B A U P H Y S I K A L I S C H E N A C H W E I S E

SCHALLSCHUTZNACHWEIS

Projekt	**Neubau EAE**
Gebäudeteil	EAE
Ort	48161 Münster
Straße	Berningskotten 16a
Gemarkung	Gievenbeck - Flur 41
Flurstücke	122-124, 152 tlws. 151 + 130
Baujahr	2025/26
Berechnungssoftware	DÄMMWERK 2025 vom 10.01.2025

Bauherrschaft	Stadt Münster Amt für Immobilienmanagement
Straße	Albersloher Weg 33
Plz Ort	48155 Münster
Entwurfsverfasser	Stadt Münster - Amt für Immobilienmanagement MA.Sc. Patrick Suhre
Straße	Albersloher Weg 33
Plz Ort	48155 Münster

Aufsteller	Harald Koops s.a.SV für Schall- und Wärmeschutz Dipl. Ing. Architekt BDB
Straße	Albersloher Weg 33
Plz Ort	48155 Münster für das Amt für Immobilienmanagement
aufgestellt den	28.01.2025

Inhaltsverzeichnis

1. Anforderungsprofil Schallschutz nach DIN 4109 3
2. Außenlärmpegel aus Umgebungslärmportal NRW 4
3. Schallschutz gegen Außenlärm 5
   3.1 Wandbauteil "AW01-EG Verblender" 5
   3.2 Wandbauteil "AW02-OG VHF Holz" 7
   3.3 Deckenbauteil "FD01-Gründach-Retention" 9
4. Schallschutz Trennbauteile 12
   4.1 Deckenbauteil "DE01-StB-Geschossdecke" 12
   4.3 Wandbauteil "IW01-Treppenraum" 15
   4.3 Wandbauteil "IW02-Trennwand KS" 18
   4.4 Wandbauteil "IW03-GK-Trennwand-Zimmer" 21
   4.5 Bauteil "F01-Fenster" 24
   4.6 Bauteil "IT-Innentür" 25

1. Anforderungsprofil Schallschutz nach DIN 4109

Die EAE ist in 6 „Wohngruppen“ gegliedert, die jeweils als eigener Wohnbereich bewertet werden. Schallschutzanforderungen innerhalb dieser Wohnbereiche bestehen daher nicht, zwischen den Gruppen werden die Anforderungen an Mehrfamilienhäuser zugrunde gelegt.

Im weiteren orientieren sich die Anforderungen an den Regelungen der DIN 4109-1 (2016) zu Beherbergungsstätten.

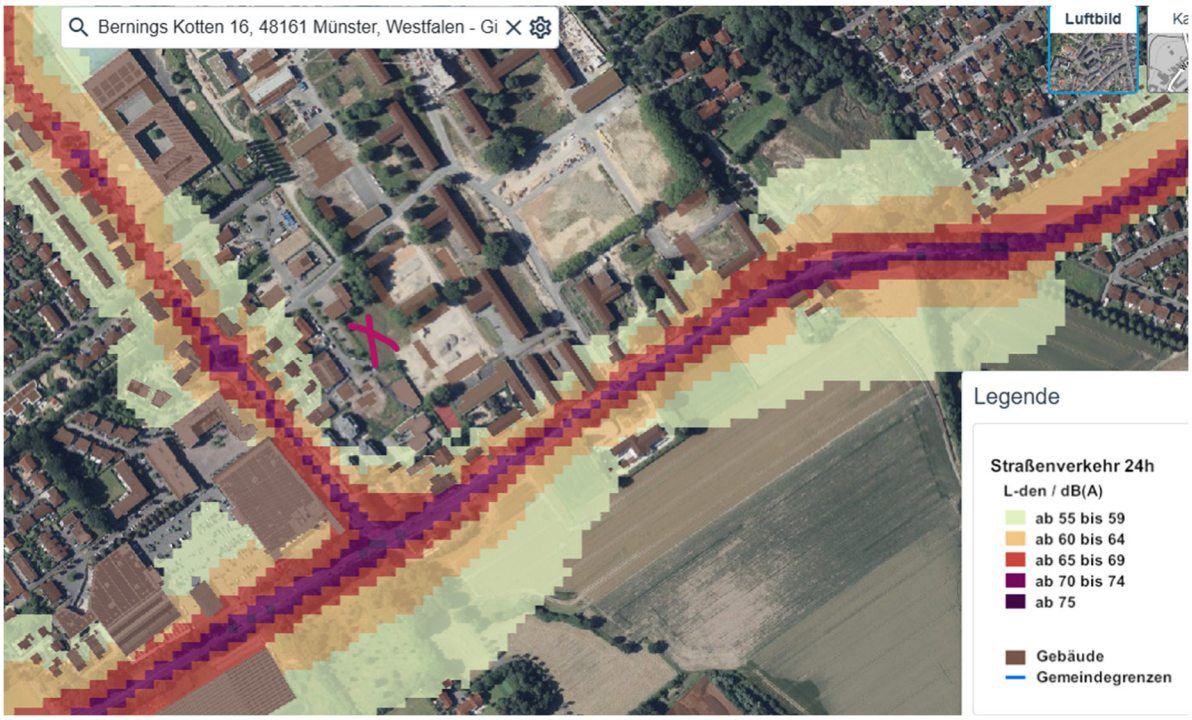
DIN 4109-1:2016-07

Tabelle 4 — Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Hotels und Beherbergungsstätten

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		**Bauteile**	**Anforderungen** R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	**Bemerkungen**
1	**Decken**	Decken, einschl. Decken unter Fluren	≥ 54	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschall-dämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräume in alle Schall-Ausbreitungsrichtungen.
2		Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen zum Schutz gegenüber Schlafräumen	≥ 55	≤ 46	Wegen verstärkten tieffrequenten Schalls können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
3		Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschall-dämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.
4	**Treppen**	Treppenläufe und -podeste	—	≤ 58	Keine Anforderungen an Treppenläufe und Zwischenpodeste in Gebäuden mit Aufzug.
5	**Wände**	Wände zwischen Übernachtungsräumen sowie Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 47	—	Bei Trennwänden zwischen fremden Übernachtungsräumen mit Türen muss die resultierende Schalldämmung der Wand-Tür-Kombination $R'_{w,res}$ ≥ 49 dB betragen.
6	**Türen**	Türen zwischen Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 32	—	Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c.

2. Außenlärmpegel aus Umgebungslärmportal NRW

24h Pegel



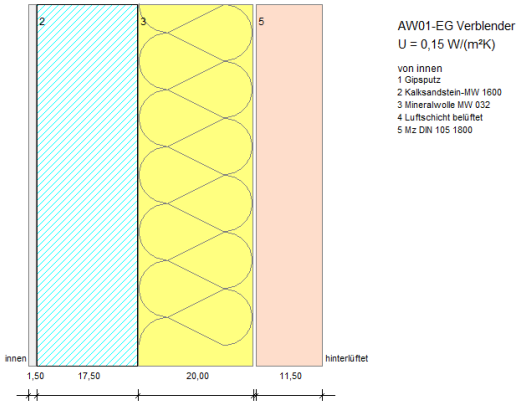
Nachtpegel

Die Lärmpegel am beabsichtigten Bauort liegen tags und nachts unterhalb von 55 dB (A), daher wir der Lärmpegelbereich I zugrunde gelegt.

3. Schallschutz gegen Außenlärm

3.1 Wandbauteil "AW01-EG Verblender"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Aussenlärm,



3.1 Schalldämm-Maß nach DIN 4109:1989

Wandbauteil berechnet wie Tab.6, zweischalige, biegesteife Aussenwand.

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:1989, Bbl.1, 2.2.2)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Gipsputz	1,5	1200		15,0
2 Kalksandstein-MW 1600	17,5	2000	1900	332,5
Mineralwolle MW 032	20,0	20		
Luftschicht belüftet	0,5	1		
5 Mz DIN 105 1800	11,5	1800	1700	195,5

(dünnfugig/fugenlos vermauert)		flächenbezogene Masse		543,0

3.2.1 Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R,res}$
(Ref-No 3.2.1)

vorh $R'_{w,R}$ = 56 + 5 = **61** dB (DIN 4109, Bbl.1, Abs.2.3.2)

5 dB Zuschlag für zweischalige Ausführung (Abs. 10.1.1)

Resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,R,res}$

		[m²]	$R_{w,R}$	DIN-Bezug
AW01-EG Verblender	S_{ges}	6,7	61	
Fenster: Isolierverglasung 4-8-4-8-4, Xenonfüll		4,5	32	
Rolladenkästen 25 dB		0,3	25	Tab.41-1

vorh $R'_{w,R,res} = -10*lg (1/S_{ges} * \Sigma S_i * 10^{(-Rw,R,i/10)}) = 32$ dB.

3.6 Konstruktionstabellen / Schalldämm-Maße für Fenster
(Ref-No 3.6)

Einfachfenster mit Scheiben 4 + 4 mm, 12 mm SZR oder Rtw,P,Glas= 30 dB, umlaufende Falzdichtung

$R_{w,P}$	$R_{w,R}$	C	C_{tr}	K_{AH}	K_{RA}	K_S	K_{FV}	$K_{F,1.5}$	$K_{F,3}$	K_{Sp}
33	31	-2	-5	0	-1	0	0	0	0	0

Meß- und Rechenwerte $R_{W,P}$ und $R_{W,R}$, Spektrumanpassungswerte C und C_{tr}, Korrekturfaktoren K_{AH} für Aluminium-Holzfenster, K_{RA} für Rahmenanteile <30%, K_S für Stulpfenster, K_{FV} für Festverglasungen, $K_{F,1.5}$ für kleine Fenster < 1.5 m², $K_{F,3}$ für Fenster mit Einzelscheiben ≥ 3 m² und K_{Sp} für glasteilende Sprossen. Alle Angaben in [dB].

vorh. $R_{w,R,Fenster}$ (C,C_{tr}) = 30 (-2,-5) dB (DIN 4109 Bbl.1/A1:2003, Tab.40)

.....

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung
(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Abs.7 Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm im Lärmpegelbereich La bis 55 dB (I) Außenbauteile von Übernachtungsräumen

erf $R'_{w,res}$ = 30,0 dB

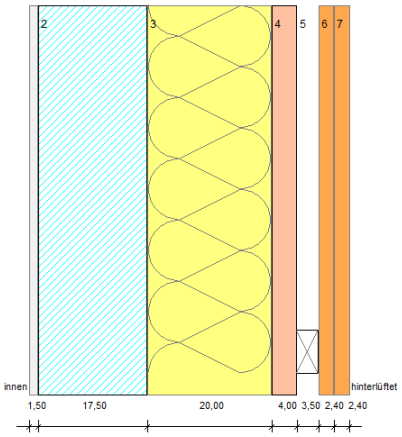
.....

3.10 Nachweis
(Ref-No 3.10)

vorh. $R'_{w,R,res}$ = 32 dB ≥ 30 dB = erf. $R'_{w,res}$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

3.2 Wandbauteil "AW02-OG VHF Holz"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Aussenlärm,



AW02-OG VHF Holz
U = 0,15 W/(m²K)

von innen
1 Gipsputz
2 Kalksandstein-MW 2000
3 Mineralwolle MW 032
4 Traglattung
5 Konterlattung
6 Schalung Boden
7 Schalung Deckel

13 kg CO2/(m²50a)

.....

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

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

von innen		s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Gipsputz		1,5	1200	1000	15,0
2 Kalksandstein-MW 2000	DM	17,5	2000	1900	332,5
Mineralwolle MW 032		20,0	20	20	
Traglattung		4,0	-	50	
Konterlattung		3,5	-		
Schalung Boden		2,4	-	354	
Schalung Deckel		2,4	-	354	
					---
			flächenbezogene Masse m´ges		347,5

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

vorh R_w = 30.9 * LOG(347,5) - 20.2 = 58,3 dB (Bauteil aus Leichtbeton, T32 Gl.14)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Fläche des Außenbauteils (D) S_s = 6,7 = 6,70 m²

3.1.3 Resultierendes Direkt-Schalldämm-Maß $R_{w,ges}$
(Ref-No 3.1.3)

	S_i m²	$R_{i,w}$ dB	$R_{e,i,w}$ dB	DIN-Bezug
AW02-OG VHF Holz	4,47	58,3	60,1	T2, Abs.4.4
1 Fenster Rw,Glas 30, Falzdichtung	1,89	33,0	38,5	T35 Tab.1-3
2 Rollladenkasten aus Bauplatten, umlau	0,34	25,0	37,9	T35 Tab.6-1
3				
	6,70			

bewertete Schalldämm-Maße $R_{e,i,w} = R_{i,W} + 10*LOG(S_S / S_i)$ (T2, Gl.37)
bezogen auf die Fassadenfläche S_S = 6,7 m²
Fenster Rw,Glas 30, Falzdichtung 33 dB, T35 Tab.1-3
Rollladenkasten aus Bauplatten, umlaufender Falz oder Steckverbindung 25 dB, T35 Tab.6-1

$R_{w,ges} = -10 * LOG(\Sigma 10^{-Re,i,w/10}) = -10 * LOG(0,000302840) = 35,2$ dB (T2, Gl.35)

3.1.5 Flankierende Bauteile in Leichtbauweise
(Ref-No 3.1.5)

nicht relevant (Schutz gegen Außenlärm)

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

$R'_w = -10*LOG(\Sigma 10^{-Re,i,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFd,w/10}) = 35,2$ dB (T2 Gl.34)

relevante Übertragungswege: *Re=100%*

Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ für Trennflächen S_s < 10m² (T2, Gl.2)
$D_{n,w} = R'_w - 10 * LOG(S_s/10) = 35,2-10*LOG(6,7/10) = 36,9$ dB

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0$ dB = **33,2 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

.....

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung
(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Abs.7 Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm im Lärmpegelbereich La bis 55 dB (I) Außenbauteile von Übernachtungsräumen

erf $R'_{w,res} = 30 = 30,0$ dB

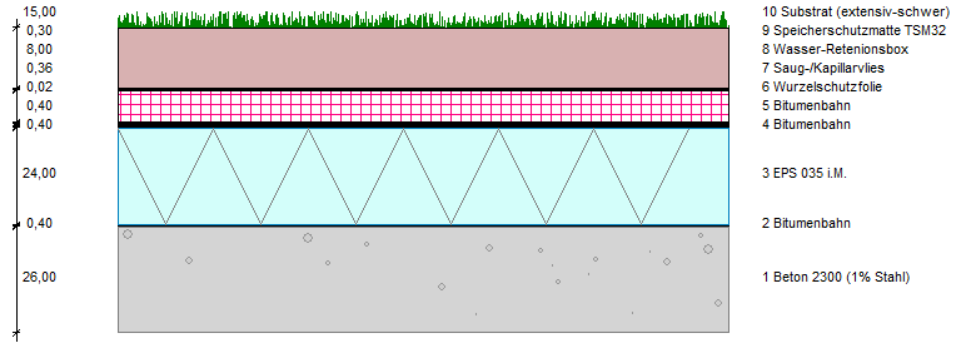
.....

3.10 Nachweis
(Ref-No 3.10)

vorh. $R'_{w,R,res} = 33,2$ dB ≥ 30,0 dB = erf. $R'_{w,res}$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

3.3 Deckenbauteil "FD01-Gründach-Retention"

Deckenbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Außenlärm



.....

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

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

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Beton 2300 (1% Stahl)	26,0	2300	2400	624,0
Bitumenbahn	0,4	1100	1100	
EPS 035 i.M.	24,0	20	20	
Bitumenbahn	0,4	1100	1100	
Bitumenbahn	0,4	1100	1100	
Wurzelschutzfolie	0,0	-	2000	
Saug-/Kapillarvlies	0,4	2	2	
Wasser-Retenionsbox	8,0	-	125	
Speicherschutzmatte TSM32	0,3	-	167	
10 Substrat (extensiv-schwer	15,0	1800	1800	270,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	894,0

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

vorh R_w = 30.9 * LOG(894,0) - 22.2 = 69,0 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Gründachaufbau, m´ = 1800 kg/m², s´ = 40 MN/m³, weichfedernd (Estrich)
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(30) - 0.5 * 69,0 = 10,4 dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma\Delta R_{Dd,w}$ = 69,0 + 10,4 = 79,4 dB (T2 Gl.4ff)

flächenbezogen Masse m'_{ges} außerhalb der erlaubten Grenzwerte 65 < m'_{ges} < 720 kg/m²

Fläche des Außenbauteils (D) S_s = 15,5 = 15,50 m²

3.1.3 Resultierendes Direkt-Schalldämm-Maß $R_{w,ges}$

(Ref-No 3.1.3)

	S_i m²	$R_{i,w}$ dB	$R_{e,i,w}$ dB	DIN-Bezug
FD01-Gründach-Retention 1	15,50	79,4	79,4	T2, Abs.4.4
	15,50			

bewertete Schalldämm-Maße $R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10*LOG(S_S / S_i)$ (T2, Gl.37)
bezogen auf die Fassadenfläche S_S = 15,5 m²

$R_{w,ges} = -10 * LOG(\Sigma 10^{-Re,i,w/10}) = -10 * LOG(0,000000011) = 79,6$ dB (T2, Gl.35)

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise

(Ref-No 3.1.4)

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 AW02-OG VHF Holz	35,2	348	E1 AW02-OG VHF Holz	35,2	348
S2	0,0	0	E2	0,0	0

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Gründachaufbau	1800	1	40 MN/m³	D	24	10,4		

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	2,50	35,2	35,2	0,0	2,7	Eckstoß	45,8
Weg Df							
Df1 (D - E1)	2,50	79,6	35,2	10,4	3,7	Eckstoß	79,4
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	2,50	35,2	79,6	0,0	3,7	Eckstoß	69,0

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum ⇒ flankierendes Bauteil im Empfangsraum
l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg
$R_{i,w}$ / $R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum
$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17
$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10*LOG(S_s / (l_0 * l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

3.1.5 Flankierende Bauteile in Leichtbauweise
(Ref-No 3.1.5)

nicht relevant (Schutz gegen Außenlärm)

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

$R'_w = -10*LOG(\Sigma 10^{-Re,i,w/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-RFd,w/10})$ = 45,8 dB (T2 Gl.34)

relevante Übertragungswege: *RFf1=99%*

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w$ - 2,0 dB = **43,8 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

.....

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung
(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Abs.7 Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm im Lärmpegelbereich La bis 55 dB (I) Außenbauteile von Übernachtungsräumen

erf $R'_{w,res}$ = 30 = 30,0 dB

.....

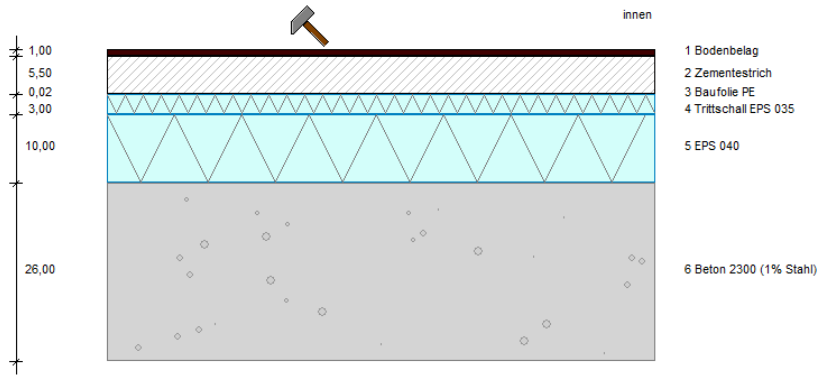
3.10 Nachweis
(Ref-No 3.10)

vorh. $R'_{w,R,res}$ = 43,8 dB ≥ 30,0 dB = erf. $R'_{w,res}$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

4. Schallschutz Trennbauteile

4.1 Deckenbauteil "DE01-StB-Geschossdecke"

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



DE01-StB-Geschossdecke

.....

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

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

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Bodenbelag	1,0	1200	1200	
Zementestrich	5,5	2000	2000	
Baufolie PE	0,0	1000	1000	
Trittschall EPS 035	3,0	20	20	
EPS 040	10,0	20	20	
6 Beton 2300 (1% Stahl)	26,0	2300	2400	624,0
			flächenbezogene Masse m'_{ges}	624,0

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

vorh R_w = 30.9 * LOG(624,0) - 22.2 = 64,2 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Zementestrich, m´ = 110 kg/m², s´ = 25 MN/m³, weichfedernd (Estrich)
ΔR_w = 74.4 - 20 * LOG(76) - 0.5 * 57,7 = 7,9 dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma\Delta R_{Dd,w}$ = 64,2 + 7,9 = 72,1 dB (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	2,50	2,67	6,20	
Empfangsraum	2,50	2,67	6,20	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 2,50*6,20 = 15,50 m²

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise
(Ref-No 3.1.4)

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 AW02-OG VHF Holz	41,0	391	E1 AW02-OG VHF Holz	41,0	391
S2	0,0	0	E2	0,0	0

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Zementestrich	110	1	25 MN/m³	D	76	4,7		

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	2,50	41,0	41,0	0,0	8,8	T-Stoß	57,7
Weg Df							
Df1 (D - E1)	2,50	64,2	41,0	7,9	4,9	T-Stoß	73,3
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	2,50	41,0	64,2	0,0	4,9	T-Stoß	65,4

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

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

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

relevante Übertragungswege: *RFf1=81%* RFd1=14%

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

vorh $R'_{w,R}$ = R'_w - 2,0 dB = **54,8 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w}$ = 56,81+10*LOG(0.32*41,6/15,5) = 56,1 dB (T2, Gl.B.1)

3.1.8 Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018
(Ref-No 3.1.8)

vorh $L_{n,eq,0,w}$ = 164 - 35 * LOG(624,0) = 66,2 dB (T32, Gl.21, Rohdecke)

vorh ΔL_w = 24,6 dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

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

$L'_{n,w}$ = $L_{n,eq,0,w}$ - ΔL_w + K = 66,2 - 24,6 + 1,7 = 43,3 dB (T2 Gl.25) für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen
24,6 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 110,0 kg/m², s´ = 40,0 MN/m³
K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m}$ = 391,0 kg/m² und m'_s = 624,0 kg/m² (T2, Gl.26)

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ = 43,3 - 10*LOG(0,032 * 41,6) = 42,1 dB (T2, Gl.B.3)

.....

3.9 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung
(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Wohnungstrenndecken (auch Treppen)

erf. $R'_w \geq$ 54 dB zul. $L'_{n,w} \leq$ 50 dB

.....

3.10 Nachweis
(Ref-No 3.10)

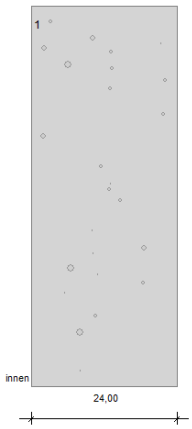
vorh. $R'_{w,R}$ = 54,8 dB ≥ 54 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

vorh. $L'_{n,w,R}$ = 43,3 +3 = 46,3 dB ≤ 50 = zul. $L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109**.**Schallschutz**

vorh. $R'_{w,R}$ = 33 dB ≥ 32 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

4.3 Wandbauteil "IW01-Treppenraum"

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



IW01-Treppenraum
U = 2,74 W/(m²K)

von innen
1 Beton 2300 (1% Stahl)

.....

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

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

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Beton 2300 (1% Stahl)	24,0	2300	2300	552,0
			flächenbezogene Masse m´ges	552,0

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

vorh R_w = 30.9 * LOG(552,0) - 22.2 = 62,5 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	4,52	2,67	5,26	
Empfangsraum	6,20	2,67	2,50	1,40

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 2,67*3,12 = 8,33 m²

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise
(Ref-No 3.1.4)

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 IW01-Treppenraum	62,5	552	E1	0,0	0
S2 DE01-StB-Geschossde	61,9	525	E2 DE01-StB-Geschossde	61,9	525
S3 DE01-StB-Geschossde	61,9	525	E3 DE01-StB-Geschossde	61,9	525
S4	0,0	0	E4	0,0	0

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
Zementestrich	110	1	20 MN/m³	S2 S3 E2 E	68	6,8	68	6,8

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff2 (S2 - E2)	4,00	61,9	61,9	10,2	9,1	Kreuzstoß	84,4
Ff3 (S3 - E3)	2,60	61,9	61,9	10,2	9,1	Kreuzstoß	86,2
Weg Df							
Df2 (D - E2)	4,00	62,5	61,9	6,8	5,7	Kreuzstoß	77,9
Df3 (D - E3)	2,60	62,5	61,9	6,8	5,7	Kreuzstoß	79,8
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	2,60	62,5	62,5	0,0	4,7	T-Stoß	72,3
Fd2 (S2 - d)	4,00	61,9	62,5	6,8	5,7	Kreuzstoß	77,9
Fd3 (S3 - d)	2,60	61,9	62,5	6,8	5,7	Kreuzstoß	79,8

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

3.1.5 Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

(Ref-No 3.1.5)

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 flankierende Metallständerwand	2,67	59,0	58,4
07			

06 Dn,f,w horizontal über flankierende Wand CW100, doppelt beplankt, T33 Tab.26-4

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil
l_{lab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken
S_s = Fläche des trennenden Bauteils [m²]
$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)
$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß Ff nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10*LOG(l_{lab} / l_f) + 10*LOG(S_S / 10)$
Die Schallnebenwege Fd und Df werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

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

$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFd,w/10}) = 56,7$ dB (T2 Gl.1)

relevante Übertragungswege: *RDd=26% RFf6=68%*

Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ für Trennflächen $S_s < 10m^2$ (T2, Gl.2)
$D_{n,w} = R'_w - 10 * LOG(S_s/10) = 56,73-10*LOG(8,33/10) = 57,5$ dB

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

vorh $D_{n,w} = D_{n,w} - 2$ dB = **55,5 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis
für $D_{n,w}$ gelten die Anforderungen an vorh $R'_{w,R}$ (T1, Tab.1)

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w} = 56,73+10*LOG(0.32*41,6/8,33) = 58,8$ dB (T2, Gl.B.1)

.....

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung
(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren

erf. $R'_w \geq 53$ dB

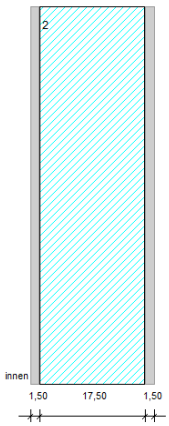
.....

3.10 Nachweis
(Ref-No 3.10)

vorh. $R'_{w,R} = 55,5$ dB ≥ 53 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

4.3 Wandbauteil "IW02-Trennwand KS"

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



IW02-Trennwand KS
U = 2,36 W/(m²K)

von innen
1 Putzmörtel aus Kalkzement
2 Kalksandstein-MW 2000
3 Putzmörtel aus Kalkzement

56 kg CO2/(m²50a)

.....

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

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

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
2 Kalksandstein-MW 2000 NM	17,5	2000	1900	332,5
3 Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
				---
			flächenbezogene Masse m´ges	380,5

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

vorh R_w = 30.9 * LOG(380,5) - 22.2 = 57,5 dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	6,20	2,67	2,50	
Empfangsraum	6,20	2,67	3,30	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 2,67*6,20 = 16,55 m²

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise
(Ref-No 3.1.4)

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 AW02-OG VHF Holz	41,0	391	E1 AW02-OG VHF Holz	41,0	391
S2 DE01-StB-Geschossde	61,9	525	E2 DE01-StB-Geschossde	61,9	525
S3 DE01-StB-Geschossde	61,9	525	E3 DE01-StB-Geschossde	61,9	525
S4 IW01-Treppenraum	62,5	552	E4	0,0	0
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
Zementestrich	110	1	20 MN/m³	S2 E2	68	6,8	68	6,8

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	2,60	41,0	41,0	0,0	5,5	T-Stoß	54,6
Ff2 (S2 - E2)	4,00	61,9	61,9	10,2	6,4	Kreuzstoß	84,7
Ff3 (S3 - E3)	2,60	61,9	61,9	0,0	6,4	Kreuzstoß	76,4
Weg Df							
Df1 (D - E1)	2,60	57,5	41,0	0,0	4,7	T-Stoß	62,0
Df2 (D - E2)	4,00	57,5	61,9	6,8	6,0	Kreuzstoß	78,7
Df3 (D - E3)	2,60	57,5	61,9	0,0	6,0	Kreuzstoß	73,8
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	2,60	41,0	57,5	0,0	4,7	T-Stoß	62,0
Fd2 (S2 - d)	4,00	61,9	57,5	6,8	6,0	Kreuzstoß	78,7
Fd3 (S3 - d)	2,60	61,9	57,5	0,0	6,0	Kreuzstoß	73,8
Fd4 (S4 - d)	4,00	62,5	57,5	0,0	2,8	Eckstoß	69,0

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

3.1.5 Flankierende Bauteile in Leichtbauweise
(Ref-No 3.1.5)

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 flankierende Metallständerwand 07	2,67	59,0	61,4

06 Dn,f,w horizontal über flankierende Wand CW100, doppelt beplankt, T33 Tab.26-4

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil
l_{lab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken
S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]
$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)
$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß Ff nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w}$ + 10*LOG(l_{lab} /l_f) + 10*LOG(S_S /10)
Die Schallnebenwege Fd und Df werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

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

$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFd,w/10}) = 51,2$ dB (T2 Gl.1)

relevante Übertragungswege: *RDd=24%* *RFf1=46%* RDf1=8% RFd1=8% RFf6=10%

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

vorh $R'_{w,R}$ = R'_w - 2,0 dB = **49,2 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w}$ = 51,24+10*LOG(0.32*41,6/16,55) = 50,3 dB (T2, Gl.B.1)

.....

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung
(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Wände zwischen Übernachtungsräumen, Fluren und Übernachtungsräumen

erf. $R'_w \geq 47$ dB

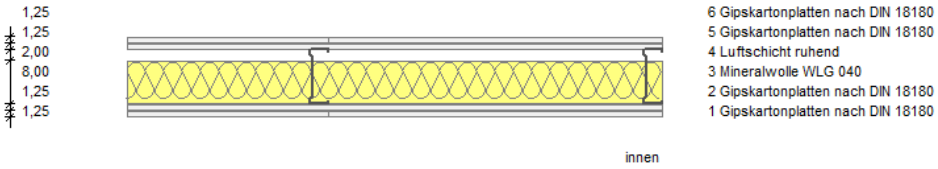
.....

3.10 Nachweis
(Ref-No 3.10)

vorh. $R'_{w,R}$ = 49,2 dB $\geq$ 47 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

4.4 Wandbauteil "IW03-GK-Trennwand-Zimmer"

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



IW03-GK-Trennwand-Zimmer
U = 0,38 W/(m²K)

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

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

Leichtbauweise DIN 4109-33:2016

Ausführung wie 2-11 Metallständerwand CW 100, 2 x GK, 80 mm MF, 52 dB

vorh R_w (C, C_{tr}) = 52 (-, -) dB

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderaum	6,14	2,67	2,50	
Empfangsraum	6,14	2,67	2,50	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) S_s = 2,67*6,14 = 16,39 m²

3.1.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise
(Ref-No 3.1.4)

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 AW02-OG VHF Holz	41,0	391	E1 AW02-OG VHF Holz	41,0	391
S2 DE01-StB-Geschossde	61,9	525	E2 DE01-StB-Geschossde	61,9	525
S3 DE01-StB-Geschossde	61,9	525	E3 DE01-StB-Geschossde	61,9	525
S4	0,0	0	E4	0,0	0

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m´ kg/m²	Typ		Flanken-bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
Estrich	100	1	10 MN/m³	S2	51	9,3		

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	2,60	41,0	41,0	0,0	7,9	T-Stoß	56,9
Ff2 (S2 - E2)	4,00	61,9	61,9	9,3	9,1	Kreuzstoß	86,4
Ff3 (S3 - E3)	2,60	61,9	61,9	0,0	9,1	Kreuzstoß	79,0
Weg Df							
Df1 (D - E1)	2,60	52,0	41,0	0,0	4,8	T-Stoß	59,3
Df2 (D - E2)	4,00	52,0	61,9	0,0	5,7	Kreuzstoß	68,8
Df3 (D - E3)	2,60	52,0	61,9	0,0	5,7	Kreuzstoß	70,7
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	2,60	41,0	52,0	0,0	4,8	T-Stoß	59,3
Fd2 (S2 - d)	4,00	61,9	52,0	9,3	5,7	Kreuzstoß	78,1
Fd3 (S3 - d)	2,60	61,9	52,0	0,0	5,7	Kreuzstoß	70,7

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

3.1.5 Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

(Ref-No 3.1.5)

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 flankierende Metallständerwand	2,50	59,0	61,6
07			

06 Dn,f,w horizontal über flankierende Wand CW100, doppelt beplankt, T33 Tab.26-4

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil
l_{lab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken
S_s = Fläche des trennenden Bauteils [m²]
$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)
$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß Ff nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10*LOG(l_{lab} / l_f) + 10*LOG(S_S / 10)$
Die Schallnebenwege Fd und Df werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

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

$R'_w = -10*LOG(10^{-RDd,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RDf,w/10} + \Sigma_{1,n}\ 10^{-RFd,w/10}) = 49,3$ dB (T2 Gl.1)

relevante Übertragungswege: *RDd=54%* RFf1=17% RDf1=10% RFd1=10% RFf6=6%

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0$ dB = **47,3 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
$D_{nT,w} = 49,32+10*LOG(0.32*41,6/16,39) = 48,4$ dB (T2, Gl.B.1)

.....

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung
(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Wände zwischen Übernachtungsräumen, Fluren und Übernachtungsräumen

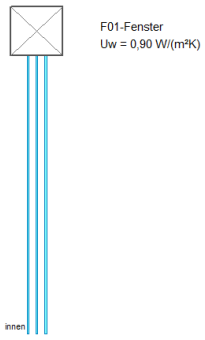
erf. $R'_w \geq 47$ dB

.....

3.10 Nachweis
(Ref-No 3.10)

vorh. $R'_{w,R} = 47,3$ dB ≥ 47 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109**.

4.5 Bauteil "F01-Fenster"



3.6 Konstruktionstabellen / Schalldämm-Maße für Fenster
(Ref-No 3.6)

Einfachfenster mit Scheiben 6 + 4 mm, 12 mm SZR oder Rtw,P,Glas= 32 dB, umlaufende Falzdichtung

$R_{w,P}$	$R_{w,R}$	C	C_{tr}	K_{AH}	K_{RA}	K_S	K_{FV}	$K_{F,1.5}$	$K_{F,3}$	K_{Sp}
35	33	-2	-4	0	-1	0	0	0	0	0

Meß- und Rechenwerte $R_{W,P}$ und $R_{W,R}$, Spektrumanpassungswerte C und C_{tr}, Korrekturfaktoren K_{AH} für Aluminium-Holzfenster, K_{RA} für Rahmenanteile <30%, K_S für Stulpfenster, K_{FV} für Festverglasungen, $K_{F,1.5}$ für kleine Fenster < 1.5 m², $K_{F,3}$ für Fenster mit Einzelscheiben ≥ 3 m² und K_{Sp} für glasteilende Sprossen. Alle Angaben in [dB].

vorh. $R_{w,R,Fenster}$ (C,C_{tr}) = 32 (-2,-4) dB (DIN 4109 Bbl.1/A1:2003, Tab.40)
erf $R'_{w,res}$ = 30,0 dB

0,0 dB Korrektur KAL nach DIN 4109-2:2018 Gl.33 (S/SG), K_{AL} = 10*LOG(0/(0,8*(FGRaumE))) = 0,0 dB (T2 Gl.33)

.....

3.9.1 Notwendiges, resultierendes Schalldämm-Maß
(Ref-No 3.9.1)

Abschätzung des notwendigen resultierenden Schaldämm-Maßes nach VDI 2719:1987, Abs.6.4

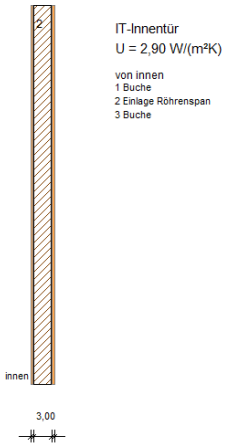
zum Schutz von Schlafräumen in Wohngebieten nachts
maßgeblicher A-bewertete Außenschallpegel vor den Außenflächen L_a = 30,0 dB, Korrektursummand K
für , Außenflächen des Raums S_g = 6,7 m², äquivalente Absorptionsfläche im Raum A = 5,4 m²
erf. $R_{w,res}$ = L_a - L_i + 10*LOG(S_g / A) + K (Gl.5)

L_a	Korrektur	S_g	Absorption	$L_{i,zul}$	$R_{w,res,erf}$
30,0 dB	0,0 dB	6,7 m²	5,4 m²	30,0 dB	1,0 dB

(für den Nachweis)

4.6 Bauteil "IT-Innentür"

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



.....

3.2 Schalldämm-Maß nach DIN 4109:1989
(Ref-No 3.2)

Wandbauteil berechnet wie DIN 4109, Tab.11, $R_{w,R}$ aus Messwert $R_{w,P}$ nach DIN 52210 für Türelement des Labors für Schallmesstechnik der FH Rosenheim (biegeweich)

3.2.1 Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$
(Ref-No 3.2.1)

vorh $R_{w,R}$ = 37 - 5 = **32** dB ($R_{w,P}$ - Vorhaltemaß, DIN 4109, Tab.12)

-5 dB Vorhaltemaß abgezogen.

3.2.2 Einfluss flankierender Bauteile
(Ref-No 3.2.2)

	flankierende Bauteile	$m'_{L,i}$ [kg/m²]
1	IW03-GK-Trennwand-Zimmer	biegeweich

$m'_{L,Mittel} = 1/n \Sigma m'_{L,i}$ = 300 kg/m²

1 dB Korrektur $K_{L,2}$ für ein flankierendes, biegeweiches Bauteil (Tab.15)

vorh $R'_{w,R}$ = 32 + 1 = 33 dB.

.....

3.9 Anforderungen an die Luftschalldämmung
(Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Türen zwischen Fluren und Übernachtungsräumen

erf. $R'_w \geq$ 32 dB