

K&P Bauphysik GmbH
Ederweg 4-6
D-34277 Fuldabrück
Tel.: (0561) 288676-0

Datum: 7. Dezember 2023

Gutachten

Nachweis des Schallschutzes für den Neubau des Pflege- kompetenzzentrums Kleine Riesen in Kassel

Projekt-Nr.: 23852

Bauherr:

Kleine Riesen Nordhessen gGmbH
Mönchebergstraße 41-43
34125 Kassel

Bauvorhaben:

Pflegekompetenzzentrum Kleine Riesen
Mönchebergstraße
34125 Kassel

Inhalt

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Bearbeitungsgrundlage	3
3.	Anforderungen nach DIN 4109.....	4
3.1.	Bauordnungsrechtlich verbindliche Anforderungen an den Schallschutz zwischen fremden Nutzungseinheiten und in Krankenhäusern nach DIN 4109.....	4
3.2.	Empfehlungen für den eigenen Arbeitsbereich nach Beiblatt 2 der DIN 4109.....	7
4.	Untersuchungsgegenstand.....	8
5.	Ergebnisse für den Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- und Arbeitsbereich	10
6.	Hinweise zur Ausführung.....	12
6.1.	Außenwände	12
6.2.	Trennwände	13
6.3.	Bodenplatte und Geschossdecken	16
6.4.	Dachterrasse und Balkon	17
6.5.	Dach	18
6.6.	Türen.....	18
6.7.	Installationswände und gebäudetechnische Anlagen	18
6.8.	Aufzugsschacht und angrenzende Bauteile.....	20
6.9.	Schwimmender Estrich.....	21
6.10.	Treppenläufe und -podeste	22
7.	Literatur.....	23

Kassel, den 7. Dezember 2023



(Dipl.-Ing. Marc Klatecki)

1. Aufgabenstellung

In der Mönchebergstraße in Kassel ist der Neubau des Pflegekompetenzzentrums Kleine Riesen geplant. Das Gebäude wird in Massivholzbauweise mit Außenwänden in Holzständerbauweise errichtet und beherbergt drei Nutzungseinheiten: Die Kleinen Riesen, eine Physiopraxis und das Childhood Haus.

Ziel dieser Bearbeitung ist der schallschutztechnische Nachweis der geplanten Konstruktionen der Innenbauteile zur Einhaltung der erhöhten Anforderungen an den Schallschutz zwischen fremden Nutzungsbereichen sowie zu Krankenzimmern. Zusätzlich werden Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Büro- und Verwaltungsbereich formuliert.

2. Bearbeitungsgrundlage

Grundlage der Bearbeitung sind die erhöhten Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Geschosshäusern mit Wohnungen und Arbeitsräumen nach Beiblatt 2 der DIN 4109 [1], die erhöhten Anforderungen in Krankenhäusern und Sanatorien nach [2] sowie die Berechnungsgrundsätze nach [4]. Ergänzend dazu werden Ausführungshinweise nach [3] und [5] aufbereitet.

Informationen zu den geplanten Bauteilaufbauten und Abmessungen werden den in Tabelle 2.1 aufgeführten Planunterlagen (Stand September 2023) entnommen werden. Die Planstände wurden als AutoCAD-Zeichnung zur Verfügung gestellt.

Tabelle 2.1: Verwendete Planunterlagen

Nr.	Beschreibung	Maßstab	Stand	Verfasser
1	Grundriss Erdgeschoss	1:100	25.09.2023	KM Architekten BDA
2	Grundriss Obergeschoss	1:100	25.09.2023	KM Architekten BDA
3	Grundriss Dachgeschoss	1:100	27.09.2023	KM Architekten BDA
4	Dachaufsicht	1:200	27.09.2023	KM Architekten BDA
5	Schnitt AA	1:100	25.09.2023	KM Architekten BDA
6	Schnitt BB	1:100	27.09.2023	KM Architekten BDA
7	Ansicht Nord & Süd	1:100	27.09.2023	KM Architekten BDA
8	Ansicht Ost & West	1:100	25.09.2023	KM Architekten BDA

Das Gebäude soll in Holzbauweise errichtet werden, wobei die Decken und tragenden Innenwände aus Brettspertholz hergestellt werden und die Außenwände als Holzständerkonstruktion, ggf. mit raumseitiger Vorsatzschale geplant sind.

Nichttragende Innenwände werden als Metallständerwände angenommen. Die erforderlichen Aufbauten bzw. das erforderliche Schalldämm-Maß von Trennwänden in Ständerbauweise werden in Rahmen dieser Bearbeitung ermittelt. Tragende Innenwände sind als 12 cm dicke Massivholzwände mit einseitiger, freistehender Vorsatzschale geplant. Die Schachtwände des Aufzugs werden als 24 cm dicke Stahlbetonwände ausgeführt.

Die Bodenplatte wird als 30 cm dicke Stahlbetonplatte mit einem schwimmenden Estrich ausgebildet. Die Geschossdecke über dem EG wird als 24 cm dicke Massivholzdecke mit 6 cm Schüttung und einem schwimmenden Estrich ausgeführt. Die Dicke der Decke zur Galerieebene beträgt 22 cm, hier wird ebenfalls eine 6 cm dicke Schüttung und ein schwimmender Estrich vorgesehen. Die

Dicke der Dachdecke über dem OG beträgt 22 cm und die Dachdecke über dem DG ist 14 cm dick.

3. Anforderungen nach DIN 4109

3.1. Bauordnungsrechtlich verbindliche Anforderungen an den Schallschutz zwischen fremden Nutzungseinheiten und in Krankenhäusern nach DIN 4109

Die erhöhten Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen fremden Nutzungseinheiten sind bauteilbezogene Werte des bewerteten Schalldämm-Maßes R'_w mit Schallübertragung über die flankierende Bauteile sowie des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w}$. Diese werden nachfolgend in Tabelle 3.1 aufgeführt. Im Teil 5 der DIN 4109 [2] werden keine erhöhten Anforderungen an Trennbauteile zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten formuliert, daher werden in diesem Fall die erhöhten Anforderungen nach Beiblatt 2 der DIN 4109 [1] angenommen.

Tabelle 3.1: Anforderungen für die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Bereichen

Bauteile	Beschreibung	Beiblatt 2 der DIN 4109	
		erf. R'_{w} [dB]	zul. $L'_{\text{n,w}}$ [dB]
Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen			
Decken	Wohnungstrenndecken und Decken zwischen fremden Arbeits- räumen bzw. fremden Nutzungseinheiten	≥ 55	≤ 46
	Balkone	-	≤ 58
Wände	Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeits- räumen	≥ 55	-
Türen	Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in Flure und Dielen von Wohnungen oder von Arbeitsräumen führen	≥ 37	-
Treppen	Treppenläufe und -podeste	-	≤ 46

Innerhalb des Bereichs der Kleinen Riesen im Erdgeschoss werden die erhöhten Anforderungen an Wände und Türen zwischen Krankenzimmern untereinander und zu Fluren nach DIN 4109-5 [2] in Ansatz gebracht, siehe Tabelle 3.2.

Tabelle 3.2: Anforderungen für die Luft- und Trittschalldämmung in Krankenhäusern und Sanatorien

Anforderungen für die Luft- und Trittschalldämmung in Krankenhäusern und Sanatorien			
Bauteile	Beschreibung	Erhöhte Anforderung nach DIN 4109-5	
		erf. R'_{w} [dB]	zul. $L'_{\text{n,w}}$ [dB]
Krankenhäuser und Sanatorien			
Decken	Decken, einschl. Decken unter Fluren	≥ 57	≤ 46
Wände	Wände zwischen Krankenzimmern / Untersuchungszimmern untereinander und zu Fluren	≥ 52	-
Türen	Türen zwischen Fluren und Krankenzimmern	≥ 37	-

Die Anforderungen an den Aufzugsschacht ergeben sich aus DIN 8989 [6]. Darin werden in Anlehnung an die in VDI 4100 [7] formulierten Schallschutzstufen maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel definiert. Die zulässigen Schallpegel sind sowohl nach Art des Geräusches als auch nach Schallschutzstufe und Lage des Aufzuges zum schutzbedürftigen Raum differenziert.

Die einzuhaltenden Schallemissionskennwerte sind nachfolgend in Tabelle 3.3 zusammengefasst. Es kann üblicherweise davon ausgegangen werden, dass die zu vereinbarenden Schallschutzziele bei Einhaltung der in [6] vorgegebenen flächenbezogenen Massen erreicht werden.

Tabelle 3.3: Darstellung einzuhaltender Schallemissionskennwerte von Aufzügen zur Erreichung der Schallschutzziele

Schallschutzziel nach			max. zulässiger durch den Aufzug eingeleiteter Beschleunigungspegel in dB				max. zulässiger A-bewerteter Schalldruckpegel in dB					
DIN 4109	VDI 4100	Situation	bei Oktavbandmittelfrequenz 63 Hz	bei Oktavbandmittelfrequenz 125 Hz	bei Oktavbandmittelfrequenz 250 Hz	bei Oktavbandmittelfrequenz 500 Hz	Im TWR bei einem oder mehreren Triebwerken	Im Schacht bei Aufzügen mit TWR	Im Schacht bei Aufzügen ohne TWR	Vor den Schachttüren beim Öffnen und Schließen der Schachttüren	Vor den Schachttüren bei Vorbeifahrt des Fahrkorbes mit Nenngeschwindigkeit	
$L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 31,25 m³	$L_{AFmax,nT} \leq 30$ dB raumvolumenunabhängig	A	Aufzug im Treppenraum. Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht	90	86	85	85	80	65	75	65	65
		B	Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum	75	71	70	70					
		C	Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftige Räume	85	81	80	80					
$L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 62,5 m³	$L_{AFmax,nT} \leq 27$ dB raumvolumenunabhängig	A	Aufzug im Treppenraum. Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht	87	83	82	82	77	65	72	62	62
		B	Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum	72	68	67	67					
		C	Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftige Räume	82	78	77	77					
$L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 125 m³	$L_{AFmax,nT} \leq 24$ dB raumvolumenunabhängig	A	Aufzug im Treppenraum. Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht	84	80	79	79	74	65	69	59	59
		B	Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum	69	65	64	64					
		C	Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftige Räume	79	75	74	74					

Zur Beschränkung der Körperschallübertragung werden im vorliegenden Fall – Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftigem Raum (Situation C) - je nach angestrebtem Anforderungsniveau flächenbezogene Massen der Schachtwände vorgegeben. Im Zuge dieser Bearbeitung wird geprüft, ob die aktuell geplanten Aufbauten des Schachtwand die bauordnungsrechtlichen Mindestanforderungen einhalten. Gegebenenfalls werden zusätzlichen Maßnahmen erforderlich - hierfür sind die im Kapitel 6 formulierten Hinweise zur Ausführung zu beachten.

In der nachfolgenden Tabelle 3.4 werden die einzuhaltenden flächenbezogenen Massen mit dem jeweils erforderlichen Schichtaufbau zusammenfassend für die Raumsituationen C dargestellt.

Tabelle 3.4: Darstellung einzuhaltender flächenbezogener Massen nachzuweisender Bauteile bei einschaliger Ausführung für Raumsituation C nach DIN 8989 [6]

Schallschutzstufe	DIN 4109	VDI 4100	Bauteil Beschreibung	Anforderung einzuhaltende flächenbezogene Masse m' in kg/m ²
SSt I	$L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 31,25 m ³	$L_{AFmax,nT} \leq 30$ dB raumvolumen- unabhängig	Schachtwände	490
			Wände Triebwerksraum	490
			unmittelbar verbundene Decken	300
			unmittelbar verbunden flankierende Wände	220
SSt II	$L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 62,5 m ³	$L_{AFmax,nT} \leq 27$ dB raumvolumen- unabhängig	Schachtwände	580
			Wände Triebwerksraum	580
			unmittelbar verbundene Decken	350
			unmittelbar verbunden flankierende Wände	220
SSt III	$L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 125 m ³	$L_{AFmax,nT} \leq 24$ dB raumvolumen- unabhängig	Schachtwände	670
			Wände Triebwerksraum	670
			unmittelbar verbundene Decken	460
			unmittelbar verbunden flankierende Wände	260

Schutzbedürftige Räume sind nach [3] nachfolgend aufgeführte Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume und Untersuchungszimmer in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Büroräume;

Zusätzlich ist zu klären, ob es sich bei dem Technikraum im Dachgeschoss um einen Raum mit besonders lauten gebäudetechnischen Anlagen $L_{AF,max} \geq 75$ dB(A) nach DIN 4109-1 [3] handelt und sich eine Körperschallübertragung über die Decke in darunterliegende Räume ergibt. Gleiches gilt für die Technikfläche auf dem Dach. Es wird aktuell davon ausgegangen, dass die gebäudetechnischen Anlagen körperschallentkoppelt aufgestellt werden und sich keine Anforderung an den Trittschallpegel der Decken unter den Technikbereichen zu vermeiden. Im Erdgeschoss ist außerdem ein Hausanschlussraum geplant, welcher an den Rückzugsraum Pflege grenzt. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass es sich **nicht** um einen Raum mit besonders lauten gebäudetechni-

schen Anlagen handelt. Sollte dies doch der Fall sein, ergeben sich Anforderungen an angrenzende Bauteile. Es ist eine Neubewertung erforderlich.

3.2. Empfehlungen für den eigenen Arbeitsbereich nach Beiblatt 2 der DIN 4109

Im Erdgeschoss sowie im Obergeschoss innerhalb des Bereichs der Kleinen Riesen sind Büro- und Verwaltungsräume geplant. In diesen Bereichen gelten keine bauordnungsrechtlich verbindlichen Anforderungen, im Beiblatt 2 der DIN 4109 [1] werden jedoch Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen und auch fremden Arbeitsbereich formuliert, siehe Tabelle 3.5. Dies wurden auch für die Wände und Türen innerhalb des Bereichs „Childhood Haus“ und der Pysiopraxis sowie für die Decke zur Galerieebene angenommen.

Im Beiblatt 2 der DIN 4109 wird zwischen Büroräumen mit üblicher Bürotätigkeit und Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten und Behandlung vertraulicher Angelegenheiten unterschieden. Für den Ruheraum im EG, den Räumen innerhalb des Bereichs „Childhood Haus“ sowie den Wänden zu den Einzelbüros wurde von einem erhöhten Schutzbedürfnis bzw. einer höheren Anforderung an Vertraulichkeit ausgegangen.

Tabelle 3.5: Empfehlungen für normalen und erhöhten Schallschutz; Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus dem eigenen Arbeitsbereich nach [1]

Bauteile	Empfehlungen für normalen Schallschutz		Empfehlungen für erhöhten Schallschutz	
	erf. R'_w [dB]	zul. $L'_{n,w}$ [dB]	erf. R'_w [dB]	zul. $L'_{n,w}$ [dB]
Büro- und Verwaltungsgebäude				
Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 37	-	≥ 42	-
Wände zwischen Fluren und Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten	≥ 45	-	≥ 52	-
Türen in Wänden zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 27	-	≥ 32	-
Türen in Wänden zwischen Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten	≥ 37	-	-	-
Decken im eigenen Arbeitsbereich	≥ 52	≤ 53	≥ 55	≤ 46

Es ist zu klären, ob sich eine Lärmbelastung aus dem IT-Raum in angrenzende Räume ergibt. Falls dies nicht der Fall ist, kann auf die Anforderung an die Wand zwischen Besprechungsraum und IT/Archiv verzichtet werden.

Eine Übersicht der Anforderungen und Empfehlungen an Trennbauteile kann der grafischen Aufbereitung in Anhang A entnommen werden.

4. Untersuchungsgegenstand

Die Werte zur Einhaltung der erhöhten Anforderungen nach [1] an die Luftschall- und Trittschall-dämmung nach werden für repräsentative Bauteile bzw. Räume nachgewiesen. Die Ergebnisse der jeweiligen Nachweise werden, falls möglich, auf vergleichbare Bauteile bzw. Räume übertragen.

Eine Übersicht der Anforderungen der untersuchten trennenden Bauteile für den Schallschutz zwischen fremden Wohneinheiten und deren Übertragbarkeit auf andere Bauteile sind nachfolgend in Tabelle 4.1 dargestellt. Die jeweiligen Nachweise finden sich in Anhang B.

Tabelle 4.1: Übersicht der Mindestanforderungen von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- und Arbeitsbereich und deren Übertragbarkeit auf andere Bauteile

Pos.- Nr.	Beschreibung	Anforderungen		Übertragbarkeit der Nachweisführung
		erf. R _w [dB]	zul. L _{n,w} [dB]	
Wand als trennendes Bauteil				
1	Trennwand zwischen Patienten- zimmer	≥ 52	-	gilt für alle vergleichbaren Wänden zwischen Patienten- zimmern
2	Trennwand zwischen Patienten- zimmer und Fluren	≥ 52	-	gilt für alle vergleichbaren Wänden zwischen Patienten- zimmern und Fluren in Trockenbauweise
3	Trennwand zwischen Patienten- zimmer und Fluren	≥ 52	-	gilt für alle vergleichbaren Wänden zwischen Patienten- zimmern und Fluren in Massivholz
4	Trennwand zwischen Patienten- zimmer und Fluren	≥ 52	-	gilt für alle vergleichbaren Wänden zwischen Patienten- zimmern und Fluren in Trockenbauweise
5*	Wände zu Räumen für konzentrier- te geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angele- genheiten	≥ 52	-	-
6*	Wände zu Räumen für konzentrier- te geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angele- genheiten	≥ 52	-	-
7*	Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 42	-	-
8*	Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 42	-	-
9*	Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 42	-	-
10*	Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 37 / ≥ 42	-	-
11*	Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 42	-	-
12*	Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 42	-	-
13*	Wände zu Räumen für konzentrier- te geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angele- genheiten	≥ 42 / ≥ 52		gilt für alle vergleichbaren Wände zu Büroräumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten
14*	Wände zu Räumen für konzentrier- te geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angele- genheiten	≥ 42 / ≥ 52		gilt für alle vergleichbaren Wände zu Büroräumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten
15	Trennwand zwischen fremden Nutzungseinheit	≥ 55	-	-
16	Trennwand zwischen fremden Nutzungseinheit	≥ 55	-	-
17	Trennwand zwischen fremden Nutzungseinheit	≥ 55	-	-

* Empfehlung

Fortsetzung Tabelle 4.1

Pos.- Nr.	Beschreibung	Anforderungen		Übertragbarkeit der Nachweisführung
		erf. R'_{w} [dB]	zul. $L'_{n,w}$ [dB]	
Wand als trennendes Bauteil				
18*	Wände zu Räumen für konzentrier- te geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angele- genheiten	≥ 52	-	gilt für alle vergleichbaren Wände zu Büroräumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten in Massivholz
19*	Wände zu Räumen für konzentrier- te geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angele- genheiten	≥ 52	-	gilt für alle vergleichbaren Wände zu Büroräumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten in Massivholz
20*	Wände zu Räumen für konzentrier- te geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angele- genheiten	≥ 52	-	gilt für alle vergleichbaren Wände zu Büroräumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten in Trockenbauweise
21*	Wände zu Räumen für konzentrier- te geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angele- genheiten	≥ 52	-	gilt für alle vergleichbaren Wände zu Büroräumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten in Trockenbauweise
22	Trennwand zwischen fremden Nutzungseinheit	≥ 55	-	-
23	Trennwand zwischen fremden Nutzungseinheit	≥ 55	-	-
24	Trennwand zwischen fremden Nutzungseinheit	≥ 55	-	-
25	Trennwand zwischen fremden Nutzungseinheit	≥ 55	-	-
26	Trennwand zwischen fremden Nutzungseinheit	≥ 55	-	-
27	Wände zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 42	-	gilt für alle vergleichbaren Wände zwischen
28	Trennwand zwischen fremden Nutzungseinheit	≥ 55	-	-
Decke als trennendes Bauteil				
29	Bodenplatte (Decken in Krankenhäusern / ähn- lichen Einrichtungen)	-	≤ 46	-
30	Geschossdecke (Decken in Kran- kenhäusern / ähnlichen Einrich- tungen)	≥ 57	≤ 46	-
31*	Decke im eigenen Arbeitsbereich	≥ 55	≤ 46	-
32	Dachterrasse (Decke zwischen fremden Nutzungseinheiten)	-	≤ 46	-
33	Balkon	-	≤ 58	-
Treppen				
34	Treppenlauf und -podest	-	≤ 46	gilt für alle Treppen

*Empfehlung

5. Ergebnisse für den Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- und Arbeitsbereich

Die Ergebnisse der Berechnungen sind nachfolgend dargestellt. Eine grafische Aufbereitung findet sich in Anhang C, die jeweiligen Nachweise sind in Anhang B zusammengestellt.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Berechnungen für den Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus fremden Wohnbereichen dargestellt. Bei den dargestellten Schichtdicken und Rohdichten handelt es sich jeweils um umzusetzende Mindestangaben.

Tabelle 5.1: Übersicht der Ergebnisse für den Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- und Arbeitsbereich sowie Hinweise zur Ausführung

Nr.	Anforderungen		Ergebnisse		Nachweis siehe Anhang B Seite	Aufbau
	erf. R' _w	zul. L' _{n,w}	vorh. R' _w / vorh. D _{n,w}	vorh. L' _{n,w}		
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]		
Wand als trennendes Bauteil						
1	≥ 52	-	53,2	-	1	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 57 dB
2	≥ 52	-	54,5	-	2	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 58 dB
3	≥ 52	-	53,7	-	5	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 57 dB
4	≥ 52	-	53,9	-	6	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 58 dB
5	≥ 52	-	53,0	-	9	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 57 dB
6	≥ 52	-	52,8	-	10	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 57 dB
7	≥ 42	-	42,8	-	11	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 47 dB
8	≥ 42	-	42,3	-	13	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 47 dB
9	≥ 42	-	42,9	-	15	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 47 dB
10	≥ 37	-	37,4	-	19	Mobile Trennwand mit R _w ≥ 41 dB
10.1	≥ 42	-	42,2	-	21	Mobile Trennwand mit R _w ≥ 50 dB
11	≥ 42	-	44,9	-	23	Massivholzwand (12 cm) + Vorsatzschale R _w ≥ 51 dB
12	≥ 42	-	44,0	-	24	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 54 dB
13	≥ 42	-	42,6	-	29	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 58 dB
13.1	≥ 52	-	52,0	-	31	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 58 dB
14	≥ 45	-	48,4	-	33	Massivholzwand + Vorsatzschale R _w ≥ 51 dB
14.1	≥ 52	-	58,7	-	34	Massivholzwand + beidseitig freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 67 dB
15	≥ 55	-	55,4	-	35	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 62 dB
16	≥ 55	-	55,6	-	36	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 62 dB
17	≥ 55	-	55,6	-	37	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 62 dB

Fortsetzung Tabelle 5.1

Nr.	Anforderungen		Ergebnisse		Nachweis siehe Anhang B Seite	Aufbau								
	erf. R' _w	zul. L' _{n,w}	vorh. R' _w / vorh. D _{n,w}	vorh. L' _{n,w}		Schicht	d	ρ	m'	R _w				
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]			[mm]	[kg/m³]	[kg/m²]	[dB]				
Wand als trennendes Bauteil														
18	≥ 52	-	53,6	-	38	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 62 dB								
19	≥ 52	-	53,6	-	39	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 62 dB								
20	≥ 52	-	52,9	-	40	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 58 dB								
21	≥ 52	-	52,7	-	43	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 58 dB								
22	≥ 55	-	55,1	-	45	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 62 dB								
23	≥ 55	-	59,5	-	46	Massivholzwand + beidseitig freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 67 dB								
23.1	≥ 55	-	56,1	-	47	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 62 dB								
24	≥ 52	-	55,9	-	48	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 62 dB								
25	≥ 55	-	55,0	-	49	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 70 dB								
26	≥ 55	-	55,0	-	51	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 70 dB								
27	≥ 42	-	45,7	-	54	Metallständerbauwand mit R _w ≥ 54 dB								
28	≥ 55	-	55,0	-	56	Massivholzwand (12 cm) + freistehende Vorsatzschale R _w ≥ 62 dB								
Decke als trennendes Bauteil														
29	-	≤ 46	-	43,9	57	Zementestrich Trittschalldämmung Stahlbeton	60 s' ≤ 50 MN/m³ 300	2.000 2.400	720,0	66,1				
30	≥ 57	≤ 46	64,1	45,0	61	Zementestrich Trittschalldämmung Schüttung lose Brettsperrholz	60 s' ≤ 8 MN/m³ 60 240	2.000 1.500 450	198,0	74				
31	≥ 55	≤ 46	62,2	44,3	63	Zementestrich Trittschalldämmung Schüttung lose Brettsperrholz	60 s' ≤ 8 MN/m³ 60 220	2.000 1.500 450	198,0	74				
32	-	≤ 46	-	45,8	64	Prüfaufbau mit L _{n,w} ≤ 41 dB Möglicher Aufbau: Betonplatten Stelzlager Regupol sound and drain Betonplatten (Kies im Zwischenraum) Bitumenabdichtung Wärmedämmung Brettsperrholz					40 160 15 40 2,5 100 240	2.400 - - 2.400 - - 450	-	-

Fortsetzung Tabelle 5.1

Nr.	Anforderungen		Ergebnisse		Nachweis siehe Anhang B Seite	Aufbau				
	erf. R'_w	zul. $L'_{n,w}$	vorh. R'_w / vorh. $D_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$		Schicht	d [mm]	P [kg/m³]	m' [kg/m²]	R _w [dB]
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]						
Balkon										
33	-	≤ 58	-	58,0	65	Prüfaufbau mit $L_{n,w} \leq 55$ dB				
						Möglicher Aufbau:				
						Betonplatten	40	2.400	-	-
						Stelzlager	40	-		
						Baulager ($f_0 \leq 50$ Hz)	12	-		
						Dachbahn	-	-		
						Dämmung	200	-		
Brettsperrholz	140	450								
Treppe										
34	-	≤ 46	-	-	-	Treppe in Holzbauweise Hinweise in Kapitel 6 beachten!				

6. Hinweise zur Ausführung

Nachfolgend werden Ausführungshinweise für Bauteile zur Einhaltung der erhöhten Anforderungen zwischen fremden Nutzungseinheiten nach [1] sowie zwischen Patientenzimmern untereinander und zu Fluren [1] formuliert. Zusätzlich werden mögliche Bauteilaufbauten erarbeitet, um die Empfehlungen an einen erhöhten Schallschutz an Trennbauteile innerhalb der eigenen Nutzungseinheit einzuhalten.

Sowohl die Materialien als auch die Wandaufbauten sowie die Geometrien der Räume und Ausführung der Flanken wurden bei der Nachweisführung berücksichtigt. Sollten sich im Zuge der weiteren Planung und Bauausführung Geometrien oder Materialien ändern, wird eine Neubewertung des Schallschutzes erforderlich. Diese Bearbeitung verliert damit ihre Gültigkeit!

6.1. Außenwände

Außenwände haben als flankierende Bauteile beim Nachweis von trennenden Bauteilen einen nicht unwesentlichen Einfluss. Die Außenwände werden als Holzständerwände ausgeführt und setzen sich auf folgenden Schichten zusammen (innen nach außen):

- ≥ 12,5 mm GKF-Platte (800 kg/m³)
- ≥ 40 mm Lattung + Dämmung
- ≥ 15 mm OSB-Platte
- ≥ 180 mm KVH + Dämmung
- ≥ 60 mm Holzfaserdämmplatte
- Windbremse
- Lattung/Konterlattung
- Lattung Fassade

Um die Flankendämmung der Außenwände im Bereich anschließender Trennwände zu verbessern, ist die Installationsebene im Anschlussbereich von Trennwänden, Massivholz oder Trocken-

bau zu unterbrechen. Bei einem Aufbau der Außenwand ohne Installationsebene, sind die Trennwände in Außenwände bis zur Holzfaserdämmplatte einzubinden, siehe Bild 6.1. Die Anschlussbereiche, für die dieser Anschluss erforderlich ist, sind in Anhang C mit einem orangen Kreis markiert.

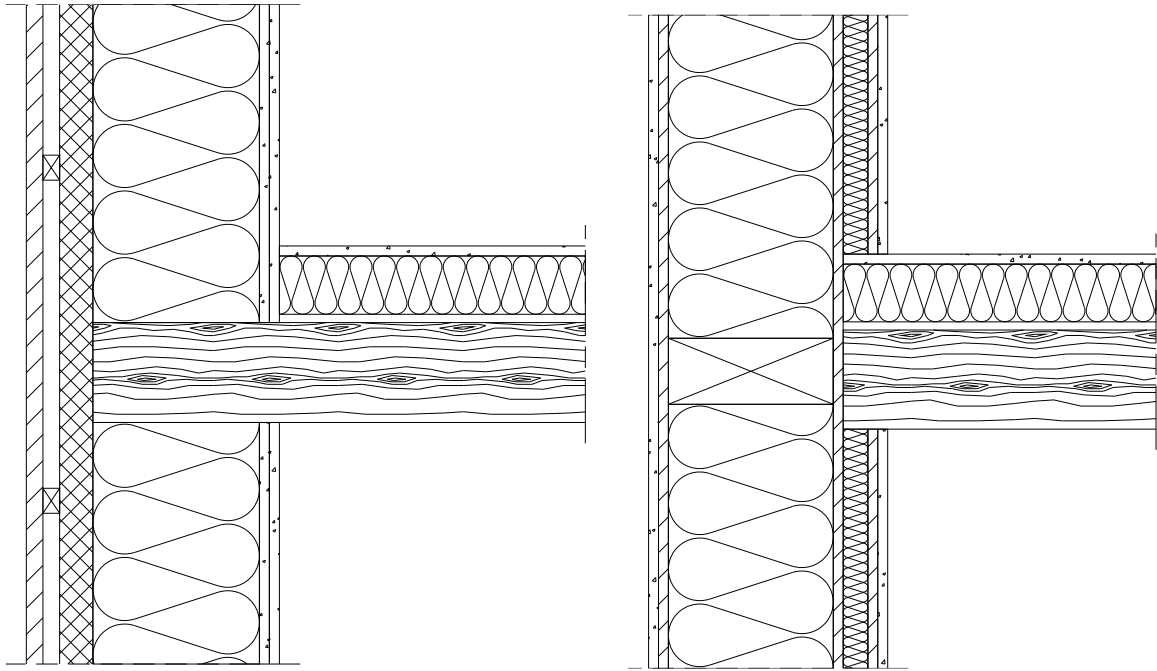


Bild 6.1: Anschluss Trennwand an Außenwand mit unterbrochener Installationsebene

6.2. Trennwände

Im Erdgeschoss werden die erhöhten Anforderungen nach DIN 4109-5 [2] von erf. $R'_w \geq 52$ dB an Trennwände in Massivholzbauweise zwischen Patientenzimmern untereinander und zu Fluren erfüllt, wenn vor die 12 cm dicken Massivholzwände eine freistehende Vorsatzschale, bestehend aus einem CW75-Profil, 60 mm Mineralwolle und 12,5 mm Gipskarton-Feuerschutzplatte ($\rho \geq 800$ kg/m³), mit einem Abstand von 10 mm montiert wird. Hierfür ergibt sich ein Prüfwert für das Schalldämm-Maß $R_w \geq 57$ dB. Hierbei handelt es sich um einen Prüfwert von binderholz für den Wandaufbau „IW04d“ [8].

Im Eingangsbereich der Patientenzimmer ist auf beiden Seiten der Massivholzwand eine Vorsatzschale aufzubringen, um die Flankendämmung dieser Wände für die Nachweisführung der Flurwände zu verbessern.

Die Lage der Vorsatzschalen, in Hinblick darauf, auf welcher Seite der Wand diese montiert werden, ist für die Einhaltung der Anforderungen an vielen Stellen von entscheidender Bedeutung, daher sind die Vorsatzschalen so wie im Anhang C dargestellt zu montieren.

Für die Trennwände zwischen fremden Nutzungseinheiten und innerhalb des Bereichs „Childhood Haus“, welche als Brettsperrholzwände ausgeführt werden, ist eine freistehende Vorsatzschale (CW75 Profil, 60 mm Dämmung und **doppelter Beplankung** aus 12,5 mm GKF-Platte) mit mindestens 1 cm Fuge für den Massivholzwänden herzustellen. Hierfür ergibt sich ein Schalldämm-Maß $R_w = 62$ dB, siehe [9]. Gleiches gilt auch für die Massivholzwände zu den Einzelbüros der Verwaltung der Kleinen Riesen. Ist hier die Anforderung für Büroräume zur Behandlung vertrauli-

cher Gelegenheiten (erf. $R'_w \geq 52$ dB) erwünscht, ist für die Trennwand zwischen den beiden Einzelbüros auf beiden Seiten eine solche Vorsatzschale auszuführen. Ist die Anforderung an Büroräume mit üblicher Bürotätigkeit (erf. $R'_w \geq 45$ dB) ausreichend, ist die Vorsatzschale nur auf einer Seite der Wand erforderlich.

Ist mit Lärmbelastung aus dem IT-Raum zu rechnen, ist für die Wand zum Besprechungsraum (1.04) ebenfalls eine freistehende Vorsatzschale aus einem CW75-Profil, 60 mm Mineralwolle und 12,5 mm KGF-Platte zu montieren, wenn die Anforderungen für Wände zu Büroräumen mit üblicher Bürotätigkeit erf. $R'_w \geq 42$ dB eingehalten werden sollen.

Die Wand zwischen Empfang (1.02) und Treppenhaus (1.01) bzw. Warten/Verweilen (1.15) kann mit einseitiger freistehender Vorsatzschale ausgeführt werden, sofern auch im Treppenhaus eine Rasterdecke bzw. Akustik-Abhangdecke montiert wird, welche die Flankendämmung der Decke etwas verbessert. Ist dies nicht der Fall, muss beidseitig eine freistehende Vorsatzschale (CW75-Profil, 60 mm Mineralwolle, 2x 12,5 mm GKF-Platte) montiert werden.

Für die Trennwände in Trockenbauweise zwischen Flur und den Patientenzimmern ist ein Wandaufbau mit einem Prüfwert für das Schalldämm-Maß $R_w \geq 58$ dB zu wählen. Dies lässt sich beispielsweise mit der Metallständerbauwand W112 der Firma Knauf bestehend aus einem CW100 Profil, 80 mm Mineralwolle und doppelter Beplankung aus je 2 x 12,5 mm Knauf Bauplatte sicherstellen. Hierfür ergibt sich bei einer Wandstärke von 15,0 cm ein Prüfwert $R_w = 58,4$ dB [10]. Alternativ kann auch ein anderes Produkt mit einem Prüfwert $R_w \geq 58$ dB verwendet werden.

Gleiches gilt für alle Wände zu Büroräumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten und Behandlung vertraulicher Angelegenheiten in Trockenbauweise. Auch hier ist ein Wandaufbau mit einem Prüfwert $R_w \geq 58$ dB zu wählen.

Für die Wände zu Büroräumen mit üblicher Bürotätigkeit im Erdgeschoss ist ein Schalldämm-Maß $R_w \geq 47$ dB sicherzustellen. Hierfür kann beispielsweise die Wand W111 der Firma Knauf aus einem CW75 Profil, 60 mm Mineralwolle und einfacher Beplankung aus 12,5 mm Knauf Bauplatte zum Einsatz kommen [10].

Für Wände zu Büroräumen mit üblicher Bürotätigkeit im Obergeschoss ist ein Wandaufbau mit einem Schalldämm-Maß $R_w \geq 54$ dB zu wählen, z.B. W112 mit CW 50, 40 mm Mineralwolle und doppelter Beplankung aus 2 x 12,5 mm Knauf Bauplatte. Es können auch andere Produkte verwendet werden, sofern das erforderliche Schalldämm-Maß eingehalten ist.

Die Trennwände zwischen fremden Nutzungseinheiten, die als Ständerbauwände ausgeführt werden, erfüllen die Anforderungen erf. $R'_w \geq 55$ dB ein, wenn ein Wandaufbau mit einem Prüfwert $R_w \geq 70$ dB gewählt wird. Ein möglicher Aufbau ist die Wand W112 der Firma Knauf bestehend aus einem CW100 Profil, 80 mm Mineralwolle und einer doppelten Beplankung aus 2 x 12,5 mm Silentboard.

Die mobile Trennwand zum Besprechungsraum sollte einen Prüfwert für das Schalldämm-Maß $R_w \geq 41$ dB aufweisen, wenn die Mindestanforderungen an Büroräume mit üblicher Bürotätigkeit umgesetzt werden. Ist ein erhöhter Schallschutz gewünscht, kann dies mit einem Schalldämm-Maß der mobilen Trennwand $R_w \geq 50$ dB sichergestellt werden. Außerdem ist die Installationsebene der Außenwand in diesem Fall im Anschlussbereich zu unterbrechen, siehe Bild 6.1.

Eine Übersicht für welche Wand welches Schalldämm-Maß sicherzustellen ist, ist in Anhang C dargestellt.

Der untere Anschluss der Ständerbauwände, der Massivholzwände sowie der mobilen Trennwand ist so auszuführen, dass die Wand direkt auf der Rohdecke steht und der Estrich in diesem Bereich unterbrochen ist, siehe Bild 6.2.

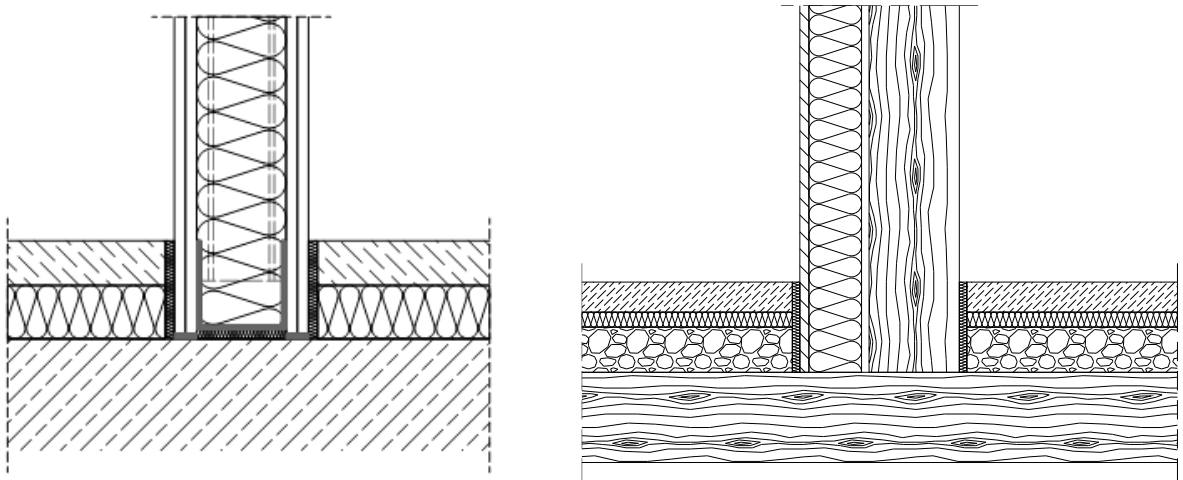


Bild 6.2: Unterer Anschluss Ständerbauwand

Für einige Ständerbauwände sind im Anschlussbereich zu anderen Ständerbauwänden besondere Maßnahmen erforderlich, um die Flankendämmung zu verbessern. So ist die Beplankung im Anschlussbereich vollständig zu unterbrechen und es sind Inneneckprofile zu verwenden, wie in Bild 6.3 dargestellt. Auch bei Eckverbindungen ist die Beplankung im Anschlussbereich zu unterbrechen. Entsprechende Anschlüsse sind in Anhang C mit einem grünen Kreis gekennzeichnet.

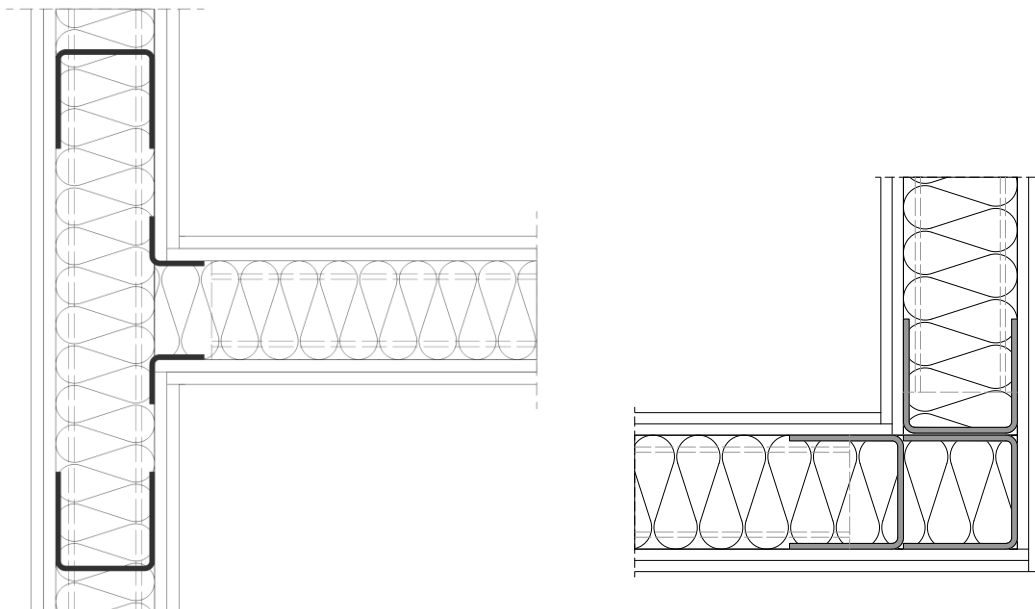


Bild 6.3: Anschluss Ständerbauwände untereinander

Schließen Trennwände, egal ob Massivholz oder Trockenbau, an Massivholzwände mit Vorsatzschale an, ist die Vorsatzschale grundsätzlich immer zu unterbrechen, wie in Bild 6.4 dargestellt. Im Anhang C sind diese Stellen rot gekennzeichnet.

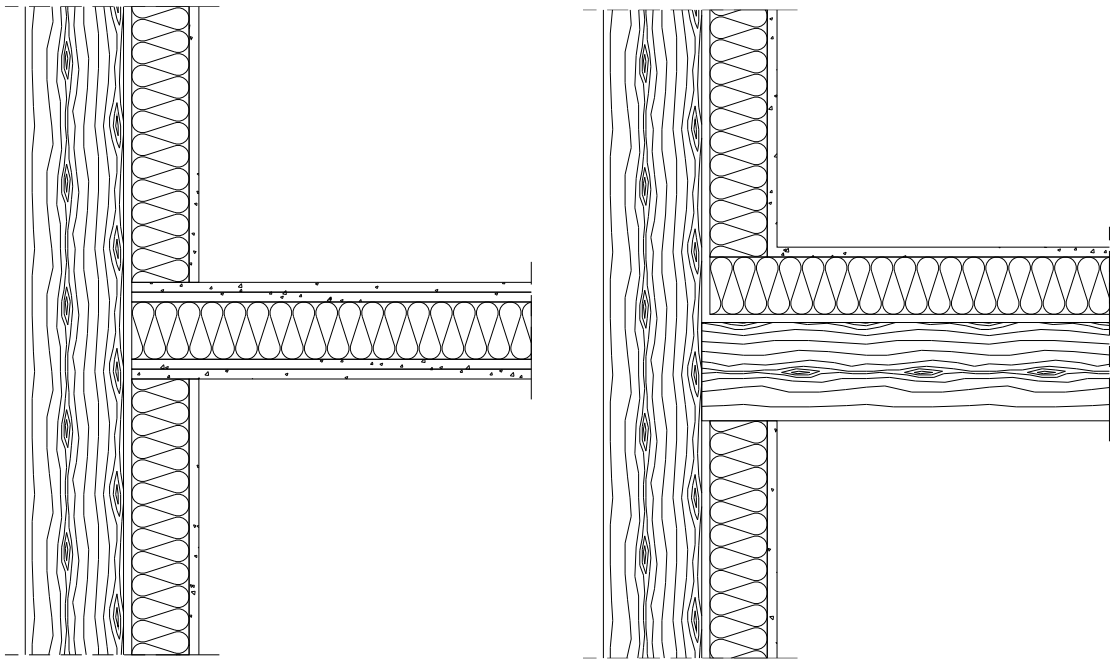


Bild 6.4: Anschluss Trennwand (Ständerbau / Massivholz) an Massivholzwand mit Vorsatzschale

6.3. Bodenplatte und Geschossdecken

Zur Einhaltung der erhöhten Anforderungen nach [2] ist auf die 30 cm dicke Bodenplatte eine 6 cm dicke Estrichschicht (Rohdichte $\rho \geq 2.000 \text{ kg/m}^3$) und eine Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$ aufzubringen.

Die Geschossdecke besteht aus Brettsperrrholz mit einer Bauteildicke von 24 cm. Zur Einhaltung der Anforderungen wird als Fußbodenaufbau eine 6 cm dicke Estrichschicht (Rohdichte $\rho \geq 2.000 \text{ kg/m}^3$), eine Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit $s' \leq 8 \text{ MN/m}^3$ und eine 6 cm dicke lose Schüttung (Rohdichte $\rho \geq 1.500 \text{ kg/m}^3$) benötigt. Die Schüttung ist mithilfe von Pappwaben, Lattung oder Ähnlichem gegen Verrutschen zu sichern.

Für die Galerieebene ist eine Brettsperrrholzdecke mit einer Dicke von 22 cm geplant. Die Empfehlungen an den Trittschallpegel im eigenen Arbeitsbereich werden für die Decke zu Galerie mit dem gleichen Fußbodenaufbau wie für die Geschossdecke (6 cm Schüttung $\rho \geq 1.500 \text{ kg/m}^3$, Trittschalldämmung $s' \leq 8 \text{ MN/m}^3$ und 6 cm Zementestrich) eingehalten.

Um die Anforderung an den zulässigen Trittschallpegel für die Geschossdecke über dem EG und der Decke zur Galerie einzuhalten, wurden in den Nachweisen eine Verbesserung des Stoßstellendämm-Maßes $\Delta K_{ij} = 5 \text{ dB}$ durch Elastomerlager berücksichtigt. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Elastomerstreifen unter den Massivholzwänden auf der Geschossdecke bzw. der Decke zur Galerie aufgebracht werden. Die Elastomerlager können vom Hersteller unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Statik und des erforderlichen Verbesserungsmaßes $\Delta K_{ij} \geq 5 \text{ dB}$ ausgelegt werden.

Unterhalb der Geschossdecke und Dachdecke sind teilweise Holzwolle-Akustikdecken und teilweise Gipskarton-Plattendecken geplant. Diese wurden in der Nachweisführung berücksichtigt. Daher ist es dringend erforderlich, dass die Akustikdecken direkt mit den Trennwänden verbunden sind. Es darf sich keine Fuge ergeben und die Akustikauflage der Unterdecke ist entlang der Trennwand weiterzuführen, wie in Bild 6.5 dargestellt.

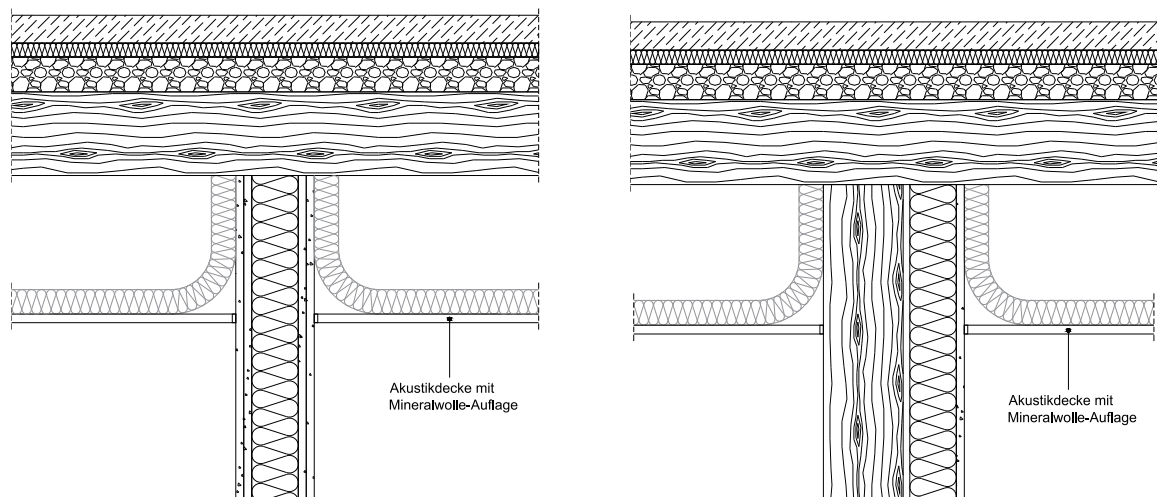


Bild 6.5: Ausführung Akustikdecke zur Verbesserung der Flankendämmung

6.4. Dachterrasse und Balkon

Die Anforderung an den Trittschallpegel der Dachterrasse zul. $L'_{n,w} \leq 46$ dB wird erfüllt, wenn ein Terrassenaufbau mit einem Prüfwert $L_{n,w} \leq 41$ dB ausgeführt wird. Ein möglicher Aufbau bestehend aus

- 40 mm Betonplatten (50 x 50 cm)
- 160 mm Stelzlager Buzon DPH-5-PH5
- 15 mm Regupol sound and drain 22
- 40 mm Betonplatten (50 x 50 cm), Abstand 10 cm, mit Splitt im Zwischenraum
- 2,5 mm Bitumenabdichtung
- ≥ 100 mm EPS Wärmedämmung
- 220 mm Brettsperrholz

weist ein Trittschallpegel $L_{n,w} = 41$ dB auf [11].

Für den Balkon im OG ist ein Prüfwert für den Norm-Trittschallpegel des Bodenaufbaus $L_{n,w} \leq 55$ dB sicherzustellen, um die Anforderungen an Balkone in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und gemischt genutzten Gebäuden zul. $L'_{n,w} \leq 58$ dB einzuhalten.

Ein möglicher Aufbau mit einem Trittschallpegel $L_{n,w} = 52$ [12] besteht aus

- 40 mm Betonplatten
- 40 mm Stelzlager
- 12 mm Baulager $f_0 \leq 70$ Hz
- Dachbahn
- EPS Dämmung
- 140 mm Brettsperrholz

Alternativ kann auch ein anderer Aufbau mit einem Trittschallpegel $L_{n,w} \leq 55$ verwendet werden.

6.5. Dach

Als Dachdecke über dem OG wird eine Brettsper Holzkonstruktion mit einer Bauteildicke von mindestens 22 cm angenommen. Die Dachdecke oberhalb des Dachgeschosses ist 14 cm dick.

6.6. Türen

Bauordnungsrechtliche Anforderungen bestehen für die Türen zu Patientenzimmern im EG und den Türen zu fremden Nutzungseinheiten. Für die Türen innerhalb des Büro- und Verwaltungsbereichs bzw. des Therapiebereichs werden Empfehlungen formuliert, siehe Kapitel 3.

Grundsätzlich wird für alle Türen ein pauschaler Sicherheitsbeiwert $u_{\text{prog}} = 5 \text{ dB}$ angesetzt. Daher muss gelten

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

6.7. Installationswände und gebäudetechnische Anlagen

Aus Sicht des baulichen Schallschutzes haben Installationswände die Aufgabe, eine Übertragung von Installationsgeräuschen möglichst gering zu halten. Da Installationsgeräusche zu den störenden Geräuscheinwirkungen in Gebäuden zählen, stellt DIN 4109 [3] zum Schutz der Nutzer vor Geräuschbelästigungen baurechtlich eingeführte Anforderungen an den zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen. Der maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen durch Sanitärtechnik und Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen) $L_{AF, \text{max}, n}$ in Schlafräumen beträgt 27 dB. Dies entspricht den erhöhten Anforderungen. Die Mindestanforderungen liegen bei $L_{AF, \text{max}, n} = 30$. Einzelne Geräuschspitzen, die bei Betätigen der Armaturen bestehen, werden dabei nicht berücksichtigt.

Für Installationswände wird im Allgemeinen zwischen Nachweisen mit und ohne bauakustischer Messung unterschieden. Werden die Installationswände nach den in [5] beschriebenen Musterausführungen hergestellt, kann auf eine bauakustische Messung verzichtet werden. Bei abweichender Ausführung ist die Eignung des Bauteils bzw. der Installationen durch den Produkthersteller sicherzustellen.

Nach DIN 4109-36 [5] Rohrleitungen nur an schweren Bauteilen ($m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$) mithilfe von Rohrschellen mit schalldämmenden Einlagen befestigt werden. Wo Befestigungen an schweren Wänden nicht möglich sind, müssen die Befestigungen an selbststehenden Profilen erfolgen, die zwischen den Decken spannen.

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

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

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

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

Grundsätzlich sind Armaturen und Geräte der Armaturengruppe I zu wählen, welche die in [3] angegebenen Armaturengeräuschpegel L_{ap} nicht überschreiten. Für Ablaufarmaturen, Anschlussarmaturen, Druckspüler, Spülkästen und Durchflusswassererwärmer gilt ein zulässiger Armaturengeräuschpegel $L_{ap} \leq 20$ dB. Für Durchgangs- und Drosselarmaturen, Druckminderer und Duschköpfe gilt $L_{ap} \leq 30$ dB. Bei direkt angeschlossenen Auslaufvorrichtungen wie Strahlregler und Durchflussbegrenzer darf ein Pegel von 15 dB und für Kugelgelenke, Rohrbelüfter und Rückflussverhinderer ein Pegel von 25 dB nicht überschritten werden.

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

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

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

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

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

6.8. Aufzugsschacht und angrenzende Bauteile

Aufzugsschächte müssen als „Transportanlagen“ die Mindestanforderungen nach [3] mit Verweis auf [5] und [13] an haustechnische Anlagen erfüllen.

Die Anforderungen bei der vorliegenden Raumsituation C (Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftigen Räumen) ergeben sich für die flächenbezogene Masse der Schachtwände und unmittelbar verbundene Wände und Decken. Je niedriger die maximal zulässigen Schalldruckpegel als Schallschutzziel, desto höhere flächenbezogene Massen sind sicherzustellen.

Die Schachtwände (24 cm Stahlbeton mit 1,0 cm aufgetragener Putzschicht mit $\rho \geq 1.000 \text{ kg/m}^3$) halten die Anforderungen an die flächenbezogene Masse $m' \geq 580 \text{ kg/m}^2$ für einen Schalldruckpegel $L_{AF,max,nT} \leq 27 \text{ dB}$ für eine raumvolumenunabhängige Betrachtung ein, was **Schallschutzstufe II (SS II)** gemäß VDI 4100 [7] entspricht. Ist ein höheres Schallschutzziel gewünscht, sind die Schachtwände entsprechend den erforderlichen flächenbezogenen Massen nach Tabelle 3.4 anzupassen.

Die Geschossdecke und die Dachdecke sowie angrenzende Wände aus Massivholz erfüllen die Anforderungen an die flächenbezogene Masse für flankierende Wände und unmittelbar verbundene Decken nach Tabelle 3.4 aufgrund der geringen Masse **nicht**. Daher sind die Decken sowie angrenzende Massivholzwände mithilfe von Elastomerlagern ausreichend von dem Aufzugsschacht zu entkoppeln, sodass sich keine Körperschallübertragung in angrenzende schutzbedürftige Räume ergibt.

Auch die flankierenden Decken und Wände halten die Anforderungen an die flächenbezogene Masse nach

Tabelle 3.4 ein.

Die Triebwerke sollten gemäß DIN 8989 [6] auf körperschallgedämmten, elastischen Elementen aufgestellt und befestigt werden. Dabei ist die elastische Lagerung mindestens mit EL 1 auszuführen. Konstruktionen mit einer höheren körperschalldämmenden Wirkung sind EL 2 bis EL 4. Diese sind nicht für alle Antriebskonzepte einsetzbar, jedoch bei höheren Schallschutzzielen anzustreben und empfohlen.

Weitere Möglichkeiten zur Verbesserung des Schallschutzes an Aufzugskomponenten sind:

- gedämpfte Ansteuerung der Bremsen von Treibscheibenaufzügen;
- Minimierung von Luft- und Körperschallemissionen von Hydraulikleitungen durch:
 - Reduzierung der Fließgeschwindigkeit des Hydrauliköls z.B. durch größere Leitungsdurchmesser;
 - Maximierung von Biegeradien und Minimierung der Anzahl von Bögen der Hydraulikleitungen;
 - ausreichend lange gerade Leitungsstücke vor und nach jeder Störungsstelle (z.B. Ventil oder Bogen).
- Aufstellung auf körperschallgedämmten Elementen von Antriebsaggregat und Heber;
- größere Laufrollendurchmesser und geringere Laufschiennenrauigkeit von Schacht- und Fahrkorbtüren;
- gedämpftes Anlegen der Türblätter in den Endlagen;

- Reduzierung der Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit, falls Förderleistung eine untergeordnete Rolle spielt;
- Befestigung der Schachttüren an der inneren Schachtwand bei zweischaligen Aufzugs-schachtkonstruktionen;
- Verwendung von körperschalldämmenden Führungsschienenbefestigungen;
- Verwendung von gefederten und gedämpften Rollenführungen;
- Aufhängung des Fahrkorbs im Schwerpunkt, um die Rollen bei Stillstand des Aufzuges zu entlasten;
- Körperschalldämmung aller Schaltgeräte von Steuerungen.

Im vorliegenden Fall sind möglichst viele der genannten anlagentechnischen Maßnahmen zur weiteren Reduzierung von Schalldruckpegeln im schutzbedürftigen Räumen umzusetzen.

6.9. Schwimmender Estrich

Die Ausführungshinweise zu schwimmenden Estrichen enthalten DIN 18560-2/16/ [14] und DIN 18560-2 Berichtigung 1 /17/, Ziffer 4. und 5. [15] Aus bauakustischer Sicht verdienen folgende Maßnahmen besonderer Beachtung:

- Zur Vermeidung von Körperschallbrücken sind an Wänden und anderen aufgehenden Bauteilen (Stützen, Türzargen, Rohrleitungen) vor dem Einbau des Estrichs senkrechte Randdämmstreifen zu setzen (Dicke > 5 mm; Material Mineralfaser oder PE-Schaum). Die Abdeckung über der Trittschalldämmung ist mindestens bis zur Oberkante des Randdämmstreifens hochzuführen.
- Bei Verlegung der Fußbodenbeläge ist darauf zu achten, dass keine starren Verbindungen zwischen dem Bodenbelag und den Wänden entstehen (auch nicht durch Fliesen- oder Parkettkleber).
- Überstehende Randdämmstreifen dürfen erst nach Fertigstellung des Fußbodenbelages abgeschnitten werden. Randfugen können zuletzt mit einem nicht aushärtenden dauerelastischen Material geschlossen werden.
- Falls Rohrleitungen durch den Estrich geführt werden, sind diese vorher mit Dämmstoffhülsen zu ummanteln, die ebenfalls erst nach Fertigstellung des Fußbodenbelages abgeschnitten werden dürfen. Durch Abdichtungsarbeiten dürfen keine starren Verbindungen zwischen dem Fußboden und aufgehenden Bauteilen entstehen.

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

Ein schwimmender Estrich kann idealisiert als "Ein-Massen-Schwinger" angesehen werden. Seine Resonanzfrequenz beträgt beispielsweise bei einer flächenbezogenen Masse der Estrichplatte von 130 kg/m^2 und einer dynamischen Steifigkeit der Dämmschicht von $s' = 15 \text{ MN/m}^3$ etwa $f_R \approx 54 \text{ Hz}$. Bei dieser Frequenz wird die Trittschalldämmung der Decke systemimmanent verschlechtert. Daher wird beim Begehen des Fußbodens ein Geräusch angeregt, das im Wesentlichen diese Reso-

nanzfrequenz enthält, dessen Ausprägung und Störwirkung aber kaum vorhersagbar ist. Es handelt sich um ein bekanntes regelmäßig auftretendes Phänomen, das als hinzunehmende Unzulänglichkeit der Bauweise in Kauf genommen werden muss.

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

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

6.10. Treppenläufe und -podeste

Die Treppenläufe und -podeste sind als Holzkonstruktion geplant. In der DIN 4109 werden keine Angaben zur Ausführung leichter Treppenkonstruktionen gemacht. Es ist lediglich der Hinweis zu finden, dass mit den Wänden fest verbundene Stufen oder fest an der Wand befestigte Stufen zu vermeiden sind, sofern nicht besondere Maßnahmen zur Körperschalldämmung getroffen werden. Hersteller leichter Treppenkonstruktionen sind auf Messergebnisse am Bau angewiesen, die allerdings aufgrund variierender Randbedingungen schwer reproduzierbar sind. Eine Messung im Prüfstand, wie sie für andere Bauteile durchgeführt wird, ist daher für Treppen nicht möglich [16]. Aus diesem Grund sind Maßnahmen auszuführen, um die Treppenkonstruktion bestmöglich von den umliegenden Bauteilen zu entkoppeln. Allgemein gilt, je weniger Kontakt zwischen Treppe und Wand besteht, desto besser. Eine deutliche Verbesserung der Trittschalldämmung kann erzielt werden, wenn kein Kontakt zwischen Wand und Treppenwange besteht, z.B. mithilfe spezieller Eckauflager, schalldämmender Wandanker oder durch Entkopplung der Auflager über Elastomerlager. Auch das obere und untere Ende der Treppe sollte z.B. durch elastische Drucklager oder Befestigungsglaschen schalltechnisch entkoppelt werden.

7. Literatur

- [1] DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11, Schallschutz im Hochbau – Hinweise für Planung und Ausführung – Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz – Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich.
- [2] DIN 4109-5:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 5: Erhöhte Anforderungen.
- [3] DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen.
- [4] DIN 4109-02:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen.
- [5] DIN 4109-36:2016-07, Schallschutz im Hochbau - Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Gebäudetechnische Anlagen.
- [6] DIN 8989:2019-08, Schallschutz in Gebäuden - Aufzüge.
- [7] VDI 4100:2012-10, Schallschutz im Hochbau – Wohnungen – Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz.
- [8] Binderholz GmbH, Innenwand – Massivholzbau mit Installationsebene, Sichtqualität: IW04d
- [9] Binderholz GmbH, Innenwand – Massivholzbau mit Installationsebene, Sichtqualität: IW04b
- [10] Knauf Gips KG, Knauf Metallständerwände W11.de, Detailblatt 04/2020
- [11] Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung, Ausstellung eines ausführlichen Berichts einer Prüfung des Norm-Trittschallpegels L_n gemäß ÖNORM EN ISO 10140-3:2015 eines begehbaren Flachdachs mit Bewertung gemäß ÖNORM EN ISO 717-2:2013, 2022
- [12] Schallschutz im Hochbau – Grundlagen und Vorbemessung, Reihe 3, Teil 3, Folge 1, Holzbau Deutschland-Institut e.V.
- [13] DIN 4109-4:2016-07, Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen.
- [14] DIN 18560-2: 2019-09: Estrich im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestrich auf Dämmschichten (schwimmender Estrich)
- [15] DIN 18560-2 Berichtigung 1: 2012-05: Estrich im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestrich auf Dämmschichten (schwimmender Estrich), Berichtigung zu DIN 18560-2:2009-09.
- [16] Schalltechnisches treppen-, Entwicklungs- und Prüfungsinstitut GmbH: Problematik bei leichten Treppenkonstruktionen, 04.05.2015.

Anhang A

Anforderungen



Legende	
	Wände zwischen Krankenzimmern / Untersuchungszimmer untereinander und zu Fluren Mindestschallschutz: erf. $R'_w \geq 47$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R'_w \geq 52$ dB
	Wände zu Büroräumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten und zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten untereinander und zu Fluren Mindestschallschutz: erf. $R'_w \geq 45$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R'_w \geq 52$ dB
	Wände zu Büroräumen für übliche Bürotätigkeit untereinander und zu Fluren Mindestschallschutz: erf. $R'_w \geq 37$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R'_w \geq 42$ dB
	Wände zwischen fremden Nutzungseinheiten Mindestschallschutz: erf. $R'_w \geq 53$ dB erhöhter Schallschutz (Beiblatt 2): erf. $R'_w \geq 55$ dB
	Treppenläufe und -podeste Mindestschallschutz: zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB erhöhter Schallschutz: zul. $L'_{n,w} \leq 46$ dB
	Schachtwände Aufzug SSt I: erf. $m' \geq 490$ kg/m ² SSt II: erf. $m' \geq 580$ kg/m ² SSt III: erf. $m' \geq 670$ kg/m ²
	Balkon zul. $L'_{n,w} \leq 58$ dB
	schutzbedürftiger Raum
	Türen zwischen Fluren und Krankenzimmern Mindestschallschutz: erf. $R_w \geq 32$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R_w \geq 37$ dB
	Türen zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit Mindestschallschutz: erf. $R_w \geq 27$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R_w \geq 32$ dB
	Türen zu Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten und zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten Mindestschallschutz: erf. $R_w \geq 37$ dB
	Türen in Flure von fremden Nutzungsbereichen Mindestschallschutz: erf. $R_w \geq 27$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R_w \geq 37$ dB
	Positionsnummer

Index:	Änderung:	Datum:	Gez:

Fachplanung:

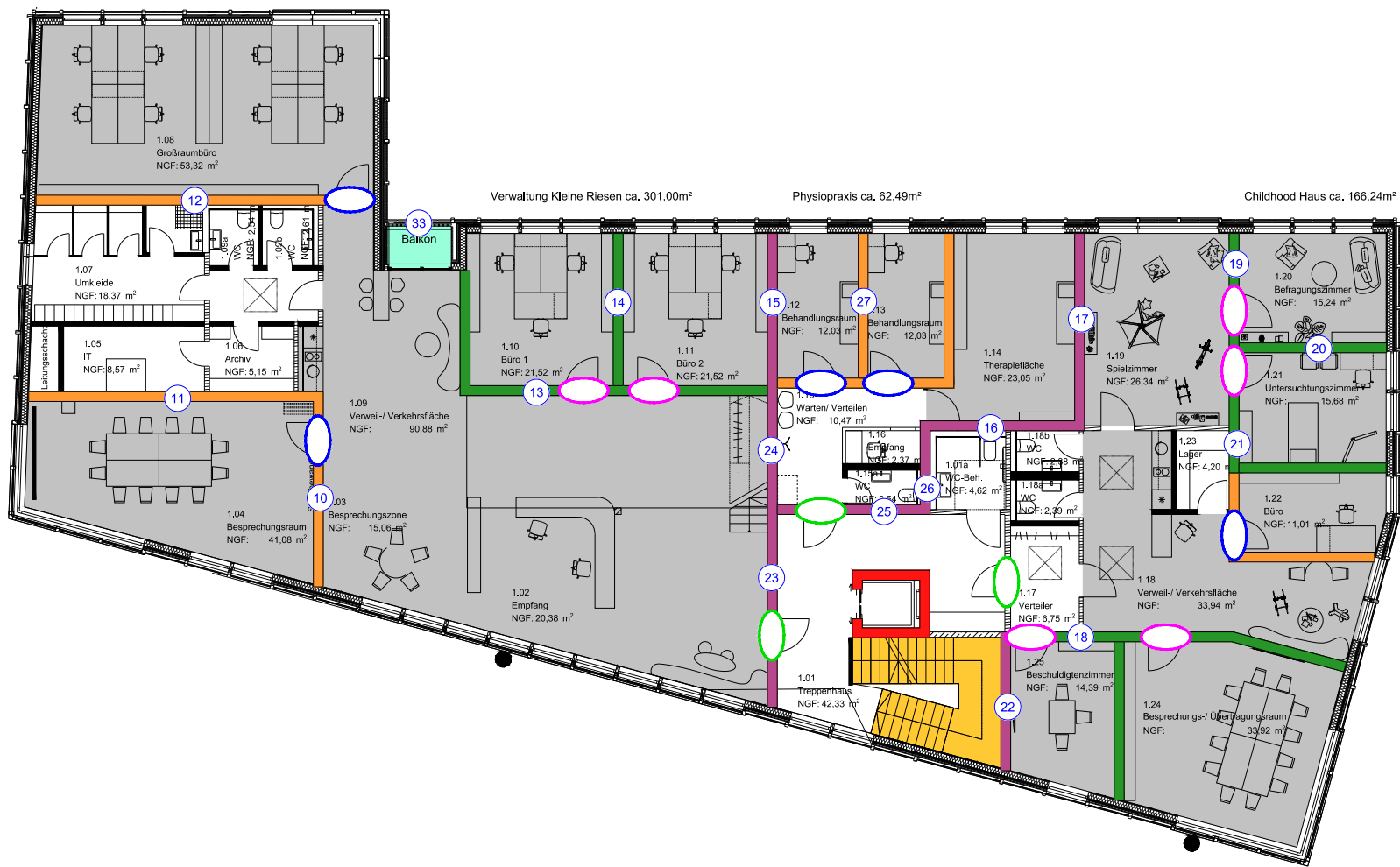
K&P Bauphysik GmbH Ederweg 4-6 34277 Fuldabrück	
---	--

Anforderungen - Erdgeschoss

Projekt: Kleine Riesen, Mönchebergstraße. 34125 Kassel
--

Architekt: KM Architekten BDA, Leipziger Str. 99, 34123 Kassel
--

Maßstab:		Bauherr: Kleine Riesen Nordhessen gGmbH
Plangröße:	A3	
Projekt Nr.:	23852	
Datum:	01.12.2023	

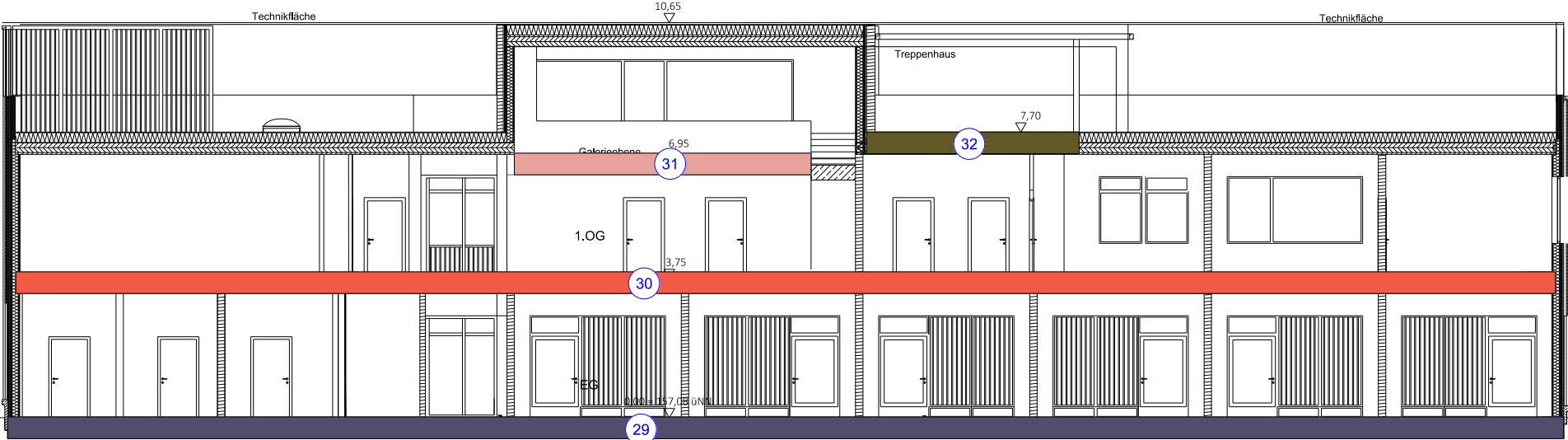


Legende	
<div></div>	Wände zwischen Krankenzimmern / Untersuchungszimmer untereinander und zu Fluren Mindestschallschutz: erf. $R'_w \geq 47$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R'_w \geq 52$ dB
<div></div>	Wände zu Büroräumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten und zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten untereinander und zu Fluren Mindestschallschutz: erf. $R'_w \geq 45$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R'_w \geq 52$ dB
<div></div>	Wände zu Büroräumen für übliche Bürotätigkeit untereinander und zu Fluren Mindestschallschutz: erf. $R'_w \geq 37$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R'_w \geq 42$ dB
<div></div>	Wände zwischen fremden Nutzungseinheiten Mindestschallschutz: erf. $R'_w \geq 53$ dB erhöhter Schallschutz (Beiblatt 2): erf. $R'_w \geq 55$ dB
<div></div>	Treppenläufe und -podeste Mindestschallschutz: zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB erhöhter Schallschutz: zul. $L'_{n,w} \leq 46$ dB
<div></div>	Schachtwände Aufzug SSt I: erf. $m' \geq 490$ kg/m ² SSt II: erf. $m' \geq 580$ kg/m ² SSt III: erf. $m' \geq 670$ kg/m ²
<div></div>	Balkon zul. $L'_{n,w} \leq 58$ dB
<div></div>	schutzbedürftiger Raum
<div></div>	Türen zwischen Fluren und Krankenzimmern Mindestschallschutz: erf. $R_w \geq 32$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R_w \geq 37$ dB
<div></div>	Türen zu Räumen mit üblicher Bürotätigkeit Mindestschallschutz: erf. $R_w \geq 27$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R_w \geq 32$ dB
<div></div>	Türen zu Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten und zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten Mindestschallschutz: erf. $R_w \geq 37$ dB
<div></div>	Türen in Flure von fremden Nutzungsbereichen Mindestschallschutz: erf. $R_w \geq 27$ dB erhöhter Schallschutz: erf. $R_w \geq 37$ dB
<div></div>	Positionsnummer

Index:	Änderung:	Datum:	Gez:

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

Anforderungen - 1.Obergeschoss			
Projekt: Kleine Riesen, Mönchebergstraße. 34125 Kassel			
Architekt: KM Architekten BDA, Leipziger Str. 99, 34123 Kassel			
Maßstab:		Bauherr: Kleine Riesen Nordhessen gGmbH	
Plangröße:	A3		
Projekt Nr.:	23852		
Datum:	01.12.2023		



Legende	
<div></div>	Bodenplatte Decken in Krankenhäusern / ähnlichen Einrichtungen Mindestschallschutz: zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB erhöhter Schallschutz: zul. $L'_{n,w} \leq 46$ dB
<div></div>	Geschossdecke Decken in Krankenhäusern / ähnlichen Einrichtungen Mindestschallschutz: zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB; erf. $R'_w \geq 54$ dB erhöhter Schallschutz (4109 - 5): zul. $L'_{n,w} \leq 46$ dB; erf. $R'_w \geq 57$ dB
<div></div>	Decke im eigenen Arbeitsbereich Mindestschallschutz: zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB; erf. $R'_w \geq 52$ dB erhöhter Schallschutz (Beiblatt 2): zul. $L'_{n,w} \leq 46$ dB; erf. $R'_w \geq 55$ dB
<div></div>	Dachterrasse Decke zwischen fremden Nutzungsbereichen Mindestschallschutz: zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB erhöhter Schallschutz (Beiblatt 2): zul. $L'_{n,w} \leq 46$ dB
<div></div>	Positionsnummer

Index:	Änderung:	Datum:	Gez:

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

Anforderungen - Schnitt			
Projekt: Kleine Riesen, Mönchebergstraße. 34125 Kassel			
Architekt: KM Architekten BDA, Leipziger Str. 99, 34123 Kassel			
Maßstab:		Bauherr: Kleine Riesen Nordhessen gGmbH	
Plangröße:	A3		
Projekt Nr.:	23852		
Datum:	01.12.2023		

Anhang B

Nachweise

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		57 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 23,45 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 20,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 70,9 \text{ dB}$

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 69,9 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 7,00 \text{ m}$

Flankentyp: Stahlbetondecke

Stoßstellentyp: Durchlaufende Massivflanke

Flankenmasse: $720,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ij,min} = -6 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 65,6 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 7,00 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholzdecke

Stoßstellentyp: T-Stoß, flankierende Decke getrennt

Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 10 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 71,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 84,1 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 63,4 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 55,2 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

Schallschutznachweis nach DIN 4109

**Bezeichnung des Gebäudes
oder des Gebäudeteils**

: Kleine Riesen

Straße und Hausnummer

: Mönchebergstraße

Ort

: 34125 Kassel

Bauherr

: Kleine Riesen Nordhessen gGmbH

1. Trennende Innenbauteile

1.1 WAND 1:

POS. 2_Wand zwischen Patientenzimmern und Fluren

1.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 5 ("Krankenhaus oder Sanatorium"),

Zeile 5: "Wände zwischen:

- Krankenzimmern,
- Fluren und Krankenzimmern,
- Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern,
- Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern,
- Krankenzimmern und Arbeits- und Pflegeräumen."

Erforderliche bewertete Norm-Schalpegeldifferenz:

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

1.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 4 ("Krankenhaus oder Sanatorium"),

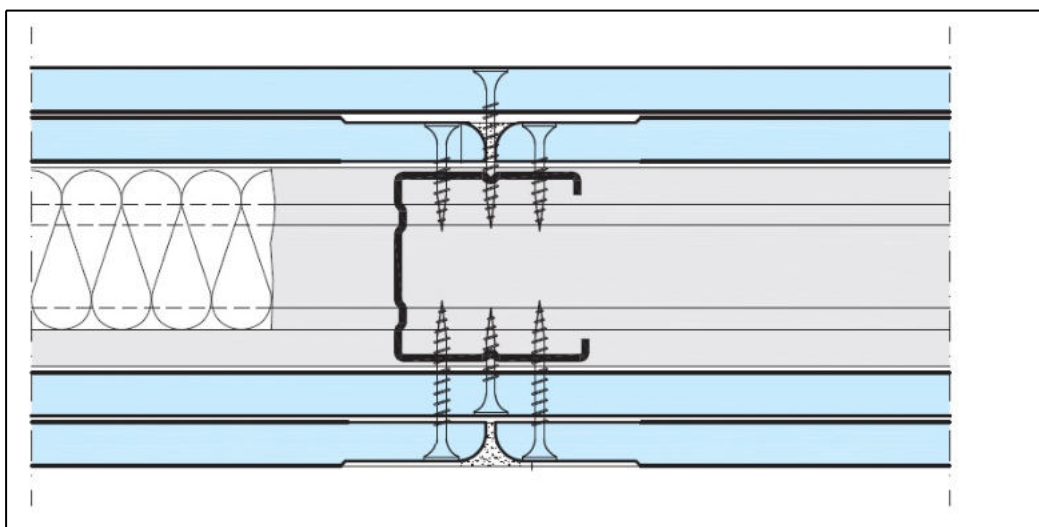
Zeile 5: "Wände zwischen:

- Krankenzimmern,
- Fluren und Krankenzimmern,
- Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern,
- Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern,
- Krankenzimmern und Arbeits- und Pflegeräumen."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $D_{n,w} \geq 52,0$ dB

1.1.3 Bauteilgrafik



1.1.4 Bauteildefinition

möglicher Aufbau:
 KNAUF-Metallständerwand W112,
 Gesamtdicke: 150 mm,
 Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
 Ständerquerschnitt: CW100,
 Flächengewicht: ca. 40 kg/m^2 ,
 Feuerwiderstandsklasse: F30,
 beidseitig mit $2 \times 12,5 \text{ mm}$ KNAUF-Bauplatte beplankt,
 mindestens 80 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 7,54 \text{ m}^2$, $m' = 40,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 58,0 \text{ dB}$.

1.1.5 Angeschlossene Flanken**FLANKE 1: "Decke"**

Typ: "Skelettbau"

$m' = 0,24 \cdot 450 + 0,06 \cdot 1500 = 198 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 25 \cdot \log(198) - 7 = 50,4 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f)$

$= 50,4 + 0 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(7,54/2,25)$

$= 58,6$

$D_{nfw} = 58,6 - 10 \cdot \log(4,5/2,25) - 10 \cdot \log(7,54/10) = 56,8$

$l_{f,1} = 2,250 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 56,8 \text{ dB}$.

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

$R_{Ff,1} = 56,8 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/2,250) + 10 \cdot \log_{10}(7,54/10,00) = 58,6 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Flanke 2": Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

FLANKE 3: "Flanke 3": Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau"

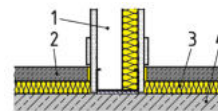
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33,
 Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand
 eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der
 Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 2,250 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

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

$R_{Ff,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/2,250) + 10 \cdot \log_{10}(7,54/10,00) = 77,8 \text{ dB}$.

Sinnbild:

**1.1.6 Übersicht der Rechengrößen:**

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "POS. 2_Wand zwischen Patientenzimmern und Fluren"	R_{Dd}	58,0/2	58,0/2			0,0	58,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S/A ₀) dB	$10 \log_{10}$ (I _{lab} /I _f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{Ff,1}$	56,8		-1,2	3,0		58,6
F4: "Boden"	$R_{Ff,4}$	76,0		-1,2	3,0		77,8

1.1.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10 \log_{10}[10^{-58,0/10} + 10^{-58,6/10} + 10^{-77,8/10}] \text{ dB}$,

$R'_w = 55,3 \text{ dB}$.

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

$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 53,3 - 10 \cdot \log_{10}(7,54/10) = 54,5 \text{ dB}$.

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

Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

vorh. $R'_w = 53,3 \text{ dB}$

vorh. $D_{n,w} = 54,5 \text{ dB}$

1.1.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 5, Zeile 5 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 4, Zeile 5 sind **erfüllt**.

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		57 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 7,54 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 20,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 65,0 \text{ dB}$

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 65,0 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 2,25 \text{ m}$
 Flankentyp: Stahlbetondecke
 Stoßstellentyp: Durchlaufende Massivflanke
 Flankenmasse: $720,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ij,min} = -1 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 70,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 2,25 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 64,2 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 84,1 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 63,4 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz

$D_{n,w} = 55,7 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

1.2 WAND 2: POS. 4_Wand zwischen Patientenzimmern und Fluren

1.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 5 ("Krankenhaus oder Sanatorium"), Zeile 5: "Wände zwischen:

- Krankenzimmern,
- Fluren und Krankenzimmern,
- Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern,
- Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern,
- Krankenzimmern und Arbeits- und Pflegeräumen."

Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

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

1.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

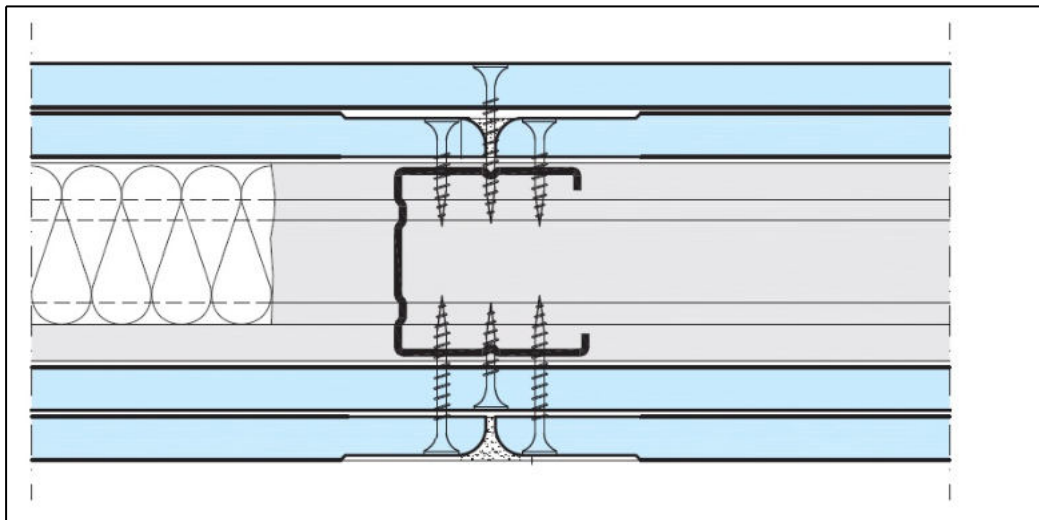
Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 4 ("Krankenhaus oder Sanatorium"), Zeile 5: "Wände zwischen:

- Krankenzimmern,
- Fluren und Krankenzimmern,
- Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern,
- Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern,
- Krankenzimmern und Arbeits- und Pflegeräumen."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $D_{n,w} \geq 52,0$ dB

1.2.3 Bauteilgrafik



1.2.4 Bauteildefinition

möglicher Aufbau:

KNAUF-Metallständerwand W112,
Gesamtdicke: 150 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW100,
Flächengewicht: ca. 40 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: F30,
beidseitig mit $2 \times 12,5 \text{ mm}$ KNAUF-Bauplatte beplankt,
mindestens 80 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 4,46 \text{ m}^2$, $m' = 40,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 58,0 \text{ dB}$.

1.2.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke "

Typ: "Skelettbau "

$$m' = 0,24 \cdot 450 + 0,06 \cdot 1500 = 198 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 25 \cdot \log(198) - 7 = 50,4 \text{ dB}$$

$$\begin{aligned} R_{Ff} &= R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f) \\ &= 50,4 + 0 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(4,46/2,05) \\ &= 56,8 \end{aligned}$$

$$D_{nfw} = 56,8 - 10 \cdot \log(4,5/2,05) - 10 \cdot \log(4,46/10) = 56,8 "$$

$$l_{f,1} = 2,050 \text{ m}, D_{n,f,1} = 56,8 \text{ dB.}$$

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

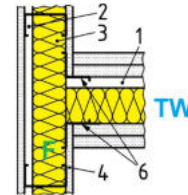
$$R_{Ff,1} = 56,8 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/2,050) + 10 \cdot \log_{10}(4,46/10,00) = \mathbf{56,7 \text{ dB.}}$$

FLANKE 2: "Innenwand Ständerbau "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 9 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("Inneneckprofile am Wandanschluss, 100 mm Schalenabstand, mindestens 1 Plattenlage auf der Innenseite ")."

$$l_{f,2} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,2} = 65,0 \text{ dB.}$$



Sinnbild:

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

$$R_{Ff,2} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(4,46/10,00) = \mathbf{60,7 \text{ dB.}}$$

FLANKE 3: "Innenwand Massivholz "

Typ: "Skelettbau "

$$m' = 0,12 \cdot 450 = 54 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 25 \cdot \log(54) - 7 = 36,3 \text{ dB}$$

$$\begin{aligned} R_{Ff} &= R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f) \\ &= 36,3 + 20,7 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(4,46/3,35) \\ &= 61,2 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$D_{nfw} = 61,2 - 10 \cdot \log(4,5/3,35) - 10 \cdot \log(4,46/10) = 63,5 \text{ dB}$$

$$l_{f,3} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,3} = 63,5 \text{ dB.}$$

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

$$R_{Ff,3} = 63,5 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(4,46/10,00) = \mathbf{59,2 \text{ dB.}}$$

FLANKE 4: "Boden "

Typ: "Skelettbau "

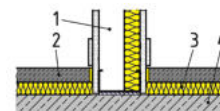
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$$l_{f,4} = 2,050 \text{ m}, D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB.}$$

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

$$R_{Ff,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/2,050) + 10 \cdot \log_{10}(4,46/10,00) = \mathbf{75,9 \text{ dB.}}$$

Sinnbild:



1.2.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{j,w}$ dB
TBT: " POS. 4_Wand zwischen Patientenzimmern und Fluren "	R_{Dd}	58,0/2	58,0/2			0,0	58,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{FF,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{FF,1}$	56,8		-3,5	3,4		56,7
F2: " Innenwand Ständerbau"	$R_{FF,2}$	65,0		-3,5	-0,8		60,7
F3: " Innenwand Massivholz"	$R_{FF,3}$	63,5		-3,5	-0,8		59,2
F4: "Boden"	$R_{FF,4}$	76,0		-3,5	3,4		75,9

1.2.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-58,0/10} + 10^{-56,7/10} + 10^{-60,7/10} + 10^{-59,2/10} + 10^{-75,9/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 52,4 \text{ dB}.$$

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 50,4 - 10 \cdot \log_{10}(4,46/10) = 53,9 \text{ dB}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):**vorh. $R'_w = 50,4 \text{ dB}$**

Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

vorh. $D_{n,w} = 53,9 \text{ dB}$ **1.2.8 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 5, Zeile 5 sind **erfüllt**.**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 4, Zeile 5 sind **erfüllt**.

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		57 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 8,51 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 20,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 65,5 \text{ dB}$

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholzwand

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Wand durchlaufend

Flankenmasse: $54,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 64,0 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 73,0 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 73,0 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 20,7 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 2,54 \text{ m}$

Flankentyp: Stahlbetondecke

Stoßstellentyp: Durchlaufende Massivflanke

Flankenmasse: $720,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ij,min} = -1 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 70,2 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 2,54 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholzdecke

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend

Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 64,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 84,1 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 63,4 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz

$D_{n,w} = 55,0 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		57 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 22,21 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 20,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 70,7 \text{ dB}$

Quelle: DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 28, Zeile 1

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzwand
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Wand durchlaufend
 Flankenmasse: $54,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 68,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 77,2 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 77,2 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 20,7 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 2,54 \text{ m}$
 Flankentyp: Stahlbetondecke
 Stoßstellentyp: Durchlaufende Massivflanke
 Flankenmasse: $720,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ij,min} = -8 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 67,1 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 6,63 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 64,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 84,1 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 63,4 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 54,8 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

1.3 WAND 3: POS. 7_Wand zwischen Eltern Schulung und Flur

1.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 7, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

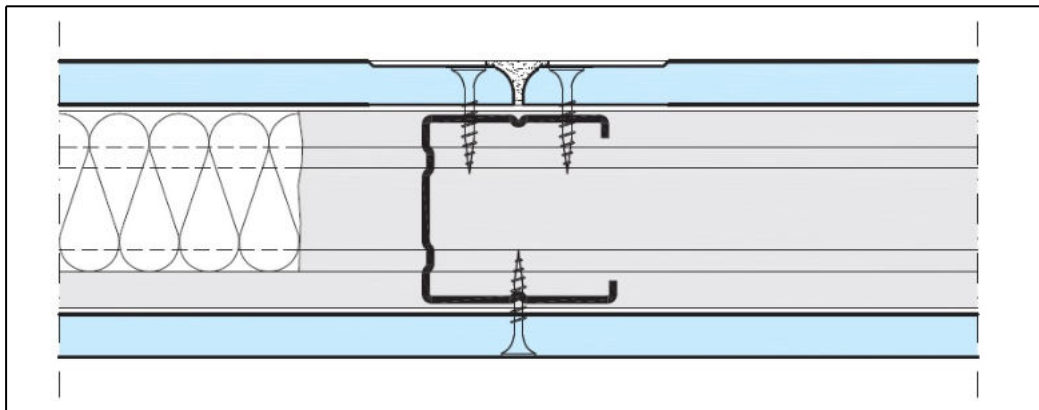
Bauteil: "Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 42,0 \text{ dB}$

1.3.3 Bauteilgrafik



1.3.4 Bauteildefinition

möglicher Aufbau:

KNAUF-Metallständerwand W111,

Gesamtdicke: 100 mm,

Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$,

Ständerquerschnitt: CW75,

Flächengewicht: ca. 22 kg/m^2 ,

Feuerwiderstandsklasse: [-],

beidseitig mit $1 \times 12,5 \text{ mm}$ KNAUF-Bauplatte beplankt,

mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 15,21 \text{ m}^2$, $m' = 22,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 47,0 \text{ dB}$.

1.3.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau"

$m' = 0,24 \times 450 + 0,06 \times 1500 = 198 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 25 \times \log(198) - 7 = 50,4 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \times \log(S_s/l_f)$

$= 50,4 + 0 + 3 + 0 + 10 \times \log(15,21/4,54)$

$= 58,6 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 58,6 - 10 \times \log(4,5/4,54) - 10 \times \log(15,21/10) = 56,8$

$l_{f,1} = 4,540 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 56,8 \text{ dB}$.

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

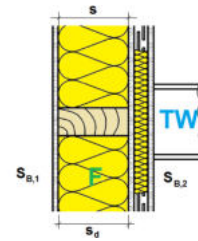
$R_{Ff,1} = 56,8 + 10 \times \log_{10}(4,500/4,540) + 10 \times \log_{10}(15,21/10,00) = 58,6 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28, Zeile 2 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale durchlaufend")."

$l_{f,2} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 50,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

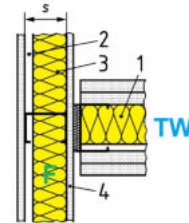
$$R_{FF,2} = 50,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(15,21/10,00) = 51,0 \text{ dB}$$

FLANKE 3: "Innenwand Ständerbau"

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,3} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 53,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

$$R_{FF,3} = 53,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(15,21/10,00) = 54,0 \text{ dB}$$

FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau"

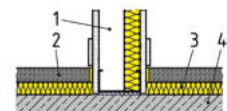
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 3,300 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

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

$$R_{FF,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/3,300) + 10 \cdot \log_{10}(15,21/10,00) = 79,1 \text{ dB}$$

Sinnbild:



1.3.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "POS. 7_Wand zwischen Eltern Schulung und Flur"	R_{Dd}	47,0/2	47,0/2			0,0	47,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{FF,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{FF,1}$	56,8		1,8	0,0		58,6
F2: "Außenwand"	$R_{FF,2}$	50,0		1,8	-0,8		51,0
F3: "Innenwand Ständerbau"	$R_{FF,3}$	53,0		1,8	-0,8		54,0
F4: "Boden"	$R_{FF,4}$	76,0		1,8	1,3		79,1

1.3.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-47,0/10} + 10^{-58,6/10} + 10^{-51,0/10} + 10^{-54,0/10} + 10^{-79,1/10}] \text{ dB}$$

$$R'_w = 44,8 \text{ dB}$$

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

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

vorh. $R'_w = 42,8 \text{ dB}$

1.3.8 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

1.4 WAND 4: POS. 8_Wand zwischen Schulung Eltern und Fluren

1.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 7, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

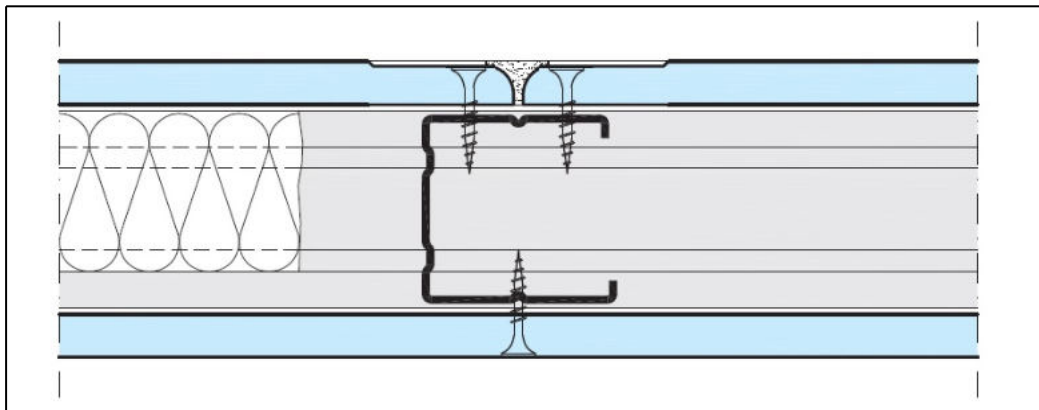
Bauteil: "Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenschallübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 42,0 \text{ dB}$

1.4.3 Bauteilgrafik



1.4.4 Bauteildefinition

möglicher Aufbau:

KNAUF-Metallständerwand W111,

Gesamtdicke: 100 mm,

Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$,

Ständerquerschnitt: CW75,

Flächengewicht: ca. 22 kg/m^2 ,

Feuerwiderstandsklasse: [-],

beidseitig mit $1 \times 12,5 \text{ mm}$ KNAUF-Bauplatte beplankt,

mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 11,32 \text{ m}^2$, $m' = 22,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 47,0 \text{ dB}$.

1.4.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau"

$m' = 0,24 \times 450 + 0,06 \times 1500 = 198 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 25 \times \log(198) - 7 = 50,4 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \times \log(S_s/l_f)$

$= 50,4 + 0 + 3 + 0 + 10 \times \log(11,32/3,38)$

$= 58,5 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 58,5 - 10 \times \log(4,5/3,38) - 10 \times \log(11,32/10) = 56,8$

$l_{f,1} = 3,380 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 56,8 \text{ dB}$.

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

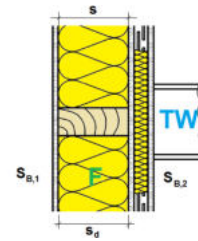
$R_{Ff,1} = 56,8 + 10 \times \log_{10}(4,500/3,380) + 10 \times \log_{10}(11,32/10,00) = 58,5 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28, Zeile 2 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale durchlaufend")."

$l_{f,2} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 50,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

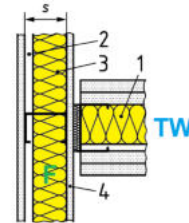
$$R_{FF,2} = 50,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(11,32/10,00) = 49,7 \text{ dB}$$

FLANKE 3: "Innenwand Ständerbau"

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,3} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 53,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

$$R_{FF,3} = 53,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(11,32/10,00) = 52,7 \text{ dB}$$

FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau"

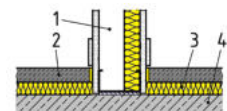
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$l_{f,4} = 3,380 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.

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

$$R_{FF,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/3,380) + 10 \cdot \log_{10}(11,32/10,00) = 77,7 \text{ dB}$$

Sinnbild:



1.4.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "POS. 8_Wand zwischen Schulung Eltern und Fluren "	R_{Dd}	47,0/2	47,0/2			0,0	47,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{FF,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{FF,1}$	56,8		0,5	1,2		58,5
F2: "Außenwand"	$R_{FF,2}$	50,0		0,5	-0,8		49,7
F3: "Innenwand Ständerbau"	$R_{FF,3}$	53,0		0,5	-0,8		52,7
F4: "Boden"	$R_{FF,4}$	76,0		0,5	1,2		77,7

1.4.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-47,0/10} + 10^{-58,5/10} + 10^{-49,7/10} + 10^{-52,7/10} + 10^{-77,7/10}] \text{ dB}$$

$$R'_w = 44,3 \text{ dB}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 42,3 \text{ dB}$$

1.4.8 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

1.15 KOMBINATIONSBAUTEIL 1: POS. 9_Wand zwischen Schulung Eltern und Küche

1.15.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.15.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 7, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

Bauteil: "Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 42,0 \text{ dB}$

Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

- 1. Stütze

1.15.3 Bauteildefinition

$$m' = 0,22\text{m} \cdot 450 \text{ kg/m}^3 = 99 \text{ kg/m}^3$$

$$R_w = 25 \cdot \log(99) - 7 = 42,9 \text{ dB}$$

TRENNBAUTEIL:

$$S_s = 0,80 \text{ m}^2, m' = 99,0 \text{ kg/m}^2, R_{Dd,w} = 42,9 \text{ dB}$$

1.15.4 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 0,240 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

300 mm (2.400)

$$m': 198,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w: 50,4 \text{ dB}$$

$$A = 1,46 \text{ m}^2$$

Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

300 mm (2.400)

$$m': 198,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w: 50,4 \text{ dB}$$

$$A = 0,86 \text{ m}^2$$

Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = -3,5 \text{ dB},$$

mit $l_f = 0,240 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 1,46 \text{ m}^2$, $S_j = 0,86 \text{ m}^2$.

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

mit $l_f = 0,240 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 1,46 \text{ m}^2$, $S_{TBT} = 0,80 \text{ m}^2$.

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

mit $l_f = 0,240 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_{TBT} = 0,80 \text{ m}^2$, $S_j = 0,86 \text{ m}^2$.

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(99,0 / 198,0) = -0,3010 \text{ kg/m}^2.$$

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

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

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

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

$$K_{Df} = K_{Fd} = 5,2 \text{ dB}$$

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

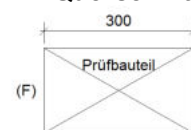
$$R_{FF} = R_i/2 + R_j/2 + \Delta R_{FF} + K_{FF} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f),$$

$$R_{FF} = 50,4/2 + 50,4/2 + 0,0 + 2,0 + 10 \cdot \log_{10}(0,80/0,240) = 57,6 \text{ dB}$$

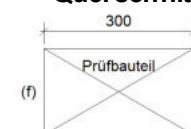
FLANKE 2: "Flanke 2": Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

FLANKE 3: "Flanke 3": Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

Querschnitt:



Querschnitt:



FLANKE 4: "Boden"Typ: "Massivbau", $l_{f,4} = 0,240$ m.

a.) Sendeseite (F):

300 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,300 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 720,0 \text{ kg/m}^2$$

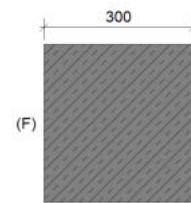
$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{720,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(720,0/1) - 22,2 = \mathbf{66,1 \text{ dB}}$$

(über den Grenzwert von 720 kg/m² extrapolierter Wert!)

$$S_F = \mathbf{1,46 \text{ m}^2}$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

300 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,300 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 720,0 \text{ kg/m}^2$$

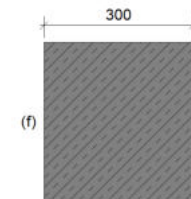
$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{720,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(720,0/1) - 22,2 = \mathbf{66,1 \text{ dB}}$$

(über den Grenzwert von 720 kg/m² extrapolierter Wert!)

$$S_F = \mathbf{0,86 \text{ m}^2}$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = \mathbf{-3,5 \text{ dB}}$$

mit $l_f = 0,240$ m, $l_0 = 1,000$ m, $S_i = 1,46$ m², $S_j = 0,86$ m².

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

mit $l_f = 0,240$ m, $l_0 = 1,000$ m, $S_i = 1,46$ m², $S_{TBT} = 0,80$ m².

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

mit $l_f = 0,240$ m, $l_0 = 1,000$ m, $S_{TBT} = 0,80$ m², $S_j = 0,86$ m².

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(99,0 / 720,0) = \mathbf{-0,8617 \text{ kg/m}^2}$$

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

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

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

$$K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,min}, 4,7 + 5,7 \cdot M^2) = \mathbf{8,9 \text{ dB}}$$

$$K_{Df} = K_{Fd} = \mathbf{8,9 \text{ dB}}$$

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Ff} = 66,1/2 + 66,1/2 + 0,0 + -2,2 + 10 \cdot \log_{10}(0,80/0,240) = \mathbf{69,1 \text{ dB}}$$

1.15.5 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{j,w}$ dB
TBT: "Stütze"	R_{Dd}	42,9/2	42,9/2			0,0	42,9
F1: "Decke"	$R_{Df,1}$						Ø
	$R_{Fd,1}$						Ø
	$R_{Ff,1}$	50,4/2	50,4/2	2,0	5,2	0,0	57,6
F4: "Boden"	$R_{Df,4}$						Ø
	$R_{Fd,4}$						Ø
	$R_{Ff,4}$	66,1/2	66,1/2	-2,2	5,2	0,0	69,1

1.15.6 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10}[10^{-42,9/10} + 10^{-57,6/10} + 10^{-69,1/10}] \text{ dB}$$

$$R'_w = \mathbf{42,7 \text{ dB}}$$

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 40,7 - 10 \cdot \log_{10}(0,80/10) = \mathbf{51,7 \text{ dB}}$$

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

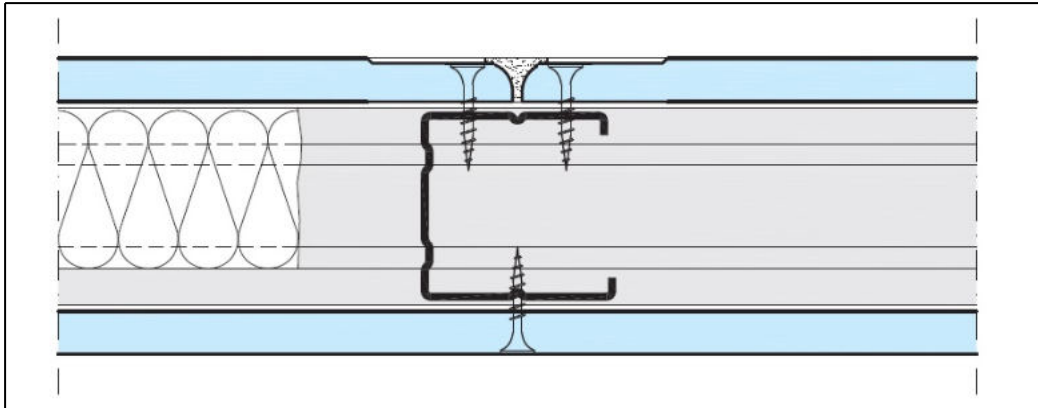
Bauteilfläche:

$$\text{vorh. } R'_w = 40,7 \text{ dB}$$

$$A = 0,80 \text{ m}^2$$

- 2. Metallständerwand

1.15.7 Bauteilgrafik



1.15.8 Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W111,
Gesamtdicke: 100 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 22 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: [-],
beidseitig mit $1 \times 12,5$ mm KNAUF-Bauplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 12,93 \text{ m}^2$, $m' = 22,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 47,0 \text{ dB}$.

1.15.9 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau"

$m' = 0,24 \cdot 450 + 0,06 \cdot 1500 = 198 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 25 \cdot \log(198) - 7 = 50,4 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s / I_f)$

$= 50,4 + 0 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(12,93 / 3,87)$

$= 58,7 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 58,7 - 10 \cdot \log(4,5 / 3,87) - 10 \cdot \log(12,93 / 10) = 56,8$

$I_{f,1} = 3,870 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 56,8 \text{ dB}$.

$R_{Ff,1} = D_{n,f,1} + 10 \cdot \log(I_{lab} / I_f) + 10 \cdot \log(S_s / A_0)$

$R_{Ff,1} = 56,8 + 10 \cdot \log(4,500 / 3,870) + 10 \cdot \log_{10}(12,93 / 10,00) = 58,6 \text{ dB}$.

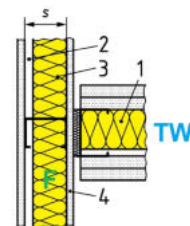
FLANKE 2: "Innenwand Ständerbau"

Typ: "Skelettbau"

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

$I_{f,2} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 53,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



$R_{Ff,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log(I_{lab} / I_f) + 10 \cdot \log(S_s / A_0)$

$R_{Ff,2} = 53,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800 / 3,350) + 10 \cdot \log_{10}(12,93 / 10,00) = 53,3 \text{ dB}$.

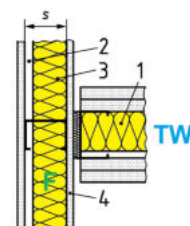
FLANKE 3: "Innenwand Ständerbau"

Typ: "Skelettbau"

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

$I_{f,3} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 53,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



$R_{Ff,3} = D_{n,f,3} + 10 \cdot \log(I_{lab} / I_f) + 10 \cdot \log(S_s / A_0)$

$$R_{F,3} = 53,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(12,93/10,00) = 53,3 \text{ dB.}$$

FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau"

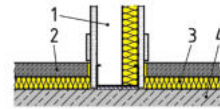
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke ($m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$) stehend"

$$l_{f,4} = 3,870 \text{ m, } D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB.}$$

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

$$R_{F,4} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/3,870) + 10 \cdot \log_{10}(12,93/10,00) = 77,8 \text{ dB.}$$

Sinnbild:

**1.15.10 Übersicht der Rechengrößen:**

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	K_{ij} dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Metallständerwand"	R_{Dd}	47,0/2	47,0/2			0,0	47,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{ab}/l_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{F,1}$	56,8		1,1	0,7		58,6
F2: "Innenwand Ständerbau"	$R_{F,2}$	53,0		1,1	-0,8		53,3
F3: "Innenwand Ständerbau"	$R_{F,3}$	53,0		1,1	-0,8		53,3
F4: "Boden"	$R_{F,4}$	76,0		1,1	0,7		77,8

1.15.11 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-47,0/10} + 10^{-58,6/10} + 10^{-53,3/10} + 10^{-53,3/10} + 10^{-77,8/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 45,1 \text{ dB.}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 43,1 \text{ dB} \\ A = 12,93 \text{ m}^2$$

1.15.12 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w,\text{res}} = -10 \lg [1/13,73 * (0,80 * 10^{-40,7/10} + 12,93 * 10^{-43,1/10})]$$

Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_{w,\text{res}} = 43 \text{ dB}$$

1.15.13 Bauteilbewertung**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

1.5 WAND 5: POS. 10_Wand zwischen Besprechungsraum und Fluren

1.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 7, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

Bauteil: "Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebengewegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_{w} \geq 37,0 \text{ dB}$

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 19,43 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 41,0 \text{ dB}$.

1.5.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau"

" $m' = 0,22 \cdot 450 = 99 \text{ kg/m}^2$ "

$R_w = 25 \cdot \log(99) - 7 = 42,9 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f)$

$= 42,9 + 0 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(19,43/5,8)$

$= 51,1 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 51,1 - 10 \cdot \log(4,5/5,8) - 10 \cdot \log(19,43/10) = 49,3 \text{ dB}$

$l_{f,1} = 5,800 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 49,3 \text{ dB}$.

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

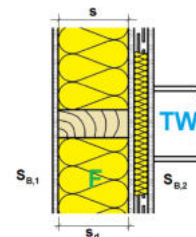
$R_{Ff,1} = 49,3 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,800) + 10 \cdot \log_{10}(19,43/10,00) = 51,1 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28, Zeile 2 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale durchlaufend")."

$l_{f,2} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 50,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

$R_{Ff,2} = 50,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(19,43/10,00) = 52,1 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Innenwand Massivholz"

Typ: "Skelettbau"

" $m' = 0,12 \cdot 450 = 54 \text{ kg/m}^2$ "

$R_w = 25 \cdot \log(54) - 7 = 36,3 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f)$

$= 36,3 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(19,43/3,35)$

$= 46,9 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 46,9 - 10 \cdot \log(2,8/3,35) - 10 \cdot \log(19,43/10) = 44,8 \text{ dB}$

$l_{f,3} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 44,8 \text{ dB}$.

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

$R_{Ff,3} = 44,8 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(19,43/10,00) = 46,9 \text{ dB}$.

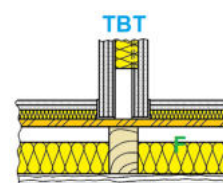
FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$l_{f,4} = 5,800 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



$$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(I_{lab}/I_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{F,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,800) + 10 \cdot \log_{10}(19,43/10,00) = \mathbf{68,8 \text{ dB}}$$

1.5.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	K_{ij} dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " POS. 10_Wand zwischen Besprechungsraum und Fluren "	R_{Dd}	41,0/2	41,0/2			0,0	41,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{F,1}$	49,3		2,9	-1,1		51,1
F2: "Außenwand"	$R_{F,2}$	50,0		2,9	-0,8		52,1
F3: "Innenwand Massivholz"	$R_{F,3}$	44,8		2,9	-0,8		46,9
F4: "Boden"	$R_{F,4}$	67,0		2,9	-1,1		68,8

1.5.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-41,0/10} + 10^{-51,1/10} + 10^{-52,1/10} + 10^{-46,9/10} + 10^{-68,8/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{39,4 \text{ dB}}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = \mathbf{37,4 \text{ dB}}$$

1.5.6 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

1.6 WAND 6: POS. 10.1_Wand zwischen Besprechungsraum und Fluren

1.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 7, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

Bauteil: "Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebengewegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_{w} \geq 42,0 \text{ dB}$

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 19,43 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 50,0 \text{ dB}$.

1.6.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau"

" $m' = 0,22 \cdot 450 = 99 \text{ kg/m}^2$ "

$R_w = 25 \cdot \log(99) - 7 = 42,9 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f)$

$= 42,9 + 0 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(19,43/5,8)$

$= 51,1 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 51,1 - 10 \cdot \log(4,5/5,8) - 10 \cdot \log(19,43/10) = 49,3 \text{ dB}$

$l_{f,1} = 5,800 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 49,3 \text{ dB}$.

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

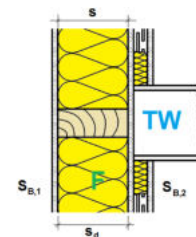
$R_{Ff,1} = 49,3 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,800) + 10 \cdot \log_{10}(19,43/10,00) = 51,1 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,2} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

$R_{Ff,2} = 68,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(19,43/10,00) = 70,1 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Innenwand Massivholz"

Typ: "Skelettbau"

" $m' = 0,12 \cdot 450 = 54 \text{ kg/m}^2$ "

$R_w = 25 \cdot \log(54) - 7 = 36,3 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f)$

$= 36,3 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(19,43/3,35)$

$= 46,9 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 46,9 - 10 \cdot \log(2,8/3,35) - 10 \cdot \log(19,43/10) = 44,8 \text{ dB}$

$l_{f,3} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 44,8 \text{ dB}$.

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

$R_{Ff,3} = 44,8 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(19,43/10,00) = 46,9 \text{ dB}$.

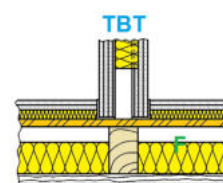
FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$l_{f,4} = 5,800 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



$$R_{F,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(I_{lab}/I_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{F,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,800) + 10 \cdot \log_{10}(19,43/10,00) = \mathbf{68,8 \text{ dB}}$$

1.6.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	K_{ij} dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " POS. 10.1_Wand zwischen Besprechungsraum und Fluren "	R_{Dd}	50,0/2	50,0/2			0,0	50,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{F,1}$	49,3		2,9	-1,1		51,1
F2: "Außenwand"	$R_{F,2}$	68,0		2,9	-0,8		70,1
F3: " Innenwand Massivholz"	$R_{F,3}$	44,8		2,9	-0,8		46,9
F4: "Boden"	$R_{F,4}$	67,0		2,9	-1,1		68,8

1.6.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-50,0/10} + 10^{-51,1/10} + 10^{-70,1/10} + 10^{-46,9/10} + 10^{-68,8/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{44,2 \text{ dB}}.$$

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

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

vorh. $R'_w = 42,2 \text{ dB}$

1.6.6 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		51 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 22,21 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 14,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 53 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 55,7 \text{ dB}$

Quelle: DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 27, Zeile 1

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 69,7 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 6,63 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholzdecke

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend

Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 88,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 86,7 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 79,4 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

$\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 6,63 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholz-Flachdach

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend

Flankenmasse: $99,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 51,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 71,6 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 56,9 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 46,9 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

1.16 KOMBINATIONSBAUTEIL 2: POS. 12_Wand zwischen Großraumbüro und Umkleide/WC

1.16.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.16.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 7, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

Bauteil: "Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebengewegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 42,0 \text{ dB}$

Das Kombinationsbauteil besteht aus folgenden Bauteilen:

- 1. Stütze

1.16.3 Bauteildefinition

$$m' = 0,20\text{m} \cdot 450 \text{ kg/m}^3 = 90 \text{ kg/m}^3$$

$$R_w = 25 \cdot \log(90) - 7 = 41,9 \text{ dB.}$$

TRENNBAUTEIL:

$$S_s = 0,55 \text{ m}^2, m' = 90,0 \text{ kg/m}^2, R_{Dd,w} = 41,9 \text{ dB.}$$

1.16.4 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 0,200 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

220 mm (2.400)

$$m': 99,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w: 42,9 \text{ dB}$$

$$A = 1,22 \text{ m}^2$$

Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

220 mm (2.400)

$$m': 99,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w: 42,9 \text{ dB}$$

$$A = 0,72 \text{ m}^2$$

Vorsatzschale (f): keine

$$K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = -3,5 \text{ dB},$$

mit $l_f = 0,200 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 1,22 \text{ m}^2$, $S_j = 0,72 \text{ m}^2$.

$$K_{Fd,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = -2,8 \text{ dB},$$

mit $l_f = 0,200 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 1,22 \text{ m}^2$, $S_{TBT} = 0,55 \text{ m}^2$.

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

mit $l_f = 0,200 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_{TBT} = 0,55 \text{ m}^2$, $S_j = 0,72 \text{ m}^2$.

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(90,0 / 99,0) = -0,0414 \text{ kg/m}^2.$$

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

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

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

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

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

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

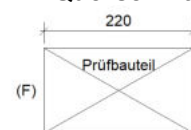
$$R_{FF} = R_i/2 + R_j/2 + \Delta R_{FF} + K_{FF} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f),$$

$$R_{FF} = 42,9/2 + 42,9/2 + 0,0 + 5,1 + 10 \cdot \log_{10}(0,55/0,200) = 52,4 \text{ dB.}$$

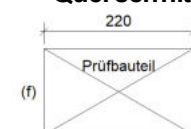
FLANKE 2: "Flanke 2": Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

FLANKE 3: "Flanke 3": Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

Querschnitt:



Querschnitt:



FLANKE 4: "Boden"Typ: "Massivbau", $l_{f,4} = 0,200$ m.

a.) Sendeseite (F):

300 mm (2.400)

 $m': 198,0 \text{ kg/m}^2$ $R_w: 50,4 \text{ dB}$ $A = 1,22 \text{ m}^2$

Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

300 mm (2.400)

 $m': 198,0 \text{ kg/m}^2$ $R_w: 50,4 \text{ dB}$ $A = 0,72 \text{ m}^2$

Vorsatzschale (f): keine

 $K_{Ff,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_j)) = -3,5 \text{ dB}$,
mit $l_f = 0,200$ m, $l_0 = 1,000$ m, $S_i = 1,22 \text{ m}^2$, $S_j = 0,72 \text{ m}^2$. $K_{Fd,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = -2,8 \text{ dB}$,
mit $l_f = 0,200$ m, $l_0 = 1,000$ m, $S_i = 1,22 \text{ m}^2$, $S_{TBT} = 0,55 \text{ m}^2$. $K_{Df,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_{TBT} + 1/S_j)) = -1,9 \text{ dB}$,
mit $l_f = 0,200$ m, $l_0 = 1,000$ m, $S_{TBT} = 0,55 \text{ m}^2$, $S_j = 0,72 \text{ m}^2$. $M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(90,0 / 198,0) = -0,3424 \text{ kg/m}^2$.

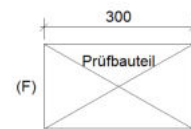
Stoßstelle: "Starrer T-Stoß" (einlaufendes Trennbauteil, Flanke getrennt)

 $\Delta K_{FF} = 0 \text{ dB}$. $K_{FF} = \text{MAX}(K_{Ff,min}, 5,7 + 14,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2) - \Delta K_{FF} = 1,5 \text{ dB}$. $K_{Fd} = \text{MAX}(K_{Fd,min}, 4,7 + 5,7 \cdot M^2) = 5,4 \text{ dB}$. $K_{Df} = K_{Fd} = 5,4 \text{ dB}$.

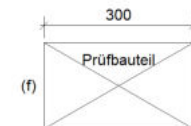
Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

 $R_{FF} = R_{i/2} + R_{j/2} + \Delta R_{FF} + K_{FF} + 10 \cdot \log_{10}(S_s/l_f)$, $R_{FF} = 50,4/2 + 50,4/2 + 0,0 + 1,5 + 10 \cdot \log_{10}(0,55/0,200) = 56,3 \text{ dB}$.

Querschnitt:



Querschnitt:

**1.16.5 Übersicht der Rechengrößen:**

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	K_{ij} dB	$10 \log_{10}$ (S/l) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Stütze"	R_{Dd}	41,9/2	41,9/2			0,0	41,9
F1: "Decke"	$R_{Df,1}$						Ø
	$R_{Fd,1}$						Ø
	$R_{FF,1}$	42,9/2	42,9/2	5,1	4,4	0,0	52,4
F4: "Boden"	$R_{Df,4}$						Ø
	$R_{Fd,4}$						Ø
	$R_{FF,4}$	50,4/2	50,4/2	1,5	4,4	0,0	56,3

1.16.6 Berechnung der Vergleichsgrößen: $R'_w = -10 \log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}] \text{ dB}$, $R'_w = -10 \log_{10}[10^{-41,9/10} + 10^{-52,4/10} + 10^{-56,3/10}] \text{ dB}$, $R'_w = 41,4 \text{ dB}$. $u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag). $D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 39,4 - 10 \cdot \log_{10}(0,55/10) = 52,0 \text{ dB}$.Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):

Bauteilfläche:

vorh. $R'_w = 39,4 \text{ dB}$ $A = 0,55 \text{ m}^2$

- 2. Unterzug

1.16.7 Bauteildefinition

$$m' = 0,2\text{m} \cdot 450 \text{ kg/m}^3 = 90 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 25 \cdot \log(90) - 7 = 41,9 \text{ dB}$$

TRENNBAUTEIL:

$$S_s = 3,70 \text{ m}^2, m' = 90,0 \text{ kg/m}^2, R_{Dd,w} = 41,9 \text{ dB}$$

1.16.8 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau"

$$m'(1) = 0,22 \cdot 450 = 99 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w(1) = 25 \cdot \log(99) - 7 = 42,9 \text{ dB}$$

$$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f)$$

$$= 42,9 + 0 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(3,70/10,26)$$

$$= 41,5 \text{ dB}$$

$$D_{nf,w} = 41,5 - 10 \cdot \log(4,5/10,26) - 10 \cdot \log(3,70/10) = 49,4 "$$

$$l_{f,1} = 10,260 \text{ m}, D_{n,f,1} = 49,4 \text{ dB}$$

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

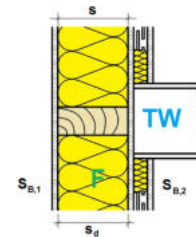
$$R_{Ff,1} = 49,4 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/10,260) + 10 \cdot \log_{10}(3,70/10,00) = 41,5 \text{ dB}$$

FLANKE 2: "AW"

Typ: "Skelettbau"

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

$$l_{f,2} = 0,360 \text{ m}, D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$$



Sinnbild:

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

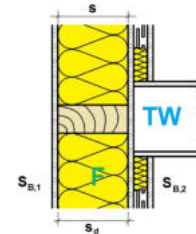
$$R_{Ff,2} = 68,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/0,360) + 10 \cdot \log_{10}(3,70/10,00) = 72,6 \text{ dB}$$

FLANKE 3: "AW"

Typ: "Skelettbau"

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

$$l_{f,3} = 0,360 \text{ m}, D_{n,f,3} = 68,0 \text{ dB}$$



Sinnbild:

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

$$R_{Ff,3} = 68,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/0,360) + 10 \cdot \log_{10}(3,70/10,00) = 72,6 \text{ dB}$$

FLANKE 4: "Flanke 4": Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

1.16.9 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{j,w}$ dB
TBT: "Unterzug"	R_{Dd}	41,9/2	41,9/2			0,0	41,9
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{ab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{Ff,1}$	49,4		-4,3	-3,6		41,5
F2: "AW"	$R_{Ff,2}$	68,0		-4,3	8,9		72,6
F3: "AW"	$R_{Ff,3}$	68,0		-4,3	8,9		72,6

1.16.10 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-41,9/10} + 10^{-41,5/10} + 10^{-72,6/10} + 10^{-72,6/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 38,7 \text{ dB}.$$

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

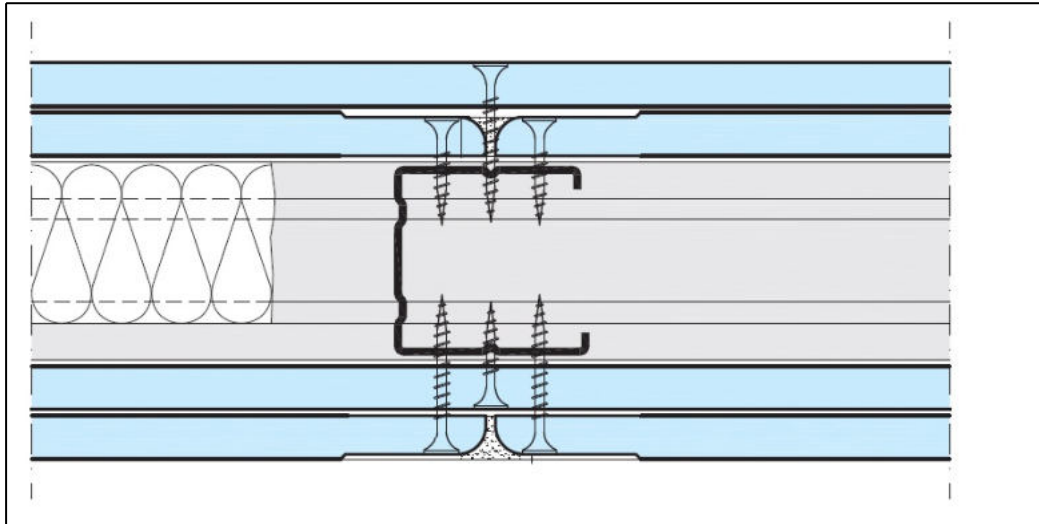
$$D_{n,w} = R'_w - 10 \log_{10}(A/A_0) = 36,7 - 10 \log_{10}(3,70/10) = 41,0 \text{ dB}.$$

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

Bauteilfläche:

$$\text{vorh. } R'_w = 36,7 \text{ dB}$$

$$A = 3,70 \text{ m}^2$$

- 3. Metallständerwand**1.16.11 Bauteilgrafik****1.16.12 Bauteildefinition**

möglicher Aufbau:

KNAUF-Metallständerwand W112,

Gesamtdicke: 100 mm,

Ständerachsabstand ≤ 625 mm,

Ständerquerschnitt: CW50,

Flächengewicht: ca. 40 kg/m²,

Feuerwiderstandsklasse: F30,

beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Bauplatte beplankt,

mindestens 40 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

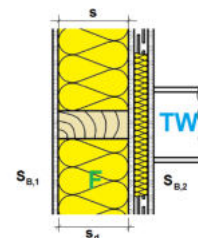
$$S_s = 25,58 \text{ m}^2, m' = 40,0 \text{ kg/m}^2, R_{Dd,w} = 54,0 \text{ dB}.$$

1.16.13 Angeschlossene Flanken**FLANKE 1:** "Decke": Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).**FLANKE 2:** "Außenwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28, Zeile 2 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale durchlaufend")."

$$l_{f,2} = 2,750 \text{ m}, D_{n,f,2} = 50,0 \text{ dB}.$$

**Sinnbild:**

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

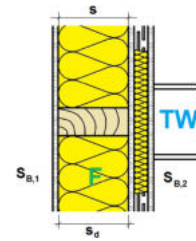
$$R_{Ff,2} = 50,0 + 10 \log_{10}(2,800/2,750) + 10 \log_{10}(25,58/10,00) = 54,2 \text{ dB}.$$

FLANKE 3: "Innenwand Ständerbau"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28, Zeile 2 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale durchlaufend")."

$l_{f,3} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 50,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

$$R_{F,3} = 50,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(25,58/10,00) = 53,3 \text{ dB}$$

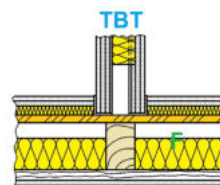
FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$l_{f,4} = 10,060 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



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

$$R_{F,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/10,060) + 10 \cdot \log_{10}(25,58/10,00) = 67,6 \text{ dB}$$

1.16.14 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Metallständerwand"	R_{Dd}	54,0/2	54,0/2			0,0	54,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{ab}/l_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F2: "Außenwand"	$R_{F,2}$	50,0		4,1	0,1		54,2
F3: "Innenwand Ständerbau"	$R_{F,3}$	50,0		4,1	-0,8		53,3
F4: "Boden"	$R_{F,4}$	67,0		4,1	-3,5		67,6

1.16.15 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-54,0/10} + 10^{-54,2/10} + 10^{-53,3/10} + 10^{-67,6/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 49,0 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 47,0 \text{ dB} \\ A = 25,58 \text{ m}^2$$

1.16.16 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes:

$$R'_{w,\text{res}} = -10 \lg [1/29,83 \cdot (0,55 \cdot 10^{-39,4/10} + 3,70 \cdot 10^{-36,7/10} + 25,58 \cdot 10^{-47,0/10})]$$

Vorhandenes resultierendes Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_{w,\text{res}} = 43 \text{ dB}$$

1.16.17 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

1.7 WAND 7: POS. 13_Wand zwischen Büroräumen und Fluren

1.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 7, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

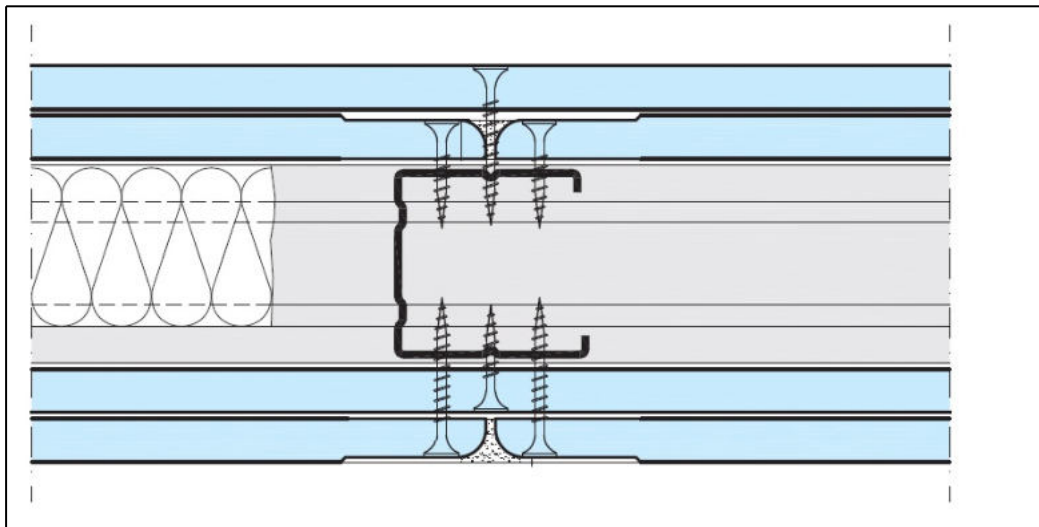
Bauteil: "Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 42,0 \text{ dB}$

1.7.3 Bauteilgrafik



1.7.4 Bauteildefinition

möglicher Aufbau:

KNAUF-Metallständerwand W112,

Gesamtdicke: 150 mm,

Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$,

Ständerquerschnitt: CW100,

Flächengewicht: ca. 40 kg/m^2 ,

Feuerwiderstandsklasse: F30,

beidseitig mit $2 \times 12,5 \text{ mm}$ KNAUF-Bauplatte beplankt,

mindestens 80 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 13,04 \text{ m}^2$, $m' = 40,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 58,0 \text{ dB}$.

1.7.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau"

" $m' = 0,22 \cdot 450 + 0,06 \cdot 1500 = 189 \text{ kg/m}^2$ "

$R_w = 25 \cdot \log(189) - 7 = 49,9 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f)$

$= 49,9 + 0 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(13,04/4,5)$

$= 57,5 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 57,5 - 10 \cdot \log(4,5/4,5) - 10 \cdot \log(13,04/10) = 56,4 \text{ dB}$

$l_{f,1} = 4,500 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 56,4 \text{ dB}$.

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

$R_{Ff,1} = 56,4 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/4,500) + 10 \cdot \log_{10}(13,04/10,00) = 57,6 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Massivholzwand + Vorsatzschale "

Typ: "Skelettbau "

$$m' = 0,12 \cdot 450 = 54 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 25 \cdot \log(54) - 7 = 36,3 \text{ dB}$$

$$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f)$$

$$= 36,3 + 14,7 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(13,04/3,35)$$

$$= 59,9 \text{ dB}$$

$$D_{nfw} = 59,9 - 10 \cdot \log(2,8/3,35) - 10 \cdot \log(13,04/10) = 59,5 \text{ dB}$$

$$l_{f,2} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,2} = 59,5 \text{ dB.}$$

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

$$R_{Ff,2} = 59,5 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(13,04/10,00) = \mathbf{59,9 \text{ dB.}}$$

FLANKE 3: "Massivholzwand "

Typ: "Skelettbau "

$$m' = 0,12 \cdot 450 = 54 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 25 \cdot \log(54) - 7 = 36,3 \text{ dB}$$

$$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f)$$

$$= 36,3 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(13,04/3,35)$$

$$= 45,2 \text{ dB}$$

$$D_{nfw} = 45,2 - 10 \cdot \log(2,8/3,35) - 10 \cdot \log(13,04/10) = 44,8 \text{ dB}$$

$$l_{f,3} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,3} = 44,8 \text{ dB.}$$

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

$$R_{Ff,3} = 44,8 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(13,04/10,00) = \mathbf{45,2 \text{ dB.}}$$

FLANKE 4: "Boden "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33,

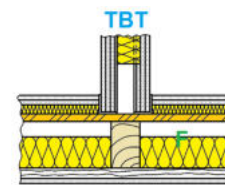
Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$$l_{f,4} = 4,500 \text{ m}, D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB.}$$

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

$$R_{Ff,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/4,500) + 10 \cdot \log_{10}(13,04/10,00) = \mathbf{68,2 \text{ dB.}}$$

Sinnbild:

**1.7.6 Übersicht der Rechengrößen:**

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	K_{ij} dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " POS. 13_Wand zwischen Büroräumen und Fluren "	R_{Dd}	58,0/2	58,0/2			0,0	58,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{Ff,1}$	56,4		1,2	0,0		57,6
F2: " Massivholzwand + Vorsatzschale "	$R_{Ff,2}$	59,5		1,2	-0,8		59,9
F3: "Massivholzwand "	$R_{Ff,3}$	44,8		1,2	-0,8		45,2
F4: "Boden"	$R_{Ff,4}$	67,0		1,2	0,0		68,2

1.7.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-58,0/10} + 10^{-57,6/10} + 10^{-59,9/10} + 10^{-45,2/10} + 10^{-68,2/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = \mathbf{44,6 \text{ dB.}}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = \mathbf{42,6 \text{ dB}}$$

1.7.8 Bauteilbewertung**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt.**

1.8 WAND 8: POS. 13.1_Wand zwischen Büroräumen und Fluren

1.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 9, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

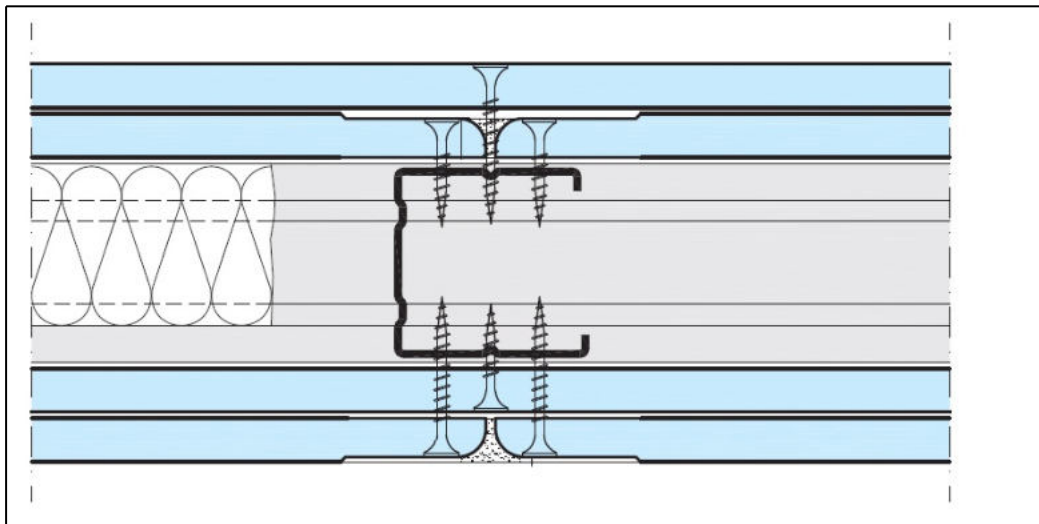
Bauteil: "Wände zwischen Fluren und Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

1.8.3 Bauteilgrafik



1.8.4 Bauteildefinition

möglicher Aufbau:
KNAUF-Metallständerwand W112,
Gesamtdicke: 150 mm,
Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$,
Ständerquerschnitt: CW100,
Flächengewicht: ca. 40 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: F30,
beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Bauplatte beplankt,
mindestens 80 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 13,04 \text{ m}^2$, $m' = 40,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 58,0 \text{ dB}$.

1.8.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau"

" $m' = 0,22 \cdot 450 + 0,06 \cdot 1500 = 189 \text{ kg/m}^2$ "

$R_w = 25 \cdot \log(189) - 7 = 49,9 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s / I_f)$

$= 49,9 + 0 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(13,04 / 4,5)$

$= 57,5 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 57,5 - 10 \cdot \log(4,5 / 4,5) - 10 \cdot \log(13,04 / 10) = 56,4 \text{ dB}$

$I_{f,1} = 4,500 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 56,4 \text{ dB}$.

$R_{Ff,1} = D_{n,f,1} + 10 \cdot \log_{10}(I_{lab} / I_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s / A_0)$

$R_{Ff,1} = 56,4 + 10 \cdot \log_{10}(4,500 / 4,500) + 10 \cdot \log_{10}(13,04 / 10,00) = 57,6 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Massivholzwand + Vorsatzschale "

Typ: "Skelettbau "

$$R_w = 25 \cdot \log(54) - 7 = 36,3 \text{ dB}$$

$$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f) \\ = 36,3 + 20,7 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(13,04/3,35) \\ = 65,9 \text{ dB}$$

$$D_{nfw} = 53,7 - 10 \cdot \log(2,8/3,35) - 10 \cdot \log(13,04/10) = 65,5 \text{ dB}$$

$$l_{f,2} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,2} = 65,5 \text{ dB}$$

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

$$R_{Ff,2} = 65,5 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(13,04/10,00) = 65,9 \text{ dB}$$

FLANKE 3: "Massivholzwand + Vorsatzschale "

Typ: "Skelettbau "

$$R_w = 25 \cdot \log(54) - 7 = 36,3 \text{ dB}$$

$$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f) \\ = 36,3 + 20,7 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(13,04/3,35) \\ = 65,9 \text{ dB}$$

$$D_{nfw} = 53,7 - 10 \cdot \log(2,8/3,35) - 10 \cdot \log(13,04/10) = 65,5 \text{ dB}$$

$$l_{f,3} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,3} = 65,5 \text{ dB}$$

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

$$R_{Ff,3} = 65,5 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(13,04/10,00) = 65,9 \text{ dB}$$

FLANKE 4: "Boden "

Typ: "Skelettbau "

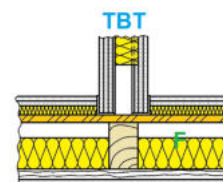
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$$l_{f,4} = 4,500 \text{ m}, D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$$

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

$$R_{Ff,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/4,500) + 10 \cdot \log_{10}(13,04/10,00) = 68,2 \text{ dB}$$

Sinnbild:

**1.8.6 Übersicht der Rechengrößen:**

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	K_{ij} dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " POS. 13.1_Wand zwischen Büroräumen und Fluren "	R_{Dd}	58,0/2	58,0/2			0,0	58,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{ab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{Ff,1}$	56,4		1,2	0,0		57,6
F2: " Massivholzwand + Vorsatzschale "	$R_{Ff,2}$	65,5		1,2	-0,8		65,9
F3: " Massivholzwand + Vorsatzschale "	$R_{Ff,3}$	65,5		1,2	-0,8		65,9
F4: "Boden"	$R_{Ff,4}$	67,0		1,2	0,0		68,2

1.8.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-58,0/10} + 10^{-57,6/10} + 10^{-65,9/10} + 10^{-65,9/10} + 10^{-68,2/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 54,0 \text{ dB}$$

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

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

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

1.8.8 Bauteilbewertung**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		51 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 16,01 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 14,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 69,3 \text{ dB}$

Quelle: DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 28, Zeile 1

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 68,3 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,78 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholzdecke

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend

Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 88,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 86,7 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 79,4 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

$\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,78 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholzdecke

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend

Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 64,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 78,1 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 63,4 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 50,4 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		67 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 16,01 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Senderraum: $\Delta R_w = 20,5 \text{ dB}$

Empfangsraum: $\Delta R_w = 20,5 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 69,3 \text{ dB}$

Quelle: DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 28, Zeile 1

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 68,3 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,78 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 88,2 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 91,9 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 91,9 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderraum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,78 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 64,2 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 83,9 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 83,9 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 60,7 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		62 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 13,62$ m²
 Grundwand $m' = 54,0$ kg/m²

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 25,7$ dB

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 2,85$ m

Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68$ dB

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 69,3$ dB

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 2,85$ m

Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 70$ dB

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 71,3$ dB

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,78$ m

Flankentyp: Massivholzdecke

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend

Flankenmasse: $198,0$ kg/m²

$K_{ff} = 3$ dB

$K_{fd} = 12$ dB

$K_{df} = 12$ dB

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 95,7$ dB

$R_{fd,w} = 99,1$ dB

$R_{df,w} = 84,1$ dB

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

$\Delta R_w = 21,5$ dB

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 21,5$ dB

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,78$ m

Flankentyp: Massivholz-Flachdach

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke getrennt

Flankenmasse: $99,0$ kg/m²

$K_{ff} = 10$ dB

$K_{fd} = 12$ dB

$K_{df} = 12$ dB

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 66,9$ dB

$R_{fd,w} = 85,3$ dB

$R_{df,w} = 61,1$ dB

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

$\Delta R_w = 7,0$ dB

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 5,0$ dB

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 57,4$ dB +/- x dB

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		62 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 15,21 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzwand
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Wand unterbrochen
 Flankenmasse: $54,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{Ff} = 17 \text{ dB}$

$K_{Fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{Df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{Ff,w} = 95,6 \text{ dB}$

$R_{Fd,w} = 90,6 \text{ dB}$

$R_{Df,w} = 80,6 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 20,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{Ff,w} = 68,0 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,54 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{Ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{Fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{Df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{Ff,w} = 88,2 \text{ dB}$

$R_{Fd,w} = 97,1 \text{ dB}$

$R_{Df,w} = 79,4 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,54 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholz-Flachdach
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke getrennt
 Flankenmasse: $99,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{Ff} = 10 \text{ dB}$

$K_{Fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{Df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{Ff,w} = 65,7 \text{ dB}$

$R_{Fd,w} = 85,1 \text{ dB}$

$R_{Df,w} = 61,9 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 57,6 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		62 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 19,60 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 70,1 \text{ dB}$

Quelle: DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 28, Zeile 1

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzwand
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Wand durchlaufend
 Flankenmasse: $54,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$
 $K_{fd} = 12 \text{ dB}$
 $K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 72,7 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 81,7 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 81,7 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$
 VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 5,85 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$
 $K_{fd} = 12 \text{ dB}$
 $K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 88,2 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 97,1 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 79,4 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$
 VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 5,85 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholz-Flachdach
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke getrennt
 Flankenmasse: $99,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 10 \text{ dB}$
 $K_{fd} = 12 \text{ dB}$
 $K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 65,7 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 85,1 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 61,9 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$
 VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 57,6 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		62 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 34,47 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 72,6 \text{ dB}$

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzwand
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Wand durchlaufend
 Flankenmasse: $54,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 75,1 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 84,1 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 84,1 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 10,29 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 88,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 97,1 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 79,4 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 10,29 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholz-Flachdach
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $99,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 58,7 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 85,1 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 61,9 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 55,6 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		62 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 19,60 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 70,1 \text{ dB}$

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzwand
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Wand unterbrochen
 Flankenmasse: $54,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 17 \text{ dB}$
 $K_{fd} = 12 \text{ dB}$
 $K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 86,7 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 81,7 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 81,7 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$
 VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 5,85 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$
 $K_{fd} = 12 \text{ dB}$
 $K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 88,2 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 97,1 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 79,4 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$
 VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 5,85 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholz-Flachdach
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $99,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$
 $K_{fd} = 12 \text{ dB}$
 $K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 58,7 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 85,1 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 61,9 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$
 VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 55,6 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

1.9 WAND 9: POS. 20_Wand zwischen Befragungszimmer und Untersuchungszimmer

1.9.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 8, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

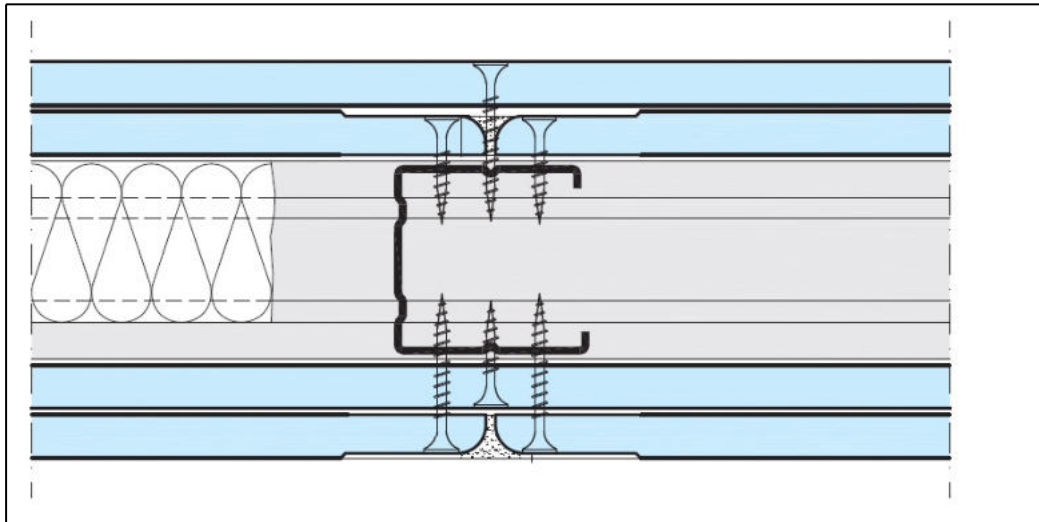
Bauteil: "Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z.B. zwischen Direktions- und Vorzimmer."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

1.9.3 Bauteilgrafik



1.9.4 Bauteildefinition

möglicher Aufbau:
KNAUF-Metallständerwand W112,
Gesamtdicke: 150 mm,
Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$,
Ständerquerschnitt: CW100,
Flächengewicht: ca. 40 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: F30,
beidseitig mit $2 \times 12,5 \text{ mm}$ KNAUF-Bauplatte beplankt,
mindestens 80 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 15,01 \text{ m}^2$, $m' = 40,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 58,0 \text{ dB}$.

1.9.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau"

" $m' = 0,22 \times 450 = 99 \text{ kg/m}^2$ "

$R_w = 25 \times \log(99) - 7 = 42,9 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \times \log(S_S / I_f)$

$= 42,9 + 1,5 \times 5 + 3 + 0 + 10 \times \log(15,01 / 4,48)$

$= 58,7 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 58,7 - 10 \times \log(4,5 / 4,48) - 10 \times \log(15,01 / 10) = 56,8 "$

$I_{f,1} = 4,480 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 56,8 \text{ dB}$.

$R_{Ff,1} = D_{n,f,1} + 10 \times \log(I_{lab} / I_f) + 10 \times \log(S_S / A_0)$

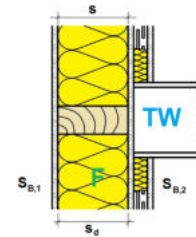
$R_{Ff,1} = 56,8 + 10 \times \log(4,500 / 4,480) + 10 \times \log(15,01 / 10,00) = 58,6 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,2} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

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

$$R_{F,2} = 68,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(15,01/10,00) = 69,0 \text{ dB}$$

FLANKE 3: "Innenwand Massivholz"

Typ: "Skelettbau"

" $m' = 0,12 \cdot 450 = 54 \text{ kg/m}^2$ "

$$R_w = 25 \cdot \log(54) - 7 = 36,3 \text{ dB}$$

$$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_S/l_f)$$

$$= 36,3 + 1,5 \cdot 20,7 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(15,01/3,35)$$

$$= 76,8 \text{ dB}$$

$$D_{nfw} = 76,8 - 10 \cdot \log(2,8/3,35) - 10 \cdot \log(15,01/10) = 75,8 \text{ dB}$$

$l_{f,3} = 3,350 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 75,8 \text{ dB}$.

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

$$R_{F,3} = 75,8 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(15,01/10,00) = 76,8 \text{ dB}$$

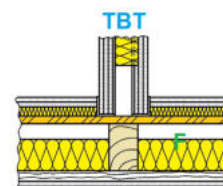
FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$l_{f,4} = 4,480 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

Sinnbild:



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

$$R_{F,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/4,480) + 10 \cdot \log_{10}(15,01/10,00) = 68,8 \text{ dB}$$

1.9.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "POS. 20_Wand zwischen Befragungszimmer und Untersuchungszimmer"	R_{Dd}	58,0/2	58,0/2			0,0	58,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_S/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{F,1}$	56,8		1,8	0,0		58,6
F2: "Außenwand"	$R_{F,2}$	68,0		1,8	-0,8		69,0
F3: "Innenwand Massivholz"	$R_{F,3}$	75,8		1,8	-0,8		76,8
F4: "Boden"	$R_{F,4}$	67,0		1,8	0,0		68,8

1.9.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-58,0/10} + 10^{-58,6/10} + 10^{-69,0/10} + 10^{-76,8/10} + 10^{-68,8/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 54,9 \text{ dB}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 52,9 \text{ dB}$$

1.9.8 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt.**

1.10 WAND 10:**POS. 21_Wand zwischen Lager und Untersuchungszimmer****1.10.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Keine Anforderungen.

1.10.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

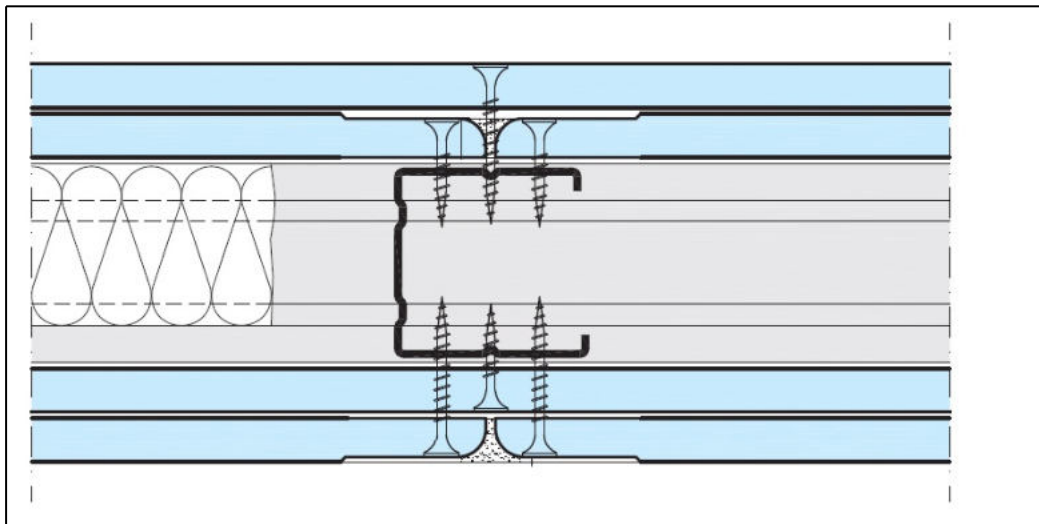
Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 9, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

Bauteil: "Wände zwischen Fluren und Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_{w} \geq 52,0$ dB**1.10.3 Bauteilgrafik****1.10.4 Bauteildefinition**

möglicher Aufbau:

KNAUF-Metallständerwand W112,

Gesamtdicke: 150 mm,

Ständerachsabstand ≤ 625 mm,

Ständerquerschnitt: CW100,

Flächengewicht: ca. 40 kg/m^2 ,

Feuerwiderstandsklasse: F30,

beidseitig mit $2 \times 12,5$ mm KNAUF-Bauplatte beplankt,

mindestens 80 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL: $S_s = 12,40 \text{ m}^2$, $m' = 40,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 58,0 \text{ dB}$.**1.10.5 Angeschlossene Flanken****FLANKE 1:** "Decke "

Typ: "Skelettbau "

 $m'(1) = 0,22 \times 450 = 99 \text{ kg/m}^2$ $R_w(1) = 25 \times \log(99) - 7 = 42,9 \text{ dB}$ $R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \times \log(S_s / I_f)$ $= 42,9 + 1,5 \times 5 + 3 + 0 + 10 \times \log(12,40 / 3,70)$ $= 58,7 \text{ dB}$ $D_{nfw} = 58,7 - 10 \times \log(4,5 / 3,7) - 10 \times \log(12,40 / 10) = 56,8 "$ $I_{f,1} = 3,700 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 56,8 \text{ dB}$. $R_{Ff,1} = D_{n,f,1} + 10 \times \log_{10}(I_{ab} / I_f) + 10 \times \log_{10}(S_s / A_0)$ $R_{Ff,1} = 56,8 + 10 \times \log_{10}(4,500 / 3,700) + 10 \times \log_{10}(12,40 / 10,00) = 58,6 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Massivholzwand "

Typ: "Skelettbau "

$$m' = 0,12 \cdot 450 = 54 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 25 \cdot \log(54) - 7 = 36,3 \text{ dB}$$

$$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f)$$

$$= 36,3 + 20,7 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(12,40/3,35)$$

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

$$D_{nfw} = 65,7 - 10 \cdot \log(2,8/3,35) - 10 \cdot \log(12,4/10) = 65,5 \text{ dB}$$

$$l_{f,2} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,2} = 65,5 \text{ dB}$$

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

$$R_{Ff,2} = 65,5 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(12,40/10,00) = 65,6 \text{ dB}$$

FLANKE 3: "Innenwand": Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).**FLANKE 4: "Boden "**

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33,

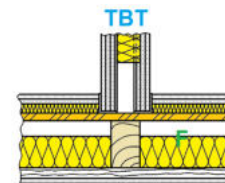
Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$$l_{f,4} = 3,700 \text{ m}, D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$$

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

$$R_{Ff,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/3,700) + 10 \cdot \log_{10}(12,40/10,00) = 68,8 \text{ dB}$$

Sinnbild:

**1.10.6 Übersicht der Rechengrößen:**

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " POS. 21_Wand zwischen Lager und Untersuchungszimmer"	R_{Dd}	58,0/2	58,0/2			0,0	58,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{Ff,1}$	56,8		0,9	0,9		58,6
F2: "Massivholzwand"	$R_{Ff,2}$	65,5		0,9	-0,8		65,6
F4: "Boden"	$R_{Ff,4}$	67,0		0,9	0,9		68,8

1.10.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-58,0/10} + 10^{-58,6/10} + 10^{-65,6/10} + 10^{-68,8/10}] \text{ dB},$$

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

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 52,7 \text{ dB}$$

1.10.8 Bauteilbewertung**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		62 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 13,40 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 68,5 \text{ dB}$

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholzwand

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Wand unterbrochen

Flankenmasse: $54,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 17 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 97,0 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 92,0 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 80,0 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 24,0 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,00 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholzdecke

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend

Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 88,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 97,1 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 79,4 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,00 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholz-Flachdach

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke getrennt

Flankenmasse: $99,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 10 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 63,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 82,6 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 61,9 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 57,1 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		67 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 19,73 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Senderraum: $\Delta R_w = 20,3 \text{ dB}$

Empfangsraum: $\Delta R_w = 20,3 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 70,2 \text{ dB}$

Quelle: DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 28, Zeile 1

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 70 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 72,2 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 5,89 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 88,2 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 91,7 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 91,7 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderraum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 5,89 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke getrennt
 Flankenmasse: $99,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 17 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 65,2 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 77,2 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 77,2 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

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

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		62 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 19,73 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:
 Senderaum: $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{f,w} = 70,2 \text{ dB}$

Quelle: DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 28, Zeile 1

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$
 Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 70 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{f,w} = 72,2 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 5,89 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke getrennt
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 10 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 95,2 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 79,4 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 97,1 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 5,89 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke getrennt
 Flankenmasse: $99,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 17 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:
 $R_{ff,w} = 70,2 \text{ dB}$
 $R_{fd,w} = 61,9 \text{ dB}$
 $R_{df,w} = 82,6 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum $\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 58,1 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		62 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 11,62 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 70 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 69,9 \text{ dB}$

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,35 \text{ m}$

Flankentyp: Metallständerwand

$D_{n,f,w} = 70 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 69,9 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,47 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholzdecke

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke getrennt

Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 17 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 102,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 97,1 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 79,4 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

$\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 16,0 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,47 \text{ m}$

Flankentyp: Massivholzdecke

Stoßstellentyp: T-Stoss, flankierende Decke getrennt

Flankenmasse: $99,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 17 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 70,2 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 82,6 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 61,9 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

$\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 5,0 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = 57,9 \text{ dB} \pm x \text{ dB}$

1.11 WAND 11: POS. 25_Wand zwischen Treppenhaus und Warten

1.11.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 13: "Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 53,0 \text{ dB}$

1.11.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem FREMDEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 2, Zeile 11:

Gebäudetyp: "Geschosshaus mit Wohnungen und Arbeitsräumen" .

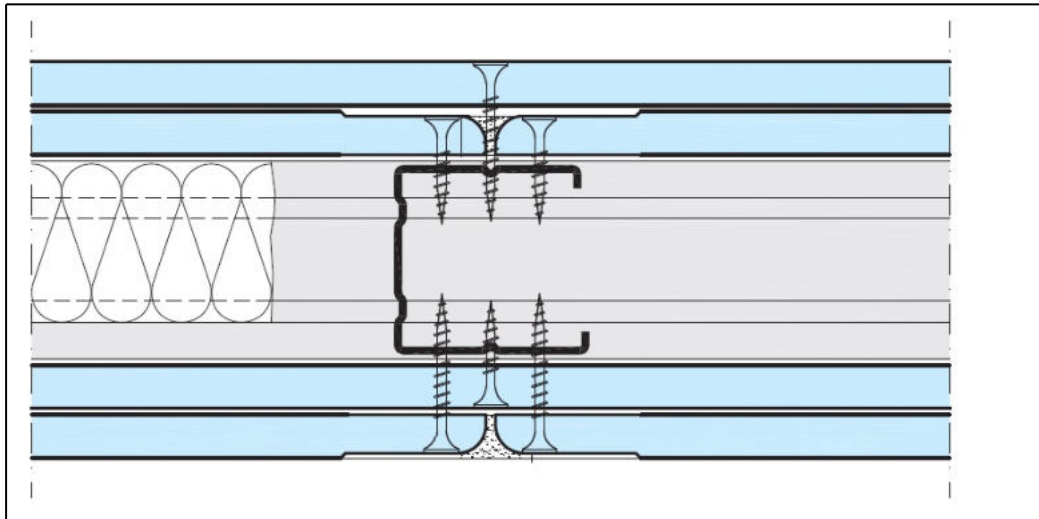
Bauteil: "Wohnungstrennwand oder Wand zwischen fremden Arbeitsräumen."

Bemerkungen: "Wohnungstrennwände sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen." .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

1.11.3 Bauteilgrafik



1.11.4 Bauteildefinition

möglicher Aufbau:

KNAUF-Metallständerwand W112,

Gesamtdicke: 150 mm,

Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$,

Ständerquerschnitt: CW100,

Flächengewicht: ca. 75 kg/m^2 ,

Feuerwiderstandsklasse: F90,

beidseitig mit $2 \times 12,5 \text{ mm}$ Silentboard beplankt,

mindestens 80 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 11,54 \text{ m}^2$, $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 70,0 \text{ dB}$.

1.11.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke "

Typ: "Skelettbau "

" $m'(1) = 0,22 \times 450 = 99 \text{ kg/m}^2$

$R_w(1) = 25 \times \log(99) - 7 = 42,9 \text{ dB}$

$RFf = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \times \log(S_s/l_f)$

$= 42,9 + 1,5 \times 5 + 3 + 0 + 10 \times \log(11,54/4,5)$

$= 57,6 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 57,6 - 10 \times \log(4,5/4,5) - 10 \times \log(11,54/10) = 57,1 "$

$l_{f,1} = 4,500 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 57,1 \text{ dB}$.

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

$$R_{F,1} = 57,1 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/4,500) + 10 \cdot \log_{10}(11,54/10,00) = 57,7 \text{ dB.}$$

FLANKE 2: "Massivholzwand "

Typ: "Skelettbau "

$$m' = 0,12 \cdot 450 = 54 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 25 \cdot \log(54) - 7 = 36,3 \text{ dB}$$

$$\begin{aligned} R_{Ff} &= R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s/l_f) \\ &= 36,3 + 1,5 \cdot 20,7 + 3 + 0 + 10 \cdot \log(12,40/3,35) \\ &= 76,0 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$D_{nf,w} = 76,0 - 10 \cdot \log(2,8/3,35) - 10 \cdot \log(11,54/10) = 74,6 \text{ dB}$$

$$l_{f,2} = 3,350 \text{ m, } D_{n,f,2} = 74,6 \text{ dB.}$$

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

$$R_{F,2} = 74,6 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(11,54/10,00) = 74,4 \text{ dB.}$$

FLANKE 3: "Innenwand": Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

FLANKE 4: "Boden "

Typ: "Skelettbau "

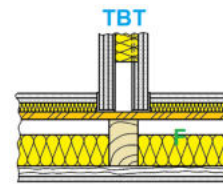
"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$$l_{f,4} = 4,500 \text{ m, } D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB.}$$

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

$$R_{F,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/4,500) + 10 \cdot \log_{10}(11,54/10,00) = 67,6 \text{ dB.}$$

Sinnbild:



1.11.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	K_{ij} dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " POS. 25_Wand zwischen Treppenhaus und Warten "	R_{Dd}	70,0/2	70,0/2			0,0	70,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{ab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{F,1}$	57,1		0,6	0,0		57,7
F2: "Massivholzwand"	$R_{F,2}$	74,6		0,6	-0,8		74,4
F4: "Boden"	$R_{F,4}$	67,0		0,6	0,0		67,6

1.11.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-70,0/10} + 10^{-57,7/10} + 10^{-74,4/10} + 10^{-67,6/10}] \text{ dB,}$$

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

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 55,0 \text{ dB}$$

1.11.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 14 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 2 sind **erfüllt**.

1.12 WAND 12: POS. 26_Wand zwischen Empfang und WC

1.12.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 13: "Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen" .

Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

erf. $D_{n,w} \geq 53,0 \text{ dB}$

1.12.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem FREMDEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 2, Zeile 11:

Gebäudetyp: "Geschosshaus mit Wohnungen und Arbeitsräumen".

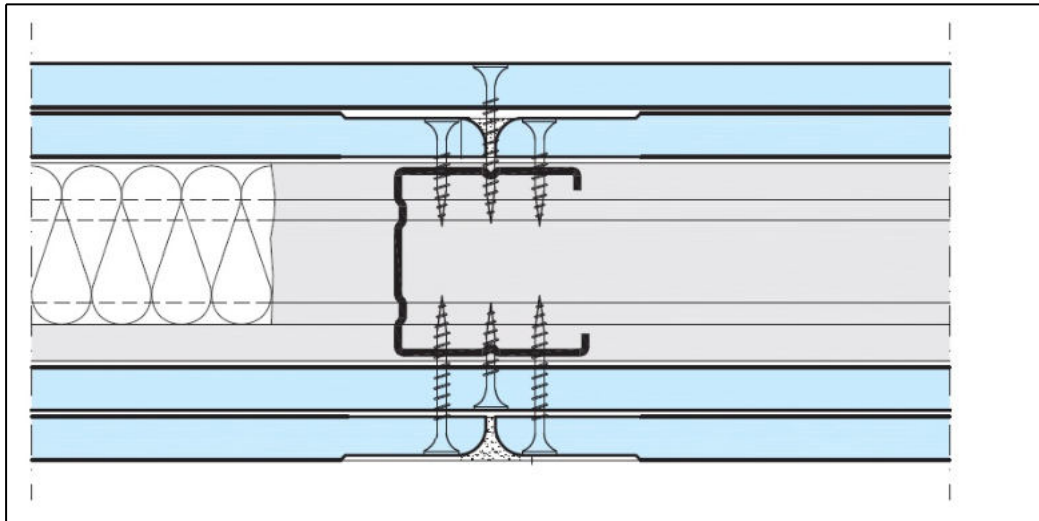
Bauteil: "Wohnungstrennwand oder Wand zwischen fremden Arbeitsräumen."

Bemerkungen: "Wohnungstrennwände sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $D_{n,w} \geq 55,0 \text{ dB}$

1.12.3 Bauteilgrafik



1.12.4 Bauteildefinition

möglicher Aufbau:

KNAUF-Metallständerwand W112,

Gesamtdicke: 150 mm,

Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$,

Ständerquerschnitt: CW100,

Flächengewicht: ca. 75 kg/m^2 ,

Feuerwiderstandsklasse: F90,

beidseitig mit $2 \times 12,5 \text{ mm}$ Silenboard beplankt,

mindestens 80 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 8,04 \text{ m}^2$, $m' = 75,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 70,0 \text{ dB}$.

1.12.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke "

Typ: "Skelettbau "

" $m'(1) = 0,22 \times 450 = 99 \text{ kg/m}^2$

$R_w(1) = 25 \times \log(99) - 7 = 42,9 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \times \log(S_s/l_f)$

$= 42,9 + 1,5 \times 5 + 3 + 0 + 10 \times \log(8,04/2,40)$

$= 58,8 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 58,8 - 10 \times \log(4,5/2,40) - 10 \times \log(8,04/10) = 57,1 "$

$l_{f,1} = 2,400 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 57,1 \text{ dB}$.

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

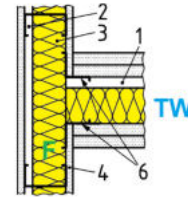
$$R_{F,1} = 57,1 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/2,400) + 10 \cdot \log_{10}(8,04/10,00) = \mathbf{58,9 \text{ dB}}$$

FLANKE 2: "Ständerbauwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 9 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("Inneneckprofile am Wandanschluss, 100 mm Schalenabstand, mindestens 1 Plattenlage auf der Innenseite ")."

$$l_{f,2} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,2} = 65,0 \text{ dB}$$



Sinnbild:

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

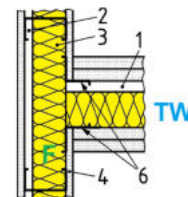
$$R_{F,2} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(8,04/10,00) = \mathbf{63,3 \text{ dB}}$$

FLANKE 3: "Ständerbauwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 26, Zeile 9 für Metallständerwände mit 12,5 mm dicken Gipsplatten nach DIN 18183-1 bei horizontaler Schallübertragung ("Inneneckprofile am Wandanschluss, 100 mm Schalenabstand, mindestens 1 Plattenlage auf der Innenseite ")."

$$l_{f,3} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,3} = 65,0 \text{ dB}$$



Sinnbild:

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

$$R_{F,3} = 65,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(8,04/10,00) = \mathbf{63,3 \text{ dB}}$$

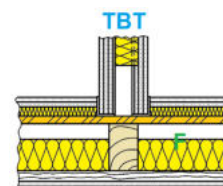
FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$$l_{f,4} = 2,400 \text{ m}, D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$$

Sinnbild:



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

$$R_{F,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/2,400) + 10 \cdot \log_{10}(8,04/10,00) = \mathbf{68,8 \text{ dB}}$$

1.12.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: " POS. 26_Wand zwischen Empfang und WC "	R_{Dd}	70,0/2	70,0/2			0,0	70,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{ab}/l_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{F,1}$	57,1		-0,9	2,7		58,9
F2: "Ständerbauwand"	$R_{F,2}$	65,0		-0,9	-0,8		63,3
F3: "Ständerbauwand"	$R_{F,3}$	65,0		-0,9	-0,8		63,3
F4: "Boden"	$R_{F,4}$	67,0		-0,9	2,7		68,8

1.12.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-70,0/10} + 10^{-58,9/10} + 10^{-63,3/10} + 10^{-63,3/10} + 10^{-68,8/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{56,1 \text{ dB}}$$

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

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 54,1 - 10 \cdot \log_{10}(8,04/10) = \mathbf{55,0 \text{ dB}}$$

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

Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

$$\text{vorh. } R'_w = \mathbf{54,1 \text{ dB}}$$

$$\text{vorh. } D_{n,w} = \mathbf{55,0 \text{ dB}}$$

1.12.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 14 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 1.12.2 sind **erfüllt**.

1.13 WAND 13: POS. 27_Wand zwischen Behandlungsräumen

1.13.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 6, Spalte 4+5 (erhöhter Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

Bauteil: "Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenschallübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

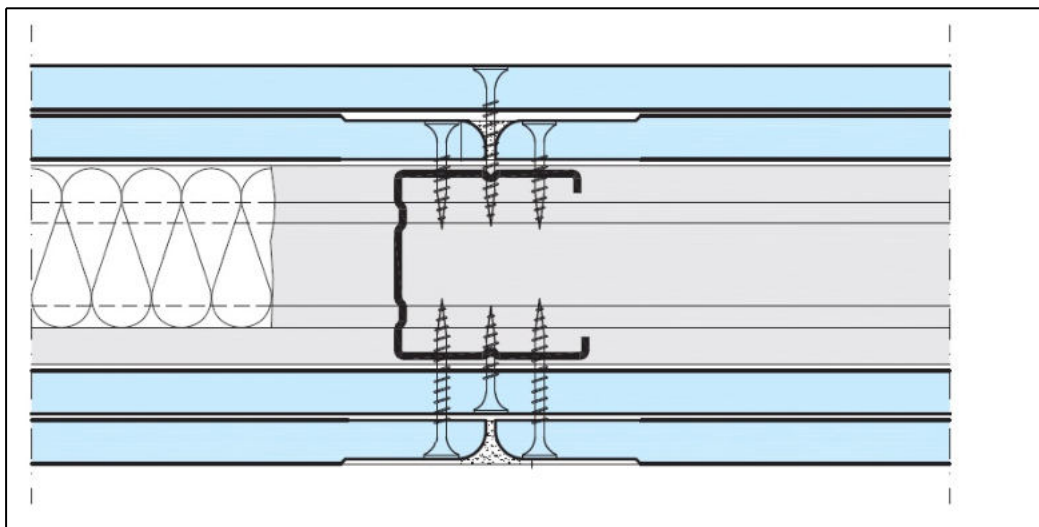
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 42,0 \text{ dB}$

1.13.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.13.3 Bauteilgrafik



1.13.4 Bauteildefinition

möglicher Aufbau:

KNAUF-Metallständerwand W112,

Gesamtdicke: 100 mm,

Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$,

Ständerquerschnitt: CW50,

Flächengewicht: ca. 40 kg/m^2 ,

Feuerwiderstandsklasse: F30,

beidseitig mit $2 \times 12,5 \text{ mm}$ KNAUF-Bauplatte beplankt,

mindestens 40 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 15,41 \text{ m}^2$, $m' = 40,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 54,0 \text{ dB}$.

1.13.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Decke"

Typ: "Skelettbau"

$m'(1) = 0,22 \times 450 = 99 \text{ kg/m}^2$

$R_w(1) = 25 \times \log(99) - 7 = 42,9 \text{ dB}$

$R_{Ff} = R_w + \Delta R_w + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \times \log(S_s/l_f)$

$= 42,9 + 1,5 \times 5 + 3 + 0 + 10 \times \log(15,41/4,60)$

$= 58,9 \text{ dB}$

$D_{nfw} = 58,9 - 10 \times \log(4,5/4,6) - 10 \times \log(15,41/10) = 57,1 \text{ dB}$

$l_{f,1} = 4,600 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 57,1 \text{ dB}$.

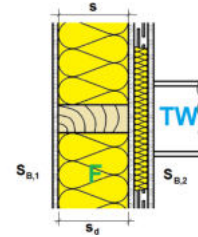
$R_{Ff,1} = D_{n,f,1} + 10 \times \log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10 \times \log_{10}(S_s/A_0)$

$R_{Ff,1} = 57,1 + 10 \times \log_{10}(4,500/4,600) + 10 \times \log_{10}(15,41/10,00) = 58,9 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Außenwand "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28, Zeile 2 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale durchlaufend")."

 $l_{f,2} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,2} = 50,0 \text{ dB}.$


Sinnbild:

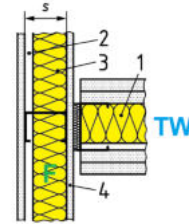
$$R_{F,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{F,2} = 50,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(15,41/10,00) = 51,1 \text{ dB}.$$

FLANKE 3: "Ständerbauwand "

Typ: "Skelettbau "

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

 $l_{f,3} = 3,350 \text{ m}, D_{n,f,3} = 53,0 \text{ dB}.$


Sinnbild:

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

$$R_{F,3} = 53,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/3,350) + 10 \cdot \log_{10}(15,41/10,00) = 54,1 \text{ dB}.$$

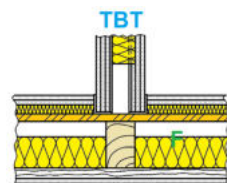
FLANKE 4: "Boden "

Typ: "Skelettbau "

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

 $l_{f,4} = 4,600 \text{ m}, D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}.$

Sinnbild:



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

$$R_{F,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/4,600) + 10 \cdot \log_{10}(15,41/10,00) = 68,8 \text{ dB}.$$

1.13.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: " POS. 27_Wand zwischen Behandlungsräumen "	R_{Dd}	54,0/2	54,0/2			0,0	54,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{ab}/l_f) dB		$R_{F,w}$ dB
F1: "Decke"	$R_{F,1}$	57,1		1,9	-0,1		58,9
F2: "Außenwand"	$R_{F,2}$	50,0		1,9	-0,8		51,1
F3: "Ständerbauwand"	$R_{F,3}$	53,0		1,9	-0,8		54,1
F4: "Boden"	$R_{F,4}$	67,0		1,9	-0,1		68,8

1.13.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-54,0/10} + 10^{-58,9/10} + 10^{-51,1/10} + 10^{-54,1/10} + 10^{-68,8/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 47,7 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):vorh. $R'_w = 45,7 \text{ dB}$ **1.13.8 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

Schalldämmung von Holz- und Leichtbau-Trennwänden



Trennwand:

Skizze	Konstruktionsdetails	R_w
		62 dB

Zusätzliche Angaben zur Trennwand für das Prognosemodell

Ausgewählter Wandtyp: Massivholzwand
 Gemeinsame Trennfläche $S_S = 12,40 \text{ m}^2$
 Grundwand $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

Empfangsraum: $\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flankierende Wände:

Flanke 1 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,10 \text{ m}$
 Flankentyp: Holztafel-/Holzständerwand

$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 68,5 \text{ dB}$

Flanke 2 (Wand)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,10 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivwand
 Stoßstellentyp: Durchlaufende Massivflanke
 Flankenmasse: $420,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ij,min} = -1 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 89,3 \text{ dB}$

Verbesserung durch Vorsatzschalen:

VS-Schale-Senderaum

$\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$

VS-Schale-Empfangsraum

$\Delta R_w = 25,7 \text{ dB}$

Flanke 3 (Boden)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,00 \text{ m}$
 Flankentyp: Stahlbetondecke
 Stoßstellentyp: Durchlaufende Massivflanke
 Flankenmasse: $720,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ij,min} = -6 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 65,2 \text{ dB}$

Flanke 4 (Decke / Dach)

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,00 \text{ m}$
 Flankentyp: Massivholzdecke
 Stoßstellentyp: T-Stoß, flankierende Decke durchlaufend
 Flankenmasse: $198,0 \text{ kg/m}^2$

$K_{ff} = 3 \text{ dB}$

$K_{fd} = 12 \text{ dB}$

$K_{df} = 12 \text{ dB}$

Flankendämm-Maße:

$R_{ff,w} = 63,8 \text{ dB}$

$R_{fd,w} = 88,7 \text{ dB}$

$R_{df,w} = 63,0 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

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

1.14 DECKE 1: POS. 29_Bodenplatte

1.14.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 5 ("Krankenhaus oder Sanatorium"), Zeile 1: "Decken, einschließlich Decken unter Fluren".

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

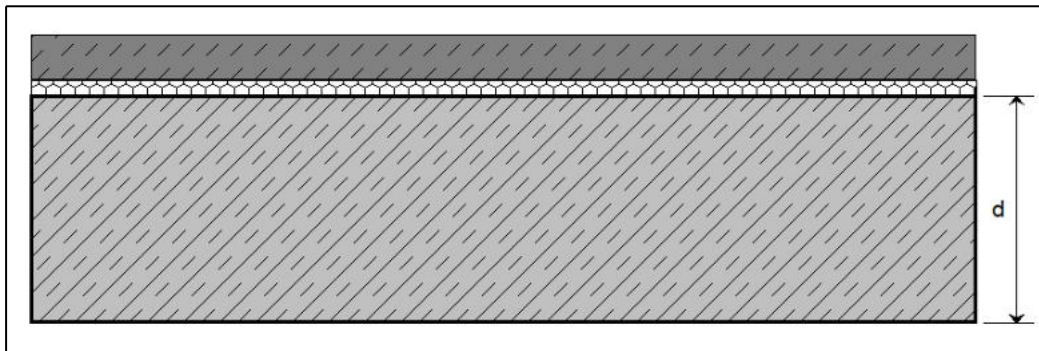
1.14.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2020-08, Tabelle 4 ("Krankenhaus oder Sanatorium"), Zeile 1: "Decken, einschließlich Decken unter Fluren".

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. $L'_{n,w} \leq 46,0 \text{ dB}$

1.14.3 Bauteilquerschnitt



1.14.4 Bauteildefinition

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

Auflage/Anbindung:

Schwimmender Zementestrich (2.000 kg/m^3), $d = 60 \text{ MM}$, flächenbezogene Masse $m' = 120,0 \text{ kg/m}^2$, verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, $d = 20 \text{ MM}$, dynamische Steifigkeit $s' = 50 \text{ MN/m}^3$.

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

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

TRENNBAUTEIL:

VSS: $\Delta R_{D,w} = 0,4 \text{ dB}$, $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$, $\Delta R_{Dd,w} = 0,4 \text{ dB}$,

$S_S = 20,60 \text{ m}^2$, $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 66,5 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 64,0 \text{ dB}$.

Berechnung der Grundwerte:

a.) Luftschall:

$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(720,0) - 22,2 = 66,1 \text{ dB}$.

b.) Trittschall:

$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \log_{10}(m') = 164 - 35 \cdot \log_{10}(720,0) = 64,0 \text{ dB}$.

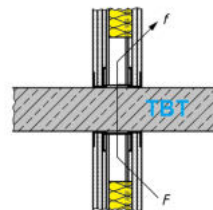
1.14.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau"

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

$l_{f,1} = 5,440 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 76,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

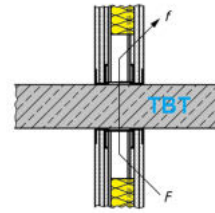
$R_{F,1} = D_{n,f,1} + 10 \cdot \log_{10}(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

$R_{F,1} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,440) + 10 \cdot \log_{10}(20,60/10,00) = 78,3 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Innenwand Ständerbau "

Typ: "Skelettbau "

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

 $l_{f,2} = 5,260 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 76,0 \text{ dB}$.


Sinnbild:

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

$$R_{F,2} = 76,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,260) + 10 \cdot \log_{10}(20,60/10,00) = 78,4 \text{ dB}$$

FLANKE 3: "Innenwand Massivholz "Typ: "Massivbau ", $l_{f,3} = 4,610 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

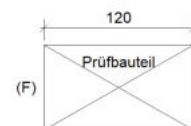
120 mm (1.400)

$$m': 54,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w: 36,3 \text{ dB}$$

$$A = 15,44 \text{ m}^2$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

300 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,300 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 720,0 \text{ kg/m}^2$$

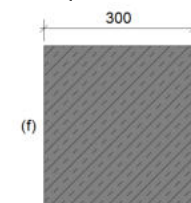
$$m'_{\text{ges}} = m_2 = 720,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(720,0/1) - 22,2 =$$

$$66,1 \text{ dB (über den Grenzwert von } 720 \text{ kg/m}^2 \text{ extrapolierter Wert!)}.$$

$$S_F = 10,14 \text{ m}^2$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (f): keine

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

mit $l_f = 4,610 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 15,44 \text{ m}^2$, $S_j = 10,14 \text{ m}^2$.

$$K_{Fd,min} = 10 \cdot \log_{10}(l_f \cdot l_0 \cdot (1/S_i + 1/S_{TBT})) = -2,8 \text{ dB},$$

mit $l_f = 4,610 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_i = 15,44 \text{ m}^2$, $S_{TBT} = 20,60 \text{ m}^2$.

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

mit $l_f = 4,610 \text{ m}$, $l_0 = 1,000 \text{ m}$, $S_{TBT} = 20,60 \text{ m}^2$, $S_j = 10,14 \text{ m}^2$.

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,mittel}) = \log_{10}(720,0 / 387,0) = 0,2696 \text{ kg/m}^2.$$

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

$$K_{FF} = \text{MAX}(K_{Ff,min}, 8,0 + 6,8 \cdot M + 3,0) - \Delta K_{FF} = 12,8 \text{ dB}.$$

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

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

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{FF} = 36,3/2 + 66,1/2 + 0,0 + 12,8 + 10 \cdot \log_{10}(20,60/4,610) = 70,5 \text{ dB}.$$

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

$$R_{Fd} = 36,3/2 + 66,1/2 + 0,0 + 2,1 + 10 \cdot \log_{10}(20,60/4,610) = 59,8 \text{ dB}.$$

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

$$R_{Df} = 66,1/2 + 66,1/2 + 0,4 + 5,1 + 10 \cdot \log_{10}(20,60/4,610) = 78,1 \text{ dB}.$$

FLANKE 4: "Innenwand Massivholz "Typ: "Massivbau ", $l_{f,4} = 3,210 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

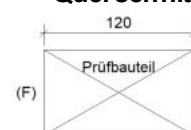
120 mm (1.400)

$$m': 54,0 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w: 36,3 \text{ dB}$$

$$A = 10,75 \text{ m}^2$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (F): keine

b.) Empfangsseite (f):

300 mm Bewehrter Beton (2.400)

$$m_2 = 0,300 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 720,0 \text{ kg/m}^2$$

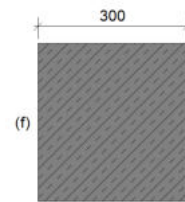
$$m'_{\text{ges}} = m_2 = \mathbf{720,0 \text{ kg/m}^2}$$

$$R_w = 30,9 \cdot \log_{10}(m'_{\text{ges}}/m'_0) - 22,2 = 30,9 \cdot \log_{10}(720,0/1) - 22,2 = \mathbf{66,1 \text{ dB}}$$

(über den Grenzwert von 720 kg/m² extrapolierter Wert!)

$$S_F = \mathbf{17,21 \text{ m}^2}$$

Querschnitt:



Vorsatzschale (f): keine

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

$$\text{mit } l_f = 3,210 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_i = 10,75 \text{ m}^2, S_j = 17,21 \text{ m}^2.$$

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

$$\text{mit } l_f = 3,210 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_i = 10,75 \text{ m}^2, S_{TBT} = 20,60 \text{ m}^2.$$

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

$$\text{mit } l_f = 3,210 \text{ m, } l_0 = 1,000 \text{ m, } S_{TBT} = 20,60 \text{ m}^2, S_j = 17,21 \text{ m}^2.$$

$$M = \log_{10}(m'_{TBT} / m'_{f,\text{mittel}}) = \log_{10}(720,0 / 387,0) = \mathbf{0,2696 \text{ kg/m}^2}.$$

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

$$K_{Ff} = \text{MAX}(K_{Ff,\min}, 8,0 + 6,8 \cdot M + 3,0) - \Delta K_{Ff} = \mathbf{12,8 \text{ dB}}$$

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

$$K_{Df} = \text{MAX}(K_{Df,\min}, 4,7 + 5,7 \cdot M^2) = \mathbf{5,1 \text{ dB}}$$

Bewertete Flankenschalldämm-Maße:

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

$$R_{Ff} = 36,3/2 + 66,1/2 + 0,0 + 12,8 + 10 \cdot \log_{10}(20,60/3,210) = \mathbf{72,1 \text{ dB}}$$

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

$$R_{Fd} = 36,3/2 + 66,1/2 + 0,0 + 2,1 + 10 \cdot \log_{10}(20,60/3,210) = \mathbf{61,4 \text{ dB}}$$

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

$$R_{Df} = 66,1/2 + 66,1/2 + 0,4 + 5,1 + 10 \cdot \log_{10}(20,60/3,210) = \mathbf{79,7 \text{ dB}}$$

1.14.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/l) dB	ΔR_w dB	$R_{j,w}$ dB
TBT: "POS. 29_Bodenplatte"	R_{Dd}	66,1/2	66,1/2			0,4	66,5
F3: "Innenwand Massivholz"	$R_{Df,3}$	66,1/2	66,1/2	5,1	6,5	0,4	78,1
	$R_{Fd,3}$	36,3/2	66,1/2	2,1	6,5	0,0	59,8
	$R_{Ff,3}$	36,3/2	66,1/2	12,8	6,5	0,0	70,5
F4: "Innenwand Massivholz"	$R_{Df,4}$	66,1/2	66,1/2	5,1	8,1	0,4	79,7
	$R_{Fd,4}$	36,3/2	66,1/2	2,1	8,1	0,0	61,4
	$R_{Ff,4}$	36,3/2	66,1/2	12,8	8,1	0,0	72,1
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Außenwand"	$R_{Ff,1}$	76,0		3,1	-0,8		78,3
F2: "Innenwand Ständerbau"	$R_{Ff,2}$	76,0		3,1	-0,7		78,4

1.14.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

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

$$R'_w = -10 \log_{10}[10^{-66,5/10} + 10^{-78,3/10} + 10^{-78,4/10} + 10^{-70,5/10} + 10^{-72,1/10} + 10^{-78,1/10} + 10^{-79,7/10} + 10^{-59,8/10} + 10^{-61,4/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{56,6 \text{ dB}}$$

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

Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

$$m'_s = 720,0 \text{ kg/m}^2, m'_{f,m} = 720,0 \text{ kg/m}^2,$$

$$K = 0,6 + 5,5 \cdot \log_{10}(m'_s / m'_{f,m}) = 0,6 \text{ dB}$$
 (extrapolierter Wert: $m'_{f,m} = [100 \dots 500 \text{ kg/m}^2]$,)

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 64,0 - 23,7 + 0,6 - 0,0 = \mathbf{40,9 \text{ dB}}$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):
Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog})

vorh. $R'_w = 54,6$ dB
vorh. $L'_{n,w} = 43,9$ dB

1.14.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 1.14.1 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 1.14.2 sind **erfüllt**.

Luft- und Trittschallprognose von Holzdecken



Trenndecke:

Skizze	Konstruktionsdetails	$L_{n,w} (C_{1,50-2500})$	R_w
	$\geq 50 \text{ mm}$ Estrich, $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$ $\geq 30 \text{ mm}$ MW DES-sh, $s' \leq 8 \text{ MN/m}^2$ $\geq 60 \text{ mm}$ Schüttung, $m' \geq 90 \text{ kg/m}^2$ $\geq 120 \text{ mm}$ Brettsperrholz-, Brettschichtholz- oder Brettstapelelement	40 dB (9 dB)	74 dB

Quelle: Bauteilkatalog TH Rosenheim:2018-12, Tabelle 6, Zeile 6

Zusätzliche Angaben zur Trenndecke für das Prognosemodell

Trennfläche der Decke $S_S = 26,33 \text{ m}^2$	Verbesserung durch Estrichaufbau:
Ausgewählter Deckentyp: Massivholzdecke	$\Delta R_w = 18,1 \text{ dB}$
Art des Estrichaufbaus: Zementestrich auf Mineralfaser	
Rohdecke+Beschwerung: $m' = 198,0 \text{ kg/m}^2$	

Flankierende Wände:

Wand 1			
Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,50 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Holztafel-/Holzständerwand		$L_{nDf,w} = 29,3 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 71,2 \text{ dB}$
raumseitige Beplankung: 2xGK oder 2xGF oder HW+GK		$L_{nDf,w} = 26,5 \text{ dB}$	

Wand 2			
Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 5,85 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Massivholzwand	$K_{ff} = 26 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 31,2 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 68,8 \text{ dB}$
Stoßstelle Decke/Wand: X-Stoss ELASTOMER oben	$K_{fd} = 17 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 34,1 \text{ dB}$	$R_{Df,w} = 82,7 \text{ dB}$
flächenbezogene Masse: $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$	$K_{Df} = 12 \text{ dB}$		$R_{Fd,w} = 69,6 \text{ dB}$

Wand 3			
Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,50 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Massivholzwand	$K_{ff} = 26 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 13,0 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 78,5 \text{ dB}$
Stoßstelle Decke/Wand: X-Stoss ELASTOMER oben	$K_{fd} = 17 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 33,0 \text{ dB}$	$R_{Df,w} = 83,9 \text{ dB}$
flächenbezogene Masse: $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$	$K_{Df} = 12 \text{ dB}$		$R_{Fd,w} = 79,3 \text{ dB}$
Verbesserung durch Vorsatzschalen:		Trittschall:	Luftschall:
		Weg Df: $\Delta R_{i,w} = -$	SR: $\Delta R_w = 8,5 \text{ dB}$
		Weg DFF: $\Delta R_{ij,w} = 17,0 \text{ dB}$	ER: $\Delta R_w = -$

Wand 4			
Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 5,85 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Massivholzwand	$K_{ff} = 26 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 31,2 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 68,8 \text{ dB}$
Stoßstelle Decke/Wand: X-Stoss ELASTOMER oben	$K_{fd} = 17 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 34,1 \text{ dB}$	$R_{Df,w} = 82,7 \text{ dB}$
flächenbezogene Masse: $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$	$K_{Df} = 12 \text{ dB}$		$R_{Fd,w} = 69,6 \text{ dB}$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
Bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Nebenwege

$R'_w = 62 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$
 $L'_{n,w} = 43,2 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$

Luft- und Trittschallprognose von Holzdecken



Trennendecke:

Skizze	Konstruktionsdetails	$L_{n,w} (C_{l,50-2500})$	R_w
	$\geq 50 \text{ mm}$ Estrich, $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$ $\geq 30 \text{ mm}$ MW DES-sh, $s' \leq 8 \text{ MN/m}^3$ $\geq 60 \text{ mm}$ Schüttung, $m' \geq 90 \text{ kg/m}^2$ $\geq 120 \text{ mm}$ Brettsperrholz-, Brettschichtholz- oder Brettstapelelement	40 dB (9 dB)	74 dB

Quelle: Bauteilkatalog TH Rosenheim:2018-12, Tabelle 6, Zeile 6

Zusätzliche Angaben zur Trennendecke für das Prognosemodell

Trennfläche der Decke $S_S = 15,81 \text{ m}^2$	Verbesserung durch Estrichaufbau:
Ausgewählter Deckentyp: Massivholzdecke	$\Delta R_w = 18,1 \text{ dB}$
Art des Estrichaufbaus: Zementestrich auf Mineralfaser	
Rohdecke+Beschwerung: $m' = 198,0 \text{ kg/m}^2$	

Flankierende Wände:

Wand 1

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,91 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Massivholzwand	$K_{ff} = 26 \text{ dB}$	$L_{nDff,w} = 15,6 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 75,4 \text{ dB}$
Stoßstelle Decke/Wand: T-Stoss ELASTOMER oben	$K_{fd} = 17 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 35,6 \text{ dB}$	$R_{Df,w} = 81,3 \text{ dB}$
flächenbezogene Masse: $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$	$K_{Df} = 12 \text{ dB}$		$R_{Fd,w} = 76,2 \text{ dB}$
	Verbesserung durch Vorsatzschalen:	Trittschall:	Luftschall:
		Weg Df: $\Delta R_{i,w} = -$	SR: $\Delta R_w = 8,0 \text{ dB}$
		Weg Dff: $\Delta R_{ij,w} = 17,0 \text{ dB}$	ER: $\Delta R_w = -$

Wand 2

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,22 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Holztafel-/Holzständerwand		$L_{nDff,w} = 30,1 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 70,4 \text{ dB}$
raumseitige Beplankung: 2xGK oder 2xGF oder HW+GK		$L_{nDf,w} = 27,2 \text{ dB}$	

Wand 3

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,91 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Metallständerwand		$L_{nDff,w} = 31,9 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 77,6 \text{ dB}$
raumseitige Beplankung: 2xGK oder 2xGF oder HW+GK		$L_{nDf,w} = 29,1 \text{ dB}$	

Wand 4

Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 3,22 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Massivholzwand	$K_{ff} = 26 \text{ dB}$	$L_{nDff,w} = 13,8 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 77,2 \text{ dB}$
Stoßstelle Decke/Wand: X-Stoss ELASTOMER oben	$K_{fd} = 17 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 33,7 \text{ dB}$	$R_{Df,w} = 83,1 \text{ dB}$
flächenbezogene Masse: $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$	$K_{Df} = 12 \text{ dB}$		$R_{Fd,w} = 78,0 \text{ dB}$
	Verbesserung durch Vorsatzschalen:	Trittschall:	Luftschall:
		Weg Df: $\Delta R_{i,w} = -$	SR: $\Delta R_w = 8,0 \text{ dB}$
		Weg Dff: $\Delta R_{ij,w} = 17,0 \text{ dB}$	ER: $\Delta R_w = -$

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
Bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Nebenwege

$R'_w = 66,1 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$

$L'_{n,w} = 43 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$

Luft- und Trittschallprognose von Holzdecken



Trenndecke:

Skizze	Konstruktionsdetails	$L_{n,w} (C_{l,50-2500})$	R_w
	$\geq 50 \text{ mm}$ Estrich, $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$ $\geq 30 \text{ mm}$ MW DES-sh, $s' \leq 8 \text{ MN/m}^3$ $\geq 60 \text{ mm}$ Schüttung, $m' \geq 90 \text{ kg/m}^2$ $\geq 120 \text{ mm}$ Brettsperrholz-, Brettschichtholz- oder Brettstapelelement	40 dB (9 dB)	74 dB

Quelle: Bauteilkatalog TH Rosenheim:2018-12, Tabelle 6, Zeile 6

Zusätzliche Angaben zur Trenndecke für das Prognosemodell

Trennfläche der Decke $S_S = 45,36 \text{ m}^2$	Verbesserung durch Estrichaufbau:
Ausgewählter Deckentyp: Massivholzdecke	$\Delta R_w = 18,1 \text{ dB}$
Art des Estrichaufbaus: Zementestrich auf Mineralfaser	
Rohdecke+Beschwerung: $m' = 198,0 \text{ kg/m}^2$	

Flankierende Wände:

Wand 1			
Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,93 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Massivholzwand	$K_{ff} = 26 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 28,1 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 71,9 \text{ dB}$
Stoßstelle Decke/Wand: T-Stoss ELASTOMER oben	$K_{fd} = 17 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 31,0 \text{ dB}$	$R_{Df,w} = 85,8 \text{ dB}$
flächenbezogene Masse: $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$	$K_{Df} = 12 \text{ dB}$		$R_{Fd,w} = 72,7 \text{ dB}$

Wand 2			
Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 9,20 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Metallständerwand		$L_{nDf,w} = 30,1 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 79,5 \text{ dB}$
raumseitige Beplankung: 2xGK oder 2xGF oder HW+GK		$L_{nDf,w} = 27,2 \text{ dB}$	

Wand 3			
Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 4,93 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Massivholzwand	$K_{ff} = 26 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 28,1 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 71,9 \text{ dB}$
Stoßstelle Decke/Wand: X-Stoss ELASTOMER oben	$K_{fd} = 17 \text{ dB}$	$L_{nDf,w} = 31,0 \text{ dB}$	$R_{Df,w} = 85,8 \text{ dB}$
flächenbezogene Masse: $m' = 54,0 \text{ kg/m}^2$	$K_{Df} = 12 \text{ dB}$		$R_{Fd,w} = 72,7 \text{ dB}$

Wand 4			
Gemeinsame Kantenlänge $l_f = 9,20 \text{ m}$		Trittschallpegel Flanke:	Flankendämm-Maße:
Wandtyp: Holztafel-/Holzständerwand		$L_{nDf,w} = 30,1 \text{ dB}$	$R_{ff,w} = 70,5 \text{ dB}$
raumseitige Beplankung: 2xGK oder 2xGF oder HW+GK		$L_{nDf,w} = 27,2 \text{ dB}$	

Prognoseergebnis:

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
Bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Nebenwege

$R'_w = 64,2 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$
 $L'_{n,w} = 42,3 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$

POS. 32 Dachterrasse

Anforderung:

zul. $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$

angelehnt an Decken zwischen fremden Arbeitsräumen / Nutzungseinheiten nach Beiblatt 2 der DIN 4109-1

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2$$

$$L'_{n,w} + u_{\text{prog}} = \text{zul. } L'_{n,w}$$

mit

$L_{n,w} [\text{dB}]$ bewerteter Norm-Trittschallpegel

$L'_{n,w} [\text{dB}]$ bewerteter Norm-Trittschallpegel im Bau

$K_1 [\text{dB}]$ Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall Holzbau D_f
(= 1 dB Holzständerwände mit Beplankung aus OSB-Platte + GK-Platte)
(= 4 dB für Massivholzwände)

$K_2 [\text{dB}]$ Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall Holzbau D_{Ff}
(= 0 dB für Aufbauten ohne schwimmenden Estrich)

$u_{\text{prog}} [\text{dB}]$ Unsicherheiten der Prognose hinsichtlich des am Bau erreichten Wertes

Flanke 1: Massivholzwand $\rightarrow K_1 = 4 \text{ dB}$

Flanke 2: Holzständerwand $\rightarrow K_1 = 1 \text{ dB}$

Flanke 3: Metallständerwand $\rightarrow K_1 = 1 \text{ dB}$

Flanke 4: Metallständerwand $\rightarrow K_1 = 1 \text{ dB}$

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 = 41 \text{ dB} + \frac{4+1+1+1}{4} \text{ dB} + 0 \text{ dB} = 42,8 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} + u_{\text{prog}} = 42,8 \text{ dB} + 3 \text{ dB} = 45,8 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{n,w} = 46 \text{ dB}$$

POS. 33 Balkon

Anforderung:

zul. $L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$

angelehnt an Balkone in Mehrfamilienhäusern und gemischt nutzten Gebäuden

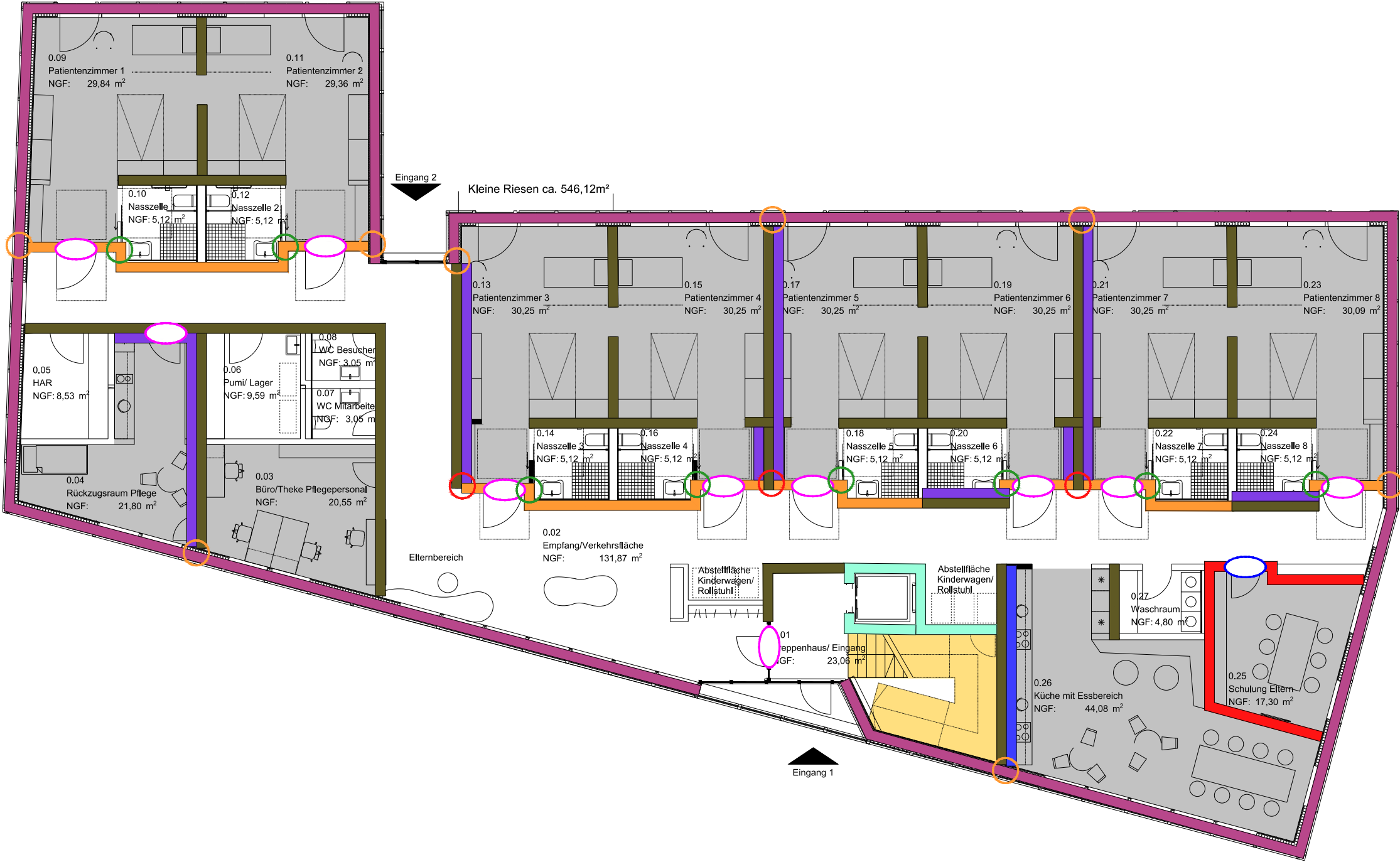
K_1 [dB]	Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall Holzbau Df (= 0 dB da keine Übertragung über Beplankung)
K_2 [dB]	Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall Holzbau DFf (= 0 dB für Aufbauten ohne schwimmenden Estrich)

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 = 55 \text{ dB} + 0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} = 55 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} + u_{\text{prog}} = 55 \text{ dB} + 3 \text{ dB} = 58 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$$

Anhang C

Ergebnisse



Legende	
	Massivholzwand d = 12 cm / 14 cm (nach Vorgabe Statik)
	freistehende Vorsatzschale 10 mm Abstand zur Wand 75 mm CW-Profil 60 mm Mineralwolle 2 x 12,5 mm GKF-Platte (800 kg/m²)
	Außenwände (innen nach außen) GFK-Platte: d ≥ 12,5 mm ; ρ ≥ 800 kg/m³ Lattung / Mineralwolle: d ≥ 40 mm OSB-Platte: d ≥ 15 mm KVH / Mineralwolle: d ≥ 180 mm Holzfaserdämmplatte: d ≥ 60 mm Lattung / Konterlattung Holzfassade
	freistehende Vorsatzschale 10 mm Abstand zur Wand 75 mm CW-Profil 60 mm Mineralwolle 12,5 mm GKF-Platte (800 kg/m²)
	Metalständerwand R _w ≥ 58 dB möglicher Aufbau: 2 x 12,5 mm Knauf Bauplatte CW 100 + 80 mm Mineralwolle 2 x 12,5 mm Knauf Bauplatte
	Metalständerwand R _w ≥ 47 dB möglicher Aufbau: 1 x 12,5 mm Knauf Bauplatte CW 75 + 60 mm Mineralwolle 2 x 12,5 mm Knauf Bauplatte
	Schachtwand Aufzug Stahlbeton d ≥ 24 cm
	Treppe in Holzbauweise Hinweise in Kapitel 6 beachten!
	Installationsebene im Anschlussbereich unterbrochen, siehe Bild 6.3 im Gutachten
	Beplankung im Anschlussbereich unterbrochen, siehe Bild 6.2 im Gutachten
	Vorsatzschale im Anschlussbereich unterbrochen, siehe Bild 6.4 im Gutachten
	Türen erf. R _w ≥ 37 dB
	Türen erf. R _w ≥ 32 dB

Index:	Änderung:	Datum:	Gez:

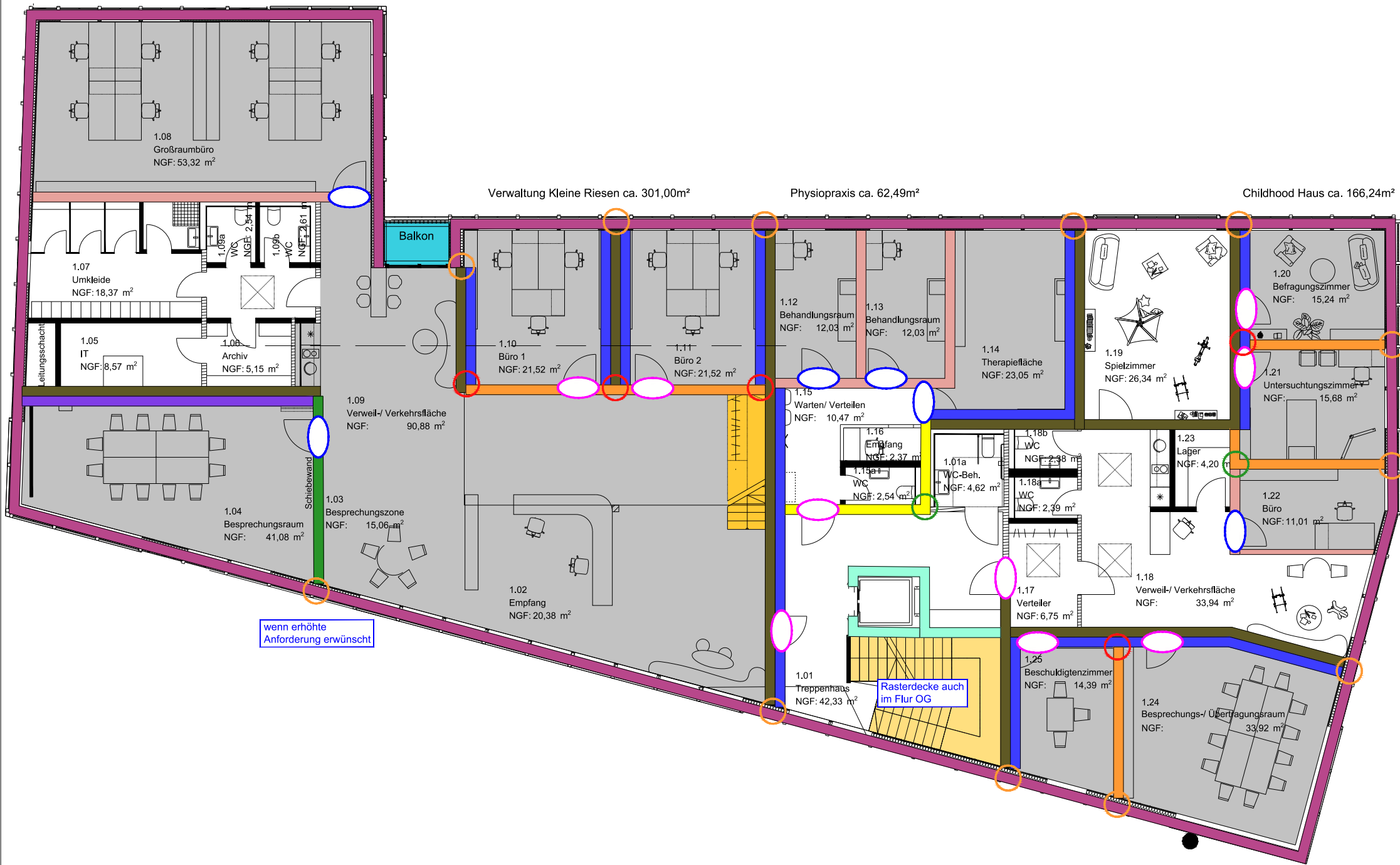
Fachplanung:

K&P Bauphysik GmbH Ederweg 4-6 34277 Fuldabrück	 Bauphysik GmbH
---	--------------------

Ergebnisse - Erdgeschoss


















Projekt: Kleine Riesen, Mönchebergstraße. 34125 Kassel
Architekt: KM Architekten BDA, Leipziger Str. 99, 34123 Kassel

Maßstab:		Bauherr: Kleine Riesen Nordhessen g GmbH
Plangröße:	A3	
Projekt Nr.:	23852	
Datum:	01.12.2023	



wenn erhöhte
Anforderung erwünscht

Rasterdecke auch
im Flur OG

Legende															
	Massivholzwand d = 12 cm / 14 cm (nach Vorgabe Statik)														
	freistehende Vorsatzschale 10 mm Abstand zur Wand; 75 mm CW-Profil 60 mm Mineralwolle; 2 x 12,5 mm GKF-Platte (800 kg/m²)														
	Außenwände (innen nach außen) GFK-Platte: d ≥ 12,5 mm ; ρ ≥ 800 kg/m³ Lattung / Mineralwolle: d ≥ 40 mm; OSB-Platte: d ≥ 15 mm KVH / Mineralwolle: d ≥ 180 mm; Holzfaserdämmplatte: d ≥ 60 mm Lattung / Konterlattung; Holzfassade														
	freistehende Vorsatzschale 10 mm Abstand zur Wand; 75 mm CW-Profil 60 mm Mineralwolle; 12,5 mm GKF-Platte (800 kg/m²)														
	Metallständerwand $R_w \geq 58$ dB, möglicher Aufbau: 2 x 12,5 mm Knauf Bauplatte; CW 100 + 80 mm Mineralwolle 2 x 12,5 mm Knauf Bauplatte														
	Metallständerwand $R_w \geq 70$ dB; möglicher Aufbau: 2 x 12,5 mm Silentboard; CW 100 + 80 mm Mineralwolle 2 x 12,5 mm Silentboard														
	Metallständerwand $R_w \geq 54$ dB, möglicher Aufbau: 2 x 12,5 mm Knauf Bauplatte CW 50 + 40 mm Mineralwolle 2 x 12,5 mm Knauf Bauplatte														
	Balkon; möglicher Aufbau: Betonplatten: d ≥ 40 mm; Stelzlager: d ≥ 40 mm Baulager: d ≥ 12 mm Dachbahn EPS Dämmung Brettsperholz d ≥ 14 cm														
	normale Anforderung: mobile Trennwand $R_w \geq 41$ dB erhöhte Anforderung: mobile Trennwand $R_w \geq 50$ dB														
	Treppe in Holzbauweise Hinweise in Kapitel 6 beachten!														
	Schachtwand Aufzug Stahlbeton d ≥ 24 cm														
	Installationsebene im Anschlussbereich unterbrochen, siehe Bild 6.3 im Gutachten														
	Beplankung im Anschlussbereich unterbrochen, siehe Bild 6.2 im Gutachten														
	Vorsatzschale im Anschlussbereich unterbrochen, siehe Bild 6.4 im Gutachten														
	Türen erf. $R_w \geq 37$ dB														
	Türen erf. $R_w \geq 32$ dB														
<table><tr><td>Index:</td><td>Änderung:</td><td>Datum:</td><td>Gez:</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>				Index:	Änderung:	Datum:	Gez:								
Index:	Änderung:	Datum:	Gez:												
Fachplanung:															
K&P Bauphysik GmbH Ederweg 4-6 34277 Fuldaabrück		 Bauphysik GmbH													
Ergebnisse - 1.Obergeschoss															
Projekt: Kleine Riesen, Mönchebergstraße. 34125 Kassel															
Architekt: KM Architekten BDA, Leipziger Str. 99, 34123 Kassel															
Maßstab:		Bauherr: Kleine Riesen Nordhessen g GmbH													
Plangröße: A3															
Projekt Nr.: 23852															
Datum: 01.12.2023															



Legende

<div></div>	Bodenplatte Zementestrich: d ≥ 6 cm, ρ ≥ 2000 kg/m³ Trittschalldämmung: s' ≤ 50 MN/m³ Stahlbeton: d = 30 cm
<div></div>	Trenndecke Zementestrich: d ≥ 6 cm, ρ ≥ 2000 kg/m³ Trittschalldämmung: s' ≤ 8 MN/m³ Schüttung lose: d ≥ 6 cm, ρ ≥ 1500 kg/m³ Brettsperrholz: d ≥ 24 cm
<div></div>	Galerieebene Zementestrich: d ≥ 6 cm, ρ ≥ 2000 kg/m³ Trittschalldämmung: s' ≤ 8 MN/m³ Schüttung lose: d ≥ 6 cm, ρ ≥ 1500 kg/m³ Brettsperrholz: d ≥ 22 cm
<div></div>	Dachterrasse Betonplatten d= 40 mm Stelzlager d = 160 mm Regupol sound and drain: d ≥ 15 mm 40 mm Betonplatten (Splitt in Zwischenräumen) Bitumenabdichtung EPS Dämmung Brettsperrholz: d ≥ 22 cm

Index:	Änderung:	Datum:	Gez:

Fachplanung:

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

Ergebnisse - Schnitt

Projekt: Kleine Riesen, Mönchebergstraße. 34125 Kassel			
Architekt: KM Architekten BDA, Leipziger Str. 99, 34123 Kassel			
Maßstab:		Bauherr: Kleine Riesen Nordhessen g GmbH	
Plangröße:	A3		
Projekt Nr.:	23852		
Datum:	01.12.2023		