ = 69,4 - 10*LOG(0,032 * 75,7) = 65,6 dB (T2, Gl.B.3)

.....

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Decken zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten

erf. $R'_w \geq 54$ dB zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB

.....

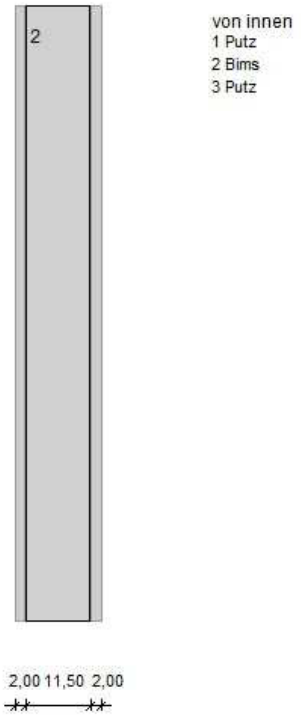
Nachweis

vorh. $R'_{w,R}$ = 53,0 dB < 54 dB = erf. R'_w nicht ausreichend.

vorh. $L'_{n,w,R}$ = 69,4 +3 = 72,4 dB > 53 = zul. $L'_{n,w}$ nicht ausreichend.

3 dB Vorhaltemaß für $L'_{n,w,R}$ nach DIN 4109-2:2018, 5.3.3

09: Trennwand Büro Standard



Wandbauteil "09: Trennwand Büro Standard"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Putz	2,0	1800		32,0
2 Bims	11,5	600		73,6
3 Putz	2,0	1400		32,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	137,6

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh R_w = 30.9 * LOG(137,6) - 22.2 = 43,9 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	5,32	3,05	4,60	
Empfangsraum	5,32	3,05	4,60	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 3,05*4,6 = 14,03 m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 Decke	54,0	290	E1 Decke	54,0	290
S2 Fussboden	54,0	290	E2 Fussboden	54,0	290
S3 IW Flur	57,0	580	E3 IW Flur	57,0	580
S4 AW	57,0	580	E4 AW	57,0	580
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ	Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB

m´ = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)
Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s,dyn in MN/m³), 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]
Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere
f0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion
$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 – E1)	4,60	54,0	54,0	0,0	1,7	T-Stoß	60,6
Ff2 (S2 – E2)	4,60	54,0	54,0	0,0	1,7	T-Stoß	60,6
Ff3 (S3 – E3)	3,05	57,0	57,0	0,0	-0,9	T-Stoß	62,7
Ff4 (S4 – E4)	3,05	57,0	57,0	0,0	-0,9	T-Stoß	62,7
Weg Df							
Df1 (D – E1)	4,60	43,9	54,0	0,0	5,3	T-Stoß	59,1
Df2 (D – E2)	4,60	43,9	54,0	0,0	5,3	T-Stoß	59,1
Df3 (D – E3)	3,05	43,9	57,0	0,0	6,9	T-Stoß	64,0
Df4 (D – E4)	3,05	43,9	57,0	0,0	6,9	T-Stoß	64,0
Weg Fd							
Fd1 (S1 – d)	4,60	54,0	43,9	0,0	5,3	T-Stoß	59,1
Fd2 (S2 – d)	4,60	54,0	43,9	0,0	5,3	T-Stoß	59,1
Fd3 (S3 – d)	3,05	57,0	43,9	0,0	6,9	T-Stoß	64,0
Fd4 (S4 – d)	3,05	57,0	43,9	0,0	6,9	T-Stoß	64,0

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum ⇒ flankierendes Bauteil im Empfangsraum
Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum ⇒ flankierendes Bauteil im Empfangsraum
Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum ⇒ trennendes Bauteil im Empfangsraum

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFd,w/10})$ = 43,0 dB (T2 Gl.1)

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w$ - 2 dB = **41,0 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w}$ = 43,0+10*LOG(0.32*74,72/14,03) = 45,3 dB (T2, Gl.B.1)

.....

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109 Bbl.2, Empfehlungen für normalen (erhöhten) Schallschutz im eigenen Arbeitsbereich DIN 4109 Bbl.2
Wände zwischen Räumen üblicher Büronutzung in Büro- und Verwaltungsgebäuden

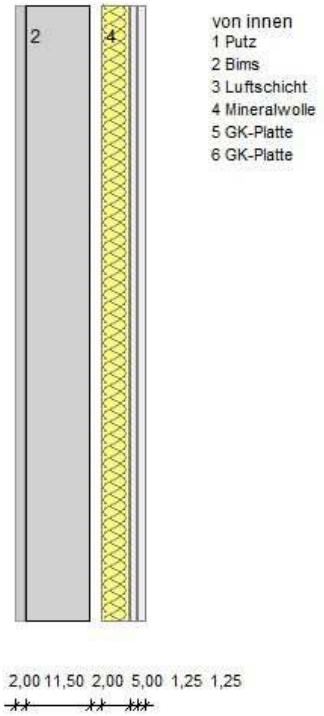
erf. $R'_w \geq 37$ (42) dB

.....

Nachweis

vorh. $R'_{w,R}$ = 41,0 dB ≥ 37 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

10: Trennwand Büro mit Vorsatzschale



Wandbauteil "10: Trennwand Büro mit Vorsatzschale"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Putz	2,0	1800		32,0
2 Bims	11,5	600		73,6
Luftschicht	2,0	1		–
Mineralwolle	5,0	20		–
GK-Platte	1,3	800		–
GK-Platte	1,3	800		–
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	105,6

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh R_w = 30.9 * LOG(105,6) - 22.2 = 40,3 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Vorsatzschale, m´ = 20 kg/m², d = 0,07 m, Vorsatzschale freistehend
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(41) - 0.5 * 43,9 = 20,2 dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma\Delta R_{Dd,w}$ = 40,3 + 20,2 = 60,5 dB (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	5,32	3,05	4,60	
Empfangsraum	5,32	3,05	4,60	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 3,05*4,6 = 14,03 m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 Decke	54,0	290	E1 Decke	54,0	290
S2 Fussboden	54,0	290	E2 Fussboden	54,0	290
S3 IW Flur	57,0	580	E3 IW Flur	57,0	580
S4 AW	57,0	580	E4 AW	57,0	580
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Vorsatzschale	20	2	0,07 m	D	42	21,8		

m´ = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)
Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s,dyn in MN/m³), 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]
Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere
f0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion
$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	4,60	54,0	54,0	0,0	0,6	T-Stoß	59,5
Ff2 (S2 - E2)	4,60	54,0	54,0	0,0	0,6	T-Stoß	59,5
Ff3 (S3 - E3)	3,05	57,0	57,0	0,0	-0,9	T-Stoß	62,7
Ff4 (S4 - E4)	3,05	57,0	57,0	0,0	-0,9	T-Stoß	62,7
Weg Df							
Df1 (D - E1)	4,60	40,3	54,0	20,2	5,8	T-Stoß	78,0
Df2 (D - E2)	4,60	40,3	54,0	20,2	5,8	T-Stoß	78,0
Df3 (D - E3)	3,05	40,3	57,0	20,2	7,8	T-Stoß	83,3
Df4 (D - E4)	3,05	40,3	57,0	20,2	7,8	T-Stoß	83,3
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	4,60	54,0	40,3	0,0	5,8	T-Stoß	57,8

Fd2 (S2 – d)	4,60	54,0	40,3	0,0	5,8	T-Stoß	57,8
Fd3 (S3 – d)	3,05	57,0	40,3	0,0	7,8	T-Stoß	63,1
Fd4 (S4 – d)	3,05	57,0	40,3	0,0	7,8	T-Stoß	63,1

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\, 10^{-RFd,w/10})$ = 50,7 dB (T2 Gl.1)

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w$ - 2 dB = **48,7 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w}$ = 50,68+10*LOG(0.32*74,72/14,03) = 53,0 dB (T2, Gl.B.1)

.....

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109 Bbl.2, Empfehlungen für normalen (erhöhten) Schallschutz im eigenen Arbeitsbereich DIN 4109 Bbl.2
Wände zu schutzbedürftigen Räumen (Direktionszimmer ..) in Büro- und Verwaltungsgebäuden

erf. $R'_w \geq 45$ (52) dB

.....

Nachweis

vorh. $R'_{w,R}$ = 48,7 dB $\geq$ 45 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.