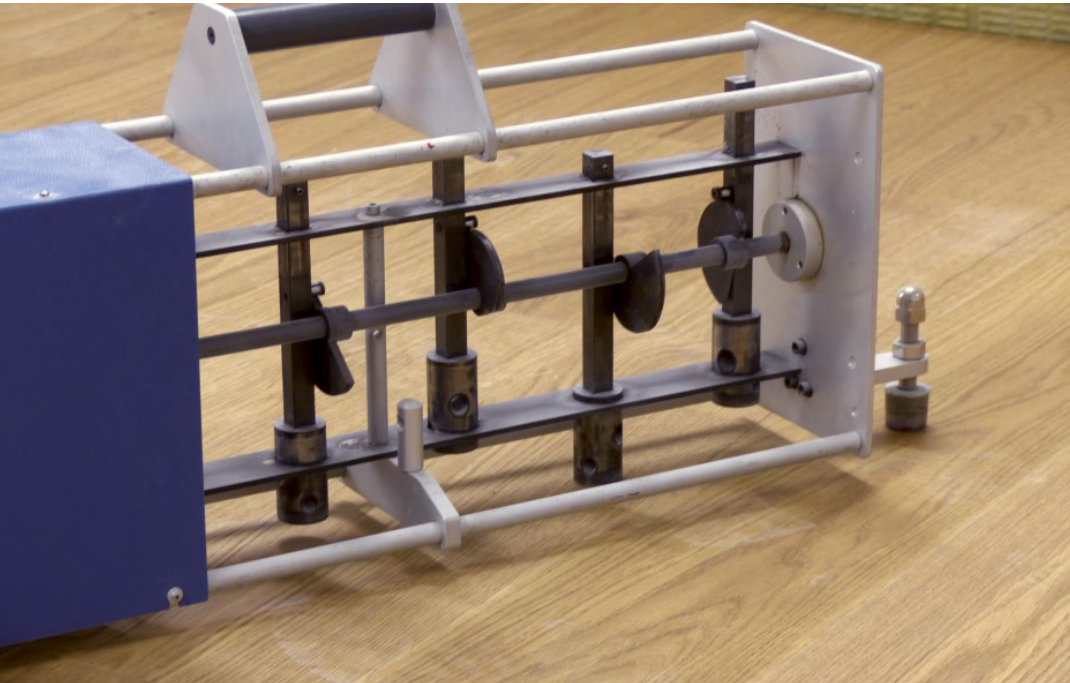




Schallschutz und Raumakustik mit Knauf



Trockenbau-Systeme

SS01.de

Knauf Bauphysik

01/2019

Schallschutz mit Knauf Grundlagen

Inhalt

	Nutzungshinweise	
	Hinweise	3
	Hinweise zum Dokument	3
	Quellennachweis	3
	Grundlagen	
	Lärmimmission, Schallschutzmaßnahme und Kennwerte	5
	Das Gebäude im Schallfeld.....	5
	Relevante Frequenzbereiche	6
	Schall und Schallpegel.....	7
	Kenngrößen der Bauakustik.....	7
	Wichtige schalltechnische Begriffe	
	Bauakustik – Luftschall	7
	Bauakustik – Trittschall	11
	Bauakustik – Spektrum-Anpassungswerte	12
	Schalltechnisches Verhalten von Bauteilen	
	Direktschalldämmung	14
	Schallübertragungswege	18

Hinweise zum Dokument

Knauf Technische Broschüren sind die Informationsunterlagen zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt.

Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Beplankungsvarianten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

Weitere Broschüren des Knauf Schallschutzordners:

Bauakustik

- Anforderungen an die Bauteile SS02.de
- Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de
- Innenwände SS04.de
- Decken SS05.de
- Außenbauteile SS06.de
- Raum-in-Raum Systeme SS07.de

Raumakustik

- Grundlagen und Konzepte AK01.de
- Daten für die Planung AK02.de

Angewendete Normen und Richtlinien:

- VDI 4100:2012-10
- Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989
- VDI 4100:2007-08
- DIN EN ISO 717-1:2013-06
- DIN EN ISO 717-2:2006-11
- DIN EN ISO 10140-2:2010-12
- DIN EN ISO 10140-3:2010-12
- DIN 4109-1:2018-01
- DIN 4109-2:2018-02
- DIN 4109-31:2016-07
- DIN 4109-32:2016-07
- DIN 4109-33:2016-07
- DIN 4109-34:2016-07
- DIN 4109-35:2016-07
- DIN 4109-36:2016-07

Quellennachweis



- [1] Zürchner, Frank Bau und Energie: Leitfaden für Planung und Praxis Vdf, Hochschul-Verlag der ETH Zürich; Teubner-Verlag Stuttgart, 1998
- [2] Hohmann; Setzer; Wehling: Bauphysikalische Formeln und Tabellen – Wärmeschutz – Feuchteschutz – Schallschutz Werner Verlag 2004
- [3] Krämer, Pfau, Tichelmann Sanierung mit Trockenbau Intelligente Lösungen für Brand-, Schall-, Wärme- und Feuchteschutz mit Trockenbausystemen Knauf Gips KG Iphofen, 2010



Grundlagen

Das Gebäude im Schallfeld

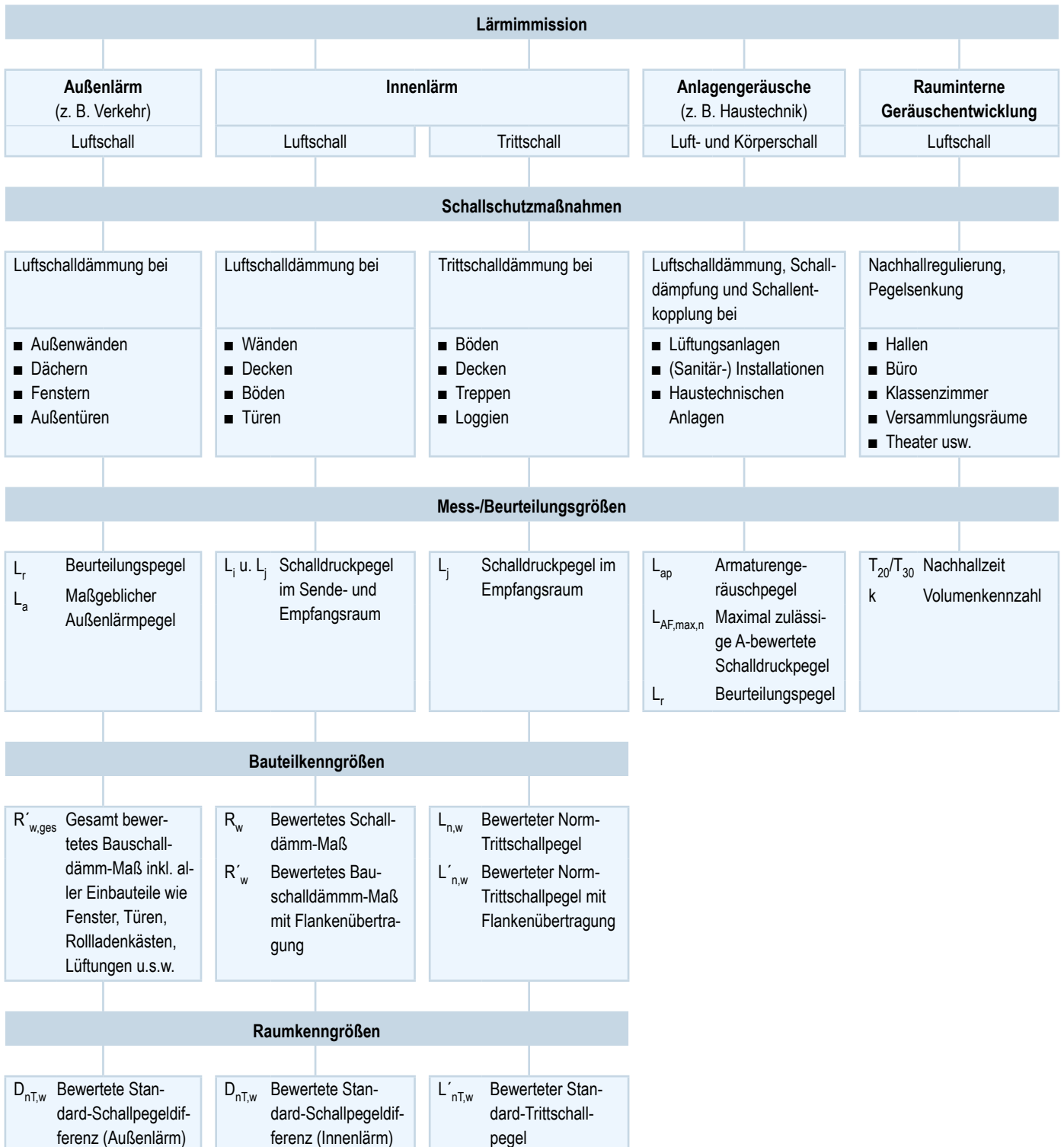
Schallschutzmaßnahmen

Ein umfassender Schallschutz wird im Wesentlichen bestimmt durch:

- Abschottung des Außenlärms zum Gebäudeinneren
- Reduzierung der Schallübertragung von einem Raum zum anderen im Gebäudeinneren
- Verhinderung der Schallübertragung bei starker Lärmemission im Gebäude (Industrielärm, Diskotheken) nach außen
- Schaffung eines optimalen „akustischen Raumklimas“

Die drei erstgenannten Maßnahmen werden im Rahmen von Bauakustik/Schallimmissionsschutz und letztere in der Raumakustik behandelt. Die Zusammenhänge zwischen Lärmquelle-Maßnahmen-Kennwerte werden aus Abb. GS. 1 deutlich.

Abb. GS. 1: Lärmimmission, Schallschutzmaßnahme und Kennwerte der Schalldämmung



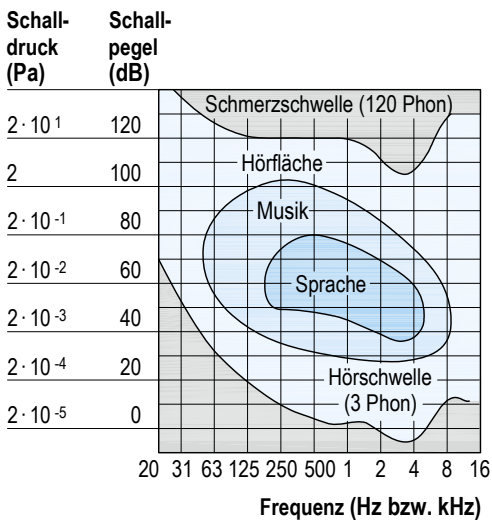
Hören und Hörbereich



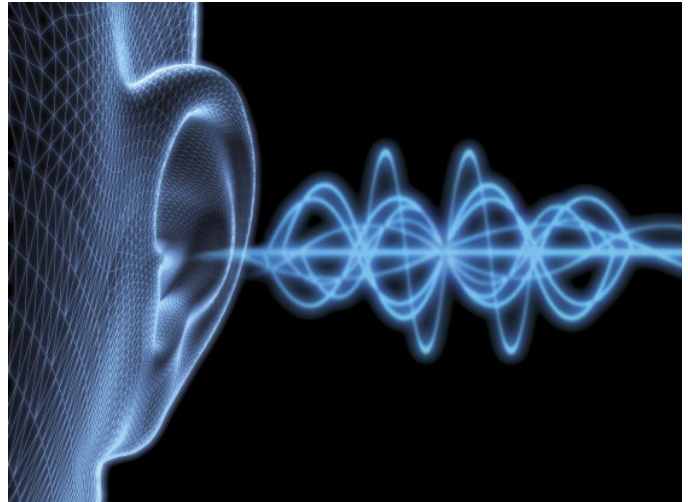
Hören ist die subjektive Wahrnehmung des Schalles. Das menschliche Ohr kann Schallwellen nur in einem Frequenzbereich von ca. 16 bis 20000 Hz wahrnehmen, wobei die Empfindlichkeit von der Frequenz und der Lautstärke des einfallenden Schalles abhängt.

Die Hörfläche wird dabei definiert durch den Bereich der kleinsten noch wahrnehmbaren Schallpegel (Hörschwelle) und der maximalen noch aufnehmbaren Schallpegel (Schmerzschwelle) (Abb. GS. 2). Der Hörbereich differiert bei verschiedenen Menschen und nimmt mit zunehmenden Alter ab. Schwingungen unter 16 Hz empfindet der Mensch als Erschütterungen (Infraschall). Frequenzen deutlich über 20000 Hz (Ultraschall) werden von den Menschen in der Regel nicht mehr wahrgenommen.

Abb. GS. 2: Hörfläche mit eingetragenem Emissionsfeld aus Sprache und Musik [1]



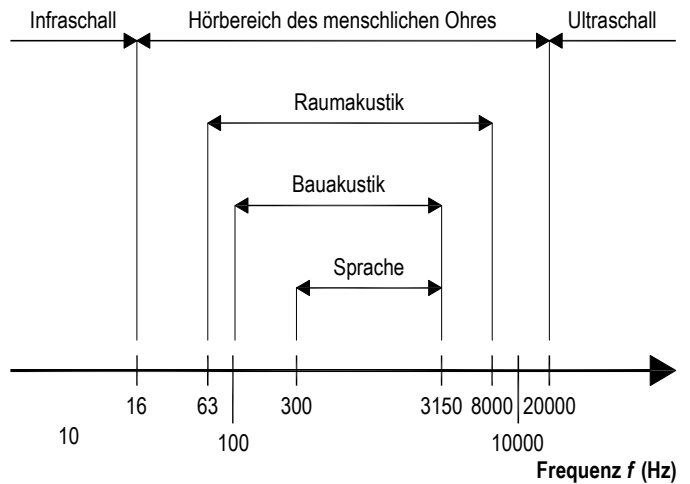
Frequenzbereiche der Bau- und Raumakustik



Ableitend aus dem Hörvermögen des Menschen und der frequenzabhängigen Empfindlichkeit des menschlichen Ohres (Abb. GS. 2) wurde in der Bauakustik als besonders zu schützender Bereich ein Frequenzspektrum zwischen 100 und 3150 Hz als Regelfall festgelegt. Bei diesen Frequenzen ist das menschliche Ohr am empfindlichsten und der Lautstärkeanteil üblicher Geräusche am höchsten.

Für spezielle Anwendungsfälle (z. B. hoher Anteil tieffrequenter Geräusche bei Straßenlärm, breites lautes Spektrum in Kinos) kann für die Bewertung der Schalldämmung dieser Bereich ergänzt und ein Frequenzspektrum von 50 bis 5000 Hz zu Grunde gelegt werden.

Abb. GS. 3: Diagramm mit relevanten Frequenzbereichen für Bau- und Raumakustik [2]



Schall und Schallpegel

Unter Schall versteht man mechanische Schwingungen und Wellen, die sich als **Luftschall** (in Luft) oder als **Körperschall** (in festen Stoffen) ausbreiten. Die Körperschall-Anregung von Decken und Treppen wird als **Trittschall** bezeichnet. Das logarithmische Maß für die Schallstärke ist der Schallpegel L , angegeben in Dezibel dB. Ableitend aus vorgenannten Bezeichnungen wird die Dämmung der Schallwellen, i. d. R. zwischen zwei Räumen, als Luftschall- oder Trittschalldämmung bezeichnet.

Abb. GS. 4: Bauakustischer Prüfstand zur Messung der Luftschalldämmung [Knauf Gips KG]

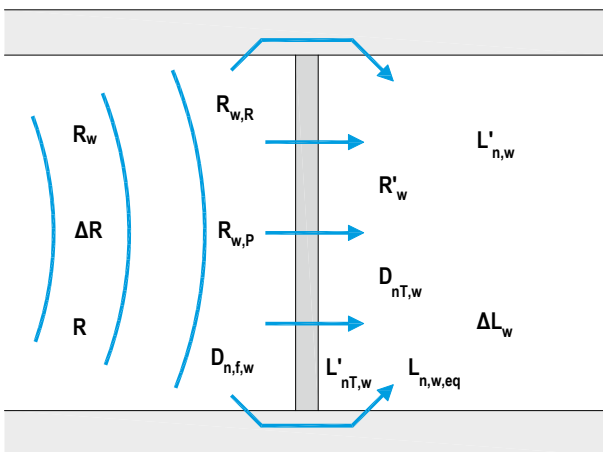


Abb. GS. 5: Bauakustischer Prüfstand zur Messung der Trittschalldämmung [Knauf Gips KG]



Kenngößen der Bauakustik

Abb. GS. 6: Kenngößen der Bauakustik

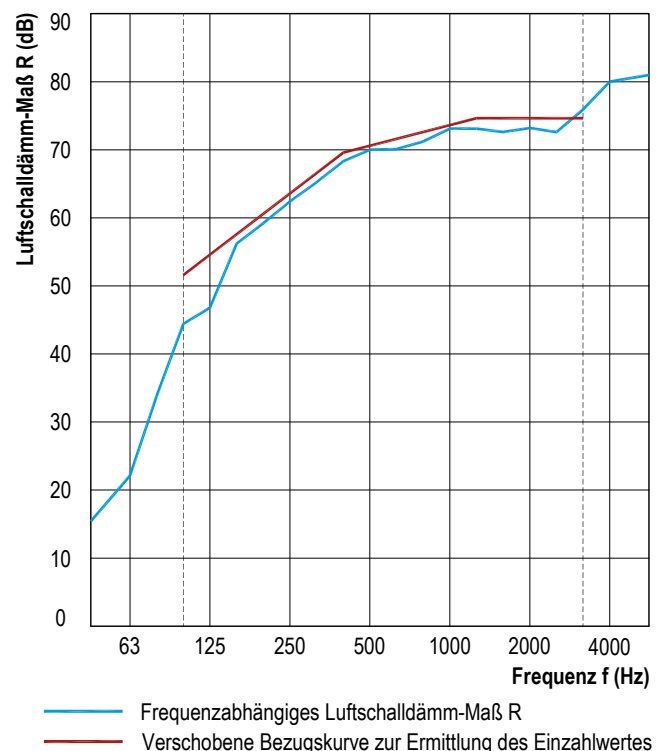


In der Bauakustik muss zwischen einer Vielzahl von Kenngößen unterschieden werden. Jeder Planer und Fachunternehmer, der sich mit dem Thema des Schallschutzes beschäftigt sollte die Unterschiede der einzelnen Größen kennen und den Einfluss abschätzen können. Das ist insbesondere dann wichtig, wenn ein ausgeschriebener Wert erfüllt werden muss. Im Folgenden werden die wichtigsten bauakustischen Kenngößen aufgeführt und deren Unterschiede zueinander erläutert.

Luftschalldämm-Maß R

Das Luftschalldämm-Maß R ist eine frequenzabhängige Größe und wird im Frequenzbereich zwischen 100 bis 3150 Hz angegeben. Häufig wird der Frequenzbereich auf 50 bis 5000 Hz erweitert, um das Verhalten des geprüften Bauteils außerhalb des Bewertungsbereichs für den Einzahlwert (100 bis 3150 Hz) zu beurteilen. Die Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen erfolgt nach DIN EN ISO 10140-2.

Abb. GS. 7: In einem Prüfstand gemessenes Luftschalldämm-Maß R



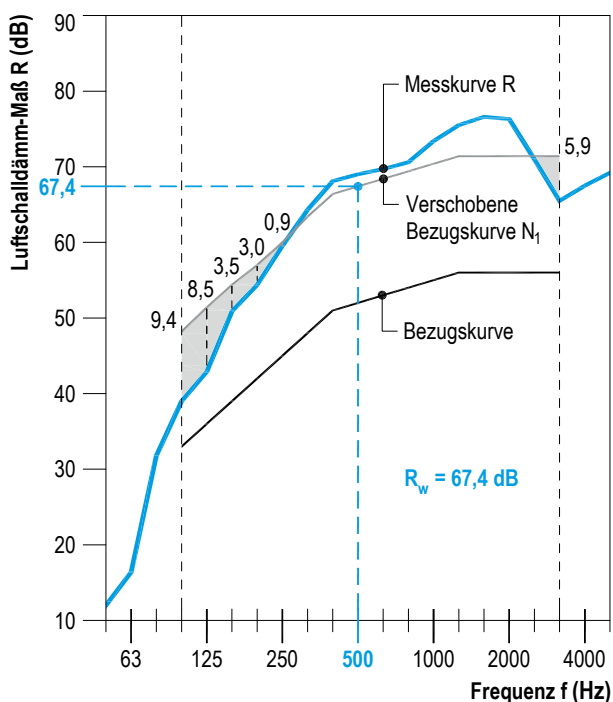
Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w

Der Index „w“ beim bewerteten Schalldämm-Maß weist dabei darauf hin, dass es sich um eine frequenzunabhängige, bewertete Größe handelt, die als Einzahlangabe angegeben wird. Dabei handelt es sich um das Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils alleine, ohne Schallübertragungen über flankierende Bauteile. In der Regel wird diese Größe auf eine Nachkommastelle genau angegeben und für die Prognose des zu erreichenden Schalldämm-Maßes im eingebauten Zustand unter Berücksichtigung sämtlicher Schallübertragungswege nach DIN 4109-2:2018 herangezogen. Die Bestimmung des Einzahlwerts erfolgt nach DIN EN ISO 717-1 aus dem frequenzabhängigen Schalldämm-Maß R durch Verschiebung einer Bezugskurve. Das Verfahren zur Ermittlung von R_w wird detailliert in Abb. GS. 8 dargestellt.

► Gut zu wissen

Je höher das bewertete Schalldämm-Maß R_w ist, desto besser ist die Luftschalldämmung des Bauteils.

Abb. GS. 8: Bestimmung des bewerteten Schalldämm-Maßes R_w aus einer gemessenen Schalldämmkurve



Verschiebungsregel Luftschalldämm-Maß

- Zur Ermittlung des Einzahlwertes des Schalldämm-Maßes R_w wird die frequenzabhängige Bezugskurve nach DIN EN ISO 717-1:2013-06 in 1/10 dB Schritten so lange verschoben, bis die Summe der ungünstigen Abweichungen (positive Werte aus der Differenz N_1-R) geteilt durch die Anzahl der Terzen (16) kleiner oder gleich 2 dB ist, jedoch möglichst nahe 2 dB liegt.
- Das bewertete Schalldämm-Maß R_w (Bauteil ohne Nebenwege) bzw. R'_w (Bauteil mit Nebenwegen) entspricht dem Wert der verschobenen Bezugskurve N_1 bei 500 Hz (siehe Diagramm).

Diagrammbeispiel:

W112.de Knauf Metallständerwand

- Einfachständerwerk CW 75, Ständerachsabstand 625 mm
- Beplankung: 12,5 mm Silentboard + 12,5 mm Diamant
- Dämmung: 60 mm Thermolan TI 140 T

Berechnung der Summe der ungünstigen Abweichungen

$$9,4 + 8,5 + 3,5 + 3,0 + 0,9 + 0,4 + 5,9 = 31,6 \text{ dB}$$

Anzahl der betrachteten Terzfrequenzen von 100 bis 3150 Hz: 16

$$31,6 : 16 = 1,98 \text{ dB}$$

Frequenz f	Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Schalldämm-Maß R	dB	39,0	42,9	50,9	54,4	59,5	64,3	68,1	69,0	69,7	70,6	73,4	75,5	76,6	76,3	71,0	65,5
Bezugskurve	dB	33	36	39	42	45	48	51	52	53	54	55	56	56	56	56	56
Verschobene Bezugskurve N_1	dB	48,4	51,4	54,4	57,4	60,4	63,4	66,4	67,4	68,4	69,4	70,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4
Abweichungen N_1-R	dB	9,4	8,5	3,5	3,0	0,9	-0,9	-1,7	-1,6	-1,3	-1,2	-3,0	-4,1	-5,2	-4,9	0,4	5,9

Prüfstandswert des bewerteten Luftschalldämm-Maßes $R_{w,p}$

Der Prüfstandswert $R_{w,p}$ entspricht dem bewerteten Luftschalldämm-Maß R_w und wird zur Prognose des zu erreichenden Schalldämm-Maßes im eingebauten Zustand nach DIN 4109-2:2018 benötigt. In Knauf-Dokumenten/Unterlagen wird der Prüfstandswert als R_w angegeben, da zukünftig nach dem aktuellen Verfahren der 2016 veröffentlichten DIN 4109 nur noch mit den Prüfstandswert gearbeitet wird und keine Differenzierung zwischen Rechenwert und Prüfstandswert stattfindet.

Rechenwert des bewerteten Luftschalldämm-Maßes $R_{w,R}$

Der Rechenwert des bewerteten Luftschalldämm-Maßes wird aus dem abgerundeten Prüfstandswert minus 2 dB gebildet. Diese Größe wird zur Prognose des zu erreichenden Schalldämm-Maßes im eingebauten Zustand unter Berücksichtigung der Flankenübertragung nach der „alten“ DIN 4109:1989 verwendet.

Die aktuelle DIN 4109:2016/2018 ist in den folgenden Bundesländern baurechtlich eingefügt (Stand 14.11.2018):

- | | |
|---------------------|------------------|
| ■ Baden Württemberg | ■ Hamburg |
| ■ Bayern | ■ Hessen |
| ■ Berlin | ■ Sachsen |
| ■ Brandenburg | ■ Sachsen-Anhalt |
| ■ Bremen | ■ Thüringen |

In den restlichen Bundesländern muss bis zur Einführung der aktuellen DIN 4109 in die Landesbauordnung nach der alten DIN 4109:1989 gearbeitet werden. Daher werden für eine angemessene Übergangszeit sowohl die Rechenwerte, als auch die Prüfstandswerte in unseren Knauf Unterlagen aufgeführt.

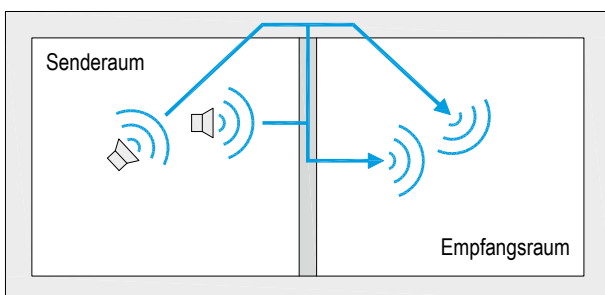
Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß R'_w

Der Strich über dem R (gesprochen: R-Strich w) gibt den Hinweis darauf, dass es sich bei dieser Größe um das Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils im eingebauten Zustand handelt. Das heißt, die flankierenden Bauteile werden mit berücksichtigt. Bei Messungen am Bau findet die Berücksichtigung über die Anregung sämtlicher an der Schallübertragung beteiligten Bauteile und Einbauten statt (siehe hierzu auch Abb. GS 14). Bei Prognosen des zu erwartenden Luftschalldämm-Maßes im eingebauten Zustand werden die flankierenden Bauteile in Abhängigkeit der Bauart (Massivbau, Trockenbau, Mischbau) mittels der bewerteten Flankendämm-Maße $R_{ij,w}$ bzw. der bewerteten Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ berücksichtigt. Näheres dazu in der Broschüre Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de.

Bewertetes Flankendämm-Maß $R_{ij,w}$

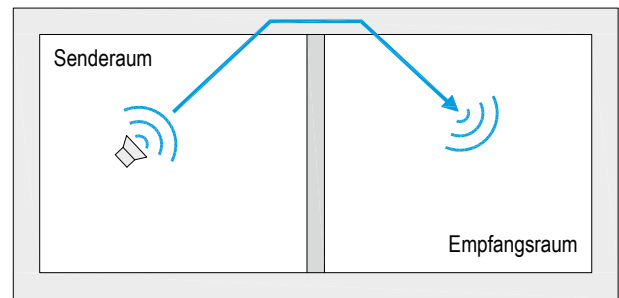
Das bewertete Flankendämm-Maß ist eine Einzelgröße zur Beschreibung des Schalldämm-Maßes für die flankierende Übertragung über unterschiedliche Übertragungswege. Im reinen Massivbau müssen zur Prognose des Schalldämm-Maßes im eingebauten Zustand 12 Schallübertragungswege über die flankierenden Wege berücksichtigt werden (siehe Abb. GS 9 Übertragungswege über Decke, Boden und Wände).

Abb. GS. 9: Alle Übertragungswege anzusetzen auf die Außenwand, Innenwand, Decke und Boden



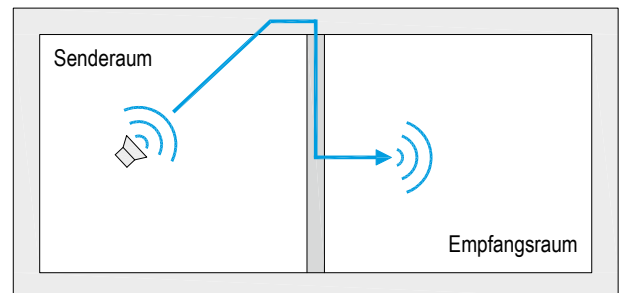
Weg 1

Abb. GS. 10: Übertragung über die Flanke



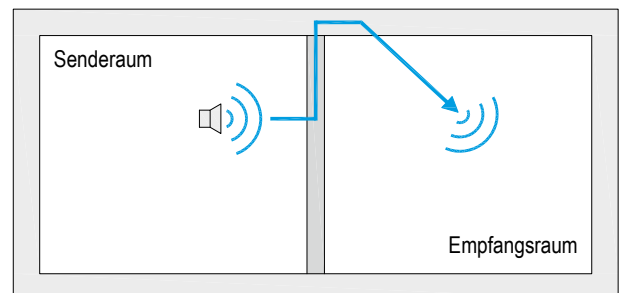
Weg 2

Abb. GS. 11: Übertragung über die Flanke und Trennbauteil



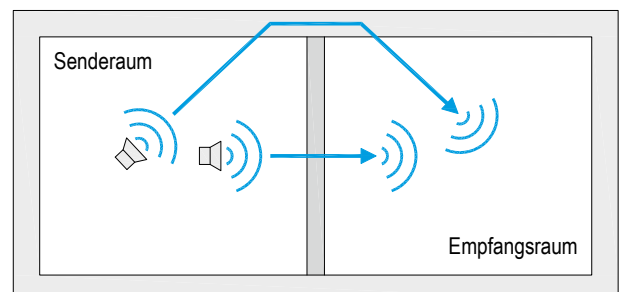
Weg 3

Abb. GS. 12: Übertragung über das Trennbauteil und Flanke



Bei Mischbauweisen aus einem Trennbauteil in Leichtbauweise und den flankierenden Bauteilen in Massivbauweise werden hingegen lediglich vier Flankenübertragungswege betrachtet (siehe Abb. GS 13 Übertragung über das trennende Bauteil und Flankenbauteil über Decke, Boden und Wände).

Abb. GS. 13: Übertragung über das trennende Bauteil und Flankenbauteil



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

Die bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz wird zur Beschreibung der Schallübertragung über flankierende Bauteile im Trocken-, Leicht- und Holzbau, sowie bei durchlaufenden Vorsatzschalen und Unterdecken vor bzw. unter Massivbauteilen angesetzt. Durch Addition von Korrektursummanden die ihrerseits von den geometrischen Abmessungen des Empfangsraumes sowie der Trennwandfläche abhängig sind, wird die bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz in das bewertete Flankenschalldämm-Maß $R'_{f,w}$ umgerechnet, das zur Prognose des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes benötigt wird. Bei diesem Rechenansatz werden lediglich 4 Schallübertragungswege über die flankierenden Bauteile sowie die Übertragung direkt über das trennende Bauteil betrachtet. Näheres zu den Berechnungen ist in der Broschüre Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de beschrieben.

Bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes ΔR_w durch Vorsatzkonstruktionen

Die Verbesserung durch Vorsatzkonstruktionen kann gemessen, sowie prognostiziert werden. Dabei gilt der Grundsatz:
Je besser das Grundbauteil, desto geringer die Verbesserung durch Vorsatzkonstruktionen.

Das heißt, dass ein angegebenes Verbesserungsmaß nicht pauschal auf jede beliebige Situation angesetzt werden kann. Bei den Prognosen des Verbesserungsmaßes wird das Schalldämm-Maß des Grundbauteils mit einbezogen. In Abhängigkeit der ermittelten Resonanzfrequenz kann das Verbesserungsmaß im Anschluss berechnet werden. Näheres zur Berechnung des Verbesserungsmaßes durch Vorsatzschalen kann dem in der Broschüre Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de entnommen werden.

Bei gemessenen Verbesserungsmaßen wird oftmals die Größe $\Delta R_{w,heavy}$ angegeben. Nach DIN EN ISO 10140-5 Anhang B gilt dieses Verbesserungsmaß für Massivbauteile mit einer flächenbezogenen Masse von $350 \text{ kg/m}^2 \pm 50 \text{ kg/m}^2$.

Bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$

Die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz lässt sich aus dem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß R'_w sowie der Geometrie des Empfangsraumes wie folgt ableiten:

$$D_{nT,w} = R'_w - 10 \lg \left(\frac{3,1S}{V_E} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

Mit:

S = Größe der Trennfläche des betrachteten Trennbauteils in m^2

V_E = Volumen des Empfangsraumes in m^3

Die VDI 4100:2012 gibt Vorschläge für den erhöhten Schallschutz im Wohnungsbau (privatrechtlich zu vereinbaren) und bezieht sich bei den Empfehlungen auf die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz. Hintergrund zur Abweichung der Anforderungen an ein bewertetes Bau-Schalldämm-Maß wie in DIN 4109 angegeben ist es, den Schallschutz zwischen zwei Räumen nicht mehr ausschließlich auf Bauteilkenngrößen zu reduzieren, sondern Schallschutz in Abhängigkeit der Raumgrößen zu benennen. Dieser Gedanke wurde bereits im Normentwurf zur E DIN 4109:2006 aufgenommen, jedoch aufgrund berechtigter Einwände wieder verworfen.

Die Abhängigkeit der bewerteten Standard-Schallpegeldifferenz von der Raumgröße hat zur Folge, dass bei größeren Raumvolumen das bewertete Schalldämm-Maß der Trennwand im Vergleich zu kleineren Räumen geringer werden kann um eine gleichbleibende bewertete Standard-Schallpegeldifferenz zu erreichen. Der Hintergrund dieser Herangehensweise ist die Annahmen, dass sich die Schallenergie in einem großen Raum auf ein größeres Volumen verteilt und somit bei gleichem Schallschutz das Schalldämm-Maß der Trennwand verringert werden kann. Einen Überblick über diesen Zusammenhang zeigt die Tabelle GS.1

Tab. GS. 1: Ableitung von Bauteilkenngrößen aus Schallschutz-Anforderungen an Bauteile als Raumkenngrößen in Abhängigkeit der Raumtiefe (VDI 4100) Luftschall

Empfehlung $D_{nT,w}$ (SSt II) Mehrfamilienhaus nach VDI 4100:2012-10	Raumtiefe	Erforderliches R'_w
$\geq 59 \text{ dB}$	3,1 m	$\geq 59 \text{ dB} (59 \pm 0)$
	2,0 m	$\geq 61 \text{ dB} (59 + 2)$
	8,0 m	$\geq 55 \text{ dB} (59 - 4)$

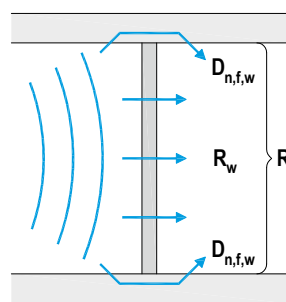
Tab. GS. 2: Ableitung von Bauteilkenngrößen aus Schallschutz-Anforderungen an Bauteile als Raumkenngrößen in Abhängigkeit des Raumvolumens (VDI 4100) Trittschall

Empfehlung $L'_{nT,w}$ (SSt II) Mehrfamilienhaus nach VDI 4100:2012-10	Raumvolumen	Erforderliches $L'_{n,w}$
$\leq 44 \text{ dB}$	32 m^3	$\leq 44 \text{ dB} (44 \pm 0)$
	24 m^3	$\leq 42 \text{ dB} (44 - 2)$
	120 m^3	$\leq 50 \text{ dB} (44 + 6)$

Luftschalldämmung zwischen zwei Räumen

Trennung der zwei Räume mit leichter Trennwand

Abb. GS. 14: Luftschalldämmung zwischen zwei Räumen [3]



- R_w Bewertetes Schalldämm-Maß ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile
- $D_{n,f,w}$ Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz
- R'_w Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß mit Schallübertragung über flankierende Bauteile

Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$

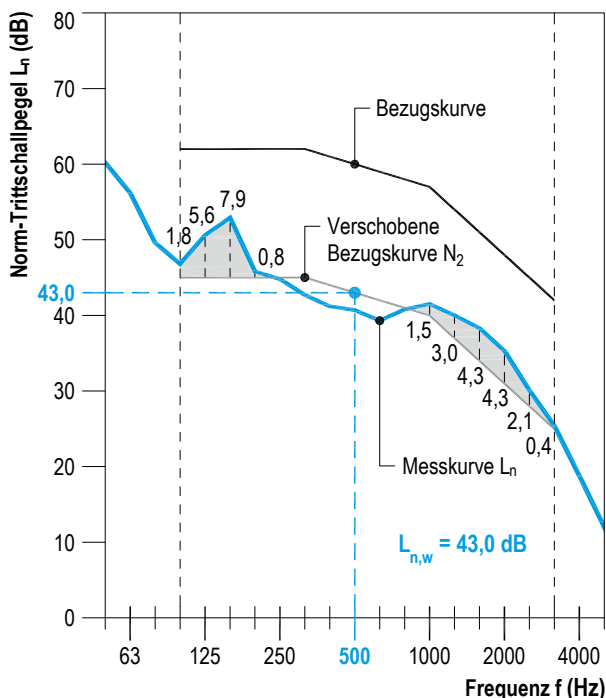
Der bewertete Norm-Trittschallpegel beschreibt die Trittschalldämmung einer Decke alleine ohne Schallübertragung über die flankierenden Wände. Er wird nach DIN EN ISO 717-2 aus einem in einem bauakustischen Prüfstand (Abb. GS 5) gemessenen, frequenzabhängigen Norm-Trittschallpegel im Frequenzbereich von 100 bis 3150 Hz durch Bewertung mittels einer verschobenen Bezugskurve (Abb. GS 15) ermittelt. Im Gegensatz zur Luftschalldämmung wird bei der Trittschalldämmung keine Schallpegeldifferenz zwischen Senderraum und Empfangsraum als Kenngröße festgelegt, sondern ein Schalldruckpegel im Empfangsraum, der durch eine genormte Anregequelle (Norm-Hammerwerk) entsteht.

Auch beim bewerteten Norm-Trittschallpegel wird wie beim bewerteten Luftschalldämm-Maß R_w zwischen den Angaben des Prüfstandswertes $L_{n,w,P}$ bzw. $L_{n,w}$ und dem Rechenwert $L_{n,w,R}$ unterschieden.

Bewerteter Norm-Trittschallpegel im Bau $L'_{n,w}$

In Analogie zum Luftschalldämm-Maß wird auch beim bewerteten Norm-Trittschallpegel zwischen der Angabe für die Decke alleine und der Angabe der Decke im eingebauten Zustand unterschieden. Der „Strich“ über dem L weist dabei deutlich darauf hin, dass es sich um den bewerteten Norm-Trittschallpegel im Bau unter Berücksichtigung der Schallübertragung über die flankierenden Bauteile handelt. Er kann entweder am Bau gemessen werden, oder durch genormte Verfahren und/oder Erfahrungen prognostiziert werden. Näheres zur Ermittlung des bewerteten Norm-Trittschallpegels am Bau kann in der Broschüre Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de entnommen werden.

Abb. GS. 15: Bestimmung des bewerteten Trittschallpegels aus einer gemessenen frequenzabhängigen Normtrittschallpegelkurve [1]



Frequenz f	Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Norm-Trittschallpegel L_n	dB	46,8	50,6	52,9	45,8	44,8	42,7	41,2	40,7	39,3	40,8	41,5	40,0	38,3	35,3	30,1	25,4
Bezugskurve	dB	62	62	62	62	62	62	61	60	59,9	58	57	54	51	48	45	52
Verschobene Bezugskurve N_2	dB	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	44,0	43,0	42,0	41,0	40,0	37,0	34,0	31,0	28,0	25,0
Abweichungen $L_n - N_2$	dB	1,8	5,6	7,9	0,8	-0,2	-2,3	-2,8	-2,3	-2,7	-0,2	1,5	3,0	4,3	4,3	2,1	0,4

Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel von Massivdecken $L_{n,w,eq}$

Diese Größe beschreibt den Norm-Trittschallpegel von Massivdecken ohne Flankenübertragung und ohne Deckenaufgabe oder Unterdecke. Der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel dient als Eingangswert für die Prognose des Norm-Trittschallpegels von Massivdecken mit Deckenaufgaben und/oder Unterdecken $L_{n,w}$ und im Weiteren als Eingangsgröße zur Prognose des bewerteten Norm-Trittschallpegels im Bau $L'_{n,w}$ unter Berücksichtigung der Flankenübertragung.

Bewertete Trittschallminderung ΔL_w

Die bewertete Trittschallminderung ist eine Einzahlangabe zur Beschreibung der Verbesserung des äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegels durch Deckenaufgaben und/oder Unterdecken. Durch eine Addition des äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegels mit der bewerteten Trittschallminderung erhält man den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ der Decke alleine ohne Nebenwegübertragung über flankierende Bauteile.

$$L_{n,w} = L_{n,w,eq} + \Delta L_w \text{ in dB} \quad (2)$$

► Gut zu wissen

Je niedriger der bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ im Empfangsraum ist, desto besser ist die Trittschalldämmung des trennenden Bauteils.

Verschiebungsregel Norm-Trittschallpegel:

- Um den Einzahlwert des Norm-Trittschallpegels $L_{n,w}$ zu bestimmen, ist die Bezugskurve nach DIN EN ISO 717-2:2013 in 1/10 dB Schritte so lange zu verschieben, bis die Summe der ungünstigen Abweichungen (positive Werte aus der Differenz N_1-R) geteilt durch die Anzahl der Terzen (16) kleiner oder gleich 2 dB ist, jedoch möglichst nahe 2 dB liegt.
- Der Einzahlwert des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L_{n,w}$ (reines Bauteil) bzw. $L'_{n,w}$ (Bauteil inkl. Nebenwege) entspricht dem Wert der verschobenen Bezugskurve N_2 bei 500 Hz (siehe Diagramm).

Diagrammbeispiel:

F231.de Knauf Fließestrich auf Dämmschicht

- 35 mm Fließestrich FE 50 auf Schrenzlage
- 25 mm Heraklith + 25 mm Knauf Insulation TP 25-5
- 140 mm Stahlbeton

Berechnung der Summe der ungünstigen Abweichungen

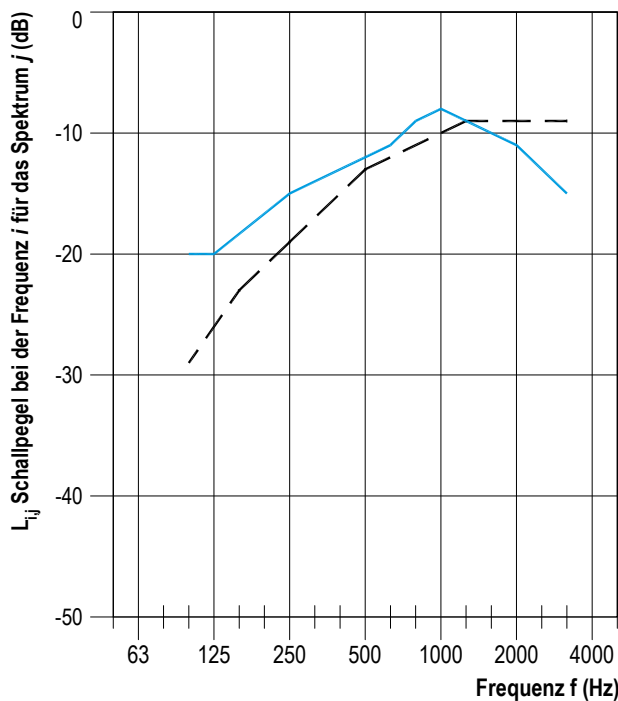
$1,8 + 5,6 + 7,9 + 0,8 + 1,5 + 3,0 + 4,3 + 4,3 + 2,1 + 0,4 = 31,7 \text{ dB}$

Anzahl der betrachteten Terzfrequenzen von 100 bis 3150 Hz: 16

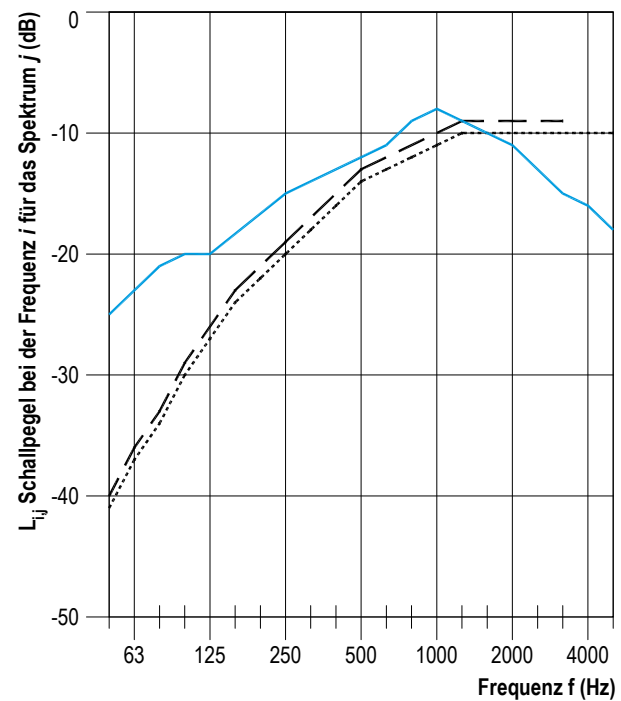
$31,7 : 16 = 1,98 \text{ dB}$

Spektrum-Anpassungswerte

Abb. GS. 16: Schallpegelspektren zur Berechnung der Spektrum-Anpassungswerte für Terzbandwerte von 100 bis 3150 Hz (Grafik links) und für den erweiterten Frequenzbereich von 50 bis 5000 Hz (Grafik rechts).



— — Spektrum Nr 1 zur Berechnung von C
 — Spektrum Nr 2 zur Berechnung von C_{tr}



..... Spektrum Nr 1 zur Berechnung von C: 50 bis 5000 Hz und 100 bis 5000 Hz
 — — Spektrum Nr 1 zur Berechnung von C: 50 bis 3150 Hz
 — Spektrum Nr 2 zur Berechnung von C_{tr}

Spektrum-Anpassungswerte

Mit den Spektrum-Anpassungswerten C und C_{tr} kann die Schalldämmung von verschiedenen Konstruktionen im Bereich 100 bis 3150 Hz (bei Erfordernis auch mit einem erweiterten Frequenzbereich von 50 bis 5000 Hz) unter verstärkter Berücksichtigung spezifischer Lärmarten (unterschiedlichen Geräuschspektren) beurteilt und für spezielle Einsatzfälle in die Bewertung der Schalldämmung der Bauteile mit einbezogen werden.

Die Einzahlkennwerte zur Beschreibung der Schalldämmqualität von Bauteilen werden unter Einbeziehung der Spektrum-Anpassungswerte wie folgt angegeben:

- R_w (C, C_{tr}) in dB
- L_{n,w} (C_i) in dB

Nach DIN EN ISO 717-1:2013-06 berücksichtigt im Luftschall der Wert C z. B. speziell das spezifische Lärmspektrum von Wohnlärm, der Wert C_{tr} z. B. den größeren Tieftonanteil innerstädtischen Straßenlärms. Im Bereich Trittschall korrigiert der Anpassungswert C_i insbesondere tieffrequente Störungen.

Knauf-Empfehlung:

Durch zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen und Studien sowie der Möglichkeit subjektiver Hörtests in den hauseigenen Prüfständen hat sich herausgestellt, dass die Bewertungsgröße R_w und R'_w das subjektive Empfinden bei der Anregung von Wohnungstrennwänden mittels wohnüblicher Geräusche sehr gut wiedergibt. Eine Korrektur mittels der Spektrum-Anpassungswerte ist demnach nicht notwendig. Eine teilweise angedachte Bewertung der Luftschalldämmung ab 50 Hz bei wohnüblicher Geräuschregung wie es beispielsweise der Spektrum-Anpassungswert C₅₀₋₃₁₅₀ und C_{tr,50-3150} oder die Kenngröße D_{n,T,50} vorsieht hat sich sogar als kontraproduktiv herausgestellt, da bei Leichtbaukonstruktionen die Frequenzen 50 und 63 Hz den Einzahlwert dominieren und die für übliche Geräuschquellen notwendige Schalldämmung im Frequenzbereich ab ca. 200 Hz kaum noch relevant ist.

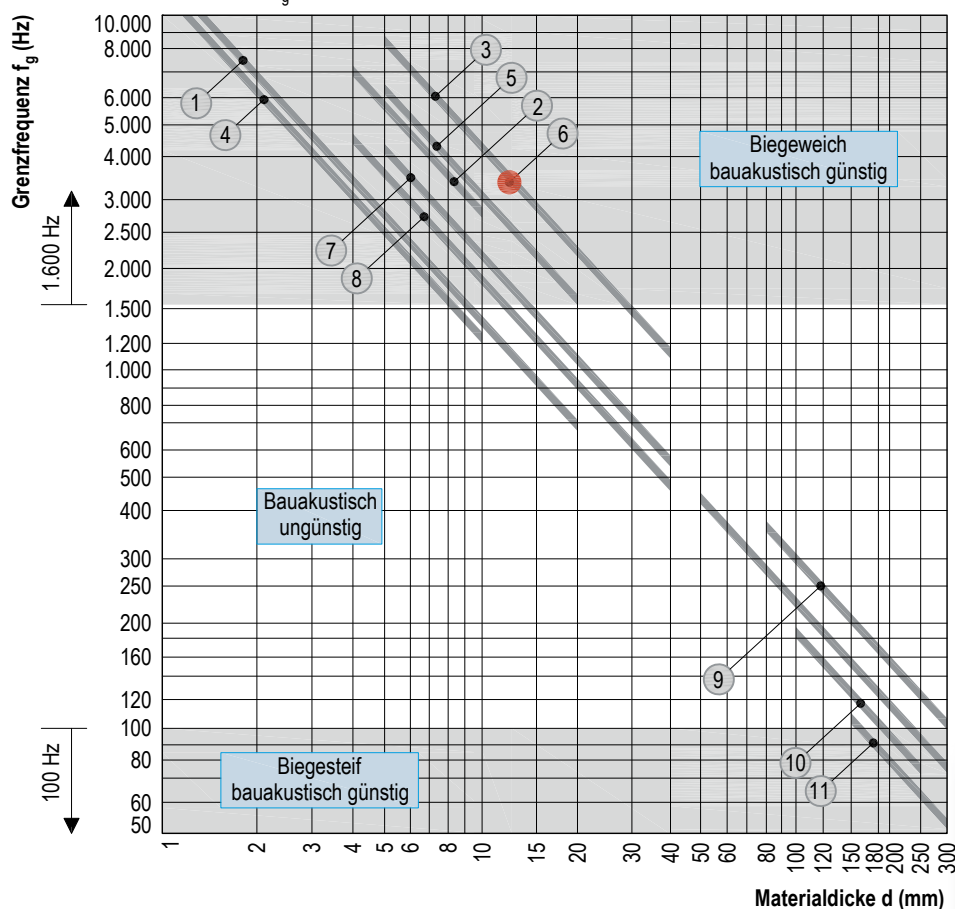
Beim Norm-Trittschallpegel hingegen sollte aufgrund der Anregung der Decken im tieffrequenten Bereich durch das Gehen und hier insbesondere durch den Fersengang (barfußig, mit Socken oder Schuhen mit Gummisohle) der Spektrum-Anpassungswert C_{1,50-2500} berücksichtigt werden.

Tab. GS. 3: Schallpegelspektren zur Berechnung der Spektrum-Anpassungswerte für den erweiterten Frequenzbereich

Frequenz (Hz)	Schallpegel L_{ij} (dB)						Zeile
	Spektrum Nr. 1 zur Berechnung von				Spektrum Nr. 2 zur Berechnung von C_{tr} für jeden Frequenzbereich		
	$C_{50-3150}$		$C_{50-5000}$ $C_{100-5000}$		Terz	Oktav	
	Terz	Oktav	Terz	Oktav	Terz	Oktav	
50	-40	–	-41	–	-25	–	1
63	-36	-31	-37	-32	-23	-18	2
80	-33	–	-34	–	-21	–	3
100	-29	–	-30	–	-20	–	4
125	-26	-21	-27	-22	-20	-14	5
160	-23	–	-24	–	-18	–	6
200	-21	–	-22	–	-16	–	7
250	-19	-14	-20	-15	-15	-10	8
315	-17	–	-18	–	-14	–	9
400	-15	–	-16	–	-13	–	10
500	-13	-8	-14	-9	-12	-7	11
630	-12	–	-13	–	-11	–	12
800	-11	–	-12	–	-9	–	13
1000	-10	-5	-11	-6	-8	-4	14
1250	-9	–	-10	–	-9	–	15
1600	-9	–	-10	–	-10	–	16
2000	-9	-4	-10	-5	-11	-6	17
2500	-9	–	-10	–	-13	–	18
3150	-9	–	-10	–	-15	–	19
4000	–	–	-10	-5	16	-11	20
5000	–	–	-10	–	-18	–	21

Anmerkung: Alle Pegel sind A-bewertet, und der Gesamtpegel ist auf 0 dB normiert.

Abb. GS. 17: Grenzfrequenzen f_g einschaliger Bauteile in Abhängigkeit von der Plattendicke und Material



- 1 Sperrholz
- 2 Holzfaserverleimplatten
- 3 Holzfaserdämmplatten
- 4 Aluminium, Stahl, Glas
- 5 Gipsplatten
- 6 Silentboard
- 7 Holzspanplatten
- 8 Faserzementplatten
- 9 Porenbeton
- 10 Kalksandstein
- 11 Beton

► Gut zu wissen

Gute Schalldämmung ist bei einschaligen Bauteilen nur mit hoher flächenbezogener Masse zu erreichen.

Direktschalldämmung

Im bauakustischen Sinne wird zwischen einschaligen und mehrschaligen (in der Praxis meist zweischaligen) Bauteilen unterschieden.

Einschalige Bauteile

Einschalige Bauteile findet man bei:

- Bauteilen in Massivbauart (z. B. Bauteile aus Mauerwerk, Stahlbeton, massiven Rohdecken)
- Traditionell ausgefachten Fachwerkwänden (idealisiert)

Das Schalldämm-Maß ist von der flächenbezogenen Masse und der Biegesteifigkeit des Bauteils abhängig.

Einschalige Bauteile haben im Allgemeinen eine umso bessere Luftschalldämmung, je schwerer sie sind. Im Regelfall nimmt die Luftschalldämmung auch mit der Frequenz stetig zu. Nur im Bereich der Grenzfrequenz f_g des Bauteils (Resonanz bei Übereinstimmung der Wellenlänge des Luftschalles und der Länge der freien Biegewellen des Bauteils) verschlechtert sich die Luftschalldämmung.

Tendenziell ist diese Verschlechterung in Abb. GS. 18 sichtbar.

Die Lage des Grenzfrequenz-Einbruchs ist dabei von folgenden Faktoren abhängig:

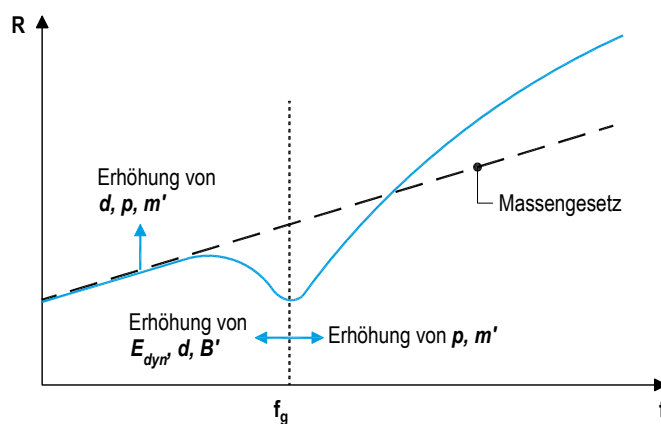
- Dem dynamischen E-Modul E_{dyn}
Je höher der E-Modul, desto tieffrequenter liegt der Einbruch.
- Der Dicke des Bauteils d
Je dicker das Bauteil, desto tieffrequenter liegt der Einbruch.
- Der Biegesteifigkeit B'
Je steifer das Bauteil, desto tieffrequenter liegt der Einbruch.
- Der Rohdichte ρ
Je höher die Rohdichte bei gleichbleibender Bauteildicke, desto hochfrequenter liegt der Einbruch.

■ Der flächenbezogenen Masse m'

Je höher die flächenbezogene Masse bei gleichbleibender Bauteildicke, desto hochfrequenter liegt der Einbruch.

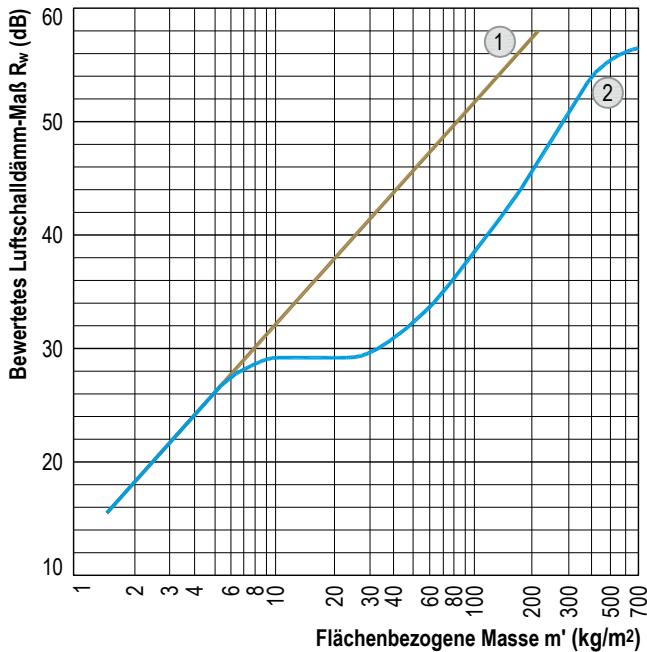
Wird die Bauteildicke, die Rohdichte und die flächenbezogene Masse erhöht, erhöht sich auch das Schalldämm-Maß des Bauteils.

Abb. GS. 18: Einflussfaktoren auf die Koinzidenzgrenzfrequenz [2]



Die Abbildung GS.19 zeigt am Beispiel von einschaligen Massivbauteilen in Kurve 2 den Einbruch des bewerteten Luftschalldämm-Maßes im mittleren Massebereich gegenüber der theoretischen Kurve aus dem Massegesetz. Im unteren Massebereich, und damit entsprechend dünn, sind die Bauteile „bauakustisch biegeweich“ und im oberen Massebereich, und damit entsprechend dick, sind die Bauteile „bauakustisch biegesteif“ und folgen in der Schalldämmung dem Massegesetz.

Abb. GS. 19: Schalldämmung einschaliger Bauteile in Abhängigkeit von der Masse



- ① Theoretisches Massegesetz: $R_w = 20 \cdot \log m' + 11$
- ② Schalldämmkurve für Massivbauteil, z. B. Mauerwerk, Gipsplatten, Beton (nach Gösele)

Zweischalige Bauteile

Hohe Flächenmassen zur Erreichung hoher Schalldämmungen können vermieden werden, wenn die Konstruktionen zweischalig ausgebildet werden. Dabei werden die beiden Schalen durch eine Luftschicht oder eine federnde Dämmschicht getrennt bzw. verbunden. Die konstruktiv notwendigen Verbindungen sind federnd auszubilden und sollen möglichst wenig Schallenergie übertragen. Die Konstruktion entspricht dann im bauphysikalischen Sinne einem Feder-Masse-System. Dabei werden drei Konstruktionsprinzipien entsprechend Abb. GS. 21 unterschieden. Bei zweischaligen Bauteilen hängt die Schalldämmung von den Eigenschaften der beiden Einzelschalen (= „Masse“), der Verbindung der beiden Schalen (= „Feder“) und dem Dämmstoff im Hohlraum ab. Somit existieren hier, anders als bei einschaligen Bauteilen, eine Vielfalt von Einflussmöglichkeiten auf die Schalldämmung des Bauteils.

Abb. GS. 20: Qualitativer Verlauf der Schalldämmung ein- und zweischaliger Konstruktionen [1]

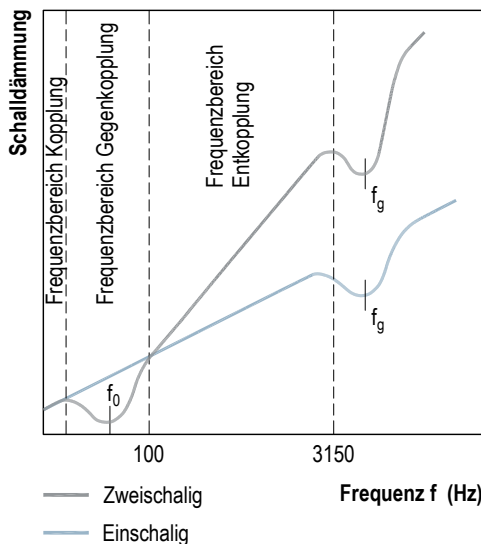
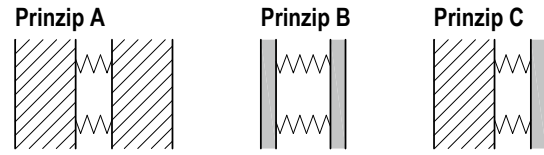


Abb. GS. 21: Konstruktionsprinzipien zweischaliger Bauteile



Eine zweischalige Konstruktion stellt ein Schwingungssystem dar, das selbst eine Eigenfrequenz (Resonanzfrequenz) f_0 besitzt. In diesem Bereich schwingen beide Schalen aufgrund der Luftschallwellenanregung mit maximaler Amplitude, was einen erheblichen Einbruch der Schalldämmung bedeutet. Unterhalb des Resonanzbereichs verhält sich das Bauteil wie eines aus lediglich einer Schale mit der Masse beider Schalen. Im Bereich zwischen der Resonanzfrequenz und der Grenzfrequenz schwingen beide Schalen unabhängig voneinander. Das führt zu einem steilen Anstieg der Schalldämmung mit

► Gut zu wissen
Mit zweischaligen Bauteilen können mit wesentlich geringerer Flächenmasse im Vergleich zu einschaligen Massivbauteilen sehr hohe Schalldämmwerte erzielt werden.

18 dB pro Oktave. Die Schalldämmung ist in diesem Bereich deutlich höher im Vergleich zu einem einschaligen Bauteil mit identischer Masse.

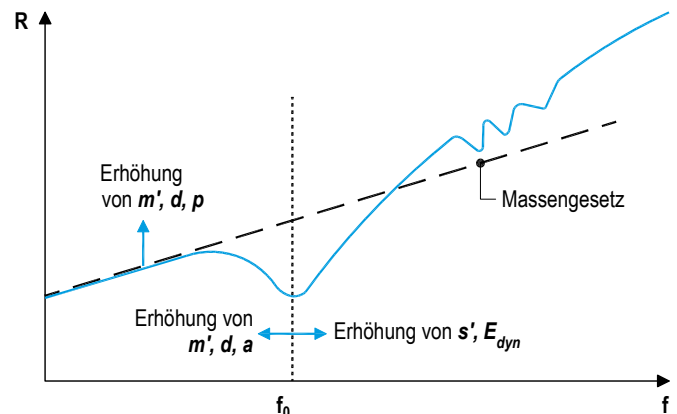
Ableitend davon sind zur Erreichung einer optimalen Schalldämmung zweischalige Bauteile so herzustellen, dass die Resonanzfrequenz und somit die Eigenresonanz des Systems deutlich unterhalb des relevanten Frequenzbereiches von 100 Hz liegt.

Die Lage der Resonanzfrequenz ist dabei von folgenden Faktoren abhängig:

- Der flächenbezogenen Masse m' der einzelnen Schalen
Je größer m' , desto tieffrequenter ist die Lage des Resonanzeinbruchs.
- Der Dicke der einzelnen Schalen d
Je dicker das Bauteil, desto tieffrequenter ist die Lage des Resonanzeinbruchs.
- Dem Abstand der Schalen zueinander
Je größer der Hohlraum zwischen den Schalen, desto tieffrequenter ist die Lage des Resonanzeinbruchs.
- Der dynamischen Steifigkeit der Dämmschicht (Luftschicht) zwischen den Schalen
Je höher die dynamische Steifigkeit der Dämmschicht, desto hochfrequenter ist die Lage des Resonanzeinbruchs.
- Dem dynamischen E-Modul E_{dyn} der Schalen
Je größer der dynamische E-Modul, desto hochfrequenter ist die Lage des Resonanzeinbruchs.

Einer Erhöhung der flächenbezogenen Masse, der Dicke sowie der Rohdichte des Bauteils folgt die Erhöhung der Schalldämmung.

Abb. GS. 22: Einflussfaktoren auf die Resonanzfrequenz [2]



Zur Verhinderung sogenannter „stehender Wellen“ im Hohlraum zwischen den Platten (negative Resonanzeffekte) sowie zur Reduzierung der Amplitude des Resonanzeinbruchs ist dieser mit schallabsorbierenden Materialien zu dämpfen.

Prinzip A

Kopplung von zwei schweren Schalen, i. d. R. biegesteife Schalen mit einer zwischenliegenden federnden und dämpfenden Schicht

- Reihen- und Doppelhaustrennwände

Prinzip B

Kopplung zweier biegeweicher Schalen, i. d. R. müssen aus konstruktiven Gründen Zwischenbauteile (möglichst mit guten Federeigenschaften) zur Stabilität und Verbindung der Schalen eingesetzt werden

- Trockenbauwände
- Zimmermannmäßige Dachkonstruktion
- Holzbalkendecken

Prinzip C

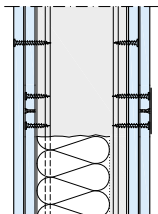
Kopplung einer schweren Schale, i. d. R. biegesteifen Schale, mit einer leichten biegeweichen Schale mit zwischenliegender federnder und dämpfender Schicht

- Tragende und nichttragende Wände mit Vorsatzschale insbesondere in der Sanierung (Schall- und Wärmeschutz)
- Massivdecken mit biegeweicher Unterdecke/Deckenbekleidung und/oder schwimmendem Estrich

Typische Trockenbaukonstruktionen werden nach den Konstruktionsprinzipien B und C Abb. GS. 21 ausgeführt.

Metalständerrwände

Metalständerrwände mit Gipsplatten (Konstruktionsprinzip B) können als ein optimales Feder-Masse-System durch die konstruktive Optimierung der Ständer (Federeigenschaften) und Gipsplatten (Biegeweichheit, Plattenmasse) aufgebaut werden und bei geringster Flächenmasse der Konstruktion sehr hohe Schalldämmungen erreichen.



Beispiel Prinzip B

Abb. GS. 23: Metallständerrwand

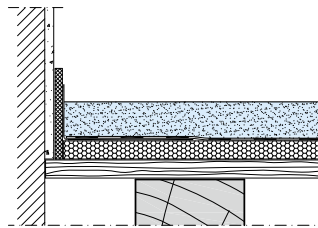
Decken

Konstruktionsbedingt gehören Massivdecken mit schwimmendem Estrich und ggf. mit leichten biegeweichen Unterdecken zu den typischen zweischaligen (oder mehrschaligen) Konstruktionen des Konstruktionsprinzips C Abb. GS. 21. Da bei den Decken neben der Luftschalldämmung eine ausreichende Trittschalldämmung realisiert werden muss, hat die „leichte Schale“ an der Deckenoberseite, der Fußbodenaufbau, u. a. die Aufgabe, die direkte Körperschallübertragung über die tragende Deckenkonstruktion zu mindern. Dies wird durch geeignete Entkopplungsmaßnahmen zwischen der Rohdecke und dem Fußbodenaufbau erreicht. Durch eine zusätzliche Unterdecke wird dieser Effekt noch verstärkt. Prinzipielle Maßnahmen für Fußboden und Unterdecke unter dem Aspekt Luft- und Trittschallschutz sind:

- Fußboden

Die Ausführung eines schwimmenden Estrichs z. B. Abb. GS 24 (z. B. Fließestrich, Fertigteilstrich) mit weichfedernden Dämmschichten zwischen Fußboden und Rohdecke ist eine effektive Verbesserungsmaßnahme. Dabei ist darauf zu achten, dass Schallbrücken zwischen Raumwänden und dem schwimmenden Estrich vermieden werden, z. B. durch eine sorgfältige Ausführung der Anschlüsse an die Raumwände (Randdämmstreifen). Schalltechnisch vorteilhaft, vor allem bei leichten Deckensystemen, wirkt sich auch eine Beschwerung (z. B. Schüttung) auf der Deckenoberseite aus. Weitere

Verbesserungen der Trittschalldämmung von Decken sind durch weichfedernde Bodenbeläge (z. B. Teppich) erreichbar. Diese dürfen jedoch für den Nachweis des Mindesttrittschallschutzes im Wohnungsbau i. d. R. nicht angerechnet werden.

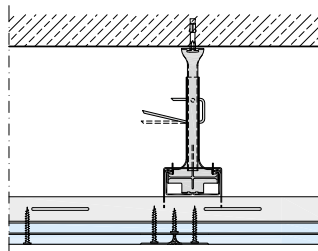


Beispiel Prinzip C

Abb. GS. 24: Trittschalldämmung von Decken

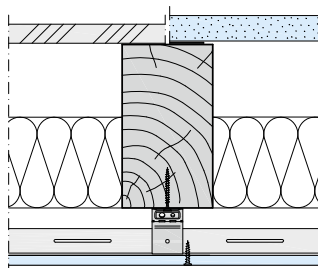
- Deckenbekleidungen und Unterdecken

Eine weitere Minderung der Schallabstrahlung von der Deckenunterseite kann durch den Einsatz einer unterseitigen Deckenbekleidung (direkt befestigt) bzw. Unterdecke (abgehängt oder freitragend) erreicht werden, z. B. Abb. GS. 25. Übliche Deckenbekleidungen/Unterdecken bestehen aus Gipsplatten, die über eine Unterkonstruktion (Lattung, Metallprofile, Federschienen, Federbügel, Abhängung) an der Rohdecke (Massivdecke, Holzbalken, Stahlprofile) befestigt sind. Noch besser sind freitragende Deckensysteme ohne direkte Verbindung zur tragenden Deckenkonstruktion. Im Deckenhohlraum sollte generell Faserdämmstoff eingelegt sein.



Beispiel Prinzip C

Abb. GS. 25: Decke mit Unterdecke

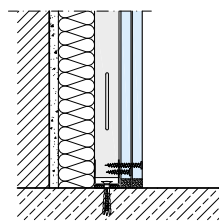


Beispiel Prinzip B

Abb. GS. 26: Holzbalkendecke mit Unterdecke

Wände

Bei Massivwänden werden schallschutztechnisch optimale Verbesserungen mit leichten Vorsatzschalen in Verbindung mit einer Metallunterkonstruktion erreicht z. B. Abb. GS. 27 (Abb. GS. 21 Prinzip C). Besonders wirkungsvoll sind freistehende, vor der Massivwand montierte Konstruktionen. Mit „federnden“ punktuellen Kopplungen an der Grundwand (verbesserte Stabilität bei „schwächeren“ Profilen) werden ebenfalls sehr gute Verbesserungsmaße erzielt. Auch hier gilt, dass im Hohlraum zwischen Grundwand und Vorsatzschale zur Dämpfung ein Faserdämmstoff eingelegt wird.



Beispiel Prinzip C

Abb. GS. 27: Massivwände mit Vorsatzschale

In Tab. GS. 4 sind Maßnahmen zur positiven Beeinflussung der Schalldämmung zweischaliger Bauteile (Trockenbauwände, Vorsatzschalen, Deckenbekleidungen) beschrieben.

Tab. GS. 4: Positive Einflussfaktoren auf die Schalldämmung zweischaliger Bauteile (Trockenbauwände, Vorsatzschalen, Deckenbekleidungen/Unterdecken)

Grundprinzip	Beispiele für Maßnahmen	Zeile
Biegeweiche Schalen ausreichender flächenbezogener Masse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Günstige Masse/Struktur der Beplankung (z. B. Knauf Diamant oder Silentboard) ■ Plattendicke von Gipsplatten ≤ 20 mm ■ Mehrlagige Beplankung ■ Beschwerung (z. B. punktuell befestigtes Stahlblech) 	1
Entkopplung der Verbindung zwi- schen den Schalen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Befestigung der Beplankung an der Unterkonstruktion über Querlattung, Dämmstreifen oder Federelemente ■ Nur punktweise oder/und federnde oder gar keine Verbindung zwischen den Schalen (z. B. freistehende Vorsatzschale, Deckenbekleidung an Federschienen) ■ Metall-Unterkonstruktion statt Holz-Unterkonstruktion ■ Trittschalldämmstoffe geringer dynamischer Steifigkeit s' unter Estrichscheiben 	2
Abstand der Schalen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Größerer Schalenabstand/Deckenhohlraum 	3
Hohlraumdämpfung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hoher Füllgrad mit Faserdämmstoff (ca. 80%) 	4

Schallübertragungswege

Voraussetzung für einen guten Schallschutz in einem Gebäude sind leistungsfähige Trennbauteile mit guter Direktschalldämmung. Beim Einbau sind schallschutztechnische Schwachstellen zu vermeiden und Nebenwegübertragungen weitgehend zu reduzieren. Dabei sind insbesondere zu beachten:

Bauteilanschlüsse und Dichtheit

Eine Grundvoraussetzung für einen guten Schallschutz sind dichte Bauteile. Dabei ist die Dichtheit sowohl in der Fläche wie im Anschlussbereich an flankierende Bauteile gefordert. Undichtigkeiten wirken wie Luftkanäle, durch die der Luftschall ohne Energieverlust von einem Raum zum anderen gelangen kann. Undichtigkeiten können somit die Schalldämmung drastisch verringern.

Bei Leichtbauteilen sind eine dichte Fugenverspachtelung in der Beplankungsfläche sowie eine Abdichtung zu Nachbarbauteilen durch Dichtungstreifen (vorzugsweise Dichtungskitt), Verspachtelung oder Verfugung erforderlich. Dabei ist besonderes Augenmerk auf solche Bauteilanschlüsse zu legen, die im Nutzungszeitraum verstärkt zur Rissbildung neigen, wie z. B. Anschlüsse von Leichtkonstruktionen an massive Bauteile, um nachträgliche Schallschutzzebrüche möglichst zu verhindern.

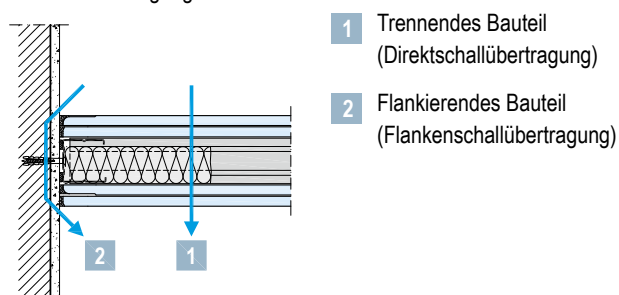
Für die schallschutztechnischen „Nachrüstungen“ üblicher Mauerwerks- und Fachwerkwände mit Vorsatzschalen sollte vor der Montage der Vorsatzschalen die vorhandene Wand zumindest einseitig verputzt oder die Fugen (z. B. Mauerwerksfugen, Fugen zwischen Fachwerk und Gefach) sorgfältig geschlossen werden.

Schall-Längsleitung

Bei der schalltechnischen Bemessung ist unbedingt zu beachten, dass die geforderte Schalldämmung nicht nur von dem trennenden Bauteil alleine zu erbringen ist, sondern einen resultierenden Wert darstellt, der die Schallübertragung über Nebenwege mit einbezieht.

Eine besondere Art der Nebenweg-Übertragung ist die Schall-Längsleitung über angrenzende „flankierende“ Bauteile (Abb. GS. 28). Die flankierenden Bauteile werden „angeregt“, die Schallwellen werden in den Nachbarraum übertragen und von den flankierenden Bauteilen als Luftschall wieder abgestrahlt.

Abb. GS. 28: Schallübertragungswege, Direktschall- und Flankenschallübertragung



► Gut zu wissen

Die Schalldämmung von Raum zu Raum ist nur so gut wie ihr „schwächstes Kettenglied“!

Das heißt:

Sollte z. B. ein Bauteil von den üblichen 5 Bauteilen (trennendes Bauteil + 4 Flankenbauteile) nur 35 dB haben, ist die Schalldämmung von Raum zu Raum i. d. R. ≤ 35 dB auch wenn z. B. eine „Hochleistungstrennwand“ mit 60 dB eingesetzt wurde!

Deshalb muss neben der Schallübertragung über das trennende Bauteil auch die Schallübertragung über flankierende Bauteile berücksichtigt werden.

Die Flankenschallübertragung hängt von der Art des Bauteils und dessen Anbindung an das trennende Bauteile ab.

Bei leichten Trennwänden in Trockenbauweise ist die Schall-Längsübertragung über massive flankierende Wände abhängig von der flächenbezogenen Masse dieser Wände.

Sind Trennwände und flankierende Bauteile in Trockenbauweise ausgeführt, ist die Flankenschallübertragung vor allem abhängig von der Anschlussausbildung des Trennbauteils an die flankierenden Bauteile.

Grundsätzlich existieren bei leichten flankierenden Bauteilen zwei Wege, auf denen Schall übertragen wird, unabhängig davon, ob es sich um Decken, Böden oder Wände handelt:

- Übertragung über die Beplankung (z. B. Decklage, Wandschale)
- Übertragung über den Hohlraum

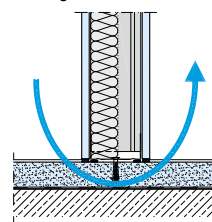
Die Maßnahmen zur Verringerung der Schall-Längsleitung greifen an diesen beiden Übertragungswegen an.

- Um eine Übertragung von Schallwellen im Hohlraum zu minimieren, wird dieser mit Faserdämmstoff bedämpft oder zumindest im Anschlussbereich des trennenden Bauteils abgeschottet (Absorberschott).
- Eine höhere Masse der Beplankung wirkt sich positiv aus, so ist z. B. die Flankenschallübertragung über eine doppelte Beplankung geringer als über eine einfache Beplankung.
- Am wirkungsvollsten ist die Trennung der flankierenden Schale im Anschlussbereich an das trennende Bauteil, d. h. es existiert keine durchgehende Beplankung zwischen zwei Nachbarräumen. Im Idealfall wird das trennende Bauteil in das flankierende Bauteil „eingeschoben“ und trennt dieses vollständig. Bei derartigen Konstruktionen sind die Schall-Längsdämmwerte so hoch, dass eine Schall-Längsleitung über das flankierende Bauteil praktisch kaum mehr stattfindet (Abb. GS. 29).

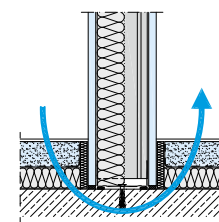
Abb. GS. 29: Maßnahmen zur Verringerung der Schall-Längsleitung bei flankierenden Bauteilen

Fußbodenanschluss

Geringe Flankenschalldämmung

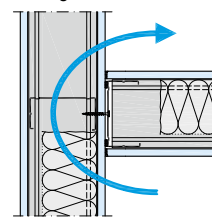


Hohe Flankenschalldämmung

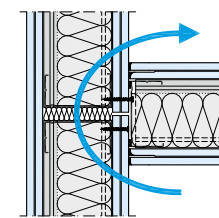


Anschluss an Trockenbauwand

Geringe Flankenschalldämmung

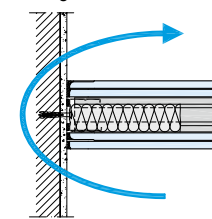


Hohe Flankenschalldämmung

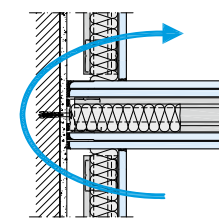


Anschluss an Massivwand

Geringe Flankenschalldämmung



Hohe Flankenschalldämmung



Rechnerische Größen für Norm-Flankenpegeldifferenzen sind in den nachfolgenden Ausführungen und Kapitel für unterschiedliche Flanken zusammengefasst.

Zur Einschätzung der akustischen Qualität des Bauteils und der möglichen Sanierung muss der Planer neben den trennenden und flankierenden Bauteilen auch mögliche andere Schallübertragungswege prüfen. Tab. GS. 5 kann dabei als Checkliste für die schalltechnische Planung dienen; es sind die häufigsten Wege der Schallübertragung aufgelistet.

Tab. GS. 5: Schallübertragungswege

Schallübertragungswege	Grundprinzip Beispiele für Maßnahmen	Zeile
Übertragung durch die Trennwand	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durch freie Öffnungen oder Undichtheiten in der Fläche (z. B. Mauerwerksfugen, Fugen zwischen Fachwerk und Gefach, undichte Bekleidungen) ■ Durch Schwächungen im Wandaufbau (z. B. Einbaukästen/Nischen, Steckdosen, Sanitärinstallation, Schächte/Kamine, Schattenfugen, verdeckte Fußleisten, Wandverjüngungen o. Ä.) 	1
Übertragung im Boden- und Deckenbereich	<ul style="list-style-type: none"> ■ Über durchlaufende Deckenbalken und Sparren ■ Über „leichte“ Decken, z. B. Hohlkörperdecken ■ Über eine durchlaufende Deckenbekleidung oder Unterdecke ■ Über einen durchlaufenden Dielenboden oder Estrich ■ Über eine durchlaufende Unterkonstruktion, Lattung ■ Durch den Decken-/Dachhohlraum (zwischen den Balken/Sparren) 	2
Übertragung entlang einer flankierenden Wand (Flurwand/Außenwand)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Über die Wand bzw. die Beplankung der Wand oder Wandhohlräume ■ Durch die Anschlussfuge ■ Über eine durchlaufende Wärmedämmschicht oder Fassade ■ Durch die Tür und dann über den Flur 	3
Übertragung entlang durchlaufender Bauteile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stützen, Unterzüge, Pfetten ■ Sanitärinstallation, Heizungsrohre ■ Kabelkanäle 	4



NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



KNAUF DIREKT

Unser technischer Auskunftsservice – von Profis für Profis! Wählen Sie den direkten Draht zur „just in time“ Beratung und nutzen Sie unsere langjährige Erfahrung für Ihre Sicherheit.

- > **Trockenbau- und Boden-Systeme**
Tel. 09001 31-1000 *
- > **Putz- und Fassadensysteme**
Tel. 09001 31-2000 *

Mo–Do 7:00–18:00
und Fr 7:00–17:00 Uhr



KNAUF AKADEMIE

Mit qualitativ hochwertigen sowie praxisorientierten Seminaren bieten wir Ihnen frisches Wissen für heute und auch morgen. Nutzen Sie diesen Vorsprung für sich und Ihre Mitarbeiter, denn Bildung ist Zukunft!

- > Tel. 09323 31-487
- > seminare@knauf-akademie.de



KNAUF DIGITAL

Web, App oder Social Media – Technische Unterlagen, interaktive Animationen, Videos und vieles mehr gibt es rund um die Uhr stets aktuell und natürlich kostenlos in der digitalen Welt von Knauf. Diese Klicks lohnen sich!

- > www.knauf.de
- > www.youtube.com/knauf
- > www.twitter.com/knauf_press

* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z. B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz. Mobilfunkanrufe können abweichen, sie sind abhängig von Netzbetreiber und Tarif.

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Knauf AMF
Decken-Systeme

Knauf Aquapanel
TecTem® Innendämmung
Dämmstoffschüttungen

Knauf Bauprodukte
Profi-Lösungen für Zuhause

Knauf Design
Oberflächenkompetenz

Knauf Gips
Trockenbau-Systeme
Boden-Systeme
Putz- und Fassadensysteme

Knauf Insulation
Dämmsysteme für Sanierung
und Neubau

Knauf Integral
Gipsfasertechnologie für
Boden, Wand und Decke

Knauf PFT
Maschinentechnik und
Anlagenbau

Marbos
Mörtelsysteme für
Pflasterdecken im Tiefbau

Sakret Bausysteme
Trockenmörtel für
Neubau und Sanierung



Trockenbau-Systeme

SS02.de

Knauf Bauphysik

01/2019

Schallschutz mit Knauf

Anforderungen an die Bauteile

Inhalt

	Nutzungshinweise	
	Hinweise	3
	Hinweise zum Dokument	3
	Einleitung	
	Anforderungen an Gebäude	5
	Schallschutzanforderungen für Gebäude.....	5
	Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung, (MVV TB)	5
	Anforderungen an die Innenbauteile	
	DIN 4109	7
	VDI 4100	15
	DEGA-Empfehlung 103	17
	Vergleich der Anforderungen an die Innenbauteile	
	Anforderungen an das Bau-Schalldämm-Maß	20
	Luftschall	21
	Anforderungen an den Norm-Trittschallpegel	22
	Trittschall.....	23
	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	
	Ermittlung der Anforderungen an Außenbauteile	25
	Ermittlung der Anforderungen an Außenbauteile	25
	Gem. DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2	26
	Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen.....	26
	Gem. BImSchV – Anlage 1	27
	16. BImSchV – Anlage 1: Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen	27
	Gem. DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2	30
	DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2 Straßenverkehr	30

Hinweise zum Dokument

Knauf Technische Broschüren sind die Informationsunterlagen zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt.

Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Beplankungsvarianten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

Weitere Broschüren des Knauf Schallschutzordners:

Bauakustik

- Grundlagen SS01.de
- Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de
- Innenwände SS04.de
- Decken SS05.de
- Außenbauteile SS06.de
- Raum-in-Raum Systeme SS07.de

Raumakustik

- Grundlagen und Konzepte AK01.de
- Daten für die Planung AK02.de

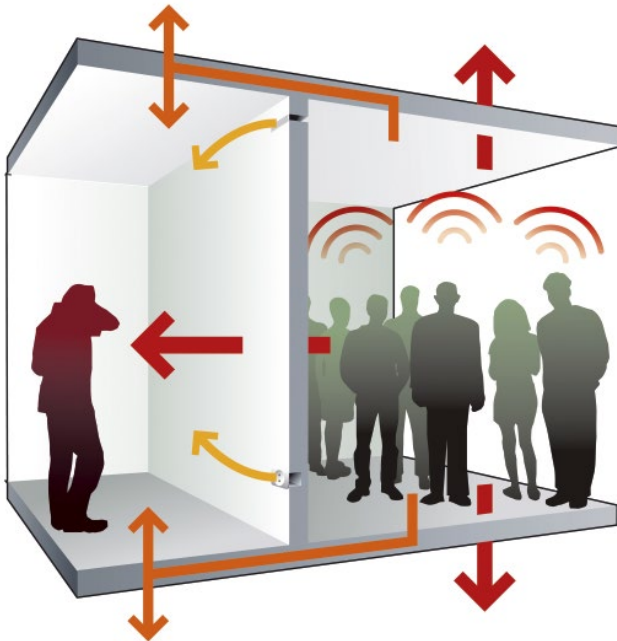
Angewendete Normen und Richtlinien:

- DIN 4109-1:2018-01
- Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989
- DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2
- VDI 4100:2012-10
- DEGA-Empfehlung 103 (2018)
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, geändert am 18.12.2004 – Anlage 1



Einleitung

Schallschutzanforderungen für Gebäude



Die Schallschutzanforderungen für Gebäude, insbesondere von Wohngebäuden oder Gebäuden mit wohnungsähnlichen Räumen, werden in Deutschland im Wesentlichen durch folgende Normen und Richtlinien umrissen:

- DIN 4109-1:2018-01
- VDI 4100:2012-10
- DEGA-Empfehlung 103:2018-01

Diese Regelwerke beziehen sich auf den Schallschutz zwischen Räumen unter Einbeziehung aller an der Schallübertragung beteiligten Bauteile und Nebenwege und nicht auf die Schalldämmung der trennenden Bauteile allein. Die alleinige Berücksichtigung der trennenden Bauteile zur Sicherstellung des geforderten Schallschutzes reicht deshalb nicht aus. Alle an der Schallübertragung beteiligten Wege, insbesondere die Übertragung über flankierende Bauteile, müssen mitbetrachtet werden. Dies ist bei der Planung und Ausführung zu berücksichtigen.

► Gut zu wissen

- **DIN:**
Deutsches Institut für Normung
- **VDI:**
Verein Deutscher Ingenieure
- **DEGA:**
Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.

Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung, (MVV TB)

Die derzeit gültige MVV TB wurde am 31.08.2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) veröffentlicht. Hintergrund der Überarbeitung und Fassung der MVV TB ist das EuGH-Urteil vom 16.10.2014 aufgrund des Verstoßes der Bundesrepublik Deutschland gegen europäische Bauproduktenverordnung. Mit dem Stand vom November 2018 wurde die MVV TB in den folgenden Bundesländern bereits umgesetzt und somit in die Landesbauordnung überführt (Quelle DIBt):

- Bayern
- Baden Württemberg
- Brandenburg
- Bremen
- Berlin
- Hamburg
- Hessen
- Sachsen
- Sachsen-Anhalt
- Thüringen

Es ist zu erwarten, dass die restlichen Bundesländer in der nächsten Zeit folgen. Für diese Bundesländer gilt bis zur Übernahme der MVV TB in die jeweilige Landesbauordnung die DIN 4109:1989.

Unter Teil A5 Schallschutz verweist die MVV TB betreffend der Anforderungen auf die DIN 4109-1:2016-07 sowie auf das Änderungsblatt E DIN 4109-1/A1:2017-01. Die aktuellen DIN-Teile 4109-1 und DIN 4109-2 tragen jedoch das Ausgabedatum 2018. Hintergrund dieser Diskrepanz ist, dass die DIN-Geschäftsstelle einen Antrag auf Veröffentlichung von Änderungsblättern mit der Begründung der Anwenderfreundlichkeit abgelehnt hat. Stattdessen soll eine konsolidierte Norm unter Einarbeitung der Änderungen vorgenommen werden. Dies wurde für die Teile 1 und 2 im Januar 2018 umgesetzt.



Anforderungen an die Innenbauteile

DIN 4109-1:2018-01

Die Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01 an die Schalldämmung im eingebauten Zustand sollten so definiert sein, dass diese mit allen gängigen Bauarten und Abmessungen eingehalten werden können. Dabei handelt es sich um Mindestanforderungen, die nicht unterschritten werden dürfen.

Darüber hinaus wurden die Anforderungen mit dem Ziel definiert, dem Anhang I „Grundanforderungen an Bauwerke“ der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 09. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates Rechnung zu tragen. Dort heißt es im Anhang I unter Punkt 5. Schallschutz *„Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass der von dem Bewohner oder von in der Nähe befindlichen Personen wahrgenommene Schall auf einem Pegel gehalten wird, der nicht gesundheitsgefährdend ist und bei dem zufrieden stellende Nachruhe-, Freizeit- und Arbeitsbedingungen sichergestellt sind.“*

Bei Erfüllung der Mindestanforderungen der DIN 4109 kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht wahrgenommen oder als nicht belästigend empfunden werden.

Vielmehr können unter Einhaltung der Anforderungen folgende Schutzziele erreicht werden.

- Gesundheitsschutz
- Vertraulichkeit bei normaler Sprachweise
- Schutz vor unzumutbaren Belästigungen

Diesen Schutzzeilen liegt ein Grundgeräuschpegel von $L_{A,F,eq} = 25$ dB zu Grunde.

Die gestellten Anforderungen gelten für schutzbedürftige Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden zum Schutz gegen:

- Geräusche aus fremden Wohnungen in vertikaler und horizontaler Richtung
- Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Installationen
- Lärm von außen

In dieser Norm nicht geregelt ist der Schutz vor:

- Fluglärm
- Tieffrequenten Schall
- Geräuschen im eigenen Wohnbereich
- Geräusche in Räumen, die nicht für den permanenten Aufenthalt gedacht sind (Flure, Bäder, Toilettenräume, Nebenräume)

Aufbau der Normenreihe DIN 4109

- Teil 1: Mindestanforderungen
- Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Rahmendokument
- Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau
- Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau
- Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
- Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden
- Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Gebäudetechnische Anlagen
- Teil 4: Bauakustische Prüfungen

Bis zum jetzigen Stand (November 2018) werden keine Anforderungen oder Empfehlungen an einen erhöhten Schallschutz definiert. Zur Zeit beschäftigt sich jedoch ein Arbeitskreis aus dem Normengremium mit der Erstellung eines Teil 5: Erhöhte Anforderungen.



Tab. A1. 1: Anforderungen an die Schalldämmung in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und in gemischt genutzten Gebäuden gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 2

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	R'_{w} dB	$L'_{n,w}$ dB		
Decken				
Decken unter allgemein nutzbaren Dachräumen, z. B. Trockenböden, Abstellräumen und ihren Zugängen	≥ 53	≤ 52	–	1
Wohnungstrenndecken (auch Treppen)	≥ 54	$\leq 50^{1)2)}$	Wohnungstrenndecken sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen.	2
Trenndecken (auch Treppen) zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten	≥ 54	≤ 53	–	3
Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenräumen unter Aufenthaltsräumen	≥ 52	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	4
Decken über Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen und ähnliches unter Aufenthaltsräumen	≥ 55	≤ 50		5
Decken unter/über Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	≤ 46	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein.	6
Decken unter Terrassen und Loggien über Aufenthaltsräumen	–	≤ 50	Bezüglich der Luftschalldämmung gegen Außenlärm siehe Kapitel „Ermittlung der Anforderungen an Außenbauteile“ Seite 24.	7
Decken unter Laubengängen	–	≤ 53		8
Balkone	–	≤ 58	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	8.1
Decken und Treppen innerhalb von Wohnungen, die sich über zwei Geschosse erstrecken	–	≤ 50		9
Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53		10
Decken unter Hausfluren	–	≤ 50		11

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

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

Hinweis

Die nächste Überarbeitung der DIN 4109-1:2018-01 ist für das Jahr 2021 geplant. Vermutlich liegt die Mindestanforderung an Decken, die der DIN 4109-33 zuzuordnen sind (u. a. Holzbalkendecken) analog dem Massivbau bei $L'_{n,w} \leq 50$ dB.



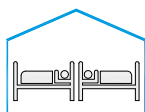
Tab. A1. 2: Anforderungen an die Schalldämmung in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und in gemischt genutzten Gebäuden gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 2

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB		
Treppen				
Treppenläufe und -podeste	–	≤ 53	–	12
Wände				
Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 53	–	Wohnungstrennwände sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen.	13
Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren	≥ 53	–	Für Wände mit Türen gilt die Anforderung $R'_w(\text{Wand}) = R_w(\text{Tür}) + 15 \text{ dB}$. Darin bedeutet $R_w(\text{Tür})$ die erforderliche Schalldämmung der Tür nach Zeile 18 oder Zeile 19. Wandbreiten ≤ 30 cm bleiben dabei unberücksichtigt.	14
Wände neben Durchfahrten, Sammelgaragen, einschließlich Einfahrten	≥ 55	–	–	15
Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	–	–	16
Schachtwände von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen	≥ 57	–	–	17
Türen				
Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen	≥ 27	–	Die berücksichtigte Schallübertragung erfolgt dabei nur über die Tür. Es muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.	18
Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen unmittelbar in Aufenthaltsräume – außer Flure und Dielen – von Wohnungen führen	≥ 37	–		19



Tab. A1. 3: Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen Einfamilien- Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 3

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	R'_{w} dB	$L'_{n,w}$ dB		
Decken				
Decken	–	≤ 41	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung.	1
Bodenplatte auf Erdreich bzw. Decke über Kellerschoss	–	≤ 46		2
Treppen				
Treppenläufe und -podeste	–	≤ 46	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung.	3
Wände				
Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, die im untersten Geschoss (erdberührt oder nicht) eines Gebäudes gelegen sind	≥ 59	–	–	4
Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, unter denen mindestens 1 Geschoss (erdberührt oder nicht) des Gebäudes vorhanden ist	≥ 62	–	–	5



Tab. A1. 4: Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Hotels und Beherbergungsstätten gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 4

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	R'_{w} dB	$L'_{n,w}$ dB		
Decken				
Decken, einschließlich Decken unter Fluren	≥ 54	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	1
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.	2
Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	3
Treppen				
Treppenläufe und -podeste	–	≤ 58	Keine Anforderungen an Treppenläufe und Zwischenpodeste in Gebäuden mit Aufzug.	4
Wände				
Wände zwischen Übernachtungsräumen sowie Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 47	–	Gilt auch für Trennwände mit Türen zwischen fremden Übernachtungsräumen ($R'_{w,res}$).	5
Türen				
Türen zwischen Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 32	–	Die berücksichtigte Schallübertragung erfolgt dabei nur über die Tür. Es muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.	6



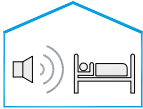
Tab. A1. 5: Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen Räumen in Krankenhäusern und Sanatorien gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 5

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	R'_{w} dB	$L'_{n,w}$ dB		
Decken				
Decken, einschließlich Decken unter Fluren	≥ 54	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	1
Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	≤ 46	Wegen verstärkten Entstehens tieffrequenten Schalls können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.	2
Decken unter Bädern und WCs ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	3
Treppen				
Treppenläufe und -podeste	–	≤ 58	Keine Anforderungen an Treppenläufe und Zwischenpodeste in Gebäuden mit Aufzug.	4
Wände				
Wände zwischen <ul style="list-style-type: none"> ■ Krankenräumen ■ Fluren und Krankenräumen ■ Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern ■ Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern ■ Krankenräumen und Arbeits- und Pflegeräumen 	≥ 47	–	–	5
Wände zwischen Räumen mit Anforderungen an erhöhtes Ruhebedürfnis und besondere Vertraulichkeit (Diskretion)	≥ 52	–	–	6
Wände zwischen <ul style="list-style-type: none"> ■ Operations- bzw. Behandlungsräumen ■ Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen 	≥ 42	–	–	7
Wände zwischen <ul style="list-style-type: none"> ■ Räumen der Intensivpflege ■ Fluren und Räumen der Intensivpflege 	≥ 37	–	–	8
Türen				
Türen zwischen <ul style="list-style-type: none"> ■ Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern ■ Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern 	≥ 37	–	Die berücksichtigte Schallübertragung erfolgt dabei nur über die Tür. Es muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.	9
Türen zwischen Räumen mit Anforderungen an erhöhtes Ruhebedürfnis und besondere Vertraulichkeit (Diskretion)	≥ 37	–		10
Türen zwischen <ul style="list-style-type: none"> ■ Fluren und Krankenräumen ■ Operations- bzw. Behandlungsräumen ■ Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen 	≥ 32	–		11



Tab. A1. 6: Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 6

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	R'_{w} dB	$L'_{n,w}$ dB		
Decken				
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.	1
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.	2
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	≤ 46	–	3
Wände				
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	–	Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.	4
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	–		5
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	–	–	6
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	–	–	7
Türen				
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32	–	Die berücksichtigte Schallübertragung erfolgt dabei nur über die Tür. Es muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.	8
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37	–		9



Tab. A1. 7: Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 8

- Als besonders laut gelten Räumen, in denen der maximale Schalldruckpegel des Luftschalls häufig über 75 dB beträgt.
- Sowie Räume, in denen im Vergleich zu Wohnungen häufiger mit starker Körperschallanregung zu rechnen ist.
Beispielhafte Räume sind:
 - Handwerks- und Gewerbebetriebe, Gaststätten, Sport- und Freizeitanlagen, Schwimmbäder, Theater und Musikräume

Art der Räume	Bauteile	Bewertetes Schalldämm-Maß R'_w in dB		Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ ¹⁾²⁾ in dB	Zeile
		Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ 75 – 80 dB	81 – 85 dB		
Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	–	1.1
	Fußböden	–	–	≤ 43 ³⁾	1.2
Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	–	2.1
	Fußböden	–	–	≤ 43	2.2
Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungststätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbissstuben und dergleichen (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55	≥ 55	–	3.1
	Fußböden	–	–	≤ 43	3.2
Küchenräume wie Zeile 3.1/3.2, jedoch auch nach 22:00 Uhr in Betrieb	Decken, Wände	≥ 57 ⁴⁾	≥ 57 ⁴⁾	–	3.3
	Fußböden	–	–	≤ 33	3.4
Gasträume (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55	≥ 57	–	4.1
	Fußböden	–	–	≤ 43	4.2
Gasträume $L_{AF,max} \leq 85$ dB (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 62	≥ 62	–	5.1
	Fußböden	–	–	≤ 33	5.2
Räume von Kegelbahnen	Decken, Wände	≥ 67	≥ 67	–	6.1
	Fußböden	–	–	–	6.2
	■ Keglerstube	–	–	≤ 33	
	■ Bahn	–	–	≤ 13	
Gasträume $85 \text{ dB} \leq L_{AF,max} \leq 95$ dB z. B. mit elektroakustischen Anlagen	Decken, Wände	≥ 72	≥ 72	–	7.1
	Fußböden	–	–	≤ 28	7.2

- 1) Jeweils in Richtung der Schallausbreitung.
- 2) Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind gegebenenfalls weitere Maßnahmen erforderlich. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedrigeres $L'_{n,w}$ notwendig sein; dies ist im Einzelfall zu überprüfen. Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein.
- 3) Nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend körperschalldämmend aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 Tabellen 2 bis 6 bleiben hiervon unberührt.
- 4) Handelt es sich um Großküchenanlagen und darüber liegende Wohnungen als schutzbedürftige Räume gilt $R'_w \geq 62$ dB.

Tab. Al. 8: Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 9

Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in dB		Zeile
	Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume	
Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	$L_{AF,max,n} \leq 30$ ^{1) 2) 3)}	$L_{AF,max,n} \leq 35$ ^{1) 2) 3)}	1
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen	$L_{AF,max,n} \leq 30$ ³⁾	$L_{AF,max,n} \leq 35$ ³⁾	2
Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.	■ Tags 6 Uhr bis 22 Uhr $L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	3
	■ Nachts nach TALärm $L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	4

1) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach DIN 4109-1:2018-01 Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.

2) Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:

- Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen;
- Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

3) Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).

Tab. Al. 9: Anforderungen an maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumlufttechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich die nicht vom Bewohner selbst betätigt bzw. in Betrieb gesetzt werden gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab 10

Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in dB		Zeile
	Wohn- und Schlafräume	Küchen	
Fest installierte technische Schallquellen der Raumluftechnik im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich	$L_{AF,max,n} \leq 30$ ^{1) 2) 3) 4)}	$L_{AF,max,n} \leq 33$ ^{1) 2) 3) 4)}	1

1) Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten, dürfen maximal 5 dB überschreiten.

2) Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:

- Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen an den Schallschutz berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen
- Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

3) Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).

4) Es sind um 5 dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt.

VDI 4100:2012-10

Die VDI 4100 enthält Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz in Wohnungen oder wohnähnlichen Räumen im Sinne der Vertraulichkeit und eines höheren Komforts.

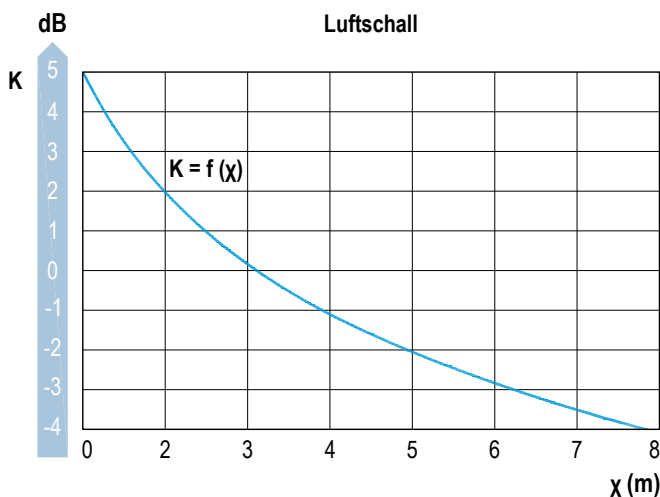
Die Empfehlungen in der VDI sind dabei folgendermaßen zu interpretieren:

- Sie stellen zusätzliche Schallschutzstufen (SSt) für die Planung in Ergänzung der Mindestwerte der DIN 4109 in einem Dreistufensystem dar.
- Durch Anwendung dieser Gütestufen kann der gewünschte Schallschutz im Planungsstadium mit dem Bauherren privatrechtlich vereinbart werden.
- Die VDI 4100 ist baurechtlich nicht eingeführt, wird aber oftmals in deutschen Gerichten in Streitfällen zur Definition des geschuldeten Schallschutzes nach dem Stand der Technik herangezogen.

Die kennzeichnenden Größen für die Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen sind in der VDI 4100:2012-10 die nachhallbezogenen Kennwerte bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ und der bewertete Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ in dB analog der Festlegungen in der DIN EN 12354-1 bis -3. Mit diesen Kennwerten wird gegenüber den bisher benutzten bauteilbezogenen Werten R'_w und $L'_{n,w}$ auch berücksichtigt, dass das Schallschutzniveau für den zu schützenden Raum neben den akustischen Eigenschaften des Trennbauteiles und der flankierenden Bauteile auch von der Raumgeometrie (Größe des Raumes) beeinflusst wird.

Aus Abb. Al. 1 wird deutlich, dass bei einer Raumtiefe von 3,10 m und gleichgroßer Trennwandfläche die R'_w und $D_{nT,w}$ - Werte gleich sind. Ist die Raumtiefe größer als 3,10 m, werden die Werte der Schallpegeldifferenz, also der Schallschutz im Empfangsraum größer als das resultierende Schalldämmmaß aussagt. Bei kleineren Raumtiefen vermindert sich der Schallschutz bei gleichem resultierendem Schalldämmmaß dagegen.

Abb. Al. 1: Ermittlung der Differenz K zwischen bewertetem Schalldämmmaß R'_w und bewerteter Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ als Funktion der Raumtiefe bzw. Raumhöhe gem. VDI 4100:2012-10

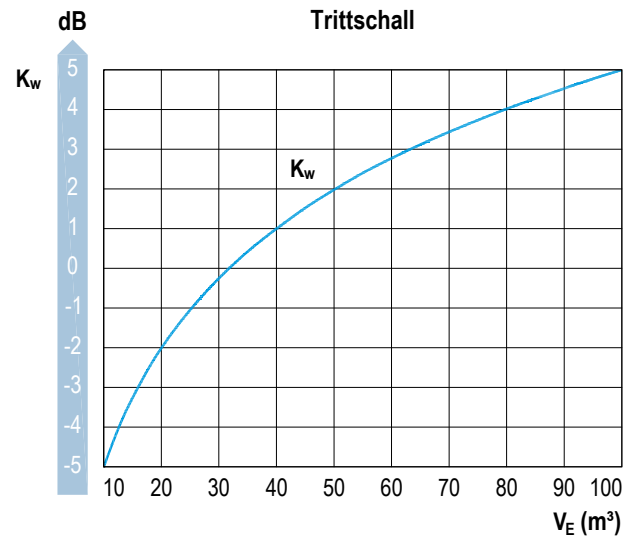


X : Raumtiefe t oder Raumhöhe h des Empfangsraumes senkrecht zur Trennwand bzw. -decke in m

K : Differenz aus dem bewerteten Schalldämmmaß R'_w und der bewerteten Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$

Ähnlich verhalten sich die Beziehungen bei den Kennwerten im Trittschallschutz (Abb. Al. 2). Bei einem Volumen von 32 m³ des Empfangsraumes sind $L'_{n,w}$ und $L'_{nT,w}$ gleich. Bei größer werdenden Empfangsräumen reduziert sich der bewertete Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ (Trittschallschutz erhöht sich), entsprechend erhöht sich der bewertete Standard-Trittschallpegel (Trittschallschutz reduziert sich) bei kleiner werdenden Raumvolumen.

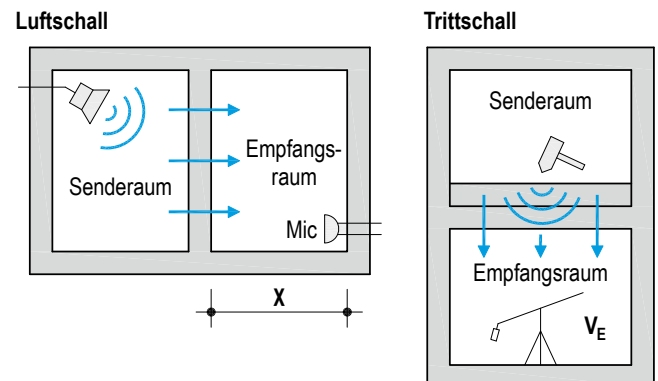
Abb. Al. 2: Ermittlung der Differenz K_w zwischen dem bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ und dem bewerteten Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ als Funktion vom Volumen des Empfangsraumes gem. VDI 4100:2012-10



V_E : Volumen des Empfangsraumes in m³

K_w : Differenz aus dem bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ und dem bewerteten Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$

Abb. Al. 3: Prüfaufbauten Sende- und Empfangsraum Luft- und Trittschall



Im Gegensatz zur DIN 4109:2018-01 werden in der VDI 4100:2012-10 auch Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz im eigenen Wohnbereich aufgeführt.

► Gut zu wissen

Der Zusammenhang zwischen den bauteilbezogenen Kenngrößen R'_w und $L'_{n,w}$ und den raumbezogenen Kenngrößen $D_{nT,w}$ und $L'_{nT,w}$ ergibt sich aus der Geometrie des Empfangsraumes nach VDI 4100:2012-10 für quaderförmige Räume zu:

$$D_{nT,w} = R'_w - K \rightarrow R'_w = D_{nT,w} + K$$

Der Korrekturwert K kann aus der Abb. Al. 1 bestimmt werden.

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - K_w \rightarrow L'_{n,w} = L'_{nT,w} + K_w$$

Der Korrekturwert K_w kann aus der Abb. Al. 2 bestimmt werden.

Empfohlene Schallschutzwerte gem. VDI 4100:2012-10

Tab. Al. 10: Empfohlene Schallschutzwerte der Schallschutzstufen (SSt) innerhalb der eigenen Wohnung in Mehrfamilienhäusern bzw. Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäusern gem. VDI 4100:2012-10 Tab. 2 und Tab. 3

Schallschutzkriterium		Akustische Größe in dB	SSt I	SSt II	SSt III	Zeile
Empfohlene Schallschutzwerte der Schallschutzstufen (SSt) in Mehrfamilienhäusern						
Luftschaallschutz		$D_{nT,w}$	≥ 56	≥ 59	≥ 64	1a
Luftschaallschutz	Treppenraumwand mit Tür	$D_{nT,w}^{1)}$	≥ 45	≥ 50	≥ 55	1b
Trittschaallschutz	Vertikal, horizontal oder diagonal	$L'_{nT,w}^{2)}$	≤ 51	≤ 44	≤ 37	2
Gebäudetechnische Anlagen (einschließlich Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$\overline{L}_{AFmax,nT}^{3)}$	≤ 30	≤ 27	≤ 24	3
Luftschaallschutz gegen Außenlärm in schutzbedürftigen Räumen		res. R'_w ⁶⁾ (res. $D_{nT,w}$) ⁵⁾	4)	4)	4) + 5 dB	4
Empfohlene Schallschutzwerte der Schallschutzstufen (SSt) in Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäusern						
Luftschaallschutz		$D_{nT,w}$	≥ 65	≥ 69	≥ 73	5
Trittschaallschutz	Horizontal oder diagonal	$L'_{nT,w}^{2)}$	≥ 46	≥ 39	≥ 32	6
Gebäudetechnische Anlagen (einschließlich Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$\overline{L}_{AFmax,nT}^{3)}$	≤ 30	≤ 25	≤ 22	7
Luftschaallschutz gegen Außenlärm in schutzbedürftigen Räumen		res. R'_w ⁶⁾ (res. $D_{nT,w}$) ⁵⁾	4)	4)	4) + 5 dB	8

- Die Empfehlungen beziehen sich auf den Schallschutz vom Treppenraum zum nächsten Aufenthaltsraum; wohnungsinterne Türen dürfen im Falle eines dazwischen liegenden Raums mit einem pauschalen Normschallpegeldifferenz-Abschlag von 10 dB berücksichtigt werden.
- Gilt auch für die Trittschallübertragung von Balkonen, Loggien, Laubengängen und Terrassen in fremde schutzbedürftige Räume.
- Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen (Öffnen; Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. Ä.) der Armaturen und Geräte der Wasserinstallation entstehen, sollen die Kennwerte der SSt II und SSt III um nicht mehr als 10 dB übersteigen. Dabei wird eine bestimmungsgemäße Benutzung vorausgesetzt.
- Siehe Regelungen in DIN 4109:1989-11, Abschnitt 5.
- Ohne Korrektur nach DIN 4109:1989-11, Abschnitt 5.2, Tabelle 9.
- Mit Bezug auf Außenbauteile, die aus mehreren Teilflächen unterschiedlicher Schalldämmung bestehen.

Tab. Al. 11: Empfohlene Schallschutzwerte für höheren Schallschutz innerhalb von Wohnungen und Einfamilienhäusern gem. VDI 4100:2012-10 Tab. 4

Schallschutzkriterium		Akustische Größe in dB	SSt I EB I	SSt II EB II	Zeile
Empfohlene Schallschutzwerte für höheren Schallschutz innerhalb von Wohnungen und Einfamilienhäusern					
Luftschaallschutz	Horizontal (Wände ohne Türen) und vertikal	$D_{nT,w}$	48	52	1
Luftschaallschutz	Bei offenen Grundrissen Wand mit Tür zum getrennten Raum	$D_{nT,w}$	26	31	2
Trittschaallschutz	Decken, Treppen im abgetrennten Treppenraum ⁸⁾	$L'_{nT,w}$	53	46	3
Gebäudetechnische Anlagen einschließlich Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam für die Ver- und Entsorgung des eigenen Bereichs		$\overline{L}_{AFmax,nT}^{7) 9)}$	35	30	4

- Dies gilt nicht für Geräusche von im eigenen Bereich fest installierten technischen Schallquellen (Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage), die – im üblichen Betrieb – vom Bewohner beeinflusst, das heißt selbst betätigt bzw. in Betrieb gesetzt werden. Bei offenen Grundrissen kann nicht sichergestellt werden, dass im schutzbedürftigen Raum $\overline{L}_{AFmax,nT} = 35$ dB eingehalten werden.
 - Oben und unten abgeschlossen.
 - Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen (Öffnen; Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. Ä.) der Armaturen und Geräte der Wasserinstallation entstehen, sollen die empfohlenen Schallschutzwerte der SSt EB I und SSt EB II um nicht mehr als 10 dB übersteigen. Dabei wird eine bestimmungsgemäße Benutzung vorausgesetzt.
- EB I = gewisser Schallschutz im eigenen Bereich
 - EB II = höherer Schallschutz im eigenen Bereich

DEGA-Empfehlung 103

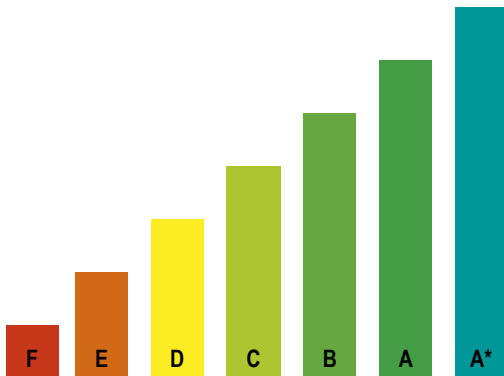
Nach der Einführung der DEGA-Empfehlung 103 Schallschutz im Wohnungsbau – Schallschutzausweis im März 2009 erfolgte eine Überarbeitung im Januar 2018. Die wesentlichsten Änderungen waren:

- Anpassungen an die DIN 4109 mit dem Ausgabestand 2016 und 2018
- Empfehlungen an den Schallschutz im eigenen Wohnbereich
- Aufnahme von Empfehlungen betreffend der Raumakustik in Treppenhäuser und Fluren
- Definition von Anforderungen an die Körperschallentkopplungen und Nutzergeräuschen
- Redaktionelle Änderungen

Die DEGA-Empfehlung 103 definiert sieben Schallschutzklassen zur Bewertung von Wohnräumen. Mittels dieser Klassifizierungen können Bestandsgebäude eingeteilt und verglichen werden, sowie in der Planungsphase der gewünschte Schallschutz festgelegt werden. Bei der Planung von Neu- oder Umbauten ist jedoch darauf zu achten, dass die Mindestanforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109 zwingend einzuhalten sind. Eine Einstufung in einer der DEGA-Klassen ersetzt nicht den geforderten Schallschutznachweis. Über die Mindestanforderungen der DIN 4109 hinausgehende Anforderungen oder Empfehlungen sind privatrechtlich zu vereinbaren.

Bei einer üblichen Wohnungsnutzung werden folgende Charakterisierungen hinsichtlich des baulichen Schallschutzes angegeben:

Abb. Al. 4: DEGA-Empfehlung 103 Schallschutzklassen von F bis A*



Klasse A*:

Wohneinheit mit sehr gutem Schallschutz, die ein ungestörtes Wohnen nahezu ohne Rücksichtnahme gegenüber den Nachbarn ermöglicht.

Hoher Schallschutz in Doppel- und Reihenhäusern.

Klasse A:

Wohneinheit mit sehr gutem Schallschutz, die ein ungestörtes Wohnen ohne große Rücksichtnahme gegenüber den Nachbarn ermöglicht.

Erhöhter Schallschutz in Doppel- und Reihenhäusern.

Klasse B:

Wohneinheit mit gutem Schallschutz, die bei gegenseitiger Rücksichtnahme zwischen den Nachbarn ein ruhiges Wohnen bei weitgehendem Schutz der Privatsphäre ermöglicht.

Hoher Schallschutz in Mehrfamilienhäusern.

Normaler Schallschutz in Doppel- und Reihenhäusern.

Klasse C:

Wohneinheit mit gutem Schallschutz, in der die Bewohner bei üblichen rück-sichtsvollen Wohnverhalten im allgemeinen Ruhe finden und die Vertraulichkeit gewahrt bleibt.

Erhöhter Schallschutz in Mehrfamilienhäusern.

Klasse D:

Wohneinheit mit einem Schallschutz, der die Anforderungen der DIN 4109-1 für Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen im Wesentlichen erfüllt und damit die Bewohner in Aufenthaltsräumen im Sinne des Gesundheitsschutzes vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung aus fremden Wohneinheiten und von außen schützt. Ausnahmen sind:

- Nutzergeräusche und kurzzeitige Pegelspitzen, die beim Betätigen von Armaturen der Wasserinstallation auftreten weisen ein hohes Störpotenzial auf. Deshalb werden in der Empfehlung der DEGA-103 sinnvolle und erreichbare Anforderungen angegeben.
- An das Nutzergeräusch Urinieren (Spureinlauf) wird aufgrund des sehr hohen Störpotenzials die gleiche Anforderung gestellt wie an Geräusche aus Wasserinstallationen.
- Für Geräusche aus Betrieben und Gaststätten werden in DIN 4109-1 geringere Anforderungen gestellt.

Es kann nicht erwartet werden, dass Geräusche aus fremden Wohneinheiten oder von außen nicht mehr wahrgenommen werden. Dies erfordert gegenseitige Rücksichtnahme durch Vermeidung unnötigen Lärms. Die Anforderungen setzen voraus, dass in benachbarten Räumen keine ungewöhnlich starken Geräusche verursacht werden.

Normaler Schallschutz in Mehrfamilienhäusern.

Klasse E:

Wohneinheit mit einem Schallschutz, der die Anforderungen der DIN 409-1:2018-01 nicht erfüllt. Belästigungen durch Schallübertragung aus fremden Wohneinheiten und von außen sind möglich, besondere Rücksichtnahme ist unbedingt erforderlich. Die Vertraulichkeit ist nicht mehr gegeben.

Klasse F:

Wohneinheit mit einem schlechten Schallschutz, der deutlich unter den Anforderungen der DIN 4109-1 liegt. Mit Belästigungen durch Schallübertragungen aus fremden Wohneinheiten und von außen muss auch bei bewusster Rücksichtnahme gerechnet werden, Vertraulichkeit kann nicht erwartet werden.

Die Klassen F und E dienen z. B. der Einstufung von unsanierten Altbauten. An Gebäude der Klasse F werden keine Anforderungen gestellt.

Der Schallschutz im eigenen Wohnbereich wird in drei Klassen EW1 bis EW3 eingeteilt.

Klasse EW1:

Schallschutz im eigenen Wohnbereich, bei welchem Vertraulichkeit nicht erwartet werden kann.

Klasse EW2:

Schallschutz im eigenen Wohnbereich, bei welchem ein Mindestmaß an Vertraulichkeit gewährleistet werden kann und erhebliche Störungen vermieden werden.

Klasse EW3:

Schallschutz im eigenen Wohnbereich, bei welchem Vertraulichkeit gewährleistet werden kann und Störungen vermieden werden.

Die folgenden Anforderungen gelten unabhängig von der Übertragungsrichtung (vertikal, diagonal, horizontal) und den betrachteten Bauteilen.

Schallschutz zwischen fremden Wohneinheiten

Tab. Al. 12: Schallschutz zwischen fremden Wohneinheiten gem. DEGA-Empfehlung 103 Tab. 1 bis 9

Schallschutzklassen	F	E	D	C	B	A	A*	Zeile
Anforderungen Luftschall								
Wände/Decken (R'_{w}) ¹⁾	< 50 dB	≥ 50 dB	≥ 54 dB ²⁾	≥ 57 dB ²⁾	≥ 62 dB	≥ 67 dB	≥ 72 dB	1
Wohnungseingangstüren in Flure oder Dielen (R'_{w}) ³⁾	< 22 dB	≥ 22 dB	≥ 27 dB	≥ 32 dB	≥ 37 dB	≥ 40 dB		2
Wohnungseingangstüren direkt in Aufenthaltsräume (R'_{w}) ³⁾	< 32 dB	≥ 32 dB	≥ 37 dB	≥ 42 dB	Nicht zulässig			3
1) Bei Trennflächen von weniger als 10 m ² ist der Nachweis über D_{nw} zu führen. 2) Für Wände gilt ein um 1 dB reduzierter Anforderungswert. 3) Die Anforderung an die Türen gilt für die Schallübertragung über die betriebsfertig eingebaute Tür ohne Nebenwege.								
Anforderungen Trittschall								
Decken ($L'_{n,w}$)	> 60 dB ⁴⁾	≤ 60 dB ⁴⁾	≤ 50 dB	≤ 45 dB ⁴⁾	≤ 40 dB ⁴⁾	≤ 35 dB	≤ 30 dB	4
Balkone, Loggien, Terrassen ($L'_{n,w}$)	> 63 dB ⁴⁾	≤ 63 dB ⁴⁾	≤ 50 dB ⁵⁾	≤ 48 dB ⁴⁾	≤ 43 dB ⁴⁾	≤ 38 dB	≤ 33 dB	5
Treppen, Podeste, Hausflure, Laubengänge ($L'_{n,w}$)	> 63 dB ⁴⁾	≤ 63 dB ⁴⁾	≤ 53 dB ⁶⁾	≤ 48 dB ⁴⁾	≤ 43 dB ⁴⁾	≤ 38 dB	≤ 33 dB	6
4) Austauschbarer Bodenbelag anrechenbar (rechnerisch nur bei geprüfem ΔL_w). 5) Bei Balkonen Anforderung $L'_{n,w} \leq 58$ dB. 6) Bei Hausfluren Anforderung $L'_{n,w} \leq 50$ dB.								
Anforderungen Geräusche aus Wasserinstallationen, gebäudetechnischen Anlagen und Nutzergeräusch Urinieren								
Geräusche aus Wasserinstallationen und gebäudetechnischen Anlagen, Nutzergeräusch Urinieren ($L_{AF,max,n}$)	> 35 dB(A)	≤ 35 dB(A)	≤ 30 dB(A)	≤ 27 dB(A)	≤ 24 dB(A)	≤ 20 dB(A)		7
<ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn keine tieffrequenten Geräuschanteile vorliegen, werden im Schallschutzausweis Bonuspunkte vergeben. Hiervon ist auszugehen, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Summenpegel gemäß DIN 45680:1997 und DIN 45680-1 Beiblatt 1:1997 kleiner als 20 dB ist. ■ Die Anforderungen gelten auch für Heizungs- und Lüftungsanlagen im eigenen Bereich. ■ Beim messtechnischen Nachweis kann alternativ für die Bewertung auch $L_{AF,max,nT}$ verwendet werden. 								
Anforderungen Nutzergeräusche und Körperschallentkopplung								
Nutzergeräusche ($L_{AF,max,n}$)	> 45 dB(A)	≤ 45 dB(A)	≤ 40 dB(A)	≤ 35 dB(A)	≤ 30 dB(A)	≤ 25 dB(A)	≤ 20 dB(A)	8
Körperschallentkopplung Kleinhammerwerk ($L'_{Kn,w}$)	> 63 dB	≤ 63 dB	≤ 58 dB	≤ 53 dB	≤ 48 dB	≤ 43 dB	≤ 38 dB	9
Beim messtechnischen Nachweis der Nutzergeräusche kann alternativ für die Bewertung auch $L_{AF,max,nT}$ verwendet werden								
Anforderungen Außenbauteile (Luftschall)								
Luftschall ($R'_{w,ges}$)	–	–	Wie DIN 4109-1 ($R'_{w,ges}$)			Wie DIN 4109-1 ($R'_{w,ges} + C_{tr,50-3150}$)		10
Geräusche aus Gaststätten, Betrieben, Praxen, u. a.								
Tags ($L_{r,n}$) ($L_{AF,max,n}$)	> 35 dB(A) > 45 dB(A)	≤ 35 dB(A) ≤ 45 dB(A)	≤ 30 dB(A) ≤ 40 dB(A)	≤ 25 dB(A) ≤ 35 dB(A)		Nicht zulässig		11
Nachts ($L_{r,n}$) ($L_{AF,max,n}$)	> 25 dB(A) > 35 dB(A)	≤ 25 dB(A) ≤ 35 dB(A)	≤ 20 dB(A) ≤ 30 dB(A)	≤ 15 dB(A) ≤ 25 dB(A)		Nicht zulässig		12
<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Werte der Klasse F überschreiten die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm. ■ Die Abweichung der Werte von der TA-Lärm in der Stufe D resultiert aus der Abstimmung mit den Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen. Die maximalen Schalldruckpegel sind gemäß DIN 4109-1 und DEGA-Empfehlung 30 dB(A), nach TALärm wären nachts 35 dB(A) zulässig. Diese Unschlüssigkeit wurde behoben und an die Anforderungen der gebäudetechnischen Anlagen nach DIN 4109-1 angeglichen. Weil das Schutzbedürfnis der Bewohner im Vordergrund steht dürfen Geräusche aus Betrieben nicht lauter sein als sonstige Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen oder Wasserinstallationen. Entsprechend wurden auch die Werte für die Beurteilungspegel angepasst. 								
Empfehlung für das Verhältnis A/V (äquivalente Absorptionsfläche / Volumen) in allgemein zugänglichen Treppenhäusern und Fluren von mehrgeschossigen Wohngebäuden								
A/V	Keine Maßnahmen			≥ 0,10		≥ 0,20 oder kein gemeinsames Treppenhaus		13
Ein A/V-Verhältnis von 0,10 führt in der Regel zu einer Nachhallzeit von ca. 1,4 bis 1,8 s.								

Kennwerte für Schallschutz im eigenen Wohnbereich

Tab. AI. 13: Kennwerte für Schallschutz im eigenen Wohnbereich gem. DEGA-Empfehlung 103 Tab. 10

Lärmpegelbereich	EW1	EW2	EW3	Zeile
Luftschalldämmung Zimmertüren in/von schützenswerten Räumen, z. B. Schlaf- oder Kinderzimmer (R_w der betriebsfertig eingebauten Tür ohne Nebenwege)				1
■ Offener Grundriss ¹⁾	≥ 22 dB	≥ 27 dB	≥ 32 dB	
■ Geschlossener Grundriss ¹⁾	≥ 17 dB	≥ 22 dB	≥ 27 dB	
Luftschalldämmung Wände ohne Türen von schützenswerten Räumen, z. B. Schlaf- oder Kinderzimmer (R'_w) ²⁾	≥ 40 dB	≥ 43 dB	≥ 47 dB	2
Luftschalldämmung Decken (R'_w)	≥ 48 dB	≥ 51 dB	≥ 55 dB	3
Trittschalldämmung Decken vertikal und Treppen ($L'_{n,w}$) ³⁾	≤ 58 dB	≤ 53 dB	≤ 46 dB	4
Geräusche aus Wasserinstallationen ($L_{AF,max,n}$)	≤ 35 dB(A)	≤ 30 dB(A)	≤ 25 dB(A)	5
Geräusche von Heizungs- und Lüftungsanlagen ($L_{AF,max,n}$)	≤ 30 dB(A)	≤ 25 dB(A)	< 25 dB(A)	6

1) Bei geschlossenen Grundrissen sind wegen der zwei hintereinander liegenden Türen geringere Schalldämm-Maße für die Einzeltür angegeben als bei offenen Grundrissen.

2) Wände mit Türen dürfen ein 5 dB geringeres Schalldämm-Maß (für die Wand) aufweisen.

3) Weichfedemde Bodenbeläge dürfen angerechnet werden.

Vergleich der Schallschutzniveaus

Bewertung der auralen Wahrnehmung

Bei der Festlegung des Schallschutzniveaus und entsprechender Ausschreibung der Schallschutzanforderungen sollte der Bauherr über die aurale Wahrnehmung der Festlegungen aufgeklärt werden. Die Tab. Al. 14 und Al. 15 zeigen die Wirksamkeit des gewählten Qualitätsniveaus und sind ausgezeichnet für Beratungsgespräche geeignet.

Die Vergleiche finden anhand der Regelwerke DIN 4109-1:2018-01, VDI 4100:2012-10 und DEGA-Empfehlung 103 (2018-03) in Anlehnung und teilweise Eigeninterpretation der Wahrnehmungstabellen aus VDI 4100 und der DEGA-Empfehlung 103 statt. Zur Vergleichbarkeit werden die nachhallzeitbezogenen Größe $D_{n,T,w}$ und $L'_{n,T,w}$ aus VDI 4100:2012 mit den Bauteilkenngößen R'_w und L'_w aus DIN 4109 und DEGA-Empfehlung 103 gleichgesetzt. Tatsächlich sind die nachhallzeitbezogenen Größen von der Raumgeometrie abhängig. (Abb. Al. 1 und Abb. Al. 2)

Der Vergleich beschränkt sich sowohl beim Luft- als auch Trittschall auf zwei angrenzende Räume im Mehrfamilien-Wohnungsbau.

Luftschall

Tab. Al. 14: Verbale Beschreibung der subjektiven Wahrnehmung von Geräuschen aus Nachbarräumen mit zugeordnetem Schallschutzniveau (Luftschallschutz) bei abendlichen A-bewerteten Grundgeräuschpegeln von 20 dB in Aufenthaltsräumen üblicher Größe in Anlehnung an DIN 4109, VDI 4100 und DEGA-Empfehlung 103

Anforderungen an das Bau-Schalldämm-Maß von Decken und Wände										
Luftschalldämmung R'_w (dB)	< 50	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Regelwerk	Anforderung/Einstufung									
DIN 4109:2018-01						Mindestanforderung	Erhöhte Anforderung nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989			
VDI 4100:2012-10									SSt I	
DEGA 103:2018-01	F	E			D			C		
Geräuschart	Aurale Wahrnehmung der Immission aus der Nachbarwohnung									
Laute Sprache	Einwandfrei zu verstehen, sehr deutlich hörbar					Einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar			Teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar	
Sprache mit angehobener Sprechweise	Einwandfrei zu verstehen, sehr deutlich hörbar	Einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar			Teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar			Im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar		
Sprache mit normaler Sprechweise	Einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar	Teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar			Im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar			Nicht verstehbar, noch hörbar		
Sehr laute Musik	Sehr deutlich hörbar									
Laute Musik, laut eingestellte Radios und Fernsehgeräte	Sehr deutlich hörbar									
Musik in normaler Lautstärke	Sehr deutlich hörbar								Noch hörbar	
Haushaltsgeräte	Sehr deutlich hörbar				Hörbar			Noch hörbar		

► Gut zu wissen

Als auditive, aurale oder akustische Wahrnehmung bezeichnet man die Sinneswahrnehmung von Schall durch Lebewesen.

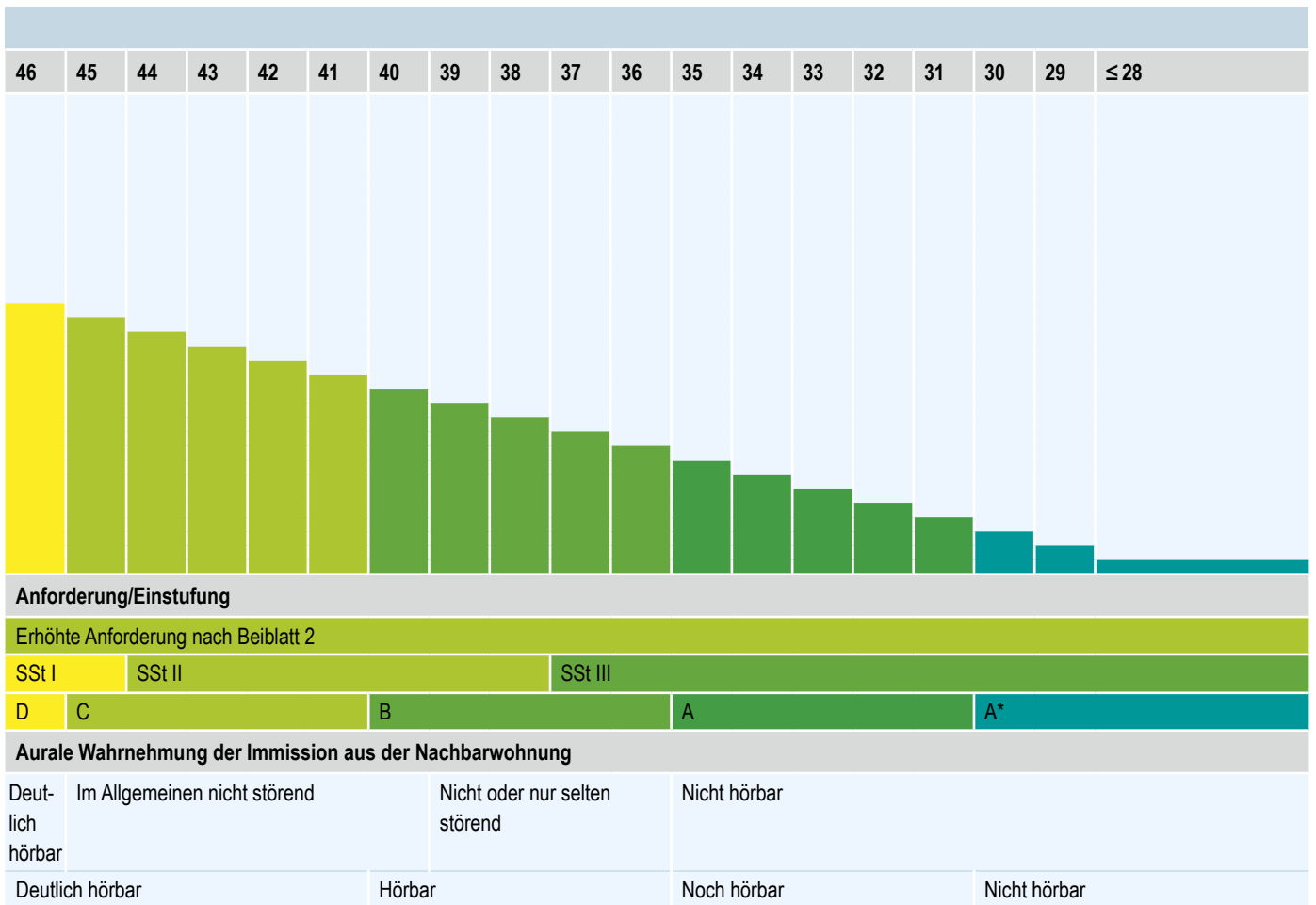
59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	≥ 72	
Anforderung/Einstufung														
Erhöhte Anforderung nach Beiblatt 2														
SSt II						SSt III								
C			B					A				A*		
Aurale Wahrnehmung der Immission aus der Nachbarwohnung														
Kaum verstehbar			Im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar			Im Allgemeinen nicht verstehbar			Nicht verstehbar, noch hörbar				Nicht verstehbar, nicht hörbar	
Im Allgemeinen nicht verstehbar			Nicht verstehbar, noch hörbar			Nicht verstehbar			Nicht verstehbar, nicht hörbar					
Nicht verstehbar			Nicht verstehbar, nicht hörbar											
Sehr deutlich hörbar								Deutlich hörbar				Hörbar		
Deutlich hörbar						Noch hörbar								
Noch hörbar						Im Allgemeinen nicht hörbar						Nicht hörbar		
Noch hörbar						Kaum hörbar						Nicht hörbar		

Trittschall

Tab. A1. 15: Verbale Beschreibung der subjektiven Wahrnehmung von Geräuschen aus Nachbarräumen mit zugeordnetem Schallschutzniveau (Trittschallschutz) bei abendlichen A-bewerteten Grundgeräuschpegeln von 20 dB in Aufenthaltsräumen üblicher Größe in Anlehnung an DIN 4109, VDI 4100 und DEGA-Empfehlung 103

Anforderungen an den Norm-Trittschallpegel von Decken im eingebauten Zustand															
Trittschallpegel $L'_{n,w}$ (dB)	> 60	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47
Regelwerk	Anforderung/Einstufung														
DIN 4109:2018-01												Mindestanforderung ¹⁾			
VDI 4100:2012-10												SSt I			
DEGA 103:2018-01	F	E										D			
Geräuschart	Aurale Wahrnehmung der Immission aus der Nachbarwohnung														
Gehgeräusche	Sehr deutlich hörbar										Deutlich hörbar				
Spielende Kinder	Sehr deutlich hörbar										Deutlich hörbar				

1) Für Decken, die dem Holz-, Leicht- und Trockenbau zuzuordnen sind, liegt die Mindestanforderung bis zur Überarbeitung der DIN 4109-1:2018-01 bei $L'_{n,w} \leq 53$ dB. Nach der Überarbeitung werden die Anforderungen angepasst und sollen sich dann, wie im Massivbau auf $L'_{n,w} \leq 50$ dB belaufen. Die Überarbeitung ist für das Jahr 2021 angesetzt.

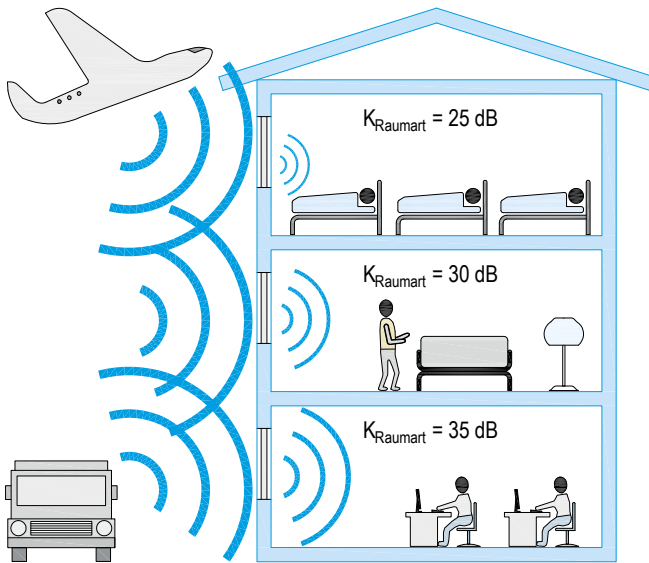




Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Ermittlung der Anforderungen an Außenbauteile

Abb. AA. 1: Raumarten



Die Anforderungen von Außenbauteilen gelten für das gesamte Bauteil inkl. aller Öffnungen und Einbauteilen. Dabei ist das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß von Außenbauteile $R'_{w,ges}$ vom maßgeblichen Außenlärmpegel L_a und der Raumart des schutzbedürftigen Raumes abhängig.

Es gilt folgender Formelbezug:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (1)$$

Mit:

L_a = Maßgebliche Außenlärmpegel, den es zu ermittelt gilt

$K_{Raumart}$ = Korrekturfaktoren in Abhängigkeit der Nutzung der betrachteten Räume

Die Raumarten teilen sich in drei Klassen auf:

- Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$
- Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$
- Büroräume und Ähnliches $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$

Der Maßgebliche Außenlärmpegel ist nach DIN 4109-2:2018-01 zu ermitteln.

Sollte das berechnete, gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ unter den folgenden Mindestanforderungen liegen, sind die Mindestanforderungen anzusetzen:

- Bettenräume in Krankenhäuser und Sanatorien $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$
- Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume u. Ähnliches $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$

Ergibt sich das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$, sind die Anforderungen individuell unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Sollten im Planungsstadium ausschließlich Lärmpegelbereiche zur Berechnung von $R'_{w,ges}$ vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach folgender Tabelle Tab. AA. 1 heranzuziehen.

Tab. AA. 1: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 7

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB	Zeile
I	55	1
II	60	2
III	65	3
IV	70	4
V	75	5
VI	80	6
VII	> 80 ¹⁾	7

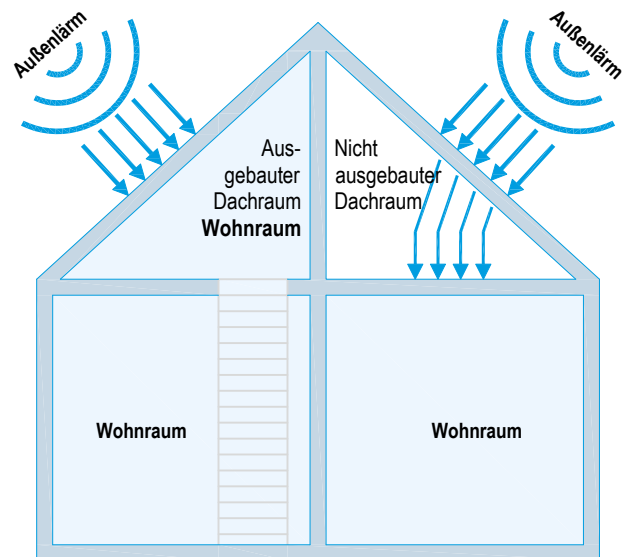
1) Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Anforderungen an Dächer und Decken gegen Außenlärm

Bei voll ausgebauten Dachgeschossen gelten die Anforderungen analog den Anforderungen an Außenbauteilen.

Bei nicht ausgebauten Dachräumen ist die Anforderung durch die Kombination Dach und Decke gemeinsam zu erfüllen. Die Anforderung ist erfüllt, wenn die Decke alleine um nicht mehr als 10 dB unter dem Anforderungswert $R'_{w,ges}$ liegt.

Abb. AA. 2: Anforderungen an Dächer und Decken gegen Außenlärm



- Ausgebautes Dachgeschoss
Anforderung $R'_{w,ges}$
- Nicht ausgebautes Dachgeschoss inkl. Decke
Anforderung an Decke alleine $R'_{w,ges} - 10 \text{ dB}$

Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Der Nachweis zur Einhaltung der Anforderungen gilt nach DIN 4109-2:2018-01 als geführt, wenn nachfolgende Bedingung erfüllt ist:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} \quad (2)$$

Mit:

2 dB = Vereinfachte Prognoseunsicherheit

$R'_{w,ges}$ = Erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß nach DIN 4109-1:2018-01 in dB

K_{AL} = Korrekturwert für das erf. $R'_{w,ges}$ für den Außenlärm nach DIN 4109-1:2018-01 in dB

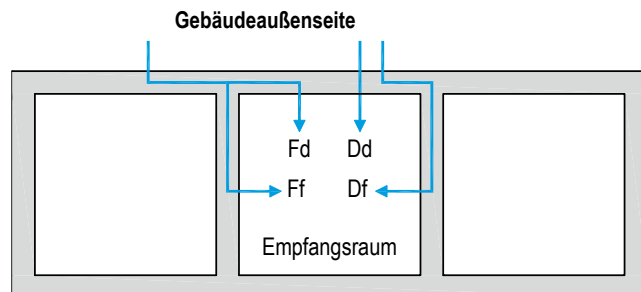
Der Korrekturwert K_{AL} wird in Abhängigkeit der vom rauminneren gesehenen Außenbauteilfläche S_s und der Grundfläche des Raumes S_G wie folgt gebildet:

$$K_{AL} = 10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right) \text{ dB} \quad (3)$$

Für Räume mit mehreren Außenbauteilen wie beispielsweise Eckräume (zwei Außenwände) oder Räume im Dachgeschoss mit Drempe/Kniestock und Dachflächen ist die Summe der Außenbauteilflächen aus den Flächen jedes Außenbauteils zu bilden.

Eine detaillierte Betrachtung zur Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes verlangt die Einbeziehung aller an der Schallübertragung von außen nach innen beteiligten Bauteile inkl. Nebenwege (siehe Abb. AA. 3).

Abb. AA. 3: Schallübertragung von außen nach innen inkl. Nebenwege



In den meisten Fällen spielen die Schallübertragungen über die Nebenwege jedoch kaum eine Rolle, sodass sich das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß vereinfacht darstellen lässt.

$$R'_{w,ges} = - 10 \lg \left[\frac{1}{S_{ges}} \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{\frac{R_{i,w}}{10}} \right] \text{ dB} \quad (4)$$

Mit:

S_{ges} = Gesamte Außenbauteilfläche in m^2

S_i = Fläche der einzelnen Bauteile in m^2

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maß der einzelnen Bauteile

Dies gilt laut DIN 4109-2:2018-01 jedoch nur wenn die Bedingung $R'_{w,res} \leq 40 \text{ dB}$ erfüllt ist.

Aus der aufgeführten Formel wird ersichtlich, dass sämtliche Einbauteile in der Fassade einen Einfluss auf das zu erwartende Schalldämm-Maß haben. Somit müssen zur Berechnung die Schalldämm-Maße und Abmessungen jeder verbauten Komponente bekannt sein (siehe auch Broschüre Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de Kapitel „Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes zusammengesetzter Bauteile“).

Für die Nachweisführung muss der maßgebliche Außenlärmpegel bestimmt werden.

Unabhängig von der Art der Lärmbelastung:

- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Wasserverkehr
- Luftverkehr
- Gewerbe- und Industrieanlagen

gilt, dass der maßgebliche Außenlärmpegel bei einer Betrachtung der von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseite:

- Bei einer offenen Bebauung um 5 dB(A)
- Bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um 10 dB(A)

gemindert werden darf.

Bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels wird zwischen Tages- und Nachtzeit unterschieden.

- Die Tageszeit beschränkt sich dabei auf die Zeitspanne von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr.
- Die Nachtzeit geht von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr. Für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden muss zusätzlich aufgrund der erhöhten Störwirkung ein Zuschlag berücksichtigt werden.

Für die Nachweisführung ist der maßgebliche Außenlärmpegel aus Tages- bzw. Nachtzeitbetrachtung anzusetzen, der eine erhöhte Anforderung an die Außenbauteile verlangt.

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels kann nach DIN 4109-2:2018-01 durch Addition von 3 dB über die Berechnung des Beurteilungspegels nach DIN 18005-1:2002-07 mit Hilfe des Nomogrammverfahrens sowie nach der sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 16. BImSchV erfolgen.

Aufgrund der Komplexität des Themas beschränkt sich dieser Teil ausschließlich auf den Straßenverkehrslärm von langen, geraden Straßen und den Berechnungsverfahren der 16. BImSchV sowie dem vereinfachten Verfahren nach DIN 18041-1:202-07 A2.

16. BImSchV – Anlage 1: Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen

$$L_{r,T} = L_{m,T}^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_{S_{\perp}} + D_{BM} + D_B + K \quad (5)$$

$$L_{r,N} = L_{m,N}^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_{S_{\perp}} + D_{BM} + D_B + K \quad (6)$$

Mit:

$L_{r,T}$ = Tages-Beurteilungspegel in dB(A) zwischen 6.00 Uhr bis 22:00 Uhr.

$L_{r,N}$ = Nacht-Beurteilungspegel in dB(A) zwischen 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr.

$L_{m,T}^{(25)}$ / $L_{m,N}^{(25)}$ = Mittelungspegel für den Tag bzw. für die Nacht im Abstand von 25 m zur Fahrbahnmittle für nicht geriffelten Gußasphalt und einer maximalen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h bei freier Schallausbreitung.

D_V = Korrekturwert zur Berücksichtigung unterschiedlicher Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit des Lkw-Anteils.

D_{StrO} = Korrekturwert für verschiedene Straßenoberflächen.

D_{Stg} = Korrekturwert für Straßensteigungen und Straßengefälle.

$D_{S_{\perp}}$ = Abstandskorrektur zwischen Emissionsort und Immissionsort.

D_{BM} = Korrektur aufgrund von Boden- und Meteorologiebedämpfung in Abhängigkeit der mittleren Höhe und Entfernung zwischen Emissions- und Immissionsort.

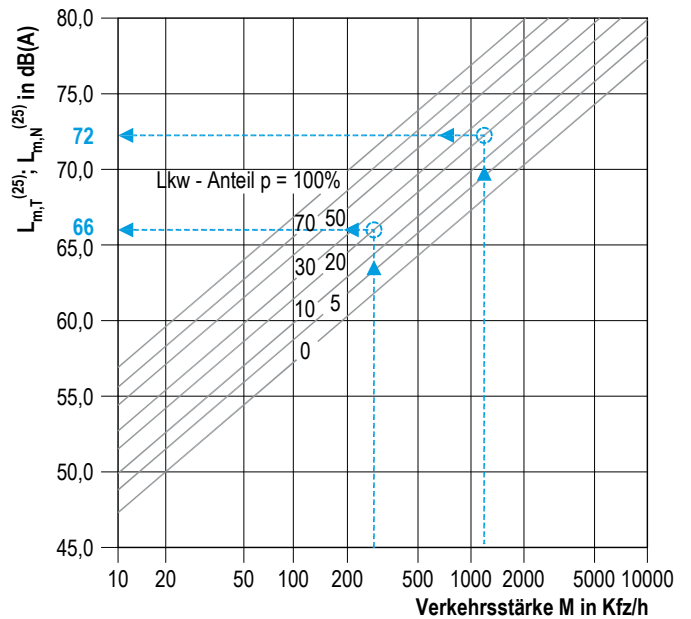
D_B = Korrektur aufgrund von Hindernissen und Reflexionen auf dem Ausbreitungsweg zwischen Emissionsort und Immissionsort nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90).

Anmerkung: Zur Vereinfachung wird aufgrund der Komplexität der Ermittlung des Korrekturwertes DB der Korrekturwert auf 0 dB gesetzt. Ggf. vorhandene Lärmschutzmaßnahmen bleiben durch dieses Vorgehen genauso unberücksichtigt wie Mehrfachreflexionen zwischen Häuserfronten.

K = Korrekturwert zur Berücksichtigung von lichtzeichengeregelter Kreuzungen (Ampeln).

Die folgenden Berechnungen gelten nur für lange gerade Straßen. Sollten die Bedingungen von dieser Idealisierung abweichen, ist die betrachtete Strecke nach RLS-90 in Teilstücke zu gliedern, wobei jedes Teilstück separat betrachtet werden muss.

Abb. AA. 4: Mittelungspegel $L_{m,T}^{(25)}$ bzw. $L_{m,N}^{(25)}$ in dB(A)



Ausgangsdaten:

- Abstand: 25 m von der Mitte des Fahrbahnstreifens
- Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gußasphalt
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit 100 km/h
- Ausbreitungsbedingungen: freie Schallausbreitung $h_m = 2,25$ m

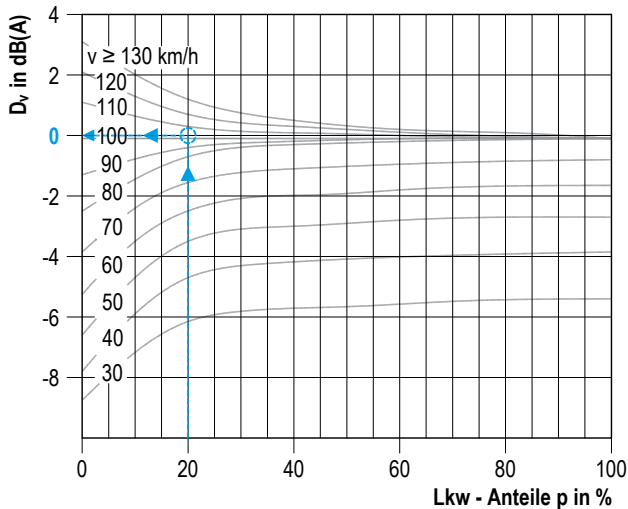
$$L_{m,T}^{(25)} \text{ bzw. } L_{m,N}^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \lg [M (1 + 0,082 \cdot p)] \text{ dB(A)} \quad (7)$$

Tab. AA. 2: Maßgebende Verkehrsstärke M in Kfz/h und maßgebende Lkw-Anteile p (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht) in %

Straßengattung	Tags (6 bis 22 Uhr)		Nachts (22 bis 6 Uhr)		Zeile
	M Kfz/h	p %	M Kfz/h	p %	
Bundesautobahn	0,06 DTV	25	0,014 DTV	45	1
Bundesstraße	0,06 DTV	20	0,011 DTV	20	2
Landes-, Kreisstraße	0,06 DTV	20	0,008 DTV	10	3
Gemeindeverbindungsstraße					
Gemeindestraße	0,06 DTV	10	0,011 DTV	3	4

Zur Berechnung der maßgebenden Verkehrsstärke M ist die durchschnittliche, tägliche Verkehrsstärke (DTV) notwendig. Diese Angaben können unter anderem bei der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) abgefragt werden.

Abb. AA. 5: Korrektur D_v in dB(A) für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Lkw-Anteil p



$$D_v = L_{Pkw} - 37,3 + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 + (10^{0,1 \cdot D} - 1) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right] \text{ dB(A)}$$

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10 \cdot \lg [1 + (0,02 \cdot v_{Pkw})^3] \quad (8)$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \cdot \lg (v_{Lkw})$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw}$$

Tab. AA. 3: Korrektur D_{Stro} in dB(A) für unterschiedliche Straßenoberflächen bei zulässigen Höchstgeschwindigkeiten ≥ 50 km/h

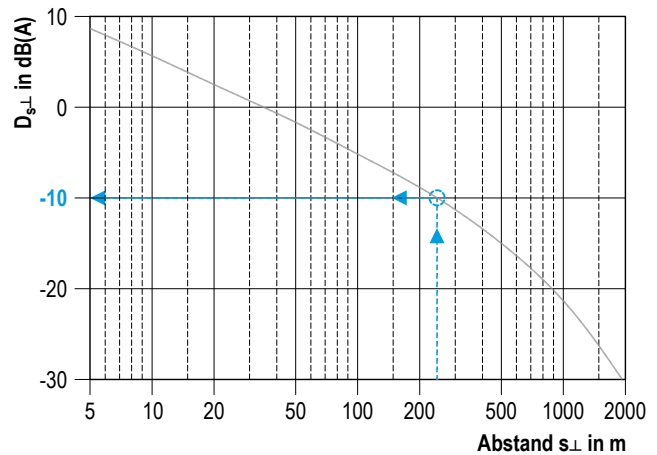
Straßenoberfläche	D_{Stro} in dB(A)	Zeile
Nicht geriffelte Gußasphalte, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt	0	1
Beton oder geriffelte Gußasphalte	2	2
Pflaster mit ebener Oberfläche	3	3
Pflaster	6	4

Tab. AA. 4: Korrektur D_{Stg} in dB(A) für Steigung oder Gefälle

Steigung/Gefälle in %	D_{Stg} in dB(A)	Zeile
≤ 5	0	1
6	0,6	2
7	1,2	3
8	1,8	4
9	2,4	5
10	3,0	6
Für jedes zusätzliche Prozent	0,6	7

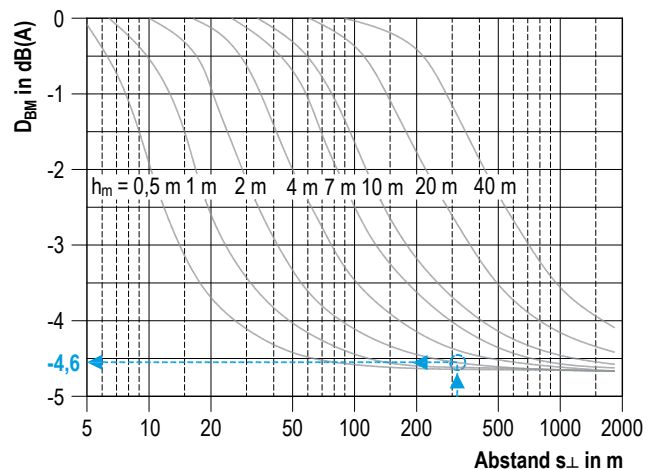
Zwischenwerte sind linear zu interpolieren

Abb. AA. 6: Pegeländerung $D_{s_{\perp}}$ in dB(A) durch unterschiedliche Abstände s_{\perp} zwischen dem Emissionsort (0,5 m über Mitte des betrachteten Fahrstreifens) und dem maßgebenden Immissionsort



$$D_{s_{\perp}} = 15,8 - 10 \lg (s_{\perp}) - 0,0142 \cdot (s_{\perp})^{0,9} \text{ dB(A)} \quad (9)$$

Abb. AA. 7: Pegeländerung D_{BM} in dB(A) durch Boden- und Meteorologiedämpfung in Abhängigkeit von der mittleren Höhe h_m



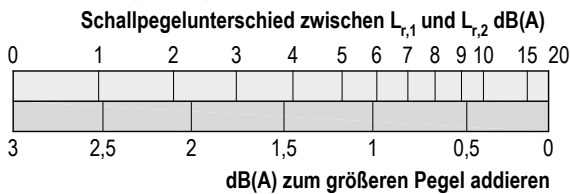
$$D_{BM} = -4,8 \cdot \exp \left[- \left(\frac{h_m}{s_{\perp}} \cdot \left(8,5 + \frac{100}{s_{\perp}} \right) \right)^{1,3} \right] \text{ dB(A)} \quad (10)$$

Tab. AA. 5: Zuschlag K in dB(A) für erhöhte Störwirkung von lichtzeichenge-regelten Kreuzungen und Einmündungen

Abstand des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achsen von sich kreuzenden oder zusammen-treffenden Fahrstreifen	K in dB(A)	Zeile
Bis 40 m	3	1
Über 40 bis 70 m	2	2
Über 70 bis 100 m	1	3

Wirken mehrere Beurteilungspegel auf einen Empfänger ein, können diese nach folgendem Diagramm zu einem Beurteilungspegel addiert werden. Bei drei oder mehr Beurteilungspegeln kann die Summe aus zwei Pegeln gebildet werden und hierzu die weiteren Pegel addiert werden

Abb. AA. 8: Gesamtbeurteilungspegel $L_{r,ges}$ aus zwei Beurteilungspegeln $L_{r,1}$ und $L_{r,2}$



$$L_{r,ges} = 10 \lg (10^{0,1 \cdot L_{r,1}} + 10^{0,1 \cdot L_{r,2}}) \quad (11)$$

Beispielrechnung:

Wohnhaus an der B8 Kitzingen

- Raumart: Aufenthaltsraum in Wohnungen $K_{Raumart} = 30$ dB
- Kfz/Tag DTV: 19162 (Angabe vom Bundesamt für Straßenwesen bast, Werte von 2016)
- Zulässige Maximalgeschwindigkeit: 100 km/h
- Straßenoberfläche: Nicht geriffelter Gußasphalt
- Straßensteigung: $\leq 5\%$
- Abstand zwischen der Mitte der Fahrbahn und dem Wohnhaus: 250 m
- Höhenunterschied zwischen der Fahrbahn 0,5 m und dem zu schützenden Raum im Wohnhaus: 2 m
- Kein Zuschlag für lichtzeichengeregelte Anlagen (Ampeln)
- Außenwandfläche des betreffenden Raumes: 9,8 m²
- Grundfläche des betreffenden Raumes: 17 m²
- Fensterfläche: 4 m²
- Schalldämm-Maß der Fenster: 35 dB
- Schalldämm-Maß der Außenwand: 62 dB
z. B. W551.de mit Installationsebene

Berechnung der Anforderung

$$(1) \text{ erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + K_{AL}$$

Bestimmung des maßgeblichen Beurteilungspegels $L_a = L_r$ für die Tag- und Nachtzeit

$$(5) L_{r,T} = L_{m,T}^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_{S\perp} + D_{BM} + D_B + K$$

$$(6) L_{r,N} = L_{m,N}^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_{S\perp} + D_{BM} + D_B + K$$

Bestimmung der maßgeblichen Verkehrsstärke M sowie des Mittelungspegels jeweils für Tags und Nachts

- Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen DTV = 19162
Nach Tab. AA. 2

- $M_{Tag} = 0,06 \cdot DTV = 0,06 \cdot 19162 = 1145$ Kfz/h
Prozentualer Lkw-Anteil: 20%

- $M_{Nacht} = 0,014 \cdot DTV = 0,014 \cdot 19162 = 269$ Kfz/h
Prozentualer Lkw-Anteil: 20%

- Nach Abb. AA. 4

$$L_{m,T}^{(25)} = 72 \text{ dB}$$

$$L_{m,N}^{(25)} = 66 \text{ dB}$$

- Bestimmung des Korrekturwertes für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten D_V

- Nach Abb. AA. 5

$$D_V = 0 \text{ dB}$$

- Bestimmung des Korrekturwertes für unterschiedliche Straßenoberflächen D_{StrO}

- Nach Tab. AA. 3
Nicht geriffelter Gußasphalt

$$D_{StrO} = 0 \text{ dB}$$

- Bestimmung des Korrekturwertes für Straßenneigungen (Steigung oder Gefälle) D_{Stg}

- Nach Tab. AA. 4

$$D_{Stg} = 0 \text{ dB}$$

- Bestimmung der Abstandskorrektur zwischen Immissionsort und Emissionsort s_{\perp}

- Nach Abb. AA. 6

$$s_{\perp} = -10 \text{ dB}$$

- Bestimmung der Boden- und Meteorologiebedämpfung D_{BM}

- Nach Abb. AA. 7

$$D_{BM} = -4,6 \text{ dB}$$

- Bestimmung des Korrekturwertes zur Berücksichtigung von Störungen durch lichtzeichengeregelte Anlagen

- Nach Tab. AA. 5
Keine Ampel im näheren Umkreis

$$K = 0 \text{ dB}$$

- Berechnung des Beurteilungspegels für Tag und Nacht

$$L_{r,T} = 72 \text{ dB} + 0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} - 10 \text{ dB} - 4,6 \text{ dB} + 0 \text{ dB}$$

$$L_{r,T} = 57,4 \text{ dB}$$

$$L_{r,N} = 66 \text{ dB} + 0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} - 10 \text{ dB} - 4,6 \text{ dB} + 0 \text{ dB}$$

$$L_{r,N} = 51,4 \text{ dB}$$

Aufgrund des höheren Tages-Beurteilungspegel ist dieser für die weiteren Berechnungen anzusetzen.

Bestimmung der Anforderung an das resultierende Schalldämm-Maß + 3 dB (Korrekturwert aufgrund der Nachweisführung nach der 16. BImSchV) aus der Summe der Außenbauteile

$$(1) \text{ erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + 3 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = 57,4 \text{ dB} - 30 \text{ dB} + 3 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = 30,4 \text{ dB}$$

Bestimmung der raumgeometrischen Korrektur K_{AL}

$$(3) K_{AL} = 10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right) \text{ dB}$$

$$K_{AL} = 10 \lg (9,8 \text{ m}^2 / (0,8 \cdot 17 \text{ m}^2))$$

$$K_{AL} = -1,4 \text{ dB}$$

Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maß des Außenbauteils bestehend aus Wand und Fenster.

Die Berechnung zusammengesetzter Bauteile erfolgt analog dem Kapitel Berechnung dargestellt in der Broschüre Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de:

$$(4) R'_{w,ges} = -10 \lg \left[\frac{1}{S_{ges}} \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{-\frac{R_{i,w}}{10}} \right] \text{ dB}$$

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \left[\frac{1}{9,8 \text{ m}^2} (5,8 \text{ m}^2 \cdot 10^{-\frac{62 \text{ dB}}{10}} + 4 \text{ m}^2 \cdot 10^{-\frac{35 \text{ dB}}{10}}) \right]$$

$$R'_{w,ges} = 38,9 \text{ dB}$$

Nachweisführung

$$(2) R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

$$38,9 \text{ dB} - 2 \text{ dB} \geq 30,4 \text{ dB} - 1,4 \text{ dB}$$

$$36,9 \text{ dB} \geq 29 \text{ dB} \text{ eingehalten}$$

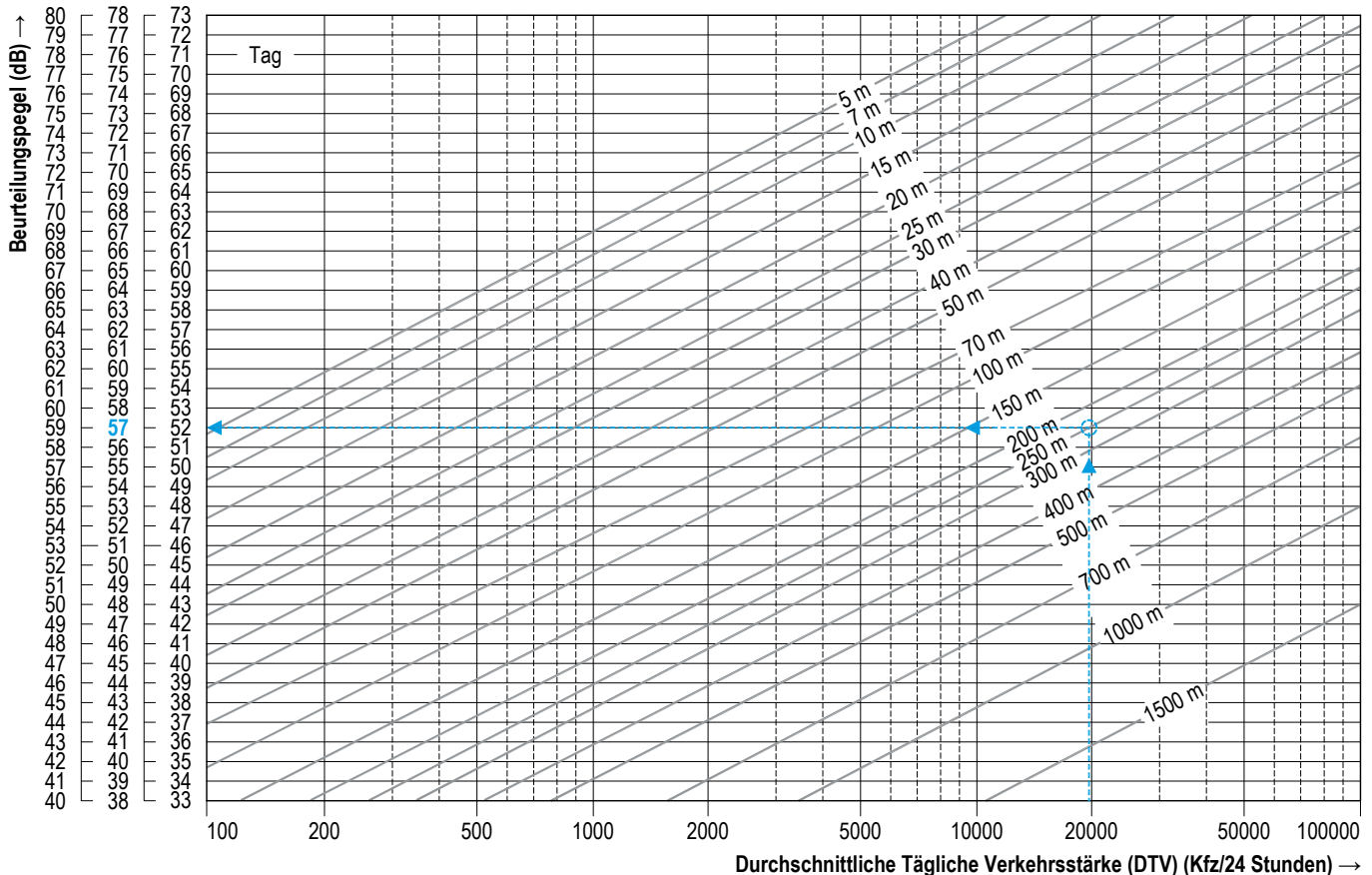
DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2 Straßenverkehr

Vereinfachtes Verfahren:

Das im Folgenden beschriebene Verfahren kann zur Abschätzung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehrslärm bei langen, geraden Straßen und freier Sichtbeziehung zwischen Immissionsort und Emissionsort verwendet werden.

Beurteilungspegel zu den Tageszeiten zwischen 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr

Abb. AA. 9: Beurteilungspegel zu den Tageszeiten zwischen 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr gem. DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2 Bild A.1



Autobahn	Korrekturen für Sonderfälle
Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	
Stadt- und Gemeindestraßen	Zulässige Höchstgeschwindigkeit
Straßengattung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Auf Autobahnen 80 km/h oder auf Stadtstraßen 30 km/h: - 2,5 dB

Korrekturen für Sonderfälle

Zulässige Höchstgeschwindigkeit

- Auf Autobahnen 80 km/h oder auf Stadtstraßen 30 km/h: - 2,5 dB

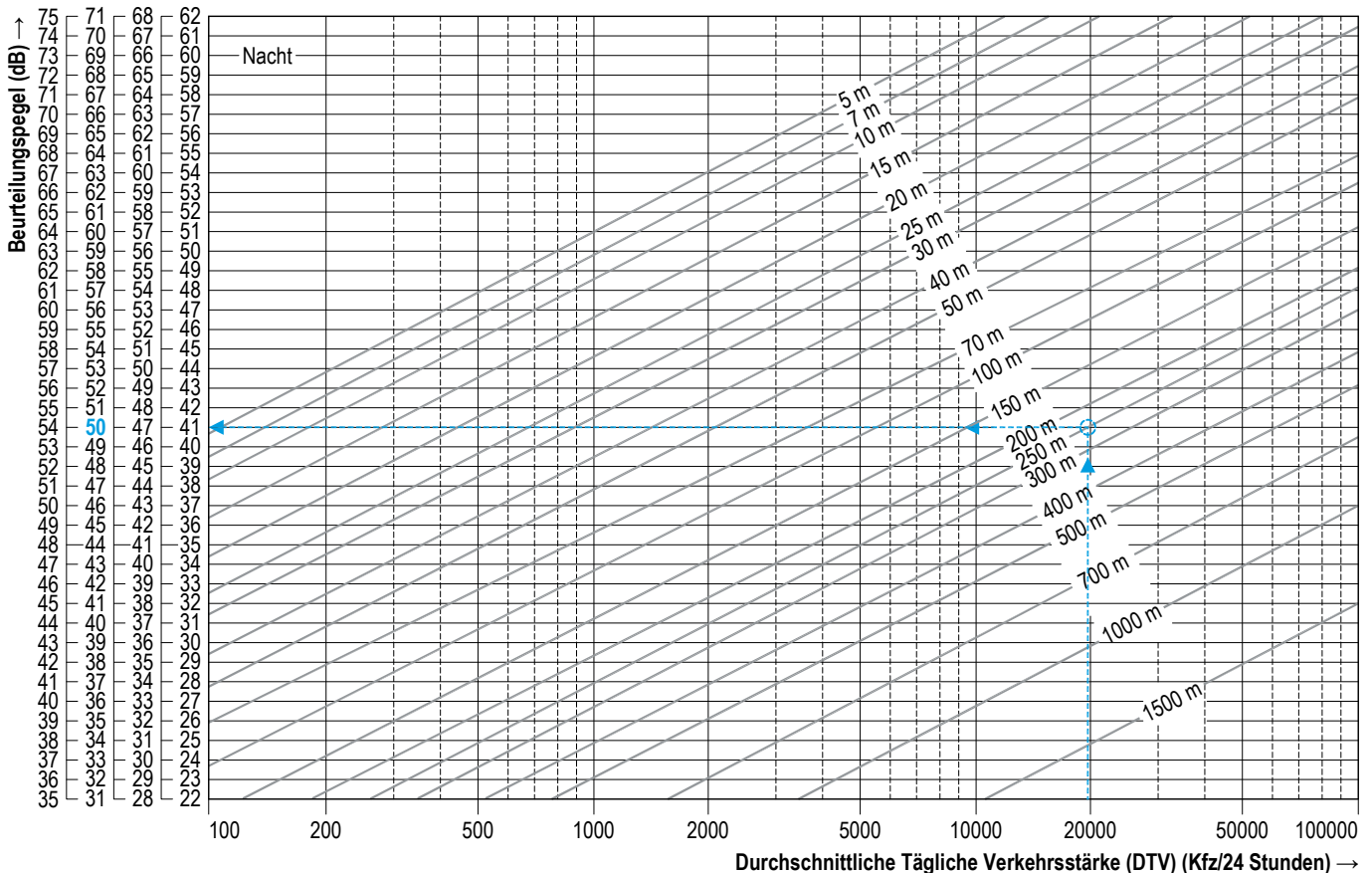
Straßenoberfläche

- Offenporiger Asphalt auf Außerortsstraßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 60 km/h: - 3 dB
- Unebenes Pflaster auf Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 50 km/h und mehr: + 6 dB
- Unebenes Pflaster auf Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 30 km/h und mehr: + 3 dB

Befindet sich ein Immissionsort in weniger als 100 m Entfernung von einer Lichtsignalanlage, sollte ein Zuschlag von 2 dB auf den Beurteilungspegel erfolgen. Auch die Beurteilungspegel für Immissionsorte in Straßenschluchten (beidseitige, mehrgeschossige und geschlossene Bebauung) sollten mit 2 dB beaufschlagt werden.

Beurteilungspegel in den Nachtzeiten zwischen 22:00 bis 6:00 Uhr

Abb. AA. 10: Beurteilungspegel in den Nachtzeiten zwischen 22:00 bis 6:00 Uhr gem. DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2 Bild A.2



Straßengattung	Korrekturwert
Autobahn	- 2,5 dB
Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße	- 2,5 dB
Stadt- und Gemeindestraßen	0 dB

Korrekturen für Sonderfälle

Zulässige Höchstgeschwindigkeit

- Auf Autobahnen 80 km/h oder auf Stadtstraßen 30 km/h: - 2,5 dB

Straßenoberfläche

- Offenporiger Asphalt auf Außerortsstraßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 60 km/h: - 3 dB
- Unebenes Pflaster auf Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 50 km/h und mehr: + 6 dB
- Unebenes Pflaster auf Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 30 km/h und mehr: + 3 dB

Befindet sich ein Immissionsort in weniger als 100 m Entfernung von einer Lichtsignalanlage, sollte ein Zuschlag von 2 dB auf den Beurteilungspegel erfolgen. Auch die Beurteilungspegel für Immissionsorte in Straßenschluchten (beidseitige, mehrgeschossige und geschlossene Bebauung) sollten mit 2 dB beaufschlagt werden.

Die Prognose der Beurteilungspegel gilt für nicht geriffelten Gussasphalt ohne Geschwindigkeitsbegrenzung bzw. für Gemeindestraßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.

Beispielrechnung:

Wohnhaus an der B8 Kitzingen

- Raumart: Aufenthaltsraum in Wohnungen $K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$
- Kfz/Tag DTV: 19162 (Angabe vom Bundesamt für Straßenwesen, Werte von 2016)
- Straßenoberfläche: Nicht geriffelter Gußasphalt
- Abstand zwischen der Mitte der Fahrbahn und dem Wohnhaus: 250 m

Bestimmung des Beurteilungspegels für Tag und Nacht

Abgelesen aus den Diagrammen Abb. AA. 9 und 10:

$$L_{r,T} \approx 57 \text{ dB}$$

$$L_{r,N} \approx 50 \text{ dB}$$

Aufgrund des höheren Tages-Beurteilungspegel ist dieser für weitere Berechnungen anzusetzen (siehe Berechnungsbeispiel unter Kapitel „16.

BImSchV“):

Bestimmung der Anforderung an das resultierende Schalldämm-Maß + 3 dB (Korrekturwert aufgrund der Nachweisführung nach DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2)

$$\text{erf. } R'_{w, \text{ges}} = L_a - K_{\text{Raumart}} + 3 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_{w, \text{ges}} = 57 \text{ dB} - 30 \text{ dB} + 3 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_{w, \text{ges}} = 30 \text{ dB}$$

Beispielhafte Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes von Außenbauteilen sind im Kapitel zuvor „Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen - Gem. BImSchV“ dargestellt.



NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



KNAUF DIREKT

Unser technischer Auskunftsservice – von Profis für Profis! Wählen Sie den direkten Draht zur „just in time“ Beratung und nutzen Sie unsere langjährige Erfahrung für Ihre Sicherheit.

- › **Trockenbau- und Boden-Systeme**
Tel. 09001 31-1000 *
- › **Putz- und Fassadensysteme**
Tel. 09001 31-2000 *

Mo–Do 7:00–18:00
und Fr 7:00–17:00 Uhr



KNAUF AKADEMIE

Mit qualitativ hochwertigen sowie praxisorientierten Seminaren bieten wir Ihnen frisches Wissen für heute und auch morgen. Nutzen Sie diesen Vorsprung für sich und Ihre Mitarbeiter, denn Bildung ist Zukunft!

- › Tel. 09323 31-487
- › seminare@knauf-akademie.de



KNAUF DIGITAL

Web, App oder Social Media – Technische Unterlagen, interaktive Animationen, Videos und vieles mehr gibt es rund um die Uhr stets aktuell und natürlich kostenlos in der digitalen Welt von Knauf. Diese Klicks lohnen sich!

- › www.knauf.de
- › www.youtube.com/knauf
- › www.twitter.com/knauf_press

* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z. B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz. Mobilfunkanrufe können abweichen, sie sind abhängig von Netzbetreiber und Tarif.

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Knauf AMF
Decken-Systeme

Knauf Aquapanel
TecTem® Innendämmung
Dämmstoffschüttungen

Knauf Bauprodukte
Profi-Lösungen für Zuhause

Knauf Design
Oberflächenkompetenz

Knauf Gips
Trockenbau-Systeme
Boden-Systeme
Putz- und Fassadensysteme

Knauf Insulation
Dämmsysteme für Sanierung
und Neubau

Knauf Integral
Gipsfasertechnologie für
Boden, Wand und Decke

Knauf PFT
Maschinentechnik und
Anlagenbau

Marbos
Mörtelsysteme für
Pflasterdecken im Tiefbau

Sakret Bausysteme
Trockenmörtel für
Neubau und Sanierung



Schallschutz mit Knauf

Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand

Inhalt

	Nutzungshinweise	
	Hinweise	4
	Hinweise zum Dokument	4
	Quellennachweis	4
	Berechnungen und Eingangsdaten für die Berechnung	
	Vorwort	6
	Eingangsdaten zur Ermittlung des Schalldämm-Maßes im eingebauten Zustand	6
	Schalldämm-Maße im eingebauten Zustand	
	Gem. DIN 4109	8
	Berechnungsverfahren	8
	Knauf Verfahren Mischbauweisen und Holz,- Leicht,- und Trockenbau	10
	Knauf-Tabellen- und Dreiecksverfahren	10
	Norm-Trittschallpegel von Decken im Massivbau	
	Gem. DIN 4109	16
	Bestimmung des Norm-Trittschallpegels im eingebauten Zustand im Massivbau	16
	Tabellen- und Diagrammverfahren	18
	Norm-Trittschallpegel von Decken im Holzbau	
	Gem. DIN 4109	20
	Bestimmung des Norm-Trittschallpegels im eingebauten Zustand für den reinen Holzbau.....	20
	Norm-Trittschallpegel von Holzbalkendecken mit Massivbauflanken	
	Nach Knauf Verfahren	23
	Bestimmung des Norm-Trittschallpegels im eingebauten Zustand von Holzbalkendecken mit massiven flankierenden Wänden	23
	Schalldämm-Maß von Massivwänden und -decken	
	Gem. DIN 4109 Teil 2 und Teil 32	24
	Berechnungsverfahren	24
	Diagrammverfahren	25
	Verbesserung der Luftschalldämmung durch Vorsatzkonstruktionen	
	Vorsatzschalen, Unterdecken und Estrich auf Dämmschicht	26
	Gem. DIN 4109 Teil 34	26
	Diagrammverfahren	28
	Berücksichtigung von Öffnungen und zusammengesetzten Bauteilen	
	Gem. DIN 4109	30
	Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes zusammengesetzter Bauteile	30
	Eingangsdaten für den rechnerischen Nachweis	
	Bemessungsgewichte für den Schallschutz	33
	Flankierende Bauteile	34
	Schall-Längsdämm-Maß	34
	Kritische Flanken.....	34
	Stoßstellenausbildung.....	35

	Flankierende Wände	
	Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$	36
	Flankierende Wände – Norm-Flankenpegeldifferenz von Metallständerwänden gem. DIN 4109-33:2016	36
	Flankierende Wände – Norm-Flankenpegeldifferenz von Metallständerwänden	37
	Flankierende Wände – Norm-Flankenpegeldifferenz von biegesteifen Wänden mit biegeweicher Vorsatzschale	38
	Flankierende Wände – Norm-Flankenpegeldifferenz von Holzständerwänden in Anlehnung an Beiblatt 1 zur DIN 4109:1989 und DIN 4109-33	39
	Flankierende Decken	
	Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$	40
	Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Massivdecken mit Unterdecken	40
	Flankierende Raumakustikdecken	
	Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$	42
	Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Raumakustik-Plattendecken	42
	Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Raumakustik-Kassettendecken	43
	Flankierende Decken	
	Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$	44
	Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Massivdecken mit Mörtelstrich	44
	Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Holzbalkendecken mit Unterdecke	45
	Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Holzbalkendecken mit Fertigteilestrich	46
	Sonstige Flankenübertragung	
	Schallübertragung von Metallständerwänden über Trenndecken u. -wände	47
	Norm-Flankenpegeldifferenz von Mischbauweisen in horizontaler und vertikaler Richtung	47
	Flankierende Dächer	
	Flankierende Dächer – Norm-Flankenpegeldifferenz von Sparrendächern in Mehrfamilienwohnhäuser	48
	Flankierende Dächer - Norm-Flankenpegeldifferenz von Sparrendächern von Reihen- und Doppelhaushälften	49
	Berechnung der Lage der Koinzidenzgrenzfrequenz	
	Einbrüche in der Schalldämmung	54
	Berechnung der Lage der Koinzidenzgrenzfrequenz	54
	Berechnung der Lage der Resonanzfrequenz	
	Einbrüche in der Schalldämmung	55
	Berechnung der Lage der Resonanzfrequenz	55

Hinweise zum Dokument

Knauf Technische Broschüren sind die Informationsunterlagen zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt.

Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Beplankungsvarianten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

Weitere Broschüren des Knauf Schallschutzordners:

Bauakustik

- Grundlagen SS01.de
- Anforderungen an die Bauteile SS02.de
- Innenwände SS04.de
- Decken SS05.de
- Außenbauteile SS06.de
- Raum-in-Raum Systeme SS07.de

Raumakustik

- Grundlagen und Konzepte AK01.de
- Daten für die Planung AK02.de

Angewendete Normen und Richtlinien:

- DIN 4109:1989
- Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989
- DIN 4109-1:2018
- DIN 4109-2:2018-01
- DIN 4109-32:2016-07
- DIN 4109-33:2016-07
- DIN 4109-34:2016-07
- DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, geändert am 18.12.2004 – Anlage 1

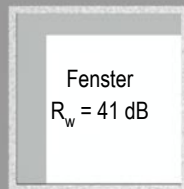
Quellennachweis



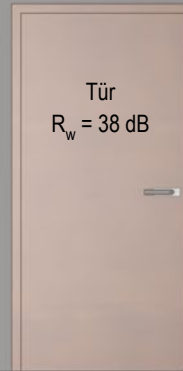
- [1] W. Fassold, W. Veres: Schallschutz + Raumakustik in der Praxis, Huss-Medien GmbH Berlin 2003
- [2] C. Zürcher, T. Frank: Bauphysik Bau & Energie, vdf Hochschulverlag AG 2010
- [3] Hohmann, Setzer, Wehling : Bauphysikalische Formeln und Tabellen, Werner Verlag 2004

Decke
 $D_{n,f,w} = 52 \text{ dB}$

Linke Flanke
 $D_{n,f,w} = 61 \text{ dB}$



Trennwand
 $R_w = 51 \text{ dB}$



Rechte Flanke
 $D_{n,f,w} = 61 \text{ dB}$

Trennwand
 $R'_w = 47,9 \text{ dB}$

Boden
 $D_{n,f,w} = 65 \text{ dB}$

Vorwort

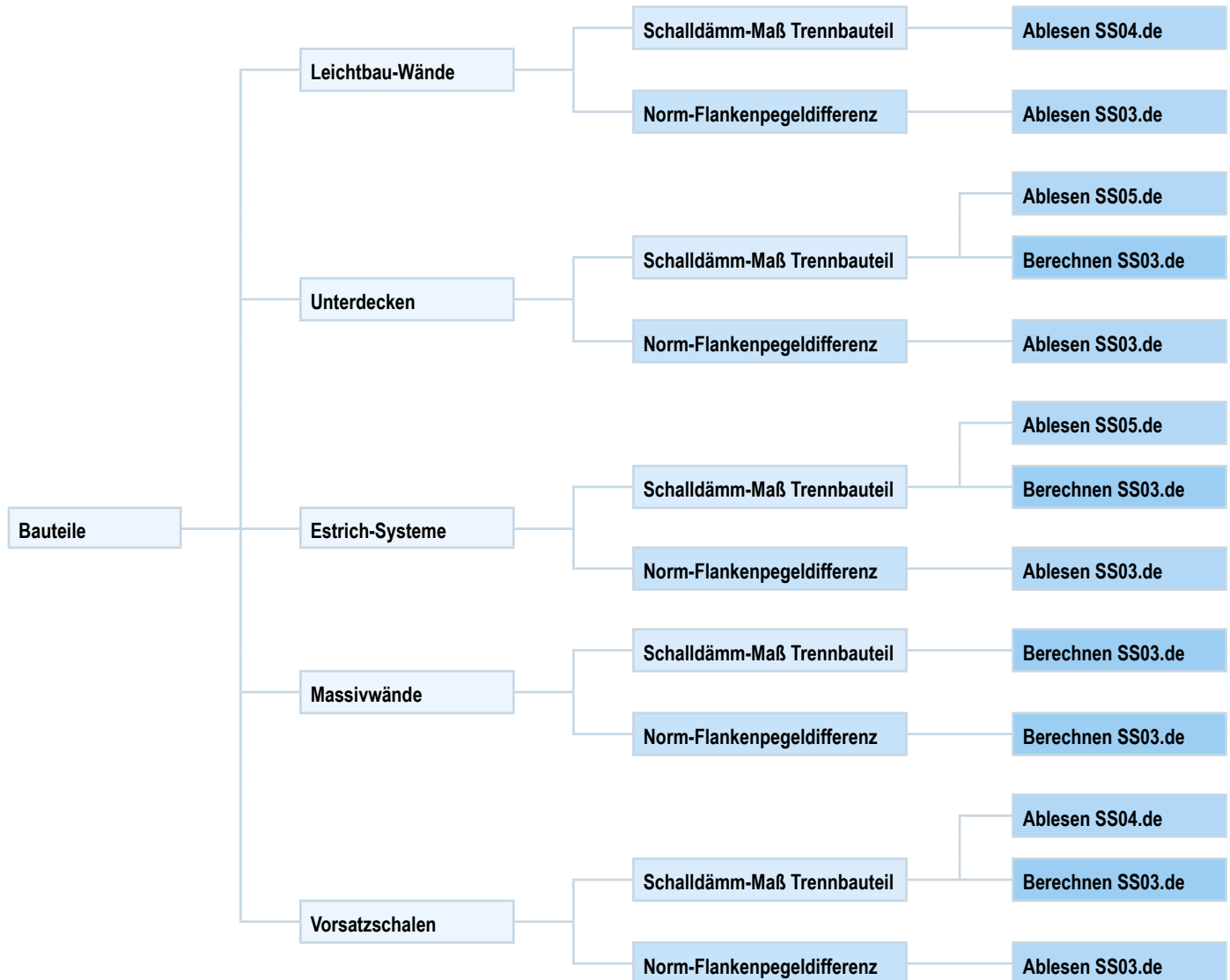
Vorwort

Bei der Schallübertragung zwischen zwei Räumen sind neben dem direkten Schalldurchgang über das trennende Bauteil immer auch die Schallübertragungen über die flankierenden Bauteilen zu berücksichtigen. Das beste trennende Bauteil nutzt nichts, wenn ein flankierendes Bauteil eine geringe Norm-Flankenpegeldifferenz besitzt und somit den Schallschutz beschränkt.

In den folgenden Kapiteln werden Berechnungsverfahren nach DIN 4109-2:2018-01, Tabellen- und Diagrammverfahren zur vereinfachten Handhabung auf Grundlage der DIN 4109, sowie Knauf-Verfahren die teilweise von den Berechnungsverfahren der Norm losgelöst sind aufgeführt.

Die notwendigen Eingangsdaten zur Berechnung des Schalldämm-Maßes im eingebauten Zustand sowie des Norm-Trittschallpegels im eingebauten Zustand können aus den Unterlagen SS04.de, SS05.de und SS06.de sowie die Norm-Flankenpegeldifferenzen unterschiedlichster Konstruktionen aus dieser Unterlagen entnommen werden.

Eingangsdaten zur Ermittlung des Schalldämm-Maßes im eingebauten Zustand





Berechnung der Luftschalldämmung

Berechnungsverfahren

Bei der Berechnung des Luftschalldämm-Maßes im eingebauten Zustand wird nach DIN 4109 zwischen 3 Bauweisen unterschieden:

- Holz-, Leicht- und Trockenbau
- Massivbau
- Skelett- und Mischbauweise

Massivbau und Skelett- und Mischbauweise

Die Nachweisführung für den Massivbau sowie die Skelett- und Mischbauweise kann näherungsweise nach dem vereinfachten Knauf-Verfahren geführt werden. (siehe Seite 10)

Holz- Leicht- und Trockenbau

Im Holz-, Leicht- und Trockenbau müssen zur Ermittlung der Luftschalldämmung $R'_{w,5}$ Übertragungswege betrachtet werden.

- Schallübertragung über das trennende Bauteil.

Kennzeichnende Größe $R_{Dd,w}$

- Schallübertragung über die vier flankierenden Bauteile.

Bei einer horizontalen Schallübertragungsrichtung (Trennbauteil ist die Trennwand, Abb. BL. 1, links) sind das in aller Regel:

- Innenwand
- Außenwand
- Boden
- Decke

Bei einer vertikalen Schallübertragungsrichtung (Trennbauteil ist die Decke, Abb. BL. 1, rechts) sind das in aller Regel:

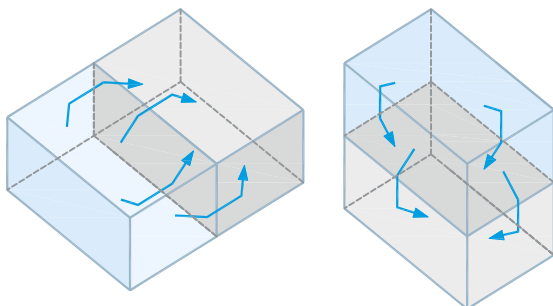
- Alle vier aufgehenden Wände. Bei Eckräumen 2 Außenwände und 2 Innenwände. Ansonsten 1 Außenwand und 3 Innenwände.

Die kennzeichnende Größe zur Berücksichtigung der Schallübertragung über die flankierenden Bauteile ist das Flankenschalldämm-Maß $R_{Ff,w}$

Abb. BL. 1: Schallübertragungswege über flankierenden Bauteile

Horizontale Schallübertragung

Vertikale Schallübertragung



Sämtliche Angaben zum Direktschalldämm-Maß von Holz-, Leicht- und Trockenbauteilen können aus der Broschüre Innenwände SS04.de entnommen werden.

Das bewertete Flankenschalldämm-Maß $R_{Ff,w}$ wird aus der bewerteten Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{nf,w}$ und zwei raumgrößenabhängigen Korrektursummanden gebildet. Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenzen für Holz-, Leicht- und Trockenbauteile werden in Akustikprüfständen gemessen und können für eine Vielzahl von Bauteilen den Knauf-Unterlagen entnommen werden.

$$R_{Ff,w} = D_{nf,w} + 10 \log \left(\frac{l_{lab}}{l_f} \right) + 10 \log \left(\frac{S_s}{A_0} \right) \quad (1)$$

Mit:

l_{lab} = Bezugskantenlänge

Für Fassaden und Innenwände bei horizontaler Schallübertragung 2,8 m

Für Decken, Unterdecken und Fußböden bei horizontaler Übertragung sowie bei Fassaden und Innenwände bei vertikaler Übertragung 4,5 m

l_f = Gemeinsame Kopplungslänge des trennenden und flankierenden Bauteils der entsprechenden Bausituation in m

S_s = Fläche des trennenden Bauteils in m^2

A_0 = Bezugsabsorptionsfläche $10 m^2$

Durch eine energetische Summation werden die einzelnen Schallübertragungswege zum Schalldämm-Maß im eingebauten Zustand zusammengefasst.

$$R'_w = -10 \log \left[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} \right] \quad (2)$$

Sollte das Trennbauteil (Trennwand oder Decke) kleiner $10 m^2$ sein, muss das bewertete Luftschalldämm-Maß R'_w in eine bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ umgerechnet werden.

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \log \left(\frac{S_s}{10 m^2} \right) \text{ dB} \quad (3)$$

R'_w und $D_{n,w}$ sind auf eine Nachkommastelle genau anzugeben.

R'_w und $D_{n,w}$ sind unter Berücksichtigung einer Prognoseunsicherheit von 2 dB mit den gestellten Anforderungen (erf. R'_w) zu vergleichen. Liegt die Anforderung unter dem prognostizierten Wert, ist die Anforderung erfüllt und der Nachweis nach DIN 4109-2:2018 geführt.

Ist die Anforderung nicht erfüllt, ist der Schallübertragungsweg mit dem geringsten Schalldämm-Maß bzw. dem geringsten Flankenschalldämm-Maß zu optimieren.

Nachweis:

$$R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_w \text{ bzw. } D_{n,w} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_w \quad (4)$$

Rechenbeispiel:

Wohnungstrennwand im mehrgeschossigen Wohnungsbau in Leichtbauweise

- Anforderung nach DIN 4109-1:2018 $R'_w \geq 53$ dB
- Erhöhte Anforderungen nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989 $R'_w = 55$ dB
- Trennwandlänge $L = 6,50$ m
- Trennwandhöhe $H = 2,60$ m
- Trennwandfläche $S = 16,9$ m²

Trennwand

- W555.de Holztafelbau-Innenwand – tragend, raumabschließend
Beplankung Wandseite 1: 12,5 mm Diamant + 12,5 mm Silentboard
Beplankung Wandseite 2: 12,5 mm Diamant + Federschiene + 12,5 mm Silentboard
Bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 64,1$ dB

Außenwand

- Holzständerwand mit Installationsebene.
Installationsebene durch Trennwand unterbrochen.
Norm-Flankenpegeldifferenz nach Tab. FB. 6
 $D_{n,f,w} = 68$ dB

Flurwand

- Holzständerwand mit Installationsebene.
Installationsebene durch Trennwand unterbrochen.
Norm-Flankenpegeldifferenz nach Tab. FB. 6
 $D_{n,f,w} = 68$ dB

Boden

- Schwimmend verlegter Estrich
Trennwand durchlaufend bis auf Rohdecke / Holzbalkendecke
Norm-Flankenpegeldifferenz nach Tab. FB. 15
 $D_{n,f,w} = 67$ dB

Decke

- Holzbalkendecke mit Unterdecke
Unterdecke durch Trennwand unterbrochen
Norm-Flankenpegeldifferenz nach Tab. FB. 14
 $D_{n,f,w} = 67$ dB

1. Berechnung der bewerteten Flankenschalldämm-Maße

- Flankenschalldämm-Maß Außenwand
 $R_{Ff,w,Außenwand} = 68$ dB + $10 \log(2,80$ m / $2,60$ m) + $10 \log(16,9$ m² / 10 m²)
 $R_{Ff,w,Außenwand} = 70,6$ dB
- Flankenschalldämm-Maß Flurwand
 $R_{Ff,w,Flurwand} = 68$ dB + $10 \log(2,80$ m / $2,60$ m) + $10 \log(16,9$ m² / 10 m²)
 $R_{Ff,w,Flurwand} = 70,6$ dB
- Flankenschalldämm-Maß Boden
 $R_{Ff,w,Boden} = 67$ dB + $10 \log(4,50$ m / $6,50$ m) + $10 \log(16,9$ m² / 10 m²)
 $R_{Ff,w,Boden} = 67,7$ dB
- Flankenschalldämm-Maß Decke
 $R_{Ff,w,Decke} = 67$ dB + $10 \log(4,50$ m / $6,50$ m) + $10 \log(16,9$ m² / 10 m²)
 $R_{Ff,w,Decke} = 67,7$ dB

2. Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes im eingebauten Zustand

$$R'_w = -10 \log \left[10^{\frac{-64,1 \text{ dB}}{10}} + 10^{\frac{-70,6 \text{ dB}}{10}} + 10^{\frac{-70,6 \text{ dB}}{10}} + 10^{\frac{-67,7 \text{ dB}}{10}} + 10^{\frac{-67,7 \text{ dB}}{10}} \right]$$

$$R'_w = 60,4 \text{ dB}$$

3. Nachweisführung

Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2018

$$(4) R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf.} R'_w$$

$$60,4 \text{ dB} - 2 \text{ dB} \geq 53 \text{ dB} \text{ erfüllt}$$

Erhöhte Anforderung nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989

$$(4) R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf.} R'_w$$

$$60,4 \text{ dB} - 2 \text{ dB} \geq 55 \text{ dB} \text{ erfüllt}$$

Knauf-Tabellen- und Dreiecksverfahren

Alternativ zum Norm-Verfahren kann das Knauf-Tabellen- und Dreiecksverfahren angewandt werden. Im reinen Holz-, Leicht- und Trockenbau entspricht dieses Verfahren der normativen Herangehensweise. Bei Mischkonstruktionen kann das Verfahren zur Abschätzung des zu erreichenden Schalldämm-Maßes im eingebauten Zustand angewandt werden. Es ist jedoch zu beachten, dass diese Herangehensweise lediglich 5 Schallübertragungswege (analog dem Vorgehen im Holz-, Leicht- und Trockenbau) berücksichtigt. Im reinen Massivbau sind 13 Schallübertragungswege zu beachten. Die zu betrachtenden Schallübertragungswege bei Mischbauweisen sind abhängig von der Ausbildung des Trennbauteils und der flankierenden Bauteile. Dieses Verfahren berücksichtigt keine Stoßstellendämm-Maße, wie es bei Verbindungen von zwei massiven Bauteilen nach Norm vorgesehen ist. Daher dient dieses Verfahren bei Mischbauweisen lediglich einer ersten Einschätzung.

Vorgehen:

Zur Umrechnung der Norm-Flankenpegeldifferenzen $D_{n,f,w}$ in die maßgeblichen Flankenschalldämm-Maße $R_{Ff,w}$ sind raumgrößenabhängige Korrekturterme zu ermitteln. Je nach Schallübertragungsrichtung (vertikal oder horizontal) setzen sich diese wie folgt zusammen:

Horizontale Schallübertragung

Hierbei ist die Norm-Flankenpegeldifferenz in der Regel für zwei Wände, dem Boden und der Decke zu bestimmen.

- Für alle vier Übertragungswege ist eine Flächenkorrektur K_1 zur Berücksichtigung der Abmessung der Trennwand anzusetzen.
- Bei den Schallübertragungen über Boden und Decke ist zur Berücksichtigung der Kopplungslänge eine Längenkorrektur K_2 (Verbindungs-länge zwischen Boden und Trennwand sowie Decke und Trennwand) anzuwenden.
- Zur Berücksichtigung der Kopplungslänge zwischen der Trennwand und der Innenwand sowie der Trennwand und der Außenwand ist zusätzlich eine Höhenkorrektur K_3 (Raumhöhenkorrektur) vorzusehen.

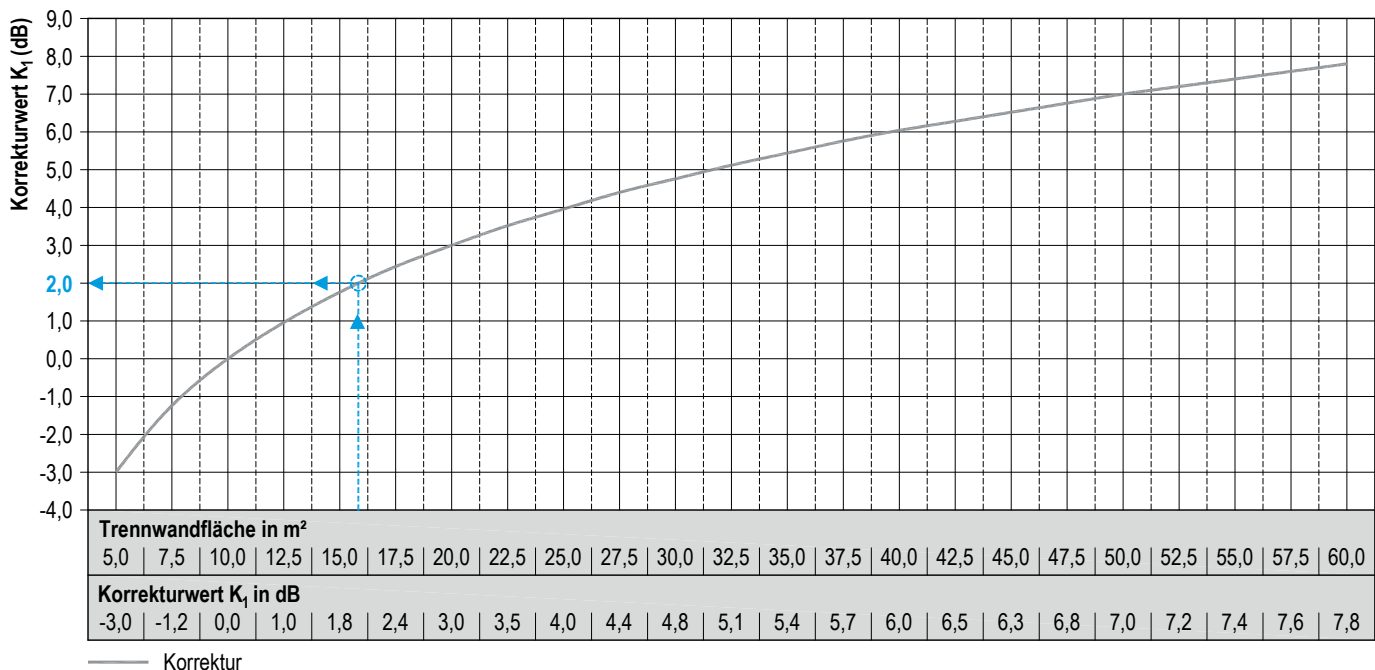
Vertikale Schallübertragung

- Bei diesen Übertragungswegen bildet in aller Regel der Boden bzw. die Decke das trennende Bauteil und 4 Wände bilden die flankierenden Bauteile. Somit ist neben der Flächenkorrektur K_1 nur noch vier Mal die Längenkorrektur K_2 zur Berücksichtigung der Kopplungslängen zwischen dem trennenden Bauteil und den Wänden vorzusehen.

Die Norm-Flankenpegeldifferenzen können aus den Kapitel Flankierende Bauteile ab Seite 34 entnommen werden.

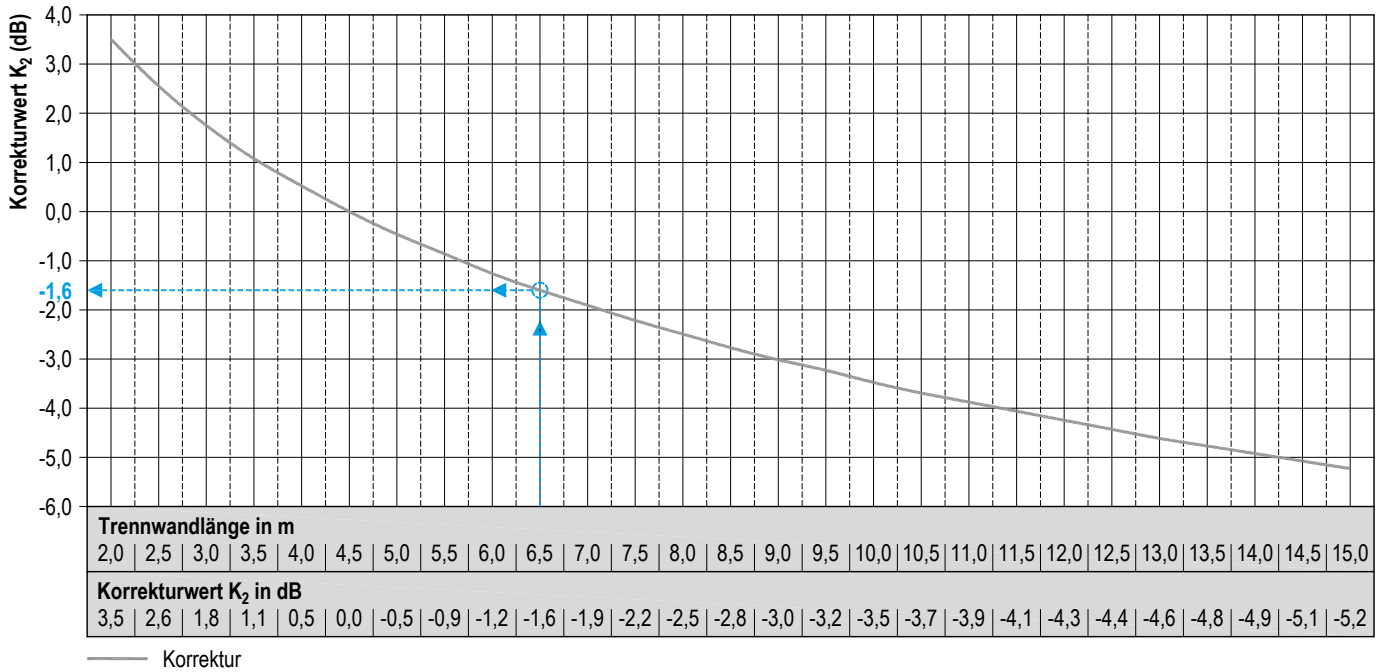
Bestimmung der Flächenkorrektur K_1

Abb. BL. 2: Diagramm zur Bestimmung der Flächenkorrektur K_1



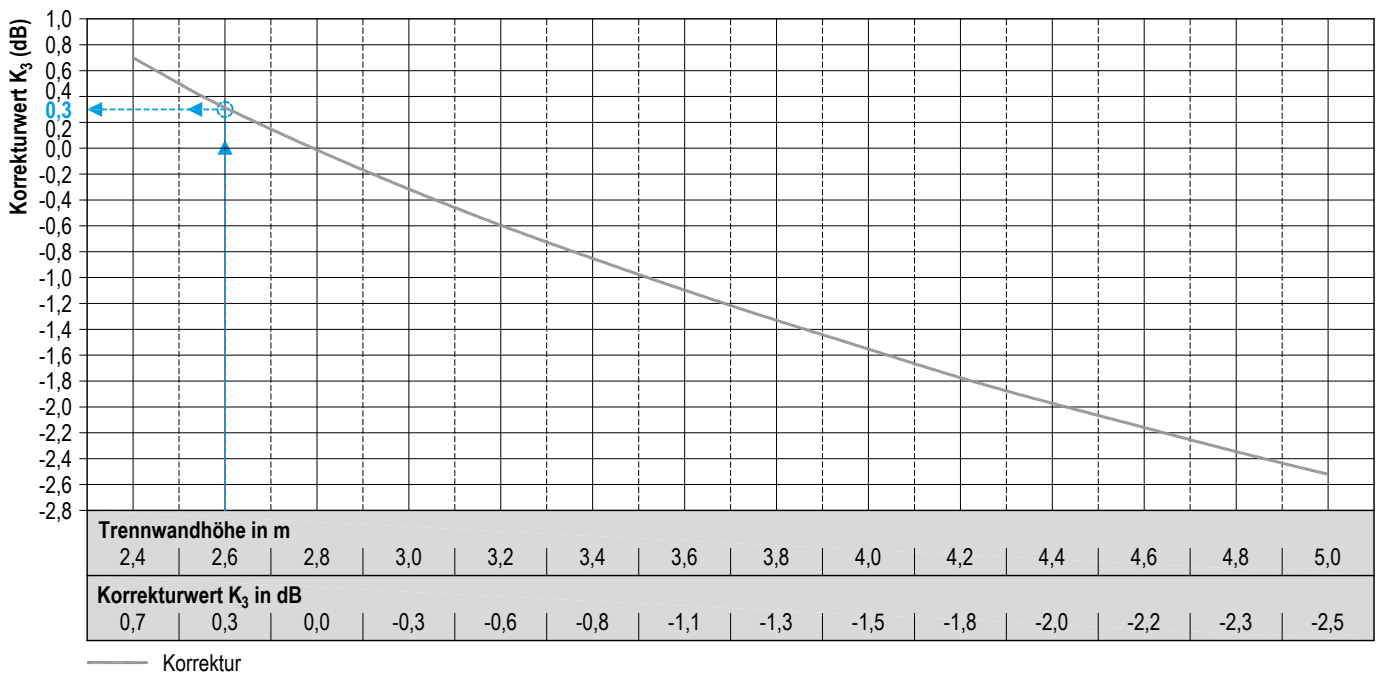
Bestimmung der Längskorrektur K_2

Abb. BL. 3: Diagramm zur Bestimmung der Längskorrektur K_2



Bestimmung der Höhenkorrektur K_3

Abb. BL. 4: Diagramm zur Bestimmung der Höhenkorrektur K_3



Rechenbeispiel:

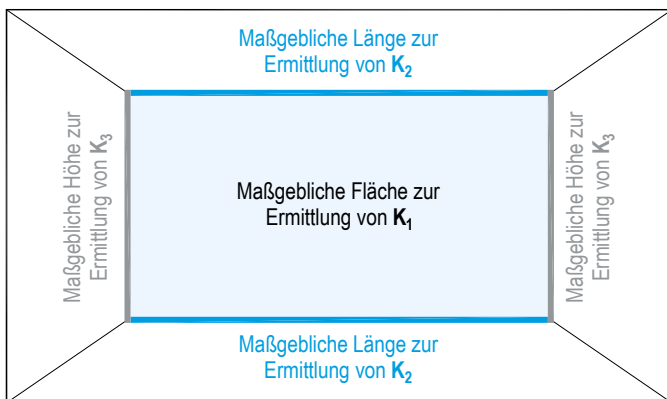
Wohnungstrennwand im mehrgeschossigen Wohnungsbau

- Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2018 $R'_{w} \geq 53 \text{ dB}$
- Erhöhte Anforderung nach Bbl. 2 zur DIN 4109:1989 $R'_{w} \geq 55 \text{ dB}$
- Trennwandlänge $L = 6,50 \text{ m}$
- Trennwandhöhe $H = 2,60 \text{ m}$
- Trennwandfläche $S = 16,9 \text{ m}^2$

Korrekturfaktoren

- Flächenkorrektur (Abb. BL. 2) $K_1 = 2,0 \text{ dB}$
- Längenkorrektur (Abb. BL. 3) $K_2 = -1,6 \text{ dB}$
- Höhenkorrektur (Abb. BL. 4) $K_3 = 0,3 \text{ dB}$

Abb. BL. 5: Raumgrößenabhängige Korrekturterme



Norm-Flankenpegeldifferenzen

(Kapitel Flankierende Bauteile ab Seite 34)

- Fließestrich durch Trennwand konstruktiv getrennt.
Estrichdicke $\geq 60 \text{ mm}$ Trittschalldämmung $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ $D_{n,f,w} = 73 \text{ dB}$
- Massivdecke $0,20 \text{ m}$ dick
flächenbezogene Masse $m' = 460 \text{ kg/m}^2$ $D_{n,f,w} \approx 63 \text{ dB}$
- Innenwand,
W112.de Metallständerwand - Einfachständerwerk
CW 100, $2 \times 12,5 \text{ mm}$ Diamant an der Stoßstelle geschlitzt $D_{n,f,w} = 73 \text{ dB}$
- Außenwand massiv
flächenbezogene Masse $m' = 400 \text{ kg/m}^2$ $D_{n,f,w} = 64 \text{ dB}$

1. Berechnung der bewerteten Flankenschalldämm-Maße

- Flankenschalldämm-Maß Boden
 $R_{Ff,w,Boden} = D_{n,f,w,Boden} + K_1 + K_2 = 73 \text{ dB} + 2,0 \text{ dB} + (-1,6 \text{ dB})$
 $R_{Ff,w,Boden} = 73,4 \text{ dB}$
- Flankenschalldämm-Maß Decke
 $R_{Ff,w,Decke} = D_{n,f,w,Decke} + K_1 + K_2 = 63 \text{ dB} + 2,0 \text{ dB} + (-1,6 \text{ dB})$
 $R_{Ff,w,Decke} = 63,4 \text{ dB}$
- Flankenschalldämm-Maß Innenwand
 $R_{Ff,w,Innenwand} = D_{n,f,w,Innenwand} + K_1 + K_3 = 73 \text{ dB} + 2,0 \text{ dB} + 0,3 \text{ dB}$
 $R_{Ff,w,Innenwand} = 75,3 \text{ dB}$
- Flankenschalldämm-Maß Außenwand
 $R_{Ff,w,Außenwand} = D_{n,f,w,Außenwand} + K_1 + K_2 = 64 \text{ dB} + 2,0 \text{ dB} + 0,3 \text{ dB}$
 $R_{Ff,w,Außenwand} = 66,3 \text{ dB}$

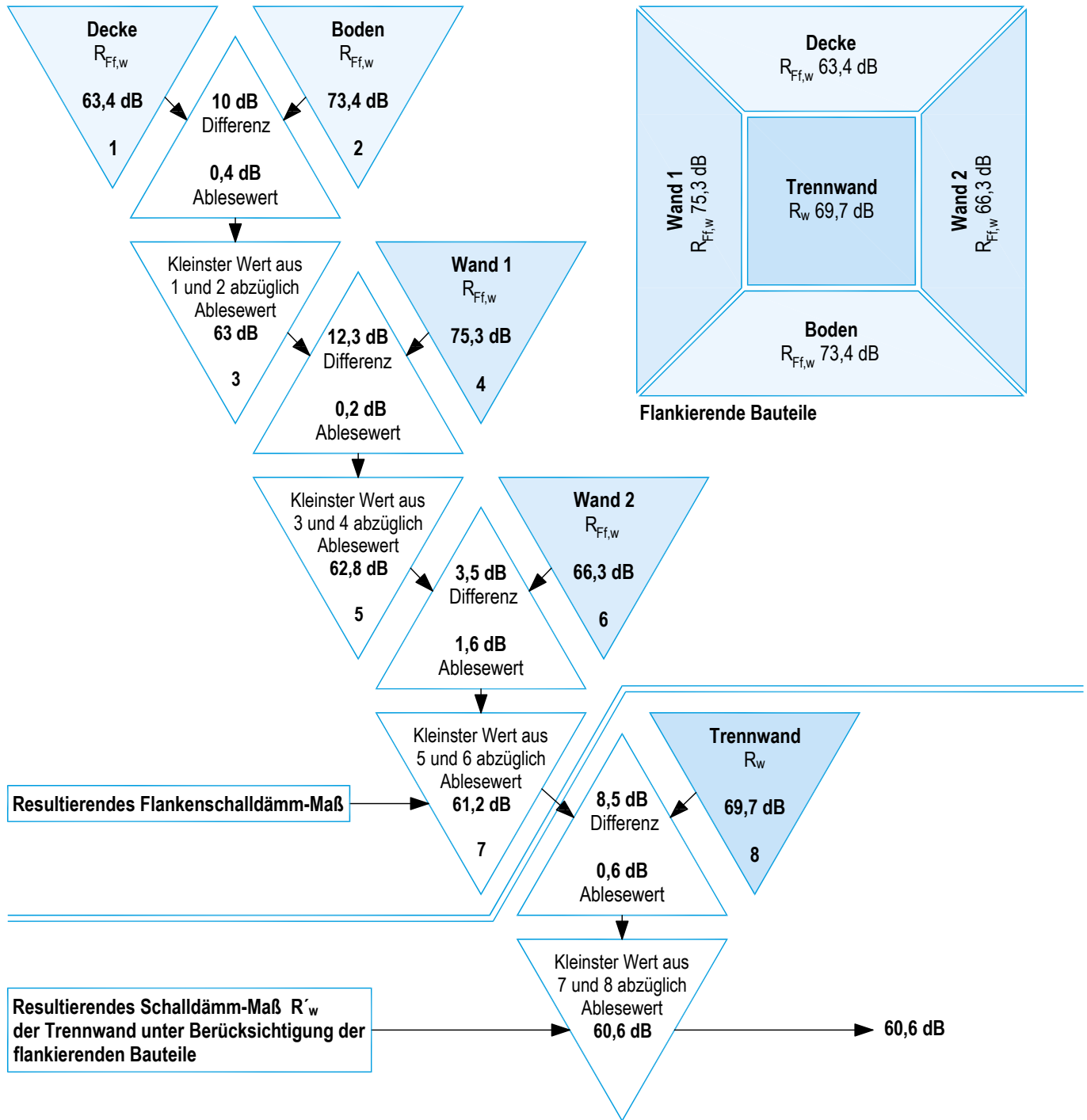
2. Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes im eingebauten Zustand

Um die Luftschalldämmung im eingebauten Zustand zu berechnen, muss zunächst das Schalldämm-Maß der Trennwand ermittelt werden.

Z. B. W115.de Metallständerwand – Doppelständerwerk
CW 50, $2 \times 12,5 \text{ mm}$ Diamant $R_w = 69,7 \text{ dB}$

Im nächsten Schritt müssen die Flankenschalldämm-Maße und das Schalldämm-Maß der Trennwand in einer energetischen Summation zusammengesetzt werden (siehe Seite 13).

Abb. BL. 6: Knauf Dreiecksverfahren zur Bestimmung von R'_w



Differenz in dB	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0 - 19,5	≥ 20
Ablesewerte in dB	3,0	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0

Da jede Prognose mit einer Unsicherheit behaftet ist, ist das Luftschalldämm-Maß R'_w zum Vergleich mit der gestellten Anforderung mit einer Prognoseunsicherheit zu korrigieren.

Pauschal belaufen sich die Prognoseunsicherheiten im Luftschall nach DIN 4109-2:2018 auf:

- Prognoseunsicherheit bei Wänden und Decken $u_{\text{prog}} = 2 \text{ dB}$

Nachweisführung

Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2018

(4) $R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf.} R'_w$

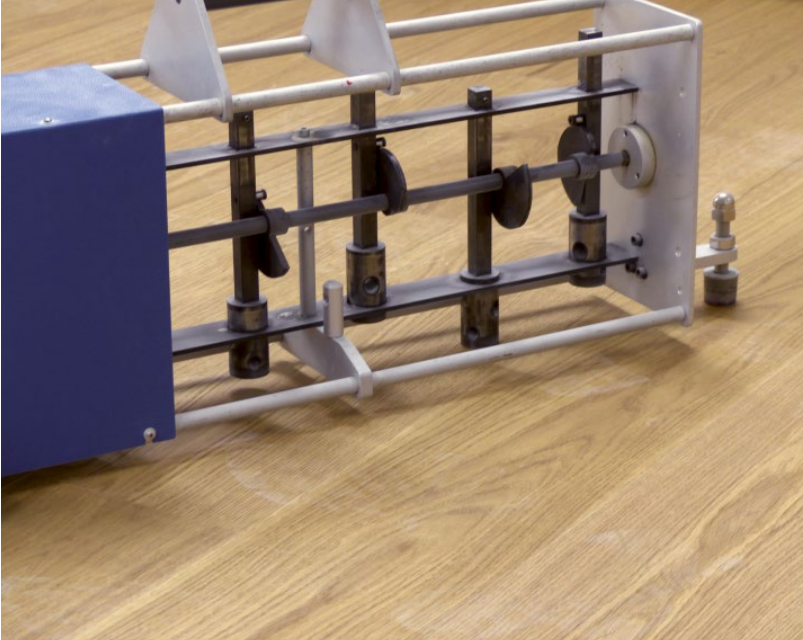
60,6 dB - 2 dB \geq 53 dB **erfüllt**

Erhöhte Anforderung nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989

(4) $R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf.} R'_w$

60,6 dB - 2 dB \geq 55 dB **erfüllt**





Berechnung der Trittschalldämmung

Bestimmung des Norm-Trittschallpegels im eingebauten Zustand im Massivbau

Bei Anwendung des Norm-Verfahrens kann der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ unter Berücksichtigung der flankierenden Bauteile aus der Rohdecke mit dem äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w}$ und der bewerteten Trittschallminderung ΔL_w von Deckenauflagen bestimmt werden. Der Einfluss flankierender, massiver Bauteile wird durch einen Korrekturterm K in Abhängigkeit der mittleren flächenbezogenen Masse der Flankenbauteile und der flächenbezogenen Masse der Massivdecke berücksichtigt.

Der Zusammenhang dieser Größen drückt sich durch folgende Formel aus:

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K \quad (5)$$

Der äquivalente, bewertete Norm-Trittschallpegel der Rohdecke kann aus der flächenbezogenen Masse bestimmt werden. Als flächenbezogene Masse der Massivdecke ist die Masse der Decke zuzüglich eines ggf. vorhandenen Verbundestrichs oder Estrichs auf Trennlage sowie eines ggf. vorhandenen Putzes anzusetzen. Die flächenbezogene Masse eines schwimmenden Estrichs darf nicht angesetzt werden. Dieser Einfluss wird über die bewertete Trittschallminderung ΔL_w berücksichtigt.

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \lg \left(\frac{m'}{1 \text{ kg/m}^2} \right) \quad (6)$$

Der Korrekturterm K ist davon abhängig, ob die Massivdecke mit oder ohne Unterdecke ausgeführt wird.

Für Massivdecken **ohne Unterdecke** und unter der Voraussetzung, dass die Massivdecke schwerer oder gleichschwer wie die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Wände ist, ergibt sich der Korrekturterm zu:

$$K = 0,6 + 5,5 \lg \left(\frac{m'_s}{m'_{f,m}} \right) \quad (7)$$

Mit:

m'_s = Flächenbezogene Masse der Massivdecke in kg/m^2

$m'_{f,m}$ = Mittlere flächenbezogene Masse der massiven, flankierenden Bauteile in kg/m^2

Für den Fall, dass die mittlere flächenbezogene Masse der massiven, flankierenden Bauteile höher ist als die flächenbezogene Masse der Massivdecke gilt:

$$K = 0 \quad (8)$$

Für Massivdecken **mit Unterdecke** ergibt sich der Korrekturwert K zu:

$$K = -5,3 + 10,2 \lg \left(\frac{m'_s}{m'_{f,m}} \right) \quad (9)$$

Sollten die betrachteten Räume versetzt zueinander angeordnet sein, wird der Korrekturwert K durch einen Korrekturwert zur Berücksichtigung der Raumanordnung K_T ersetzt. Daraus ergibt sich folgender Zusammenhang:

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w - K_T \quad (10)$$

Tab. BT. 1: Korrekturwert K_T zur Ermittlung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w}$ für unterschiedliche räumliche Zuordnungen von mit Norm-Hammerwerk angeregter Decke und Empfangsraum (ER) gem. DIN 4109-2:2018-01 Tab. 2

Lage der Empfangsräume (ER)	K_T dB	Zeile
Neben oder schräg unter der angeregten Decke	+5 ¹⁾	1
Wie Zeile 1, jedoch ein Raum dazwischenliegend	+10 ¹⁾	2
Über der angeregten Decke (Gebäude mit tragenden Wänden)	+10 ²⁾	3
Über der angeregten Decke (Skelettbau)	+20	4
Über Haustrennwand mit zwei biegesteifen Schalen und Trennfuge	+15	5

1) Voraussetzung: Zur Sicherstellung einer ausreichenden Stoßstellen-dämmung müssen die Wände zwischen angeregter Decke und Empfangsraum starr angebunden sein und eine flächenbezogene Masse $m' \geq 150 \text{ kg/m}^2$ haben.

2) Dieser Korrekturwert gilt sinngemäß auch für Bodenplatten.

Norm-Hammerwerk nach DIN EN ISO 10140-05:2014-09, Anhang E

Bei der Ermittlung der Verbesserung durch Deckenauflagen ΔL_w wird zwischen schwimmenden Zement, Calciumsulfat-, Calciumsulfatfließ-, Magnesia- und Kunstharzestrich mit einer flächenbezogenen Masse von $60 \text{ kg/m}^2 \leq m' \leq 160 \text{ kg/m}^2$ auf einer Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit von $6 \text{ MN/m}^3 \leq s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$ und schwimmenden Gussasphalt- und Fertigteilestrich auf einer Trittschalldämmung unterschieden.

Für schwimmend verlegte Zement, Calciumsulfat-, Calciumsulfatfließ-, Magnesia- und Kunstharzestrich gilt:

$$\Delta L_w = 13 \lg \left(\frac{m'}{\text{kg/m}^2} \right) - 14,2 \lg \left(\frac{s'}{\text{MN/m}^3} \right) + 20,8 \quad (11)$$

Mit:

m' = Flächenbezogene Masse des schwimmenden Estrichs in kg/m^2

s' = Dynamische Steifigkeit der Trittschalldämmung in MN/m^3

Die Grenze der flächenbezogenen Masse zur Berechnung des Verbesserungsmaßes durch Fertigteilestrichen beläuft sich auf $15 \text{ kg/m}^2 \leq m' \leq 40 \text{ kg/m}^2$ und einer Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit von $15 \text{ MN/m}^3 \leq s' \leq 40 \text{ MN/m}^3$.

Beim Gussasphaltestrich beläuft sich die Grenze der flächenbezogenen Masse auf $58 \text{ kg/m}^2 \leq m' \leq 87 \text{ kg/m}^2$ und einer dynamischen Steifigkeit der Trittschalldämmung von $15 \text{ MN/m}^3 \leq s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$.

Die Verbesserung durch schwimmend verlegte Fertigteil- und Gussasphaltestriche ergibt sich zu:

$$\Delta L_w = \left(-0,21 \frac{m'}{\text{kg/m}^2} - 5,45 \right) \lg \frac{s'}{\text{MN/m}^3} + 0,46 \frac{m'}{\text{kg/m}^2} + 23,8 \quad (12)$$

Mit:

m' = Flächenbezogene Masse des Fertigteil- bzw. Gussasphaltestrichs in kg/m^2

s' = Dynamische Steifigkeit der Trittschalldämmung in MN/m^3

Bei Anwendung von zwei übereinander liegenden Trittschalldämmungen reduziert sich die dynamische Steifigkeit. Die aus beiden Trittschalldämmungen resultierende dynamische Steifigkeit s'_{tot} kann wie folgt berechnet werden.

$$s'_{\text{tot}} = \left(\frac{1}{\frac{1}{s'_1} + \frac{1}{s'_2}} \right) \quad (13)$$

Mit:

s'_1 = Dynamische Steifigkeit der ersten Trittschalldämmung in MN/m^3

s'_2 = Dynamische Steifigkeit der zweiten Trittschalldämmung in MN/m^3

Alternativ zu den berechneten Verbesserungsmaßen können gemessene Verbesserungsmaße angesetzt werden.

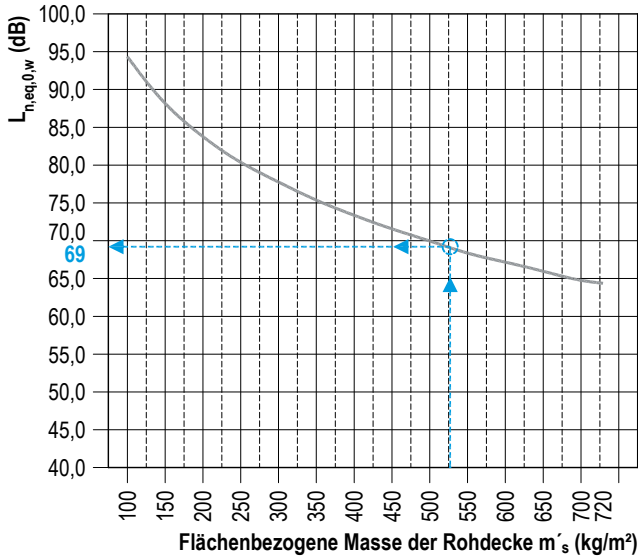
Die Möglichkeit zur Berechnung der Verbesserung im Trittschallschutz durch Unterdecken bietet dieses Norm-Verfahren noch nicht.

In solchen Fällen bietet sich die Verwendung von gemessenen Systemen an.

Tabellen- und Diagrammverfahren

1. Bestimmung des äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegels $L_{n,eq,0,w}$ der Rohdecke

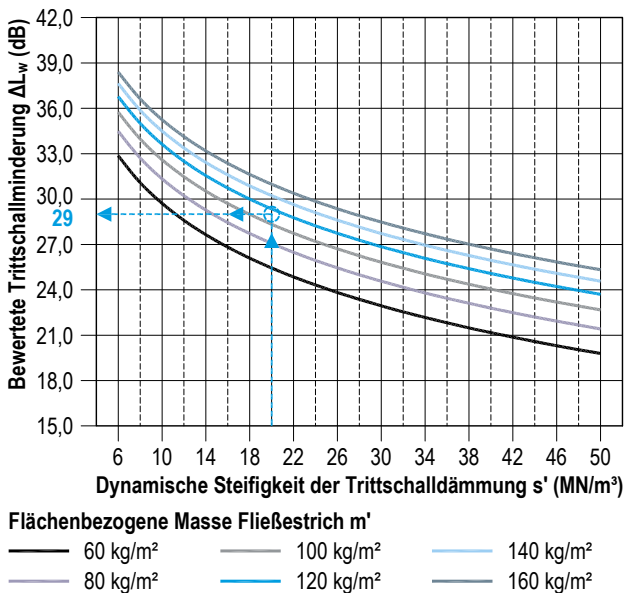
Abb. BT. 1: Bestimmung des äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegels $L_{n,eq,0,w}$ der Rohdecke



2. Bestimmung der bewerteten Trittschallminderung ΔL_w durch schwimmende Estriche

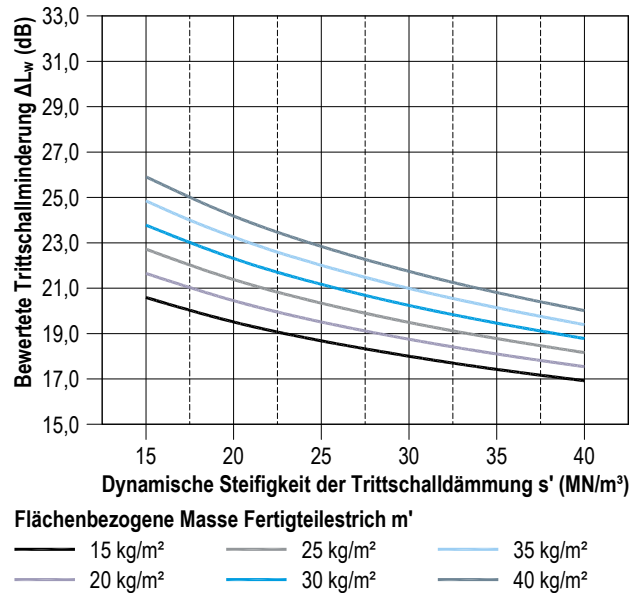
2.1. Schwimmender Mörtelstrich (Zement, Calciumsulfat-, Calciumsulfatfließ-, Magnesia- und Kunstharzestrich)

Abb. BT. 2: Bestimmung der bewerteten Trittschallminderung durch schwimmende Mörtelstriche



2.2. Fertigteilstriche z. B. Brio, Gipsfaser

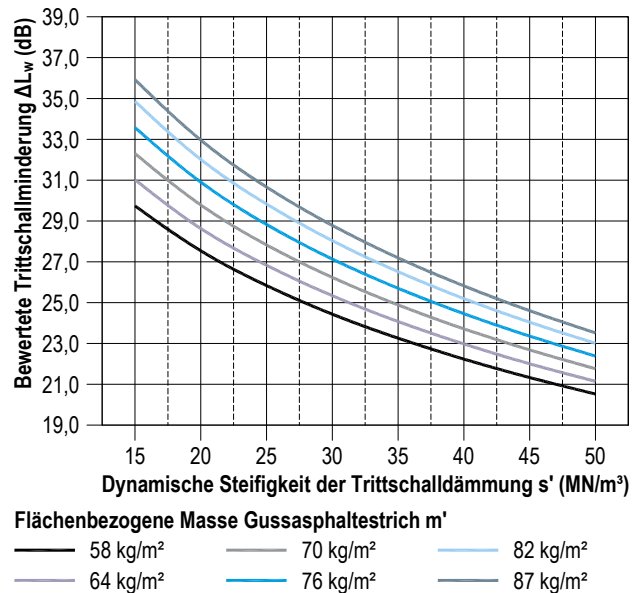
Abb. BT. 3: Bestimmung der bewerteten Trittschallminderung durch Fertigteilstriche



Alternativ können Messwerte aus Systemprüfungen übernommen werden.

2.3. Gussasphaltestrich

Abb. BT. 4: Bestimmung der bewerteten Trittschallminderung durch Gussasphaltestrich



3. Bestimmung der Korrekturwerte K zur Berücksichtigung der Flankenübertragung

Tab. BT. 2: Bestimmung der Korrekturwerte K zur Berücksichtigung der Flankenübertragung mit/ohne Unterdecke gem. DIN 4109-2:2018-01

Mittlere flächenbezogene Masse der Flanken $m'_{f,m}$	Flächenbezogene Masse der Rohdecke ohne Estrich m'_s (in kg/m ²)												Zeile	
	100	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800		900
3.1. Decke ohne Unterdecke														
100 kg/m ²	0,6 dB	2,3 dB	2,8 dB	3,2 dB	3,6 dB	3,9 dB	4,2 dB	4,4 dB	4,7 dB	4,9 dB	5,2 dB	5,6 dB	5,8 dB	1
150 kg/m ²	0,0 dB	1,3 dB	1,8 dB	2,3 dB	2,6 dB	2,9 dB	3,2 dB	3,5 dB	3,7 dB	3,9 dB	4,3 dB	4,6 dB	4,9 dB	2
200 kg/m ²	0,0 dB	0,6 dB	1,1 dB	1,6 dB	1,9 dB	2,3 dB	2,5 dB	2,8 dB	3,0 dB	3,2 dB	3,6 dB	3,9 dB	4,2 dB	3
250 kg/m ²	0,0 dB	0,1 dB	0,6 dB	1,0 dB	1,4 dB	1,7 dB	2,0 dB	2,3 dB	2,5 dB	2,7 dB	3,1 dB	3,4 dB	3,7 dB	4
300 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,2 dB	0,6 dB	1,0 dB	1,3 dB	1,6 dB	1,8 dB	2,0 dB	2,3 dB	2,6 dB	2,9 dB	3,2 dB	5
350 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,2 dB	0,6 dB	0,9 dB	1,2 dB	1,5 dB	1,7 dB	1,9 dB	2,3 dB	2,6 dB	2,9 dB	6
400 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,3 dB	0,6 dB	0,9 dB	1,1 dB	1,4 dB	1,6 dB	1,9 dB	2,3 dB	2,5 dB	7
450 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,3 dB	0,6 dB	0,9 dB	1,1 dB	1,3 dB	1,7 dB	2,0 dB	2,3 dB	8
600 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,1 dB	0,3 dB	0,6 dB	0,8 dB	1,0 dB	1,4 dB	1,7 dB	2,0 dB	9
3.2. Decke mit Unterdecke														
100 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,2 dB	0,8 dB	1,4 dB	1,8 dB	2,3 dB	2,6 dB	3,3 dB	3,9 dB	4,4 dB	10
150 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,5 dB	0,8 dB	1,5 dB	2,1 dB	2,6 dB	11
200 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,2 dB	0,8 dB	1,4 dB	12
250 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,4 dB	13
300 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	14
350 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	15
400 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	16
450 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	17
600 kg/m ²	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	18

4. Bestimmung der bewerteten Norm-Trittschallpegels im eingebauten Zustand

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K \quad (14)$$

5. Nachweisführung

Die Anforderungen sind erfüllt wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$L'_{n,w} + u_{prog} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \quad (15)$$

Mit:

zul. $L'_{n,w}$ = Anforderung an die Deckenkonstruktion im eingebauten Zustand

u_{prog} = Prognoseunsicherheit. Für Decken pauschal 3 dB

Rechenbeispiel Diagramm- und Tabellenverfahren

Bauteilaufbauten

- 220 mm Stahlbetondecke, Rohdichte 2400 kg/m³, flächenbezogene Masse
 $m' = 0,22 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 528 \text{ kg/m}^2$
- 55 mm Knauf Fließestrich FE mit einer flächenbezogenen Masse von $m' \approx 110 \text{ kg/m}^2$ auf Trittschalldämm-Platte TPE 40-2 mit einer dynamischen Steifigkeit $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$
- Rohdecke mit Unterdecke
- Wände umlaufend in Massivbauweise
 - Zwei Außenwände mit 240 mm KS-Mauerwerk, Rohdichte 1800 kg/m³, 10 mm Innenputz flächenbezogene Masse
 $m' = 0,24 \text{ m} \cdot 1800 \text{ kg/m}^3 + 10 \text{ kg/m}^2 \text{ Putz} = 442 \text{ kg/m}^2$
 - Zwei Innenwände mit 175 mm Ziegelmauerwerk, Rohdichte 1400 kg/m³, beidseitig 10 mm Innenputz, flächenbezogene Masse
 $m' = 0,175 \text{ m} \cdot 1400 \text{ kg/m}^3 + 20 \text{ kg/m}^2 \text{ Putz} = 265 \text{ kg/m}^2$
 - Mittlere Flächenbezogene Masse der Wände
 $m'_{\text{mittel}} = (2 \cdot 442 \text{ kg/m}^2 + 2 \cdot 265) / 4 = 353,5 \text{ kg/m}^2$

1. Ermittlung des äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegels $L_{n,eq,0,w}$ nach Abb. BT. 1

$$L_{n,eq,0,w} \approx 69 \text{ dB}$$

2. Bestimmung der bewerteten Trittschallminderung durch schwimmende Mörtelstriche nach Abb. BT. 2

$$\Delta L_w \approx 29 \text{ dB}$$

3. Korrekturwert K zur Berücksichtigung der Flankenübertragung nach Tab. BT. 2

$$K = 0 \text{ dB}$$

4. (14) $L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$
 $L'_{n,w} = 69 \text{ dB} - 29 \text{ dB} + 0 \text{ dB} = 40 \text{ dB}$

Nachweisführung

Anforderungen an Decken im eingebauten Zustand

- Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2018 für Massivdecken
 zul. $L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$
- Erhöhte Anforderungen nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989
 zul. $L'_{n,w} = 46 \text{ dB}$

Gegenüberstellung mit der Mindestanforderung

$$(15) L'_{n,w} + u_{prog} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$$

$$40 \text{ dB} + 3 \text{ dB} \leq 50 \text{ dB} \text{ erfüllt}$$

Gegenüberstellung mit den erhöhten Anforderungen

$$(15) L'_{n,w} + u_{prog} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$$

$$40 \text{ dB} + 3 \text{ dB} \leq 46 \text{ dB} \text{ erfüllt}$$

Bestimmung des Norm-Trittschallpegels im eingebauten Zustand für den reinen Holzbau

Bei der Trittschallübertragung im Holzbau müssen nach DIN 4109-2:2018 3 Schallübertragungswege berücksichtigt werden.

- Direkte Schallübertragung über die Trenndecke (Schallübertragungsweg Dd). Die kennzeichnende Größe ist der Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ der Decke. Werte hierfür können aus der Broschüre Decken SS05.de entnommen werden.
- Flankierende Trittschallübertragung über die tragende Deckenkonstruktion und der darunterliegenden Wand (Schallübertragungsweg Df). Die kennzeichnende Größe ist der Korrekturterm K_1 .
- Flankierende Trittschallübertragung über den Estrich-Randverbund und der darunterliegenden Wand (Schallübertragungsweg Dff). Die kennzeichnende Größe ist der Korrekturterm K_2 .

Abb. BT. 5: Direkter Schalldurchgang durch die Decke

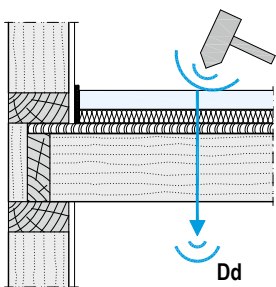


Abb. BT. 6: Flankierende Schallübertragung über die tragende Deckenkonstruktion

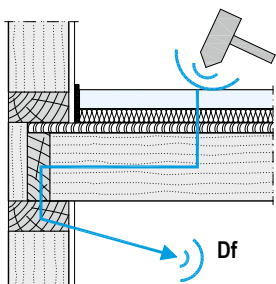
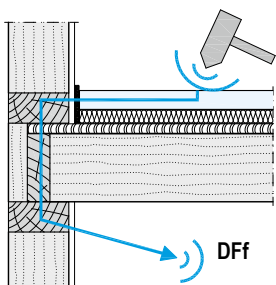


Abb. BT. 7: Flankierende Schallübertragung über den Estrich-Randverbund



Bei Anwendung dieses Verfahrens zur Ermittlung des Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w}$ unter Berücksichtigung der Flankenübertragung ist anzumerken, dass Entkopplungsmaßnahmen wie beispielsweise Vorsatzschalen an den Wänden oder Elastomerlager unter den Schwellen auf den einzelnen Flankenübertragungswegen nicht berücksichtigt werden können. Das führt dazu, dass der Korrekturwert K_1 bei einer doppelten Beplankung der Unterdecke im Vergleich zu einer einfachen Beplankung aufgrund der dominanteren Schallübertragung über die flankierenden Wände wesentlich höhere Werte annimmt und der Mehrwert der Aufrüstung von Holzbalkendecken durch eine zweite Beplankungslage und Entkopplungsmaßnahmen auf den Flankenübertragungswegen nur mäßig ausfällt. Es ist geplant, diese Lücke durch weitere Forschungsarbeiten zu schließen.

Somit ist das bestehende Prognoseverfahren ein einfaches Werkzeug zur schnellen Abschätzung des zu erreichenden Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w}$. Modifikationen zur Minderung der Schallübertragung über flankierenden Bauteile können jedoch noch nicht berücksichtigt werden. Das führt ggf. zu einer Überdimensionierung der Deckenkonstruktion wenn die Nachweisführung nach diesem Verfahren geführt werden soll.

Berechnung

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 \quad (16)$$

Mit:

$L'_{n,w}$ = Bewerteter Norm-Trittschallpegel im eingebauten Zustand unter Berücksichtigung der Flankenübertragung

$L_{n,w}$ = Bewerteter Norm-Trittschallpegel der Decke

K_1 = Korrekturwert zur Berücksichtigung der Schallübertragung über den Weg Df

K_2 = Korrekturwert zur Berücksichtigung der Schallübertragung über den Weg Dff

Nachweisführung

$$L'_{n,w} + u_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \quad (15)$$

Mit:

zul. $L'_{n,w}$ = Anforderung an die Deckenkonstruktion im eingebauten Zustand

u_{prog} = Prognoseunsicherheit. Für Decken pauschal 3 dB

Tab. BT. 3: Korrekturwert K_1 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg Df gem. DIN 4109-2:2018-01

Wandaufbau im Empfangsraum ER	Unterdeckenaufbau					Zeile
Wandaufbau 1	$K_1 = 6 \text{ dB}$	$K_1 = 3 \text{ dB}$		$K_1 = 1 \text{ dB}$		1
Wandaufbau 2	$K_1 = 7 \text{ dB}$	$K_1 = 4 \text{ dB}$		$K_1 = 1 \text{ dB}$		2
Wandaufbau 3						3
Wandaufbau 4	$K_1 = 9 \text{ dB}$	$K_1 = 5 \text{ dB}$		$K_1 = 4 \text{ dB}$		4

1) 13 bis 22 mm Holzwerkstoffplatte, Rohdichte von $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden

Tab. BT. 4: Korrekturwert K_2 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg Dff gem. DIN 4109-2:2018-01

Wandaufbau im Empfangsraum ER	Estrich-aufbau	Trittschallübertragung auf dem Weg Dd + DF																			$L_{n,DFf,w}$ dB	Zeile		
		$L_{n,w} + K_1$ dB																						
		35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53			54	55
Wandaufbau 1 bzw.	A	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	44	1
	B	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	40	2
Wandaufbau 2	C	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	3
Wandaufbau 3 bzw.	A	11	10	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	0	46	4
	B	10	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	45	5
Wandaufbau 4	C	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	42	6

Tab. BT. 5: Legende Tab. BT. 3 und 4 gem. DIN 4109-2:2018-01

Legende			
Wandaufbau im Empfangsraum ER			
1	<ul style="list-style-type: none"> 13 bis 22 mm Holzwerkstoffplatte, Rohdichte von $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden 9,5 bis 12,5 mm GK-Platte mit Rohdichte $\geq 680 \text{ kg/m}^3$ 	2	<ul style="list-style-type: none"> 12,5 bis 15 mm Gipsfaserplatte nach DIN EN 15283-2, Rohdichte von $\rho \geq 1100 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden
3	<ul style="list-style-type: none"> 13 bis 22 mm Holzwerkstoffplatte, Rohdichte von $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden 	4	<ul style="list-style-type: none"> Massivholzelemente oder 80 bis 100 mm Holzwerkstoffplatten $m' \geq 50 \text{ g/m}^2$
Estrichaufbau			
A	Mineralisch gebundener Estrich auf Holzweichfaser-Trittschalldämmplatten, Randdämmstreifen: Mineralwolle- oder PE-Schaum-Randstreifen > 5 mm		
B	Gussasphaltestrich auf Holzweichfaser-Trittschalldämmplatten, Randdämmstreifen: Mineralwolle-Randstreifen > 5 mm oder Mineralisch gebundener Estrich auf Mineralwolle-, o. EPS-Trittschalldämmplatten Randdämmstreifen: Mineralwolle- o. PE-Schaum-Randstreifen > 5 mm		
C	Gussasphaltestrich auf Blähperlit/Mineralwolle, Randdämmstreifen: Mineralwolle-Randstreifen > 5 mm oder Fertigteilestrich auf Mineralwoll-, EPS-, oder Holzfaser-Trittschalldämmplatten, Randdämmstreifen: Mineralwolle- oder PE-Schaum- Randstreifen > 5 mm		

Nachweisführung

Anforderungen an Decken im eingebauten Zustand

- Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2018 für Holzbalkendecken

$$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$$

Anmerkung:

Die Mindestanforderung von 53 dB für Decken die dem Bauteilkatalog der DIN 4109-33:2016-07 zuzuordnen sind (Decken in Holz-, Leicht- und Trockenbauweise) gilt vermutlich nur noch bis zur nächsten Überarbeitung der DIN 4109, voraussichtlich bis 2021. Danach wird die Mindestanforderung den Anforderungen im Massivbau gleichgesetzt und beläuft sich dann auf $L'_{n,w} = 50 \text{ dB}$.

- Erhöhte Anforderungen nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989

$$L'_{n,w} = 46 \text{ dB}$$

Die Anforderungen sind erfüllt wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$L'_{n,w} + u_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \quad (15)$$

Mit:

zul. $L'_{n,w}$ = Anforderung an die Deckenkonstruktion im eingebauten Zustand

u_{prog} = Prognoseunsicherheit. Für Decken pauschal 3 dB

Rechenbeispiel

Bauteilaufbauten

- Holzbalkendecke

- Fußbodenaufbau, 35 mm Knauf Fließestrich FE50 auf 15 mm Trittschalldämmplatte TP 15-5 mit Lastverteilplatte
- Holzbalken 80 x 240 mm
- Mineralwolle 120 mm im Deckenhohlraum
- Unterdecke, 2x 18 mm GKF auf Holzlatte mit Direktschwingabhänger

Norm-Trittschallpegel der Decke

$$L_{n,w} = 40,6 \text{ dB}$$

- Wände umlaufend in Holzständerbauweise mit 13 mm Holzwerkstoffplatte + 12,5 mm Gipsplatte als innere Beplankung.

1. Ermittlung von K_1 über Tabellenverfahren nach Tab. BT. 3

$$K_1 = 6 \text{ dB}$$

2. Norm-Trittschallpegel der Decke + K_1

$$40,6 \text{ dB} + 6 \text{ dB} = 46,6 \text{ dB}$$

3. Wert auf ganze dB runden und in Tab. BT. 4 ablesen.

$$K_2 = 1 \text{ dB}$$

4. (16) $L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2$

$$L'_{n,w} = 40,6 \text{ dB} + 6 \text{ dB} + 1 \text{ dB} = 47,6 \text{ dB}$$

Nachweisführung

Gegenüberstellung mit der Mindestanforderung

$$(15) L'_{n,w} + u_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$$

$$47,6 \text{ dB} + 3 \text{ dB} \leq 53 \text{ dB} \text{ erfüllt}$$

Gegenüberstellung mit den erhöhten Anforderungen

$$(15) L'_{n,w} + u_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$$

$$47,6 \text{ dB} + 3 \text{ dB} \leq 46 \text{ dB} \text{ erfüllt}$$

Bestimmung des Norm-Trittschallpegels im eingebauten Zustand von Holzbalkendecken mit massiven flankierenden Wänden

Zur Ermittlung von Prognosewerten der Trittschalldämmung von Holzbalkendecken im Einbauzustand $L'_{n,w}$ ist neben dem bewerteten Norm-Trittschallpegel der Decke ein Korrekturwert zur Berücksichtigung der Trittschallübertragung über flankierende, massive Wände zu berücksichtigen.

Der Korrektursummand K_L ist dabei von zwei Faktoren abhängig:

- Bewerteter Norm-Trittschallpegel der Decke
- Mittlere, flächenbezogene Masse der Massivwände

Bei Bekleidung der flankierenden Wände mit biegeweichen Vorsatzschalen kann auf die Berücksichtigung des Korrektursummanden verzichtet werden.

Für das Knauf-Nachweisverfahren wird zur Erhöhung der Prognosesicherheit eine Prognoseunsicherheit von 4 dB empfohlen.

Somit ergibt sich folgender Zusammenhang:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_L \quad (17)$$

Mit:

$L'_{n,w}$ = Bewerteter Norm-Trittschallpegel im eingebauten Zustand unter Berücksichtigung der Flankenübertragung

$L_{n,w}$ = Bewerteter Norm-Trittschallpegel der Decke

K_L = Korrekturwert zur Berücksichtigung der Schallübertragung massive, flankierende Wände

Abb. BT. 8: Direkter Schalldurchgang durch die Decke

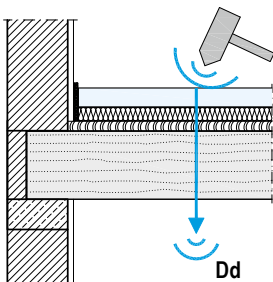
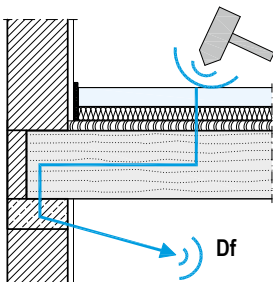


Abb. BT. 9: Schallübertragung über die flankierende, massive Wand



Tab. BT. 6: Flankenbedingte Korrekturwerte K_L

Vorhandener Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$	Korrektursummand K_L für flankierende Wände mit einer mittleren, flächenbezogenen Masse von			Zeile
	$\geq 150 \text{ kg/m}^2$	$\geq 300 \text{ kg/m}^2$	$\geq 500 \text{ kg/m}^2$	
$\leq 55 \text{ dB}$	1 dB	1 dB	0 dB	1
$\leq 50 \text{ dB}$	2 dB	2 dB	0 dB	2
$\leq 45 \text{ dB}$	5 dB	2 dB	1 dB	3
$\leq 40 \text{ dB}$	7 dB	3 dB	2 dB	4
$\leq 35 \text{ dB}$	10 dB	5 dB	2 dB	5

Nachweisführung

Anforderungen an Decken im eingebauten Zustand

- Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2018 für Holzbalkendecken

$$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$$

Anmerkung:

Die Mindestanforderung von 53 dB für Decken die dem Bauteilkatalog der DIN 4109-33:2016-07 zuzuordnen sind (Decken in Holz-, Leicht- und Trockenbauweise) gilt vermutlich nur noch bis zur nächsten Überarbeitung der DIN 4109, voraussichtlich bis 2021. Danach wird die Mindestanforderung den Anforderungen im Massivbau gleichgesetzt und beläuft sich dann auf $L'_{n,w} = 50 \text{ dB}$

- Erhöhte Anforderungen nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989

$$L'_{n,w} = 46 \text{ dB}$$

Die Anforderungen sind erfüllt wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$L'_{n,w} + u_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \quad (15)$$

Mit:

zul. $L'_{n,w}$ = Anforderung an die Deckenkonstruktion im eingebauten Zustand

u_{prog} = Prognoseunsicherheit.

Für dieses Knauf-Nachweisverfahren pauschal 4 dB

Rechenbeispiel

Bauteilaufbauten

- Holzbalkendecke
 - Fußbodenaufbau, Fertigteilstrich Brio 18 WF
 - Unterdecke, Freitragend D131.de mit 2x 12,5 mm Diamant mit 60 mm Mineralwollauflage

Norm-Trittschallpegel der Decke

$$L_{n,w} = 38 \text{ dB}$$

- Wände umlaufend in Massivbauweise

Mittlere flächenbezogene Masse $m' = 300 \text{ kg/m}^2$

1. Norm-Trittschallpegel der Decke

$$L_{n,w} = 38 \text{ dB}$$

2. Korrektursummand K_L für $L_{n,w} = 38 \text{ dB}$ und $m'_{\text{Massivwände}} = 300 \text{ kg/m}^2$

$$K_L = 3 \text{ dB (nach Tab. BT. 6)}$$

3. (17) $L'_{n,w} = L_{n,w} + K_L$

$$L'_{n,w} = 38 \text{ dB} + 3 \text{ dB} = 41 \text{ dB}$$

Nachweisführung

Gegenüberstellung mit der Mindestanforderung

$$(15) L'_{n,w} + u_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$$

$$41 \text{ dB} + 4 \text{ dB} \leq 53 \text{ dB} \text{ erfüllt}$$

Gegenüberstellung mit den erhöhten Anforderungen

$$(15) L'_{n,w} + u_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$$

$$45 \text{ dB} \leq 46 \text{ dB} \text{ erfüllt}$$

Berechnungsverfahren

Das Schalldämm-Maß massiver, einschaliger Bauteile ist im Wesentlichen vom Gewicht abhängig. Je schwerer das Bauteil, desto höher ist das Schalldämm-Maß.

Zur Berechnung des Schalldämm-Maßes ist es notwendig, die flächenbezogene Masse m' (entspricht dem Gewicht einer Fläche von 1 m²) zu ermitteln. Die flächenbezogene Masse homogener, plattenförmiger Bauteile ohne Mauermörtel wird bestimmt über die Dicke des Bauteils d und der Rohdichte ρ .

$$m' = d \cdot \rho \quad (18)$$

Mit:

m' = Flächenbezogene Masse in kg/m²

d = Dicke des massiven einschaligen Bauteils in m

ρ = Rohdichte in kg/m³

Für Mauerwerkswände mit Mörtelfugen wird die Rohdichte zur Berechnung der flächenbezogenen Masse in Abhängigkeit der Mörtelart bestimmt.

Ermittlung der Bauteilrohddichte

Tab. EL. 1: Bauteilrohddichte in Abhängigkeit der Mörtelart und Rohdichteklasse (RDK)

Mauerwerk mit Normalmörtel	Zeile
$\rho_w = 900 \cdot \text{RDK} + 100$ (0,35 ≤ RDK ≤ 2,2)	1
Mauerwerk mit Leichtmörtel	
$\rho_w = 900 \cdot \text{RDK} + 50$ (0,35 ≤ RDK ≤ 1,0)	2
Mauerwerk mit Dünnbettmörtel	
$\rho_w = 1000 \cdot \text{RDK} - 100$ (RDK > 1,0)	3
$\rho_w = 1000 \cdot \text{RDK} - 50$ (Klassenbreite der RDK 100 kg/m ³ und RDK ≤ 1,0)	4
$\rho_w = 1000 \cdot \text{RDK} - 25$ (Klassenbreite der RDK 50 kg/m ³ und RDK ≤ 1,0)	5

Die Rohdichten für Mauerwerk aus Füllsteinen, Schalungssteinen und anders gearteten Wandbauarten sind beim jeweiligen Hersteller zu erfragen.

Mit:

RDK = Rohdichteklasse

Tab. EL. 2: Rohdichten gängiger Baustoffe

Baustoffe	Rohdichte in kg/m ³	Zeile
Unbewehrter Normalbeton	2350	1
Bewehrter Beton	2400	2
Leichtbeton	800 – 2000	3
Ziegel	500 – 2400	4
Kalksandstein	1200 – 2400	5
Porenbeton	200 – 800	6

Zusätzlich zur flächenbezogenen Masse der Wand (mit oder ohne Mörtel) ist die flächenbezogene Masse des Putzes zu berücksichtigen.

$$m'_{\text{ges.}} = m'_{\text{Wand}} + m'_{\text{Putz}} \quad (19)$$

Mit:

$m'_{\text{ges.}}$ = Flächenbezogene Masse des Grundbauteils mit Putz in kg/m²

m'_{Wand} = Flächenbezogene Masse des Grundbauteils in kg/m²

m'_{Putz} = Flächenbezogene Masse des Putzes in kg/m² (ein-, / beidseitig)

Die flächenbezogene Masse von Putzen wird über die Rohdichte des jeweiligen Putzes und der Putzschichtdicke ermittelt.

$$m'_{\text{Putz}} = d_{\text{Putz}} \cdot \rho_{\text{Putz}} \quad (20)$$

Mit:

d_{Putz} = Nenndicke einer Putzschicht in m

ρ_{Putz} = Rohdichte der Putzschicht in kg/m³

Tab. EL. 3: Rohdichten ausgewählter Putze

Putz	Rohdichte	Zeile
Gips- und Dünnlagenputz	1000 kg/m ³	1
Kalk- und Kalkzementputz	1600 kg/m ³	2
Leichtputz	900 kg/m ³	3
Wärmedämmputz	250 kg/m ³	4

Bei der Berechnung des Luftschalldämm-Maßes von massiven, einschaligen Bauteilen wird zwischen unterschiedlichen Materialien der Grundwand unterschieden.

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w für Bauteile aus Beton, Betonsteinen, Kalksandsteinen, Mauerziegel und Verfüllsteinen berechnet sich wie folgt:

$$R_w = 30,9 \lg \left(\frac{m'_{\text{ges.}}}{m'_0} \right) - 22,2 \quad (21)$$

Mit:

$m'_{\text{ges.}}$ = Flächenbezogene Masse des Grundbauteils inkl. Putz mit 65 kg/m² ≤ $m'_{\text{ges.}}$ ≤ 720 kg/m²

m'_0 = Bezugsgröße mit $m'_0 = 1 \text{ kg/m}^2$

Für Bauteile aus Leichtbeton errechnet sich das Schalldämm-Maß R_w zu:

$$R_w = 30,9 \lg \left(\frac{m'_{\text{ges.}}}{m'_0} \right) - 20,2 \quad (22)$$

Mit:

$m'_{\text{ges.}}$ = Flächenbezogene Masse des Grundbauteils inkl. Putz mit 140 kg/m² ≤ $m'_{\text{ges.}}$ ≤ 482 kg/m²

m'_0 = Bezugsgröße mit $m'_0 = 1 \text{ kg/m}^2$

Bei der Verwendung von Bauteilen aus Porenbeton muss zusätzlich zwischen zwei Bereichen für die flächenbezogene Masse unterschieden werden.

$$R_w = 32,6 \lg \left(\frac{m'_{\text{ges.}}}{m'_0} \right) - 22,5 \quad (23)$$

für 50 kg/m² ≤ $m'_{\text{ges.}}$ < 150 kg/m²

und

$$R_w = 21,6 \lg \left(\frac{m'_{\text{ges.}}}{m'_0} \right) - 8,4 \quad (24)$$

für 150 kg/m² ≤ $m'_{\text{ges.}}$ ≤ 300 kg/m²

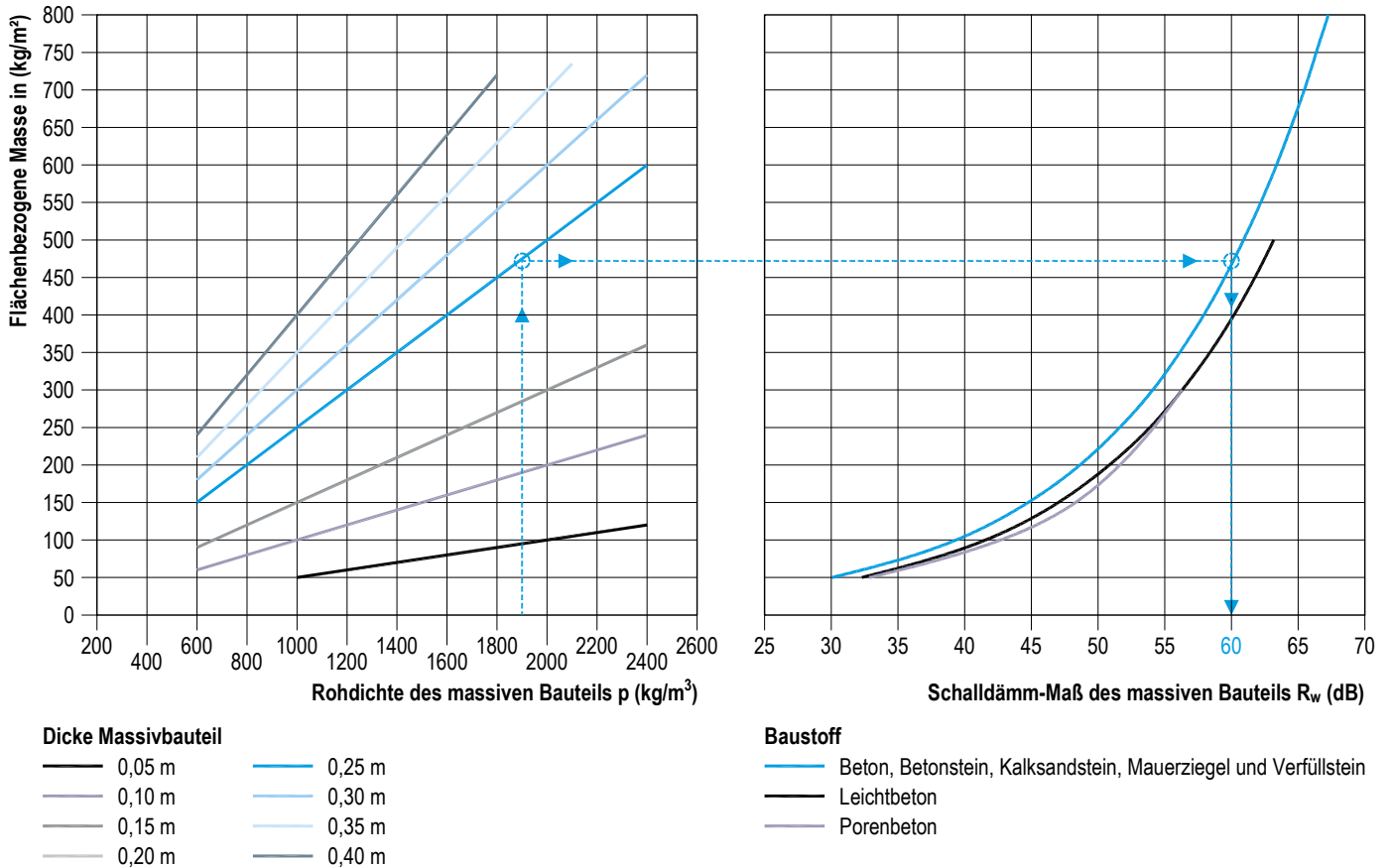
Mit:

m'_0 = Bezugsgröße mit $m'_0 = 1 \text{ kg/m}^2$

Diagrammverfahren

Auf Grundlage des Berechnungsverfahrens nach DIN 4109-2:2018 und DIN 4109-32:2016 wurde folgendes Diagrammverfahren entwickelt, um das Schalldämm-Maß massiver Bauteile (auch Decken) bestimmen zu können. Die Masse der Putzschichten wird dabei nicht berücksichtigt, wodurch die Abschätzung das zu erwartende Schalldämm-Maß etwas unterschätzt und somit auf der sicheren Seite liegt.

Abb. EL. 1: Diagrammverfahren zur Bestimmung des Schalldämm-Maß massiver Bauteile (auch Decken) gem. DIN 4109-2:2018



Rechenbeispiel:

Kalksandstein-Trennwand mit Dünnbettmörtel

■ Rohdichteklasse der Wand 2,0

Rohdichte der Wand

■ $\rho_w = 1000 \cdot 2,0 - 100 = 1900 \text{ kg/m}^3$ (nach Tab. EL 1)

Mit Hilfe des Diagramms wurde ein Schalldämm-Maß der massiven Wand von $R_w = 60 \text{ dB}$ ermittelt

Gem. DIN 4109 Teil 34

Ausführungsarten

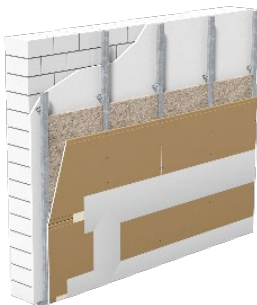
Nach DIN 4109-34:2016 wird zwischen zwei Arten der Ausführungen unterschieden.

- Vorsatzkonstruktionen, die unmittelbar mit dem Grundbauteil über eine Dämmschicht verbunden sind, z. B.:
 - Schwimmend verlegte Estriche auf Dämmschicht
 - Verbundelemente aus einem Plattenwerkstoff und Dämmschicht



- Vorsatzkonstruktionen, die freistehend oder elastisch entkoppelt mit dem Grundbauteil verbunden sind. Zur Minderung des Einbruchs in der Schalldämmung aufgrund von Resonanzeffekten ist der Hohlraum zwischen Grundbauteil und Vorsatzkonstruktion mindestens zu 70 % mit einem geeigneten Dämmstoff mit einem Strömungswiderstand r von $5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$ zu füllen.

Ein Beispiel hierfür ist: W623.de



Berechnungsverfahren

Die Verbesserung durch Vorsatzkonstruktionen ist abhängig von der flächenbezogenen Masse des Grundbauteils m'_1 , der flächenbezogenen Masse der Vorsatzschale m'_2 und bei Vorsatzkonstruktionen, die unmittelbar mit dem Grundbauteil verbunden sind, von der dynamischen Steifigkeit des Dämmstoffs s' bzw. bei Vorsatzkonstruktionen die freistehend oder elastisch entkoppelt mit dem Grundbauteil verbunden sind von der Hohlräumtiefe d . Über diese Parameter lässt sich die für die Verbesserung ausschlaggebende Resonanzfrequenz f_0 des Systems berechnen.

1. Berechnung der Resonanzfrequenz für Vorsatzkonstruktionen die unmittelbar mit dem Grundbauteil verbunden sind

$$f_0 = 160 \sqrt{s' \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} \text{ Hz} \quad (25)$$

Beispiel:

- 200 mm Stahlbetondecke mit einer Rohdichte $\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$
 $m'_1 = 0,20 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 480 \text{ kg/m}^2$
- 60 mm Calciumsulfat-Fließestrich FE 50 mit einer Rohdichte $\rho \approx 2000 \text{ kg/m}^3$
 $m'_2 = 0,06 \text{ m} \cdot 2000 \text{ kg/m}^3 = 120 \text{ kg/m}^2$
- Trittschall-Dämmplatte Knauf Insulation TPT 01 30-5 mit $s' \leq 8 \text{ MN/m}^3$

$$f_0 = 160 \sqrt{8 \text{ MN/m}^3 \left(\frac{1}{480 \text{ kg/m}^2} + \frac{1}{120 \text{ kg/m}^2} \right)} \text{ Hz}$$

$$f_0 = 46 \text{ Hz}$$

2. Berechnung der Resonanzfrequenz für Vorsatzkonstruktionen die freistehend oder elastisch entkoppelt mit dem Grundbauteil verbunden sind.

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,08}{d} \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} \text{ Hz} \quad (26)$$

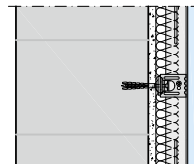
Beispiel:

- 175 mm Ziegelmauerwerk mit einer Rohdichte $\rho = 1400 \text{ kg/m}^3$
 $m'_1 = 0,175 \text{ m} \cdot 1400 \text{ kg/m}^3 = 245 \text{ kg/m}^2$
- Vorsatzschale elastisch entkoppelt befestigt, z. B. W623.de mit 2x 12,5 mm Diamantplatten mit einer flächenbezogenen Masse von je $12,5 \text{ kg/m}^2$
 $m'_2 = 2 \cdot 12,5 \text{ kg/m}^2 = 25 \text{ kg/m}^2$
- Hohlräumtiefe $d = 0,05 \text{ m}$

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,08}{0,05 \text{ m}} \left(\frac{1}{245 \text{ kg/m}^2} + \frac{1}{25 \text{ kg/m}^2} \right)} \text{ Hz}$$

$$f_0 = 43 \text{ Hz}$$

Berechnung der Verbesserung der Direktschalldämmung durch einseitig angebrachte Vorsatzschalen



Anmerkung: Durch Vorsatzkonstruktionen kann das Luftschalldämm-Maß deutlich verbessert werden. Durch eine falsche Dimensionierung der Parameter s' , m'_2 und d ist es jedoch auch möglich, die Schalldämmung des Grundbauteils deutlich zu verschlechtern.

Als Faustformel gilt:

Je geringer die dynamische Steifigkeit der Dämmschicht, je höher die flächenbezogene Masse der Vorsatzschale und je tiefer der Hohlraum, desto höher ist die Verbesserung durch Vorsatzkonstruktionen.

In Abhängigkeit der berechneten Resonanzfrequenz und der Schalldämmung des Grundbauteils R_w lässt sich die Verbesserung der Direktschalldämmung für einseitig angebrachte Vorsatzschalen berechnen.

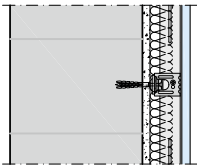
Tab. EL. 4: Bewertete Verbesserung der Direktschalldämmung durch Vorsatzkonstruktionen in Abhängigkeit von der Resonanzfrequenz f_0 gem. DIN 4109-34:2016-07

Resonanzfrequenz f_0 der Vorsatzkonstruktion Hz	ΔR_w dB	Zeile
$30 \leq f_0 \leq 160$	$\max \left\{ \begin{array}{l} 74,4 - 20 \lg f_0 - 0,5 R_w \\ 0 \end{array} \right.$	1
200	-1	2
250	-3	3
315	-5	4
400	-7	5
500	-9	6
630 – 1600	-10	7
$> 1600 \leq 5000$	-5	8

Zwischen den Werten kann linear interpoliert werden.

Aus der Tabelle EL. 4 geht deutlich hervor, dass sich das Schalldämm-Maß durch falsch dimensionierte Vorsatzschalen verschlechtern kann. Dies ist der Fall, wenn die Resonanzfrequenz über 160 Hz liegt.

Resultierendes Schalldämm-Maß von Grundwand und einseitiger Vorsatzschale



$$R_{w,res} = R_w + \Delta R_w \quad (27)$$

Rechenbeispiel einseitig angebrachte Vorsatzschale

Grundwand:

- 175 mm Planhochlochziegel
- Mauerfuge im Dünnbettverfahren
- Einseitig verputzt 15 mm Knauf MP 75
- Rohdichte inkl. Mauerfuge 1220 kg/m³

Berechnung der flächenbezogenen Masse und Schalldämm-Maß analog Kapitel „Schalldämm-Maß von Massivwänden und -decken“

$$m' = 1220 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,175 \text{ m} = 213,5 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 30,9 \cdot \lg(213,5) - 22,2 = 49,8 \text{ dB}$$

Vorsatzschale W623.de:

- 1x 12,5 mm Silentboard m' ca. 17,5 kg/m²
- 40 mm Hohlraum
- 30 mm Mineralwolle z. B. Knauf Insulation TP 120 A

Berechnung der Resonanzfrequenz:

$$(26) f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,08}{d} \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} \text{ Hz}$$

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,08}{0,04 \text{ m}} \left(\frac{1}{213,5 \text{ kg/m}^2} + \frac{1}{17,5 \text{ kg/m}^2} \right)} \text{ Hz}$$

$$f_0 = 56 \text{ Hz}$$

Berechnung der Luftschallverbesserung:

$$\Delta R_w = 74,4 - 20 \lg f_0 - 0,5 R_w$$

$$\Delta R_w = 14,5 \text{ dB}$$

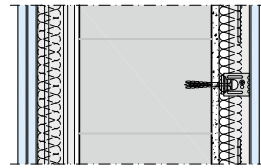
Resultierendes Schalldämm-Maß aus Grundwand + Vorsatzschale:

$$(27) R_{w,res} = R_w + \Delta R_w$$

$$R_{w,res} = 49,8 \text{ dB} + 14,5 \text{ dB}$$

$$R_{w,res} = 64,3 \text{ dB}$$

Resultierendes Schalldämm-Maß von Grundwand und beidseitiger Vorsatzschale



Sollten auf beiden Seiten des Bauteils Vorsatzschalen vorgesehen sein, muss das Verbesserungsmaß ΔR_w für beide Seiten separat berechnet werden. Das höhere Verbesserungsmaß der beiden Vorsatzkonstruktionen wird dabei zu 100 % auf das Schalldämm-Maß des Grundbauteils addiert, das geringere Verbesserungsmaß zu 50 %.

$$R_{w,res} = R_w + \Delta R_{w,1} + 0,5 \Delta R_{w,2} \quad (28)$$

für $\Delta R_{w,1} \geq \Delta R_{w,2}$

bzw.

$$R_{w,res} = R_w + 0,5 \Delta R_{w,1} + \Delta R_{w,2} \quad (29)$$

für $\Delta R_{w,1} < \Delta R_{w,2}$

Mit:

$R_{w,res}$ = Luftschalldämm-Maß des Grundbauteils mit zwei Vorsatzschalen

R_w = Luftschalldämmung des Grundbauteils ohne Vorsatzschalen

$\Delta R_{w,1}$ = Verbesserungsmaß durch die Vorsatzschale 1

$\Delta R_{w,2}$ = Verbesserungsmaß durch die Vorsatzschale 2

Rechenbeispiel beidseitig angebrachter Vorsatzschalen

Grundwand und Vorsatzschale 1 analog vorangegangenen Rechenbeispiel:

$$R_w = 49,8 \text{ dB}$$

$$\Delta R_{w,1} = 14,5 \text{ dB}$$

Vorsatzschale 2 W626.de:

- 2x 12,5 mm Silentboard m' ca. 2x 17,5 kg/m²
- 55 mm Hohlraum
- 30 mm Mineralwolle z. B. Knauf Insulation TP 120 A

Berechnung der Resonanzfrequenz:

$$(26) f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,08}{d} \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} \text{ Hz}$$

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,08}{0,055 \text{ m}} \left(\frac{1}{213,5 \text{ kg/m}^2} + \frac{1}{35,0 \text{ kg/m}^2} \right)} \text{ Hz}$$

$$f_0 = 35 \text{ Hz}$$

Berechnung der Luftschallverbesserung:

$$\Delta R_{w,2} = 74,4 - 20 \lg f_0 - 0,5 R_w$$

$$\Delta R_{w,2} = 18,6 \text{ dB}$$

Resultierendes Schalldämm-Maß aus Grundwand + Vorsatzschalen:

Da $\Delta R_{w,1} < \Delta R_{w,2}$ gilt:

$$(29) R_{w,res} = R_w + 0,5 \Delta R_{w,1} + \Delta R_{w,2}$$

$$R_{w,res} = 49,8 \text{ dB} + 0,5 \cdot 14,5 \text{ dB} + 18,6 \text{ dB}$$

$$R_{w,res} = 75,6 \text{ dB}$$

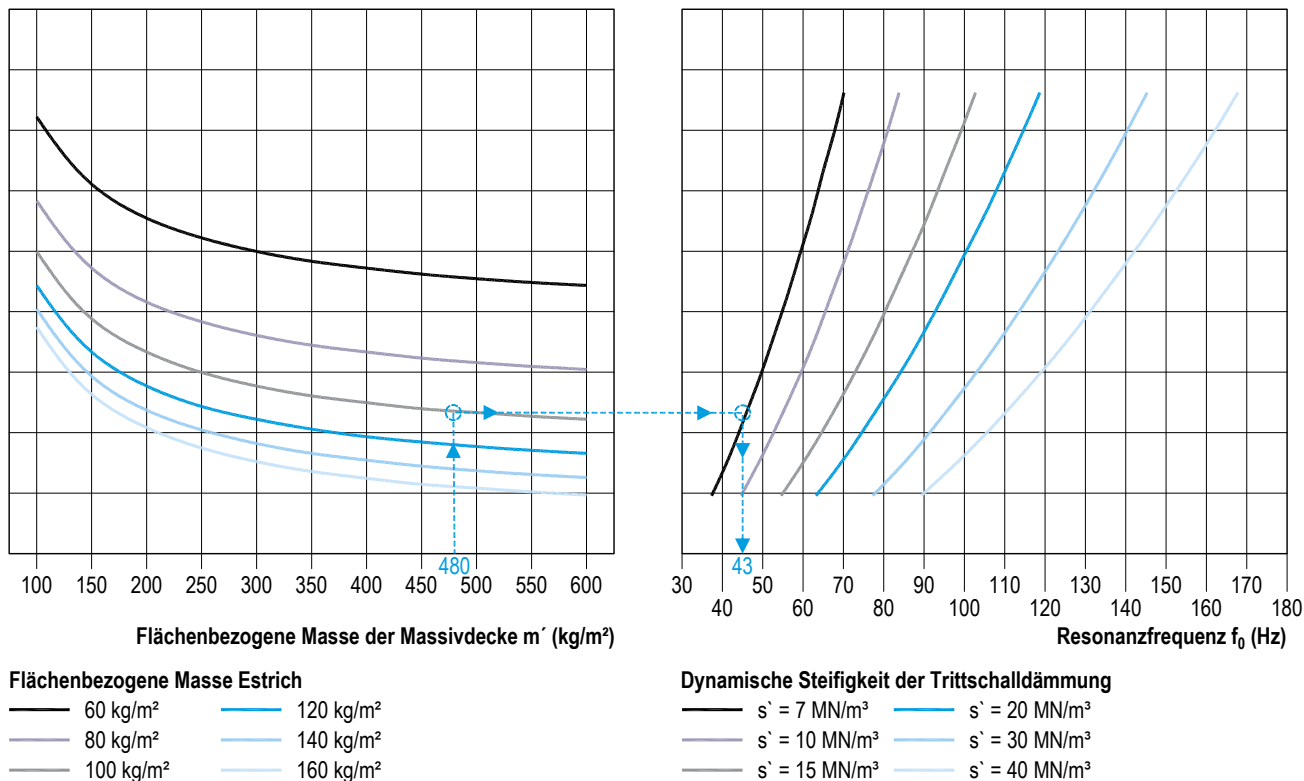
Diagrammverfahren

Für eine schnelle Abschätzung des Verbesserungsmaßes im Luftschallschutz durch Vorsatzkonstruktionen kann das folgende Diagrammverfahren auf Basis der DIN 4109-34:2016 angewandt werden.

1. Ermittlung der Resonanzfrequenz

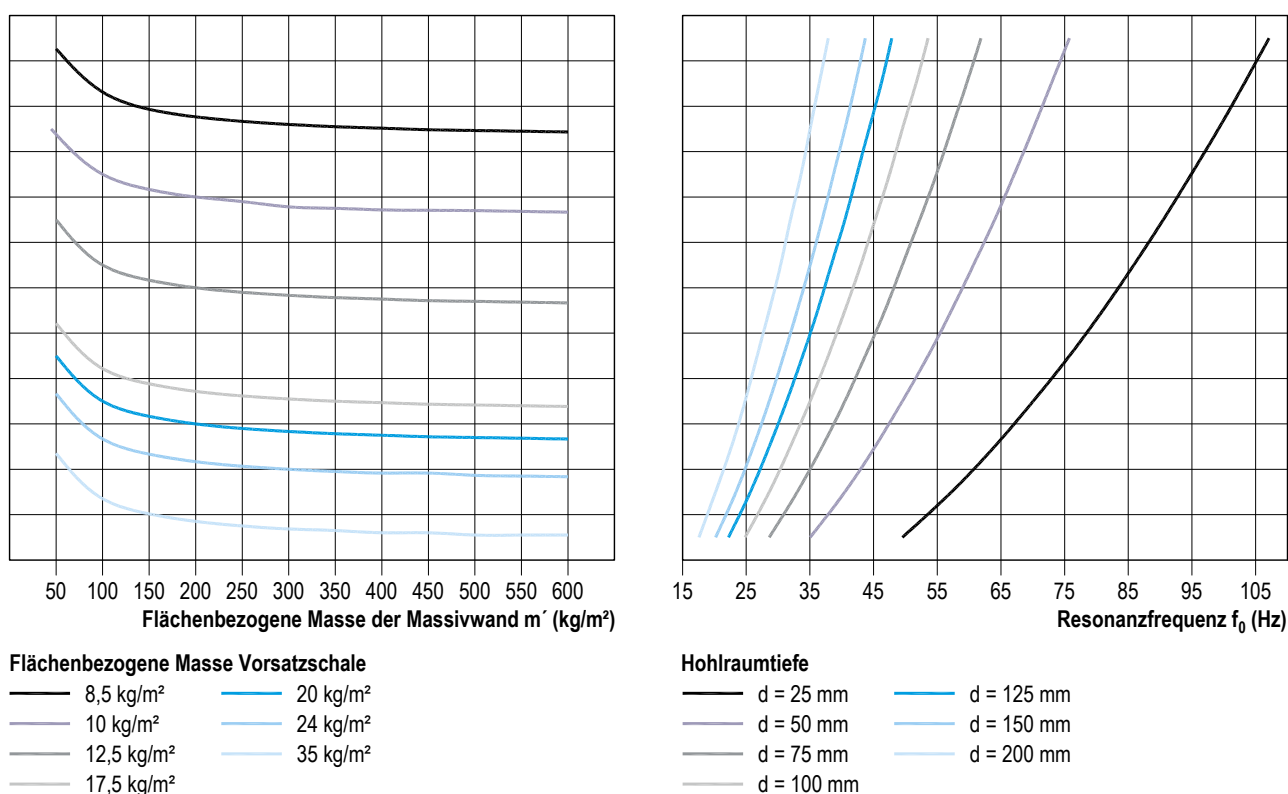
1.1 Schwimmenden Estrich auf Massivdecke

Abb. EL. 2: Diagramm zur Ermittlung der Resonanzfrequenz bei schwimmenden Estrich auf Massivdecke



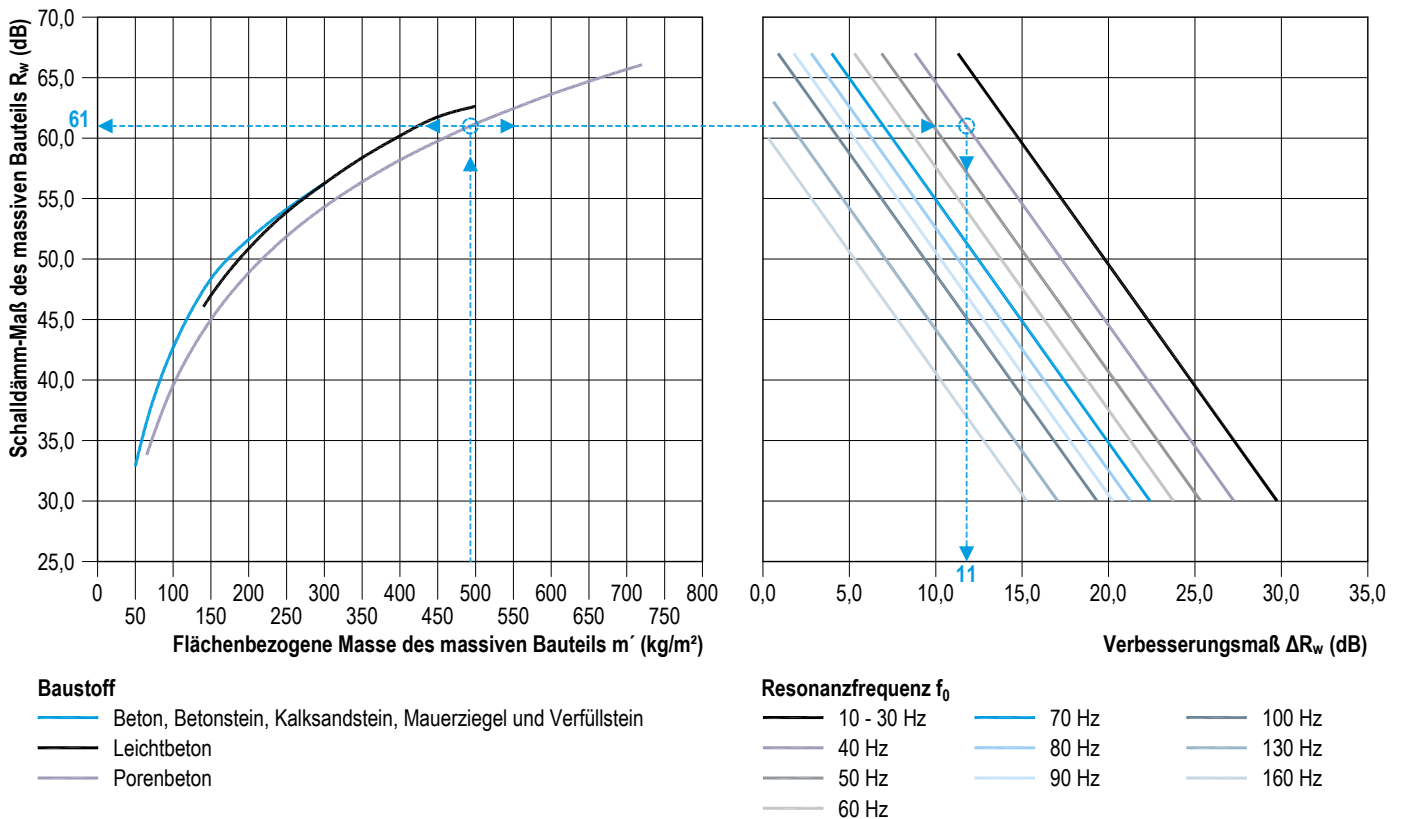
1.2 Knauf Vorsatzschalen W623.de/W625.de/W626.de vor Massivwänden

Abb. EL. 3: Diagramm zur Ermittlung der Resonanzfrequenz bei Vorsatzschalen vor Massivwänden



2. Bestimmung des Schalldämm-Maßes des massiven Bauteils und Verbesserungsmaßes durch Vorsatzschalen in Abhängigkeit der Resonanzfrequenz

Abb. EL. 4: Diagramm zur Bestimmung des Schalldämm-Maßes des massiven Bauteils und Verbesserungsmaßes durch Vorsatzschalen



Werden auf beiden Seiten der massiven Grundwand Vorsatzschalen vorgesehen, ist eine Berechnung analog des Vorgehens Seite 27 vorzunehmen. Die Ermittlung des Verbesserungsmaßes der zweiten Vorsatzschale kann analog dem Verfahren für die einseitige Vorsatzschale nach diesem Kapitel geführt werden.

Rechenbeispiel für eine Massivdecke mit schwimmenden Estrich

Decke:

- 200 mm Stahlbetondecke
 - Rohdichte 2400 kg/m³
- Flächenbezogene Masse $m' = 0,20 \text{ m} \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 480 \text{ kg/m}^2$

Schwimmender Estrich:

- 60 mm Calciumsulfat-Fließestrich z. B. FE 50 LARGO
 - Rohdichte ca. 2000 kg/m³
- Flächenbezogene Masse Estrich $m' = 0,06 \text{ m} \cdot 2000 \text{ kg/m}^3 = 120 \text{ kg/m}^2$

Trittschalldämm-Platte:

- 35 mm Mineralfaser-Trittschalldämm-Platte mit $s' < 7 \text{ MN/m}^3$
z. B. Knauf Insulation TPT 01 35-5

Resonanzfrequenz

nach Abb. EL. 2

f_0 ca. 43 Hz

Schalldämm-Maß und Schalldämm-Verbesserungsmaß

nach Abb. EL. 4

R_w ca. 61 dB

ΔR_w ca. 11 dB

Resultierendes Schalldämm-Maß

Aus Stahlbetondecke + schwimmenden Estrich

$R_{w,res} = 61 \text{ dB} + 11 \text{ dB}$

$R_{w,res} = 72 \text{ dB}$

Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes zusammengesetzter Bauteile

Oftmals ist es erforderlich das resultierende Schalldämm-Maß $R_{w,res}$ eines aus mehreren Elementen zusammengesetzten Bauteils zu bestimmen. Das resultierende Schalldämm-Maß einer Außenwand kann sich beispielsweise aus der Wand an sich, den Fenstern und Verglasungen sowie Türen zusammensetzen. Entsprechendes gilt beispielsweise für Metallständerwände mit Wandverjüngungen und/oder Verglasungen.

Das resultierende Schalldämm-Maß aus der Summe der Einzelkomponenten hängt von zwei Faktoren ab:

- Flächenanteil
- Bewertetes Schalldämm-Maß

Das resultierende Schalldämm-Maß $R_{w,res}$ errechnet sich in Analogie zur DIN 4109-2:2018-01 nach folgender Formel:

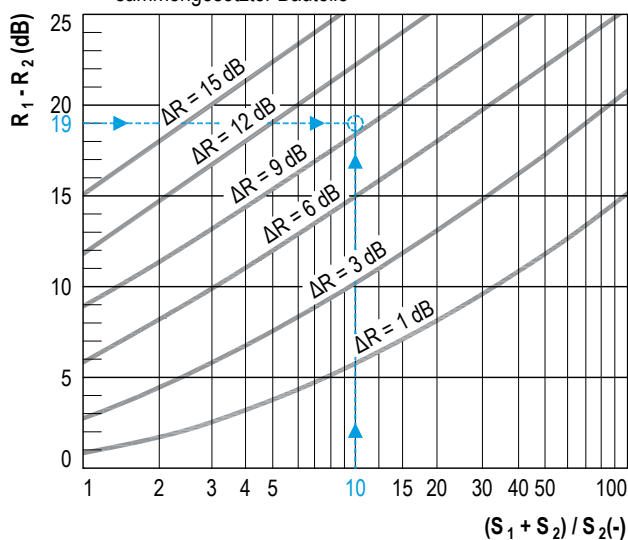
$$R_{w,res} = -10 \lg \left[\frac{1}{S_{ges}} \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{-\frac{R_{i,w}}{10}} \right] \text{ dB} \quad (30)$$

Mit:

- S_{ges} = Gesamte, betrachtete Bauteilfläche in m^2
- S_i = Fläche der betrachteten Einzelkomponente in m^2
- $R_{i,w}$ = Bewertetes Schalldämm-Maß der betrachteten Einzelkomponenten in dB

Setzt sich ein Bauteil aus lediglich zwei Komponenten zusammen, z. B. Trennwand und Tür, so kann das Diagrammverfahren nach Abb. EL. 5 angewendet werden.

Abb. EL. 5: Nomogramm zur Ermittlung des Schalldämm-Maßes R_{res} zusammengesetzter Bauteile



$$R_{w,res} = R_1 - \Delta R$$

- R_1 : Schalldämmung der besseren Teilfläche in dB
- R_2 : Schalldämmung der schlechteren Teilfläche in dB
- $S_1 + S_2$: Gesamtfläche in m^2
- S_1 : Teilfläche des Bauteils mit der besseren Schalldämmung in m^2
- S_2 : Teilfläche des Bauteils mit der schlechteren Schalldämmung in m^2
- ΔR : Reduzierung des Schalldämm-Maßes der besseren Teilfläche in dB

Rechenbeispiel

- Trennwand
W112.de Metallständerwand - Einfachständerwerk
CW 75, 2x 12,5 mm Diamant
 $R_1 = 61,5 \text{ dB}$
Trennwandfläche $S_1 = 13,5 \text{ m}^2$
- Monoblockfenster FlatWin
 $R_2 = 42,5 \text{ dB}$
FlatWin-Fläche $S_2 = 1,5 \text{ m}^2$

Bestimmung des Flächenverhältnisses:

$$(S_1 + S_2) / S_2 = 10$$

$(13,5 \text{ m}^2 + 1,5 \text{ m}^2) / 1,5 \text{ m}^2 = 10$

Bestimmung der Differenz aus den Schalldämm-Maßen

R1 - R2
 $61,5 \text{ dB} - 42,5 \text{ dB} = 19 \text{ dB}$

Ablesen der Schalldämm-Minderung ΔR

nach Abb. EL. 5
 $\Delta R = 10 \text{ dB}$

Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes $R_{w,res}$

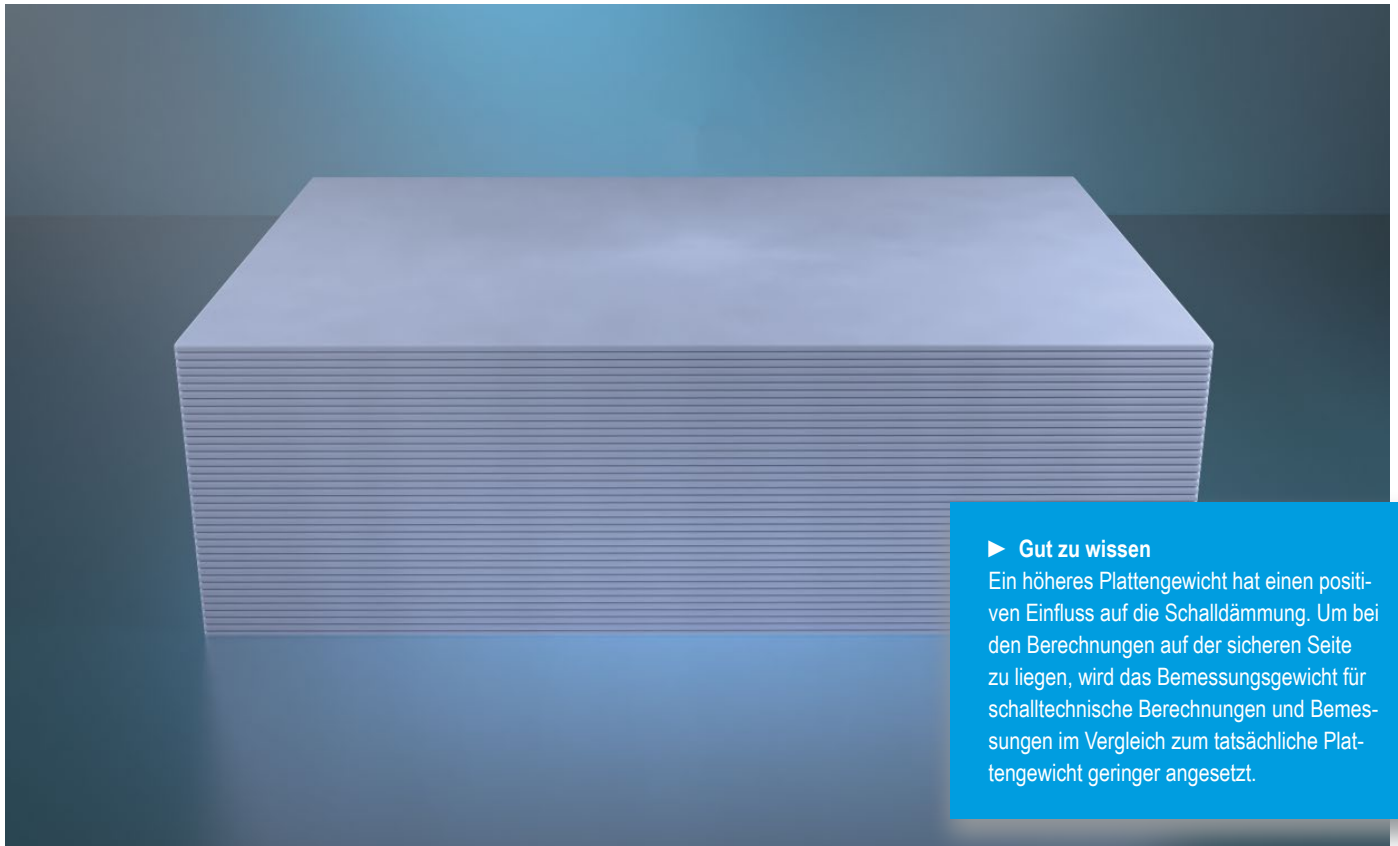
$$R_{w,res} = 61,5 \text{ dB} - 10 \text{ dB} = 51,5 \text{ dB}$$





Eingangsdaten

Bemessungsgewichte für den Schallschutz



► **Gut zu wissen**

Ein höheres Plattengewicht hat einen positiven Einfluss auf die Schalldämmung. Um bei den Berechnungen auf der sicheren Seite zu liegen, wird das Bemessungsgewicht für schalltechnische Berechnungen und Bemessungen im Vergleich zum tatsächliche Plattengewicht geringer angesetzt.

Tab. BG. 1: Bemessungsgewichte Knauf Platten

Produkt	Dicke in mm	Bemessungsgewicht (schalltechnisch) kg/m ²	Zeile
Basisplatten			
Ausbauplatte GKB	9,5	6,50	1
Ausbauplatte GKB / GKBI / GKF	12,5	8,50	2
Bauplatte GKB	9,5	6,50	3
Bauplatte GKB / GKBI	12,5	8,50	4
Feuerschutzplatte Knauf Piano GKF / GKFI	12,5	10,00	5
Feuerschutzplatte GKF / GKFI	15	12,00	6
Feuerschutzplatte GKF	18	14,40	7
Massivbauplatte GKF / GKFI	20	17,10	8
Massivbauplatte GKF / GKFI	25	20,40	9
Funktionsplatten			
Diamant GKFI / Diamant X GKFI	12,5	12,50	10
Diamant GKFI / Diamant X GKFI	15	15,00	11
Diamant GKFI / Diamant X GKFI	18	18,00	12
Silentboard GKF	12,5	17,50	13
Fireboard	12,5	10,00	14
Fireboard	15	12,00	15
Fireboard	20	16,00	16
Fireboard	25	20,00	17
Fireboard	30	24,00	18

Schall-Längsdämm-Maß

In der Praxis wird der Einfluss der flankierenden Bauteile oftmals unterschätzt. In Tab. FB. 1 sind einige kritische Flanken aufgeführt und Verbesserungsmöglichkeiten angegeben.

Natürlich hängt die notwendige Verbesserung der einzelnen Flanken immer von dem angestrebten Schallschutzniveau der Gesamtkonstruktion ab. In den folgenden Tabellen sind für verschiedene, flankierende Bauteile die Norm-Flankenpegeldifferenzen angegeben. Die Werte basieren dabei auf Angaben aus dem Beiblatt 1 zur DIN 4109:1989, der DIN 4109-33 sowie eigenen Messungen/Untersuchungen.

Kritische Flanken

Tab. FB. 1: Einige schallschutztechnisch kritische Flanken und Aufwertungsmöglichkeiten

Schemazeichnungen	Trennwand an Flanken	Mögliche Aufwertungsmaßnahmen	Zeile
	Leichte Massivwände; Leichte Massivdecken	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bei einem unzureichenden Flankenschalldämm-Maß kann die massive Flanke durch eine Vorsatzschale bzw. Unterdecke aufgewertet werden. 	1
	Boden mit schwimmendem Estrich	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estrich in Trennwandachse aufschneiden 	2
	Leichtwände; Holzbalkendecken; Abseitenwände; Dachdecken	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trennwand auf Rohfußboden stellen ■ Innere Plattenbeplankung in der Trennwandachse aufschneiden (siehe Abb. FB. 1, FB. 3) ■ Nicht gedämmte Hohlräume der Flanken mit Faserdämmstoff zumindest im gesamten Anschlussfeld füllen (Absorberschott) ■ Komplettes Einbinden der Trennwand in die Konstruktion des flankierenden Bauteils (siehe Abb. FB. 2) 	3
	Abgehängte Unterdecken	<ul style="list-style-type: none"> ■ Untere Beplankung in Trennwandachse aufschneiden ■ Vollflächiges Auflegen von Faserdämmstoff auf die Unterdecke ■ Bei größeren Abhängehöhen Absorberschott (Faserdämmstoff; $b \geq 300 \text{ mm}$) über der Trennwandachse anordnen ■ Erst Trennwand an Rohdecke anbinden, dann Unterdecke anordnen und an Trennwand anbinden 	4
	Leichte Fassaden (Metall, Glas u. ä.)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Achtung: In Anlehnung an das Beiblatt 1 zur DIN 4109:1989 kann eine Norm-Flankenpegeldifferenz von $D_{nf,w} = 52 \text{ dB}$ angesetzt werden. Sollten Herstellerangaben vorliegen, sind diese zu verwenden. Eine konstruktive Beeinflussung auf der Baustelle ist schwierig (i. d. R. in Kombination mit Wandverjüngung) 	5

Stoßstellenausbildung

Die Messung von mit Knauf Bauplatten ausgeführten Flanken sind im Normenteil 33 der DIN 4109:2016 mit einer maximalen Norm-Flankenpegeldifferenz von 65 dB aufgeführt. Werden diese Werte des Normentwurfs für den Schallschutznachweis herangezogen, kann somit eine maximale Schallschutzqualität im eingebauten Zustand von $R'_w < 65$ dB nachgewiesen werden. Für Bauten ohne höhere Schallschutzanforderungen kann dies bereits ausreichend sein. Sollen jedoch erhöhte oder hohe Schallschutzanforderungen erwünscht sein, sind Modifikationen der Normkonstruktionen (Verschraubung, Ständeraufteilung, Plattenqualitäten) notwendig.

Die Modifikationen bzw. Konstruktionsdetails können aus den Abb. FB. 1 bis FB. 4 entnommen werden. In der Tab. FB. 2 sind die Normkonstruktionen mit entsprechenden Norm-Flankenpegeldifferenzen aufgeführt. Die modifizierten Ausführungen inkl. Norm-Flankenpegeldifferenzen können der Tab. FB. 3 entnommen werden.

Schemazeichnungen

Abb. FB. 1: Darstellung gem. DIN 4109-33

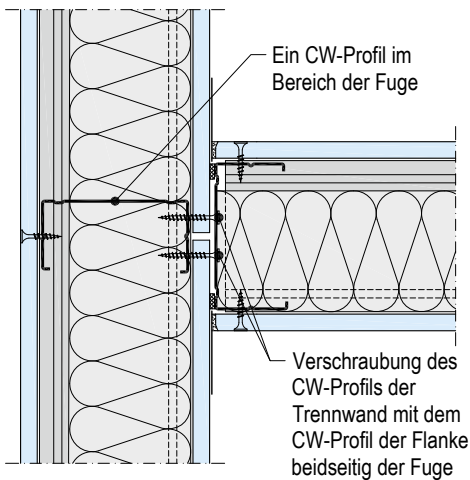


Abb. FB. 2: Darstellung Knauf Prüfaufbau Unterbrochene Flanke, einbindende Trennwand

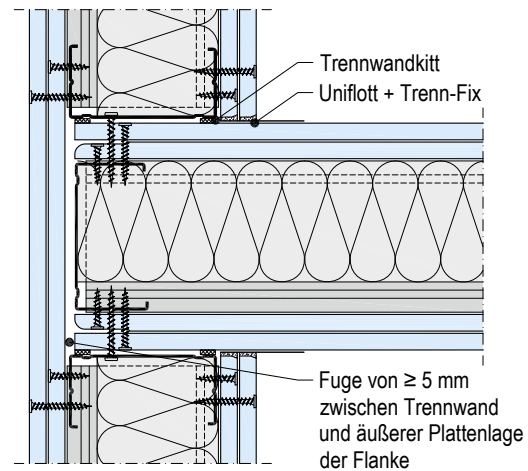


Abb. FB. 3: Darstellung Knauf Prüfaufbau Geschlitzte Flanke

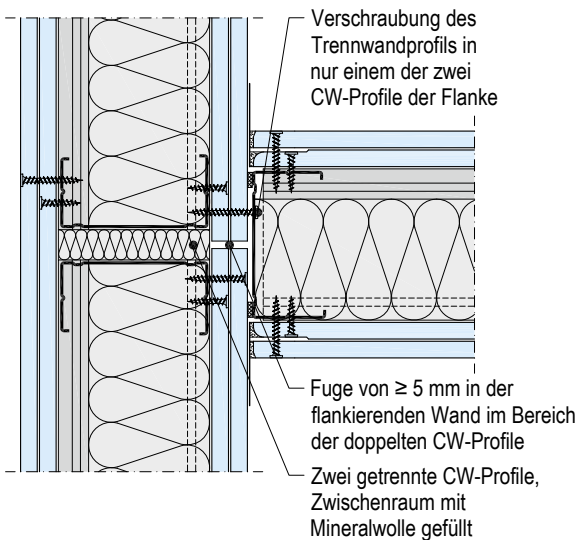
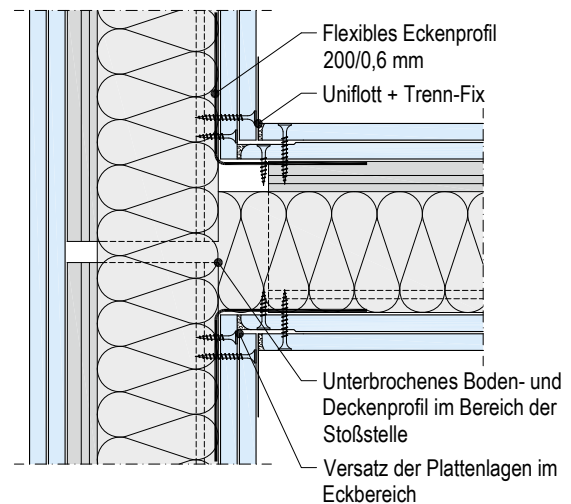


Abb. FB. 4: Darstellung Knauf Prüfaufbau Unterbrochene Flanke



Flankierende Wände – Norm-Flankenpegeldifferenz von Metallständerwänden gem. DIN 4109-33:2016

Tab. FB. 2: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von flankierenden Metallständerwänden

Ausführungsbeispiele Knauf System W111.de, W112.de		Beplankung der Innenseite der flankierenden Wand	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$		Zeile
			Mindest-Dicke mm	h = 50 mm dB	
Durchlaufend Durchlaufende Beplankungen der flankierenden Wand ohne Fugen		Einlagig ≥ 12,5 Knauf Bauplatte	53	55	1
		Zweilagig ≥ 2x 12,5 Knauf Bauplatte	56	59	2
Geschlitzt Raumseitige Beplankung der flankieren- den Wand mit Fuge (≥ 3 mm)		Einlagig ≥ 12,5 Knauf Bauplatte	57	59	3
		Zweilagig ≥ 2x 12,5 Knauf Bauplatte	60	61	4
Unterbrochen Raumseitige Beplankung unterbrochen, äußere Beplankung durchlaufend		Einlagig ≥ 12,5 Knauf Bauplatte	–	65	5

Flankierende Wände – Norm-Flankenpegeldifferenz von Metallständerwänden

Tab. FB. 3: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von flankierenden Metallständerwänden

Ausführungsbeispiele Knauf System W111.de, W112.de		Beplankung der Innenseite der flankierenden Wand Mindest-Dicke mm	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ h = 100 mm dB	Zeile
Geschlitz Raumseitige Beplankung der flankierenden Wand mit Fuge (≥ 3 mm)		Zweilagig $\geq 2 \times 12,5$ Knauf Bauplatte	70	1
		Zweilagig $\geq 2 \times 12,5$ Diamant	73	2
Geschlitz Raumseitige Beplankung der flankierenden Wand mit Fuge (≥ 5 mm)		Zweilagig $\geq 2 \times 12,5$ Silentboard	74	3
Unterbrochen Raumseitige Beplankung unterbrochen, äußere Beplankung durchlaufend, Unterkonstruktion getrennt		Zweilagig $\geq 2 \times 12,5$ Knauf Bauplatte	72	4
		Zweilagig $\geq 2 \times 12,5$ Diamant	75	5
Eingebunden Raumseitige Beplankung unterbrochen, äußere Beplankung durchlaufend		Zweilagig $\geq 2 \times 12,5$ Diamant	75	6
		Zweilagig $\geq 2 \times 12,5$ Silentboard	76	7
Eingebunden Raumseitige Beplankung unterbrochen, äußere Beplankung durchlaufend		Zweilagig $\geq 1 \times 12,5$ Silentboard + $\geq 1 \times 18$ Diamant	80	8

Flankierende Wände – Norm-Flankenpegeldifferenz von biegesteifen Wänden mit biegeweicher Vorsatzschale

Tab. FB. 4: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von Massivwänden mit Vorsatzschalen

Ausführungsbeispiele Knauf System W625.de, W626.de	Flächenbezogene Masse der biegesteifen Wand kg/m ²	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ dB	Zeile
Trockenputz mit Fugenschnitt 	100	55	1
	200	59	2
	250	59	3
	300	60	4
	400	60	5
Freistehende durchlaufende Vorsatzschale mit Fugenschnitt 	≥ 100	65	6
Freistehende unterbrochene Vorsatzschale 	≥ 100	≥ 70	7

Legende:

- 1 Trennwand als Einfach- oder Doppelständerwand nach DIN 18183-1 oder Holz-Unterkonstruktion mit dichtem Anschluss an die Vorsatzschale.
- 2 Massivwand
- 3 Flankierende biegeweiche Vorsatzschale, z. B. aus Verbundelement aus Gipsplatte GK mit $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$ und mindestens 40 mm Mineralwolle MW mit dynamischer Steifigkeit $s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$; mit Fugenschnitt durch Gipsplatte unter Trennwandanschluss, angesetzt an Massivwand.
- 4 Flankierende biegeweiche Vorsatzschale, z. B. aus Gipsplatten GK mit Metall-Unterkonstruktion nach DIN 18183-1, flächenbezogene Masse der Bekleidung $m' \geq 8,5 \text{ kg/m}^2$, Dämmstoff aus Mineralwolle MW; durchgehende Fuge an innenseitiger Bekleidung, freistehend vor Massivwand.
- 5 Durchgehende Fugen an innenseitiger Bekleidung der Vorsatzschale hinter Trennwandanschluss, z. B. Fugenschnitt $\geq 3 \text{ mm}$.

Tab. FB. 5: Norm-Flankenpegeldifferenz flankierender Massivwände in Anlehnung an Beiblatt 1 zur DIN 4109:1989, Tabelle 25

Flächenbezogene Masse der Längswände kg/m ²	$D_{n,f,w}$ dB	Zeile
100	45	1
200	55	2
300	60	3
350	62	4
400	64	5
500	67	6

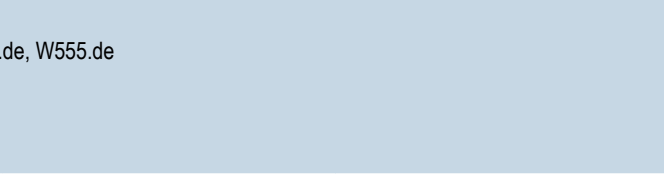
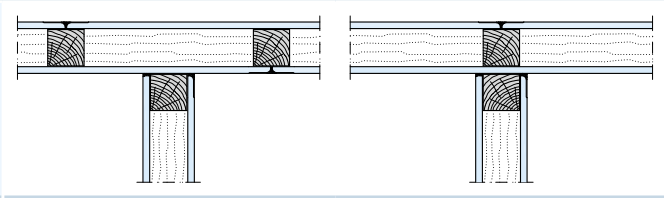
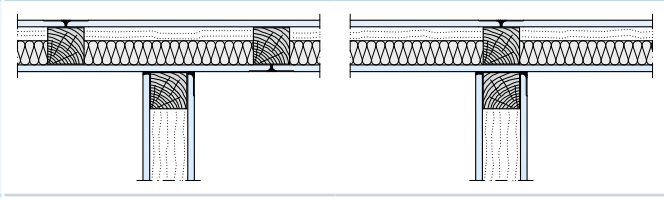
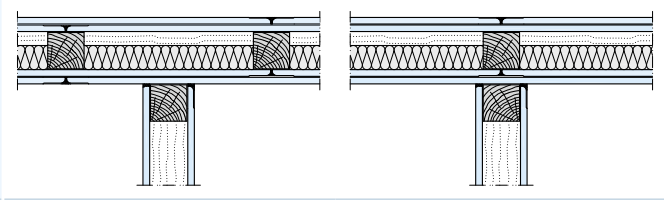
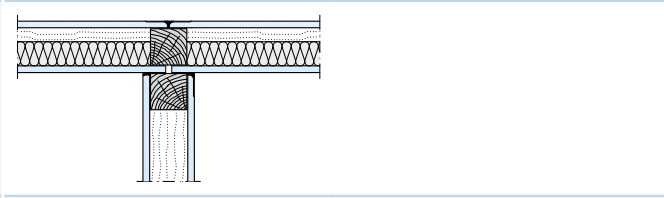
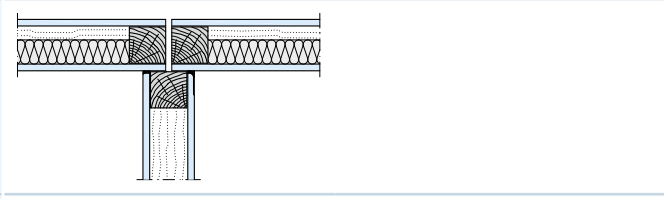
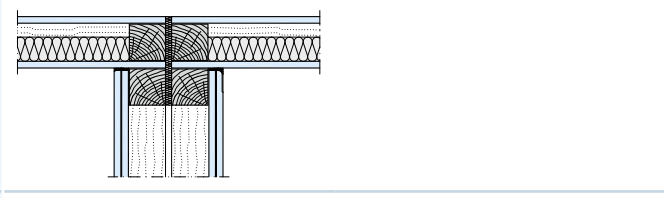
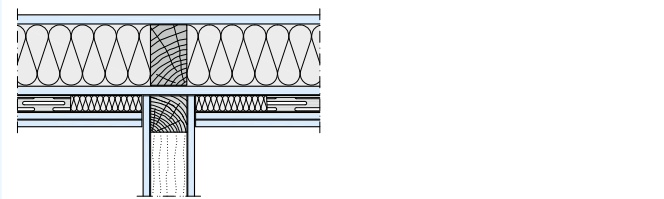
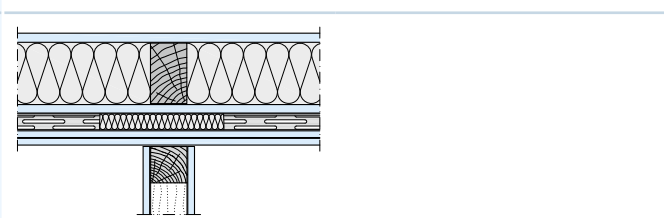
Blaue Werte beziehen sich auf Knauf Angaben

► Gut zu wissen

Anstelle freistehender Vorsatzschalen können alternativ punktweise gekoppelte Vorsatzschalen eingesetzt werden.

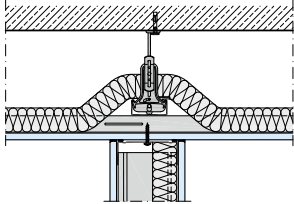
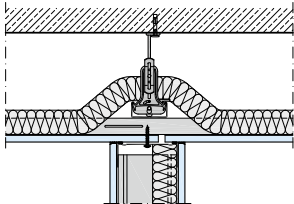
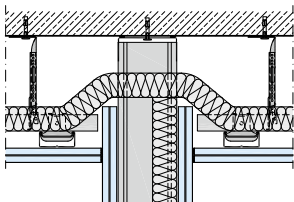
Flankierende Wände – Norm-Flankenpegeldifferenz von Holzständerwänden in Anlehnung an Beiblatt 1 zur DIN 4109:1989 und DIN 4109-33

Tab. FB. 6: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von flankierenden Holzständerwänden

Ausführungsbeispiele Knauf System W121.de, W122.de, W555.de		Beplankung der Innenseite der flankierenden Wand Mindest-Dicke mm	Bewertete Norm-Flankenpe- geldifferenz $D_{n,f,w}$ dB	Zeile
Ohne Dämmstoff im Gefach		Einlagig ≥ 12,5 GK	50	1
Mit Dämmstoff im Gefach		Einlagig ≥ 12,5 GK	52	2
Beplankung durchlaufend		Zweilagig ≥ 2x 12,5 GK	56	3
Raumseitige Beplankung im Anschlussbereich unterbrochen		Einlagig ≥ 12,5 GK	56	4
Flankierende Wand im Anschlussbereich unterbrochen Fuge elasto-plastisch schließen		Einlagig ≥ 12,5 GK	56	5
Flankierende Wand im Anschlussbereich unterbrochen Fuge mit Dämmstoff füllen und elasto-plastisch schließen		Einlagig ≥ 12,5 GK	64	6
Vorsatzschale (27 mm auf Federschiene oder Holzlatung mit Dämmung) durch Trennwand unterbrochen, raumseitige Bekleidung durchlaufend		Zweilagig ≥ 2x 12,5 Diamant	≥ 68	7
Vorsatzschale (27 mm auf Federschiene oder Holzlatung mit Dämmung) durchlaufend, raumseitige Bekleidung durchlaufend		Zweilagig ≥ 2x 12,5 Diamant	≥ 50	8

Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Massivdecken mit Unterdecken

Tab. FB. 7: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von Massivdecken mit Unterdecken

Ausführungsbeispiele Knauf System D112.de	Bepankung	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$			Zeile	
		Ohne Mineralwolleauflage dB	Mit vollflächiger Mineralwolleauflage			
Abhängehöhe 400 mm	Mindest-Dicke mm		≥ 50 mm dB	≥ 80 mm dB		
Trennwandanschluss an Unterdecke Bepankung durchlaufend		Einlagig ≥ 12,5	48	49	50	1
	Zweilagig ≥ 2x 12,5	55	56	56	2	
Trennwandanschluss an Unterdecke Bepankung getrennt		Einlagig ≥ 12,5	50	54	56	3
	Zweilagig ≥ 2x 12,5	57	59	59	4	
Trennwandanschluss an Massivdecke Bepankung und Unterkonstruktion getrennt		Zweilagig ≥ 2x 12,5	57	65	–	5

Die Werte nach Tab. FB. 7 können bis zu einer Abhanghöhe von 400 mm angesetzt werden. Bei einer Abhanghöhe über 400 mm sind die Werte um 1 dB zu reduzieren. Durch das Vorsehen eines Plattenschotts kann die Norm-Flankenpegeldifferenz um 20 dB jedoch maximal bis 67 dB angehoben werden.

Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Massivdecken mit Unterdecken

Tab. FB. 8: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von Massivdecken mit Unterdecken

Ausführungsbeispiele Knauf System D112.de		Beplankung	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ Mit vollflächiger Mineralwolleauflage ≥ 40 mm dB	Zeile
Abhängehöhe 400 mm		Mindest-Dicke mm		
Abschottung des Deckenhohlraums Durch ein Plattenschott		Einlagig $\geq 12,5$	67	1
Trennwandanschluss an Massivdecke Die bis zur Massivdecke hochgezogene Beplankung wirkt als Abschottung des Deckenhohlraumes		Einlagig $\geq 12,5$	67	2
Trennwandanschluss an Unterdecke Beplankung getrennt mit Absorberschott ¹⁾ nach Tab. FB. 10 für $b = 300$ mm		Einlagig $\geq 12,5$	62	3

 1) Absorberschott aus Mineralwolle nach EN 13162, längenbezogener Strömungswiderstand $r \geq 8 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$

Tab. FB. 9: Norm-Flankenpegeldifferenz flankierender Massivdecken in Anlehnung an Beiblatt 1 zur DIN 4109:1989, Tabelle 25

Flächenbezogene Masse der Decke ¹⁾ kg/m ²	$D_{n,f,w}$ dB	Zeile
100	43	1
200	53	2
300	58	3
350	60	4
400	62	5
500	65	6

Blaue Werte beziehen sich auf Knauf Angaben

1) Flächenbezogene Masse einschließlich eines etwaigen Verbundstrichs

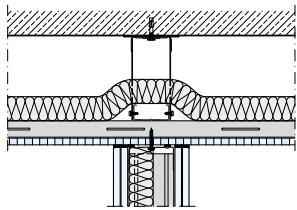

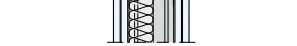
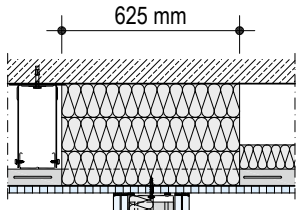
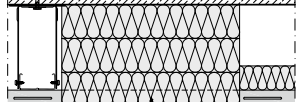

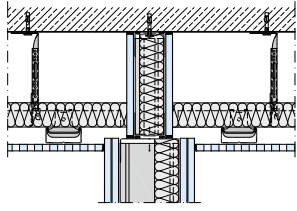
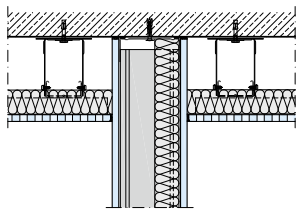
 Tab. FB. 10: Verbesserungsmaße der bewerteten Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ von Unterdecken für Tab. FB. 7 und FB 8 durch Absorberschott bei horizontaler Schallübertragung

Mindestbreite des Absorberschotts b mm	Verbesserungsmaß dB	Zeile
300	12	1
400	14	2
500	15	3
600	17	4
800	20	5
1000	22	6

- Absorberschott aus Mineralwolle nach EN 13162, längenbezogener Strömungswiderstand $r \geq 8 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.
- Der Höchstwert aus Tab. FB. 7 und dem Verbesserungsmaß darf höchstens 62 dB betragen.

Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Raumakustik-Plattendecken

Tab. FB. 11: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von Raumakustik-Plattendecken

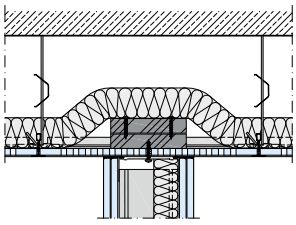
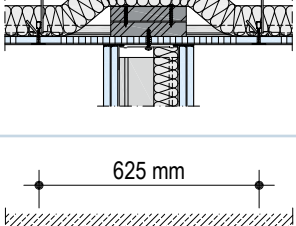
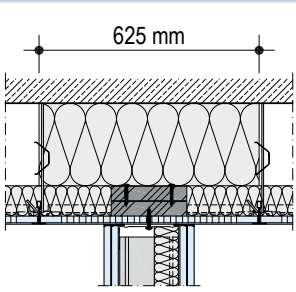
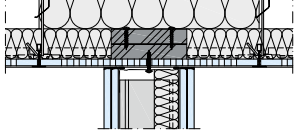
Ausführungsbeispiele Knauf System D127.de	Beplankung Cleaneo Classic	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$				Zeile	
		Ohne Mineralwolleauflage	Mit vollflächiger Mineralwolleauflage ²⁾				
Konstruktionstiefe 200 mm	Mindest-Dicke mm	dB	≥ 20 mm dB	≥ 40 mm dB	≥ 80 mm dB		
Trennwandanschluss an Unterdecke Beplankung durchlaufend		≥ 12,5 Gerade Quadratlochung 12/25 Q	22,4	37,4	35,9	46,2	1
		≥ 12,5 Gerade Rundlochung 8/18 R	27,6	37,5	42,4	45,9	2
		≥ 12,5 Streulochung 8/15/20 R	27,7	39,7	42,8	50,0	3
Trennwandanschluss an Unterdecke Beplankung durchlaufend mit Absorberschott ¹⁾ ≥ 625 mm		≥ 12,5 Gerade Quadratlochung 12/25 Q	–	53,0	–	–	4
		≥ 12,5 Gerade Rundlochung 8/18 R	–	51,7	–	–	5
		≥ 12,5 Streulochung 8/15/20 R	–	50,2	–	–	6
In Anlehnung an DIN 4109-33:2016-07							
Abschottung des Deckenhohlraums Durch ein Plattenschott		≥ 12,5 Lochplatte	–	–	67	–	7
Trennwandanschluss an Massivdecke Die bis zur Massivdecke hochgezogene Beplankung wirkt als Abschottung des Deckenhohlraumes		≥ 12,5 Lochplatte	–	–	67	–	8

Blau Werte beziehen sich auf Knauf Angaben

- 1) Absorberschott mit längenbezogenen Strömungswiderstand $r = 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$ z. B. Knauf Insulation TP 115
- 2) 20 mm Mineralwolleauflage mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r = 11 \text{ kPa s/m}^2$, z. B. Knauf Insulation TP 120 A
40 mm und 80 mm Mineralwolleauflage mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r = 5 \text{ kPa s/m}^2$, z. B. Knauf Insulation TP 115

Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Raumakustik-Kassettendecken

Tab. FB. 12: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von Raumakustik-Kassettendecken

Ausführungsbeispiele Knauf System D14.de	Beplankung Cleaneo Module	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$			Zeile	
		Ohne Mineralwolle-auflage	Mit vollflächiger Mineralwolleauflage ²⁾			
Konstruktionstiefe 200 mm	Mindest-Dicke mm	dB	≥ 50 mm dB	≥ 80 mm dB		
Trennwandanschluss an Unterdecke Beplankung durchlaufend		≥ 12,5 Unity 9 Kantenausbildung A+	24,2	42,4	44,5	1
		≥ 12,5 Quadril 12 x 12 Kantenausbildung A+	21,9	40,3	42,2	2
Trennwandanschluss an Unterdecke Beplankung durchlaufend mit Absorberschott ¹⁾ ≥ 625 mm		≥ 12,5 Unity 9 Kantenausbildung A+	–	54,5	–	3
		≥ 12,5 Quadril 12 x 12 Kantenausbildung A+	–	52,9	–	4

1) Absorberschott mit längenbezogenen Strömungswiderstand $r = 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$ z. B. Knauf Insulation TP 115

2) 50 mm Mineralwolleauflage mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r = 11 \text{ kPa s/m}^2$, z. B. Knauf Insulation TP 440
80 mm Mineralwolleauflage mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r = 5 \text{ kPa s/m}^2$, z. B. Knauf Insulation TP 115

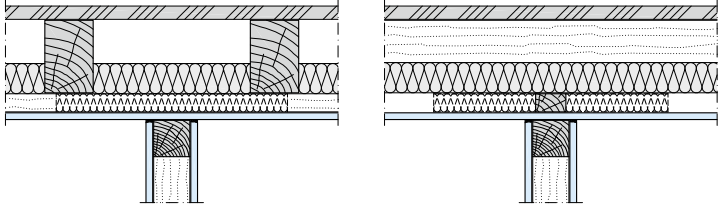
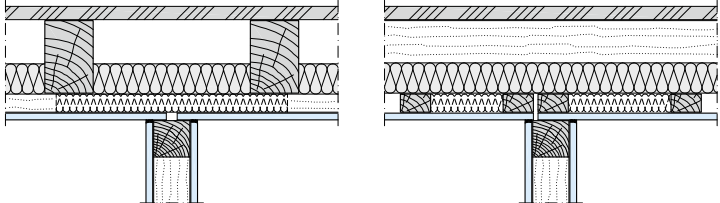
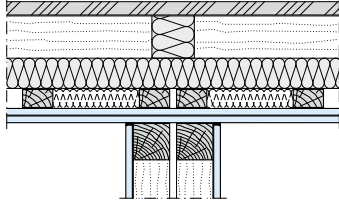
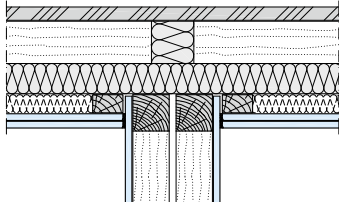
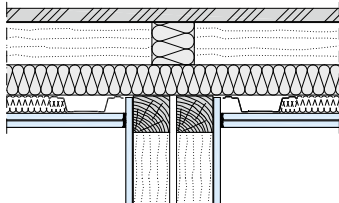
Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Massivdecken mit Mörtel-estrich

Tab. FB. 13: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von flankierenden Massivdecken mit Estrich auf Trennlage / schwimmender Estrich

Ausführungsbeispiele Knauf System F221.de, F231.de	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$			Zeile
		Gips-, Zement-, Anhydrit- oder Magnesiaestrich	Gussasphaltestrich	Fertigteil-estrich	
Flächenbezogene Masse der Massivdecke $\geq 300 \text{ kg/m}^2$		dB	dB	dB	
Durchlaufender Estrich auf Trennlage		44 bis 48	50 bis 52	–	1
Durchlaufender Estrich auf Mineralwolle/Faserdämmschicht		40	46	–	2
Durchlaufender Estrich mit Trennfuge auf Mineralwolle/Faserdämmschicht		57	57	–	3
Estrich durch Trennwandanschluss konstruktiv getrennt <ul style="list-style-type: none"> ■ Nass- und Gussasphaltestrich: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrichdicke $\geq 35 \text{ mm}$ ▪ Trittschalldämmschicht mit dynamischer Steifigkeit $\leq 30 \text{ MN/m}^3$ ■ Fertigteil-estrich: Brio 18 WF 		64	64	64	4
Estrich durch Trennwandanschluss konstruktiv getrennt <ul style="list-style-type: none"> ■ Nass- und Gussasphaltestrich: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrichdicke $\geq 60 \text{ mm}$ ▪ Trittschalldämmschicht mit dynamischer Steifigkeit $\leq 10 \text{ MN/m}^3$ ■ Fertigteil-estrich: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2x Brio 23 ▪ Knauf Insulation Trittschalldämmplatte TP-GP 20 mm 		73	73	73	5

Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Holzbalkendecken mit Unterdecke

Tab. FB. 14: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von flankierenden Holzbalkendecken

Ausführungsbeispiele Knauf System D151.de, D152.de	Beplankung Mindest-Dicke mm	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ Mit vollflächiger Mineralwolleauflage ≥ 50 mm dB	Zeile
Deckenbekleidung durchlaufend; Trennwand parallel oder rechtwinklig zu Deckenbalken 	Einlagig ≥ 12,5 Knauf Bauplatte	52	1
Deckenbekleidung im Anschlussbereich der Trennwand unterbrochen; Trennwand parallel oder rechtwinklig zu Deckenbalken 	Einlagig ≥ 12,5 Knauf Bauplatte	54	2
Deckenbekleidung durchlaufend; Trennwand rechtwinklig zu Deckenbalken  <ul style="list-style-type: none"> ■ Weichschott oder Gefach vollständig ausgedämmt 	Zweilagig ≥ 2x 12,5 Knauf Bauplatte	60	3
Deckenbekleidung mit Holz-Unterkonstruktion im Anschlussbereich der Trennwand unterbrochen; Trennwand rechtwinklig zu Deckenbalken eingebunden  <ul style="list-style-type: none"> ■ Weichschott oder Gefach vollständig ausgedämmt 	Zweilagig ≥ 2x 12,5 Diamant	61	4
Deckenbekleidung mit Federschiene im Anschlussbereich der Trennwand unterbrochen; Trennwand rechtwinklig zu Deckenbalken eingebunden  <ul style="list-style-type: none"> ■ Weichschott oder Gefach vollständig ausgedämmt 	Zweilagig ≥ 2x 12,5 Diamant	67	5

Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Holzbalkendecken mit Fertigteilestrich

Tab. FB. 15: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von Holzbalkendecken

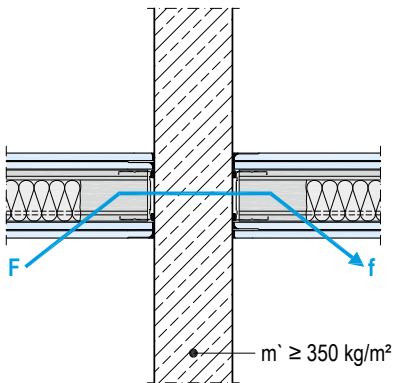
Ausführungsbeispiele Knauf System F127.de	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ Mit vollflächiger Mineralwolleauflage ≥ 25 mm dB	Zeile	
Fertigteilestrich durch Trennwand konstruktiv getrennt Trennwand parallel zu Deckenbalken		67	1
Fertigteilestrich durch Trennwand konstruktiv getrennt Trennwand rechtwinklig zu Deckenbalken		67	2

Norm-Flankenpegeldifferenz von Mischbauweisen in horizontaler und vertikaler Richtung

Für die flankierende Schallübertragung von Metallständerwänden, über ein massives Trennbauteil mit einer flächenbezogenen Masse von $m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$ hinweg kann eine bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von $D_{n,f,w} = 76 \text{ dB}$ angesetzt werden.

Horizontale und vertikale Übertragung

Abb. FB. 5: Horizontale Übertragung bei Trennbauteile $m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$

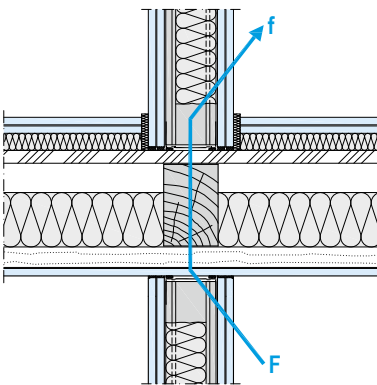


Für flankierende Metallständerwände, die durch eine Trenndecke (Holzbalken- oder Massivholzdecke) unterbrochen werden, gilt für die vertikale Übertragungsrichtung ein

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

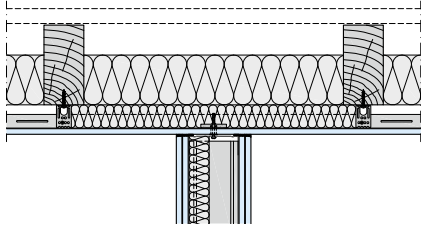
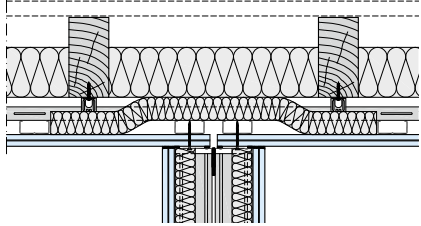
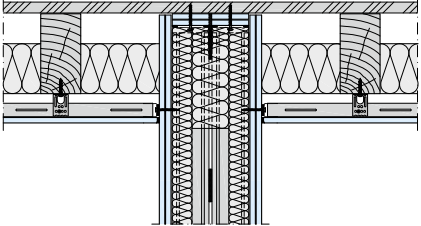
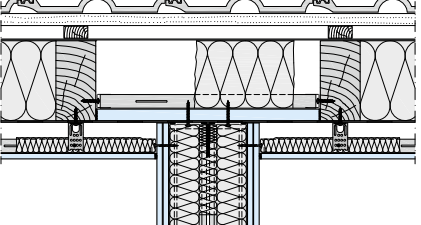
Vertikale Übertragung

Abb. FB. 6: Vertikale Übertragung bei Trenndecken



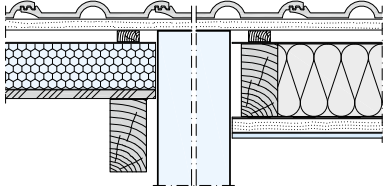
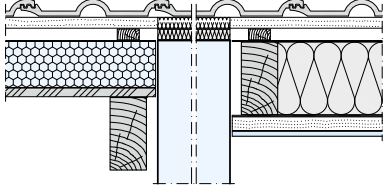
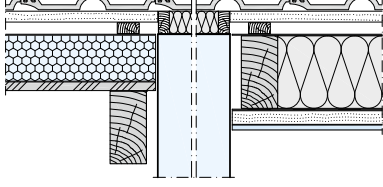
Flankierende Dächer – Norm-Flankenpegeldifferenz von Sparrendächern in Mehrfamilienwohnhäuser

Tab. FB. 16: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz, sonstige Flankenübertragung

Ausführungsbeispiele Knauf System D612.de Darstellungen ohne Berücksichtigung wärme- und feuchtetechnischer Anforderungen		Beplankung Mindest-Dicke mm	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ Mit vollflächiger Mineralwolleauflage ≥ 100 mm dB	Zeile
Durchlaufend Beplankung durchlaufend	Dachhaut 	$\geq 12,5$	55	1
		$\geq 2x 12,5$	56	2
Geschlitzt Beplankung im Anschlussbereich der Trennwand durch Fuge getrennt	Dachhaut 	$\geq 12,5$	57	3
		$\geq 2x 12,5$	59	4
		2x 20 oder 25 + 18	62	5
Abschottung im Deckenhohlraum Mit oberseitiger Abdeckung aus Spanplatte oder Verbretterung		$\geq 12,5$	≥ 67	6
		$\geq 2x 12,5$	≥ 72	7
Abschottung im Deckenhohlraum Ohne oberseitige Abdeckung		$\geq 12,5$	≥ 67	8
		$\geq 2x 12,5$	≥ 72	9

Flankierende Dächer - Norm-Flankenpegeldifferenz von Sparrendächern von Reihen- und Doppelhaushälften

Tab. FB. 17: Dachanschlüsse der Trennwand gem. DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 30

Schemazeichnungen Anschluss Trennwand Darstellungen ohne Berücksichtigung wärme- und feuchtetechnischer Anforderungen	Zeile	
Dachkonstruktion wird durch Trennwand unterbrochen : Lattung und Wärmedämmung sind getrennt.		A
Dachkonstruktion wird durch Trennwand unterbrochen und im Bereich des Wandkopfes bedämpft : Zusätzliche Maßnahmen zur Bedämpfung des Hohlraumes zwischen Dachdeckung und Trennwandkopf. Lattung und Wärmedämmung sind getrennt.		B
Dachkonstruktion wird durch Trennwand unterbrochen , im Bereich des Wandkopfes bedämpft und abgeschottet : Hohlraum zwischen Dachdeckung und Trennwandkopf abgeschottet (z. B. Aufmauerung mit wärmedämmenden Steinen; Dachsteine eingemörtelt; absorbierende Wärmedämmung zwischen der zweischaligen Aufmauerung; Dachlattung getrennt).		C

- Die dargestellten Dachkonstruktionen können mit Trennwand in Massivbauweise einschalig oder zweischalig bzw. in Holz-, Leicht- und Trockenbauweise ausgeführt sein.

Flankierende Dächer - Norm-Flankenpegeldifferenz von Sparrendächern von Reihen- und Doppelhaushälften

Tab. FB. 18: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ von Dächern mit Aufsparrendämmungen aus Hartschaum bei horizontaler Schallübertragung gem. DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 31

Dachaufbau	Darstellungen ohne Berücksichtigung wärme- und feuchtetechnischer Anforderungen	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ Dachanschluss nach Tab. FB. 17			Zeile
		A dB	B dB	C dB	
Konstruktionsdetails					
Grundkonstruktion					
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dachdeckung ■ Lattung, Konterlattung ■ ≥ 100 mm Hartschaumplatte¹⁾ ■ ≥ 19 mm Nut und Feder-Schalung NFS oder Holzwerkstoffplatten HW 		53 ⁵⁾	58 ⁵⁾	65	1
Zusätzliche Beschwerungslage					
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dachdeckung ■ Lattung, Konterlattung ■ ≥ 100 mm Hartschaumplatte¹⁾ ■ Zusätzliche Beschwerungslage²⁾ einlagig $m' \geq 10$ kg/m² ■ ≥ 19 mm Nut und Feder-Schalung NFS oder Holzwerkstoffplatten HW 		56 ⁵⁾	60	69	2
Zusätzliche Dämmschicht					
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dachdeckung ■ Lattung, Konterlattung ■ ≥ 100 mm Hartschaumplatte¹⁾ ■ ≥ 20 mm zusätzliche Dämmung unten³⁾ ■ ≥ 19 mm Nut und Feder-Schalung NFS oder Holzwerkstoffplatten HW 		53 ⁵⁾	> 60	72	3
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dachdeckung ■ Lattung, Konterlattung ■ ≥ 20 mm zusätzliche Dämmung oben⁴⁾ ■ ≥ 100 mm Hartschaumplatte¹⁾ ■ ≥ 19 mm Nut und Feder-Schalung NFS oder Holzwerkstoffplatten HW 		60 ⁵⁾	66	73	4

1) Hartschaumplatten EPS, XPS oder PUR mit dem Anwendungsgebiet DAD.

2) Zusätzliche Beschwerungslage, ein- oder mehrlagig bestehend aus z. B.: Bitumenbahnen ($d \geq 4$ mm, schwer), Gipsplatte GK, Gipsfaserplatte GF, Zementgebundene Spanplatte ZSP.

3) Zusätzliche Dämmung unten aus Mineralwolle MW mit dem Anwendungsgebiet DES-sm oder elastifizierter Polystyrol-Hartschaum EPS mit dem Anwendungsgebiet DES-sm.

4) Zusätzliche Dämmung oben aus Mineralwolle MW mit dem Anwendungsgebiet DAD-dm, Holzwoleleichtbauplatte WW mit dem Anwendungsgebiet DAD-dh oder Hartschaumplatte EPS, XPS oder PUR mit dem Anwendungsgebiet DAD.

5) Bei Konstruktionsänderungen sind nachfolgende Korrekturwerte $\Delta D_{n,f,w}$ auf die Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ zu addieren:

- Zu Zeilen 1 bis 4, Spalte 3: Durchlaufende Vordachschalung; für den Wohnungsbau nicht geeignet
- Zu Zeile 1, Spalte 3: Durchlaufende Hartschaum Dämmschicht über der Trennwand: $\Delta D_{n,f,w} = -5$ dB,
- Zu Zeile 1, Spalte 4: Zusätzliche Unterschale aus Gipsplatten mit Bedämpfung zwischen bzw. unter den Sparren: $\Delta D_{n,f,w} \geq +8$ dB.

Flankierende Dächer - Norm-Flankenpegeldifferenz von Sparrendächern von Reihen- und Doppelhaushälften

 Tab. FB. 19: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ von Dächern mit Aufsparrendämmungen aus Mineralwolle bei horizontaler Schallübertragung gem. DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 32

Dachaufbau		Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$			Zeile
		A	B	C	
Darstellungen ohne Berücksichtigung wärme- und feuchtetechnischer Anforderungen		Dachanschluss nach Tab. FB. 17			
Konstruktionsdetails		dB	dB	dB	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dachdeckung ■ Lattung, Konterlattung ■ 100 bis 140 mm Mineralwolleplatte MW¹⁾ ■ ≥ 19 mm Nut und Feder-Schalung NFS oder Holzwerkstoffplatten HW 		65 ³⁾	68	> 75	1
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dachdeckung, ■ Lattung, Konterlattung ■ ≥ 160 mm Mineralwolleplatte MW¹⁾ ■ Zusätzliche Beschwerungslage²⁾ einlagig $m' \geq 10$ kg/m² ■ ≥ 19 mm Nut und Feder-Schalung NFS oder Holzwerkstoffplatten HW 		69	> 70	> 75	2

1) MW Mineralwolleplatte mit dem Anwendungsgebiet DAD-dm.

 2) Zusätzliche Beschwerungslage, ein- oder mehrlagig bestehend aus z. B.: Bitumenbahnen ($d \geq 4$ mm, schwer), Gipsplatte GK, Gipsfaserplatte GF, Zementgebundene Spanplatte ZSP.

 3) Bei Konstruktionsänderungen sind nachfolgende Korrekturwerte $\Delta D_{n,f,w}$ auf die Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ zu addieren:

- Zu Zeile 1 Spalte 3: Durchlaufende Dämmschicht über der Trennwand $\Delta D_{n,f,w} = -9$ dB.

 Tab. FB. 20: Bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ von Dächern mit Aufsparrendämmungen aus Holzfaserdämmstoffen¹⁾ bei horizontaler Schallübertragung gem. DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 33

Dachaufbau		Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$			Zeile
		A	B	C	
Darstellungen ohne Berücksichtigung wärme- und feuchtetechnischer Anforderungen		Dachanschluss nach Tab. FB. 17			
Konstruktionsdetails		dB	dB	dB	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dachdeckung ■ Lattung, Konterlattung ■ ≥ 140 mm Holzfaserdämmplatte WF²⁾ ■ ≥ 19 mm Nut und Feder-Schalung NFS oder Holzwerkstoffplatten HW 		63	65 ³⁾	> 75	1
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dachdeckung, ■ Lattung, Konterlattung ■ ≥ 240 mm Holzfaserdämmplatte WF²⁾ ■ ≥ 19 mm Nut und Feder-Schalung NFS oder Holzwerkstoffplatten HW 		69 ³⁾	> 70 ³⁾	> 75	2

1) Die Werte gelten bei einer Befestigung der Dachlattung mit geringem Anpressdruck

2) WF Holzfaserdämmplatte mit dem Anwendungsgebiet DAD-dm.

 3) Bei Konstruktionsänderungen sind nachfolgende Korrekturwerte $\Delta D_{n,f,w}$ auf die Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ zu addieren:

- Zu Zeile 1 Spalte 4: Zusätzliche Bedämpfung des 1. Sparrenfeldes rechts und links der Trennwand: $\Delta D_{n,f,w} \geq +3$ dB,
- Zu Zeile 2 Spalte 3: Hoher Anpressdruck: $\Delta D_{n,f,w} \geq -5$ dB,
- Zu Zeile 2 Spalte 4: Hoher Anpressdruck; (65 bis 68): $D_{n,f,w} = 67$ dB.

Flankierende Dächer - Norm-Flankenpegeldifferenz von Sparrendächern von Reihen- und Doppelhaushälften

Tab. FB. 21: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ von Dächern mit Zwischensparrendämmungen (Teil- oder Voldämmung) aus Faserdämmstoffen gem. DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 34

Dachaufbau	Darstellungen ohne Berücksichtigung wärme- und feuchtetechnischer Anforderungen	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ Dachanschluss nach Tab. FB. 17			Zeile
		A dB	B dB	C dB	
Konstruktionsdetails ■ Dachdeckung ■ Lattung, Konterlattung ■ 120 bis 180 mm Zwischensparrendämmung ¹⁾ ■ Lattung ■ 12,5 mm Gipsplatten GK		75 ³⁾	–	–	1
■ Dachdeckung ■ Lattung, Konterlattung ■ ≥ 180 mm Zwischensparrendämmung ²⁾ ■ Lattung ■ 12,5 mm Gipsplatten GK		79	–	–	2

1) Zwischensparrendämmung aus Mineralwolle MW oder Holzfaser WF, Anwendungsgebiet DZ.

2) Holzfaser WF, Anwendungsgebiet DZ.

3) Bei Konstruktionsänderungen sind nachfolgende Korrekturwerte $\Delta D_{n,f,w}$ auf die Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ zu addieren:

- Zu Zeile 1 Spalte 3: Einschalige Wand als Trennwand: $\Delta D_{n,f,w} = -5$ dB,
- Zu Zeile 1 Spalte 3: Durchlaufende Lattung: $\Delta D_{n,f,w} = -10$ dB,
- Zu Zeile 1 Spalte 3: Durchlaufende Pfette und Lattung: $\Delta D_{n,f,w} = -20$ dB.

Tab. FB. 22: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ von Dächern mit Auf- und Zwischensparrendämmung bei horizontaler Schallübertragung gem. DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 35

Dachaufbau	Darstellungen ohne Berücksichtigung wärme- und feuchtetechnischer Anforderungen	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ Dachanschluss nach Tab. FB. 17			Zeile
		A dB	B dB	C dB	
Konstruktionsdetails ■ Dachdeckung ■ Lattung, Konterlattung ■ ≥ 120 mm Aufsparrendämmung ¹⁾²⁾ ■ Holzschalung NFS ■ ≥ 140 mm Zwischensparrendämmung ¹⁾ ■ Lattung ■ 2x 12,5 mm Gipsplatten GK		> 75 ³⁾	–	–	1
■ Dachdeckung ■ Lattung, Konterlattung ■ ≥ 120 mm Aufsparrendämmung ²⁾ ■ Sparren/Lufthohlraum ■ Lattung ■ 2x 12,5 mm Gipsplatten GK		> 70 ³⁾	72 ³⁾	75 ³⁾	2

1) MW Mineralwolle oder WF Holzfaser Anwendungsgebiet DZ (zwischen Sparren), Anwendungsgebiet DAD (auf den Sparren).

2) Hartschaumplatten EPS, XPS oder PU, Anwendungsgebiet DAD.

3) Lattung getrennt. Dämmung zwischen den Sparren durch Trennwand unterbrochen.
 Trennwand bis Wärmedämmung hochgeführt.
 Dämmung bei Hartschaum über der Trennwand unterbrochen.

$$\log(xy) = \log x + \log y$$

Erweiterte Berechnungen

Berechnung der Lage der Koinzidenzgrenzfrequenz

Die Koinzidenzgrenzfrequenz (kurz Grenzfrequenz) beschreibt den Tiefpunkt des Einbruchs in der Schalldämmung von Bauteilen bei einem streifenden Schalleinfall.

Wie bereits im Kapitel Grundlagen unter dem Punkt Direktschalldämmung dargestellt ist die Lage der Koinzidenzgrenzfrequenz f_g abhängig von:

- Bauteildicke
- E-Modul
- Rohdichte
- Biegesteifigkeit des betrachteten Materials.

Somit ergibt sich folgender Formelbezug:

$$f_g = \frac{c_L^2}{2\pi} \sqrt{\frac{m'}{B'}} \text{ Hz} \quad (31)$$

Mit:

c_L = Schallgeschwindigkeit in der Luft in m/s (bei 20 °C, 343 m/s)

m' = Flächenbezogene Masse des Bauteils in kg/m²

B' = Breitenbezogene Biegesteifigkeit MNm

Unter den folgenden, teilweise vereinfachten Annahmen lässt sich die Formel auch wie folgt schreiben:

$$f_g \approx \frac{60}{d} \sqrt{\frac{\rho}{E_{\text{dyn}}}} \text{ Hz} \quad (32)$$

Mit:

d = Bauteildicke in m

ρ = Rohdichte in kg/m³

E_{dyn} = Dynamischer Elastizitätsmodul in MN/m²

Aus der nachfolgenden Tabelle EB .1 können Anhaltswerte für Elastizitätsmodule und Rohdichten von verschiedenen Baustoffen als Orientierungswert zur Berechnung der Lage der Koinzidenzgrenzfrequenz entnommen werden.

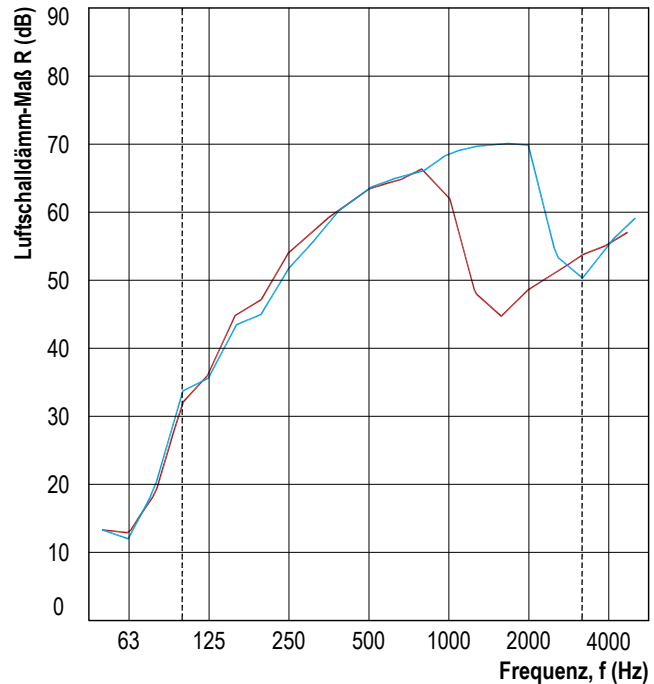
Tab. EB. 1: Anhaltswerte für Rohdichten und Elastizitätsmodulen [1 und 2]

Baustoffe	Rohdichte kg/m ³	Elastizitätsmodul MN/m ²	Zeile
Sperrholz	600 – 800	5000 – 12000	1
Kalksandstein	1200 – 2000	3000 – 15000	2
Ziegelmauerwerk	1400 – 2000	3000 – 16000	3
Leichtbeton	700 – 1400 1300 – 1600	1500 – 13000 900 – 30000	4
Porenbeton	500 – 1000	500 – 4000	5
Schwerbeton	2000 – 2500	25000 – 40000	6
Gipskartonplatte	650 – 1450	2500 – 3800	7
Zementestrich	2200	30000	8
Stahl	7800	190000 – 210000	9

Für verschiedene Materialien sind in Abhängigkeit der Bauteildicke die Koinzidenzgrenzfrequenzen in Abb GS.17 in der Broschüre Grundlagen SS01.de dargestellt.

Anhand der Abb. EB. 1 wird der Einfluss der Koinzidenzgrenzfrequenz auf das Schalldämm-Maß gut aufgezeigt. Die Masse der dort gezeigten Beplankung ist bei beiden Metallständerwänden in etwa identisch. Die Dicke und Anzahl an Beplankungen jedoch variiert. Mit unter anderem ist das ein Grund, weshalb unter akustischen Gesichtspunkten zweilagige, dünne Beplankungen einer einlagig dicken Beplankung zu bevorzugen sind.

Abb. EB. 1: Ständerwand im Vergleich: Ein- und mehrlagige mit gleicher Beplankungsdicke



Metalständerwände

Wandtyp	R_w
W111.de; CW 75; 25 mm Massivbauplatte GKF1	51,4 dB
W112.de; CW 75; 2x 12,5 mm Feuerschutzplatte Knauf Piano	57,2 dB

Berechnung der Lage der Resonanzfrequenz

Resonanzfrequenzen können nur bei mehrschaligen Systemen entstehen. Im Bereich der Resonanzfrequenz erfährt die Schalldämmung des Systems einen deutlichen Einbruch. Die Lage der Resonanzfrequenz beschreibt dabei lediglich die Spitze des Einbruchs. Erst ab dem Faktor $\sqrt{2}$ über der Lage der Resonanzfrequenz f_0 findet eine Verbesserung im Vergleich zu einem einschaligen System statt.

Wie bereits in der Broschüre Grundlagen SS01.de unter dem Punkt „Direktschalldämmung“ beschrieben, ist Lage der Resonanzfrequenz von folgenden Größen abhängig:

- Der flächenbezogene Masse der einzelnen Schalen m' in kg/m^2
- Dem Schalenabstand d in Meter
- Der dynamischen Steifigkeit der Dämmschicht (oder Luftschicht) s' in MN/m^3

Für Vorsatzkonstruktionen, die über eine federnde Schicht / Dämmstoff fest mit dem Grundbauteil verbunden sind (z. B. schwimmende Estriche auf Trittschalldämm-Platten, Trockenputz-Vorsatzschalen) ergibt sich die Resonanzfrequenz zu:

$$f_0 = 160 \sqrt{s' \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} \text{ Hz} \quad (33)$$

Für viele Dämmstoffe, insbesondere Trittschalldämmungen liegen Herstellerangaben für die dynamischen Steifigkeiten s' vor.

Alternativ kann die dynamische Steifigkeit wie folgt berechnet werden:

$$s' = \frac{E_{\text{dyn}}}{d} \text{ MN/m}^3 \quad (34)$$

Für Vorsatzkonstruktionen, die freistehend vor dem Grundbauteil stehen oder körperschallentkoppelt (z. B. Direktschwingabänder, Federschienen) mit dem Grundbauteil befestigt sind und der Hohlraum min. zu 70 % mit Dämmstoff mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand von $5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$ gefüllt ist, berechnet sich die Resonanzfrequenz zu:

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,08}{d} \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} \text{ Hz} \quad (35)$$

In der Broschüre Grundlagen SS01.de werden unter dem Punkt Direktschalldämmung Abb. GS. 21 drei Prinzipien der möglichen Aufbauten von zweischaligen Systemen beschrieben.

Prinzip A:

Zwei schwere, beigesteife Schalen die über eine Feder verbunden sind

Prinzip B:

Zwei biegeeweiche Schalen die über eine Feder verbunden sind.

Prinzip C:

Eine leichte, biegeeweiche Schale die über eine Feder mit einem schweren Bauteil verbunden ist.

In Abhängigkeit der betrachteten Prinzipien und der Ausbildung der Feder lässt sich die Lage der Resonanzfrequenz nach Tab. EB. 2 vereinfacht berechnen.

Tab. EB. 2: Resonanzfrequenzen zweischaliger Konstruktionen in Abhängigkeit des Systemaufbaus

Ausbildung der Feder	Prinzip A	Prinzip B	Prinzip C
	Die Berechnungen gelten für		
	Zwei gleichschwere Schalen		Unterschiedlich schwere Schalen
Hohlraum der beiden Schalen mit einem Dämmstoff (teilweise oder vollständig) gefüllt, der nicht fest mit den Schalen verbunden ist, z. B. zweischalige Massivwände, Vorsatzschalen vor Massivwände, Metallständerwände	$f_0 = \frac{340}{\sqrt{m' \cdot d}} \text{ Hz}$ m' flächenbezogene Masse einer Schale in kg/m^2	$f_0 = \frac{85}{\sqrt{m' \cdot d}} \text{ Hz}$ m' flächenbezogene Masse beider Schalen in kg/m^2	$f_0 = \frac{60}{\sqrt{m' \cdot d}} \text{ Hz}$ m' flächenbezogene Masse der leichteren Schale in kg/m^2
Dämmstoff fest mit beiden Schalen verbunden, z. B. schwimmende Estriche, Trockenputz-Vorsatzschalen	$f_0 = 900 \sqrt{\frac{s'}{m'}} \text{ Hz}$ m' flächenbezogene Masse einer Schale in kg/m^2	$f_0 = 255 \sqrt{\frac{s'}{m'}} \text{ Hz}$ m' flächenbezogene Masse beider Schalen in kg/m^2	$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}} \text{ Hz}$ m' flächenbezogene Masse der leichteren Schale in kg/m^2

Anmerkung:

In verschiedenen Literaturen sind unterschiedliche vereinfachte Berechnungsformeln der Resonanzfrequenzen aufgeführt, die sich im Ergebnis unterscheiden können. Bei strittigen Aufgabenstellungen sollte auf die Verwendung der vereinfachten Formeln nach Tab. EB. 2 verzichtet werden.



NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



KNAUF DIREKT

Unser technischer Auskunftsservice – von Profis für Profis! Wählen Sie den direkten Draht zur „just in time“ Beratung und nutzen Sie unsere langjährige Erfahrung für Ihre Sicherheit.

- > **Trockenbau- und Boden-Systeme**
Tel. 09001 31-1000 *
- > **Putz- und Fassadensysteme**
Tel. 09001 31-2000 *

Mo–Do 7:00 – 18:00
und Fr 7:00 – 17:00 Uhr



KNAUF AKADEMIE

Mit qualitativ hochwertigen sowie praxisorientierten Seminaren bieten wir Ihnen frisches Wissen für heute und auch morgen. Nutzen Sie diesen Vorsprung für sich und Ihre Mitarbeiter, denn Bildung ist Zukunft!

- > Tel. 09323 31-487
- > seminare@knauf-akademie.de



KNAUF DIGITAL

Web, App oder Social Media – Technische Unterlagen, interaktive Animationen, Videos und vieles mehr gibt es rund um die Uhr stets aktuell und natürlich kostenlos in der digitalen Welt von Knauf. Diese Klicks lohnen sich!

- > www.knauf.de
- > www.youtube.com/knauf
- > www.twitter.com/knauf_press

* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z. B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz. Mobilfunkanrufe können abweichen, sie sind abhängig von Netzbetreiber und Tarif.

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Knauf AMF
Decken-Systeme

Knauf Aquapanel
TecTem® Innendämmung
Dämmstoffschüttungen

Knauf Bauprodukte
Profi-Lösungen für Zuhause

Knauf Design
Oberflächenkompetenz

Knauf Gips
Trockenbau-Systeme
Boden-Systeme
Putz- und Fassadensysteme

Knauf Insulation
Dämmsysteme für Sanierung
und Neubau

Knauf Integral
Gipsfasertechnologie für
Boden, Wand und Decke

Knauf PFT
Maschinentechnik und
Anlagenbau

Marbos
Mörtelsysteme für
Pflasterdecken im Tiefbau

Sakret Bausysteme
Trockenmörtel für
Neubau und Sanierung



Trockenbau-Systeme

SS04.de

Knauf Bauphysik

01/2019

Schallschutz mit Knauf Innenwände

Inhalt

	Nutzungshinweise	
	Hinweise	6
	Hinweise zum Dokument	6
	Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen	6
	Hinweise zum Schallschutz.....	6
	Quellennachweis.....	6
	Einleitung	
	Direktschalldämmung	8
	Bewertetes Bauschalldämm-Maß R_w	8
	W11.de Knauf Metallständerwände	
	Systemübersicht	10
	W111.de Einfachständerwerk – Einlagig beplankt	12
	Systemvarianten	12
	W112.de Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt	13
	Systemvarianten	13
	W113.de Einfachständerwerk – Dreilagig beplankt	14
	Systemvarianten	14
	W115.de Doppelständerwerk – Zweilagig beplankt	15
	Systemvarianten	15
	W116.de Doppelständerwerk – Einlagig/Zweilagig beplankt	16
	Systemvarianten	16
	W11C.de Knauf Cleaneo Akustik-Wand	
	W112C.de Cleaneo Akustik-Wand	17
	Systemübersicht.....	17
	Systemvarianten	17
	W145.de Knauf Schallschutzwände	
	W145.de Knauf DIVA Schallschutzwand	18
	Systemübersicht.....	18
	Systemvarianten	19
	W13.de Knauf Brandwände	
	Systemübersicht	20
	W131.de Brandwand	21
	Systemvarianten	21
	W135.de Metallständerwand EI 60-M	22
	Systemvarianten	22
	W11WK.de Knauf Sicherheitswände – Einbruchhemmend	
	Systemübersicht	23
	W118WK2.de WK2 / W118WK3.de WK3 Einfachständerwerk	24
	Systemvarianten	24
	W119WK2.de WK2 Doppelständerwerk	25
	Systemvarianten	25

	W161.de Knauf FB4 – Durchschusshemmende Wände	
	W161.de Knauf FB4 – Durchschusshemmende Wand	26
	Systemübersicht.....	26
	Systemvarianten	26
	K131.de Knauf Strahlenschutzwände Safeboard	
	Systemübersicht	27
	K131.de Einfachständerwerk – Einlagig/Zweilagig/Dreilagig beplankt	28
	Systemvarianten	28
	W38.de Knauf Metallständerwände AQUAPANEL	
	Systemübersicht	30
	W381.de/W382.de Einfachständerwerk – Einlagig/Zweilagig beplankt	32
	Systemvarianten	32
	W383.de/W384.de Einfachständerwerk – Einlagig/Zweilagig beplankt	33
	Systemvarianten	33
	W385.de Doppelständerwerk – Zweilagig beplankt	34
	Systemvarianten	34
	W386.de Doppelständerwerk – Einlagig/Zweilagig beplankt	35
	Systemvarianten	35
	Gleitende Deckenanschlüsse	
	Metallständerwände mit gleitenden Deckenanschlüssen	36
	Einfluss gleitender Deckenanschlüsse auf das Schalldämm-Maß.....	36
	W62.de Knauf Schachtwände	
	Systemübersicht	38
	W628A.de Ohne Unterkonstruktion freispannend – Zweilagig beplankt	40
	Systemvarianten	40
	W630.de Riegelwerk mit CW-Profilen – Zweilagig beplankt	41
	Systemvarianten	41
	W628B.de/W629.de Einfachständerwerk mit CW-Einfach-/ -Doppelprofilen	42
	Systemvarianten	42
	W635.de Einfachständerwerk mit UW-Doppelprofilen	44
	Systemvarianten	44
	K251.de Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Einlagig beplankt	45
	Systemvarianten	45
	W61.de Knauf Vorsatzschalen	
	Systemübersicht	48
	W623.de Direkt befestigt – Metall-Unterkonstruktion CD 60/27	50
	Systemvarianten	50
	W625.de Freistehend – Metallständer CW – Einlagig beplankt	51
	Systemvarianten	51
	W626.de Freistehend – Metallständer CW – Mehrlagig beplankt	52
	Systemvarianten	52
	W653.de Vorsatzschale freistehend – Metallständer CW – Einlagig beplankt	53
	Systemvarianten	53

	K15.de Knauf Strahlenschutz-Vorsatzschalen Safeboard	
	Systemübersicht	54
	K151.de Strahlenschutz-Vorsatzschale Safeboard – direkt befestigt	55
	Systemvarianten	55
	K152.de Strahlenschutz-Vorsatzschale freistehend – Metallständer CW	56
	Systemvarianten	56
<hr/>		
	W12.de Knauf Holzständerwände	
	Systemübersicht	58
	W12.de Einfachständerwerk/Doppelständerwerk	59
	Systemvarianten	59
<hr/>		
	W55.de Knauf Holztafelbau-Wände	
	Systemübersicht	60
	W555.de Holztafelbau-Innenwand	61
	Systemvarianten	61
	W556.de Holztafelbau-Innenwand mit entkoppelter Beplankung	62
<hr/>		
	Einbauteile	
	Fertigfenster in Monoblockbauweise	64
	Systemübersicht.....	64
	Schiebetür-System – Pocket Kit Silent	65
	Systemübersicht.....	65
	Steckdosen und Schalter	66
	Steckdosen und Schalter in Metallständerwänden	66
<hr/>		
	Reduzierte Anschlüsse für Knauf Wände	
	Wandverjüngungen	69
	Wandverjüngungen mit einer Länge von 625 mm.....	69
	Wandverjüngungen mit einer Länge von 312,5 mm.....	70
	Ausführungsdetails	71
<hr/>		
	Aufrüstung von Bestandswänden	
	Schallschutzverbesserung von Ständerwänden	73
	Schallschutztechnische Aufrüstung bestehender Ständerwände	73
	Schallschutzverbesserung von Ständerwänden im Bestand mit zusätzlicher Direktbeplankung.....	74
	Schallschutzverbesserung von Ständerwänden im Bestand mit Vorsatzschale/Aufdopplung	75



	Installationsschall	
	Gem. DIN 4109-36:2016-07	78
	Einführung	78
	Musterinstallationswand	78
	Geprüfte Konstruktionen	80
	Konstruktionen von Geberit	80
	Konstruktionen von Rehau	82
	Abwasserleitungen mit Schachtwandkonstruktionen	83
<hr/>		
	Konstruktive und technologische Anforderungen und Besonderheiten	
	Innenwände mit Anforderungen an den Schallschutz	87
	Ständerwände mit Anforderungen an den Schallschutz	87
	Vorsatzschalen mit Anforderungen an den Schallschutz	87

Hinweise zum Dokument

Knauf Technische Broschüren sind die Informationsunterlagen zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt.

Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Beplankungsvarianten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

Verweise auf weitere Dokumente

Weitere Broschüren des Knauf Schallschutzordners:

Bauakustik

- Grundlagen SS01.de
- Anforderungen an die Bauteile SS02.de
- Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de
- Decken SS05.de
- Außenbauteile SS06.de
- Raum-in-Raum Systeme SS07.de

Raumakustik

- Grundlagen und Konzepte AK01.de
- Daten für die Planung AK02.de

Detailblätter

- Knauf Metallständerwände W11.de
- Knauf Brandwände W13.de
- Knauf DIVA Schallschutzwände W145.de
- Knauf Schachtwände W62.de
- Knauf Vorsatzschalen W61.de
- Knauf Holzständerwände W12.de
- Knauf Holztafelbau-Wände W55.de

Broschüren

- Trockenbaulösungen in Feucht- und Nassräumen FN01.de
- Knauf Cleaneo Akustik-Wandsysteme AK04.de
- Knauf Sicherheitstechnik ST01.de
- Knauf Fertigenster in Monoblockbauweise Tro93.de
- Knauf Schiebetür-System Pocket Kit Silent W496S.de
- Knauf Diamant-Systeme DIA01.de
- Knauf Silentboard-Systeme SIB01.de
- Knauf Fireboard-Systeme FIB01.de

Ordner

- Brandschutz mit Knauf BS1.de

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen

Beachten Sie Folgendes:

Achtung

Knauf Systeme dürfen nur für die in den Knauf-Dokumenten angegebenen Anwendungsfälle zum Einsatz kommen. Falls Fremdprodukte oder Fremdkomponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Knauf empfohlen bzw. freigegeben sein. Die einwandfreie Anwendung der Produkte/Systeme setzt sachgemäßen Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Instandhaltung voraus.

Hinweise zum Schallschutz

- R_w = Bewertetes Schalldämm-Maß in dB ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile
- C = Spektrum-Anpassungswerte
- bzw. Werte in dB, die zu Einzahlangaben addiert werden können, um Merkmale bestimmter Schallspektren zu berücksichtigen.
- C_{tr}
- $\Delta R_{w,heavy}$ = Bewertetes Schalldämm-Verbesserungsmaß der Vorsatzschale in Verbindung mit einer Grundwand als Massivwand mit einer flächenbezogenen Masse von $350 \pm 50 \text{ kg/m}^2$ nach DIN EN ISO 10140-5 Anhang B
- f_0 = Resonanzfrequenz, nach DIN 4109-34:2016-07
- Index R = Dient zur Unterscheidung der Rechenwerte von den Prüfstandswerten

Dämmschicht **G** (Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162, nichtbrennbar), längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$; z. B.

Knauf Insulation Trennwand-Dämmplatte TI 140 T

Hinweise

Die Nachweisführung der neuen DIN 4109:2018-01 erfolgt nicht mit den Rechenwerten $R_{w,R}$, sondern mit den Prüfstandswerten R_w auf eine Nachkommastelle genau. Erst am Ende der Prognose unter Berücksichtigung aller an der Übertragung beteiligten Begrenzungsflächen (Flanken) wird in Abhängigkeit der Art des trennenden Bauteils eine Prognoseunsicherheit mit einbezogen.

Übergangsweise werden in den Knauf Detailblättern sowohl die Prüfstandswerte als auch die bisher ausgewiesenen Rechenwerte angegeben.

Werden anstelle der bewerteten Prüfstandswerte Werte angegeben, die auf rechnerischen Prognosen basieren bzw. von gemessenen Prüfstandswerten abgeleitet wurden, erfolgt die Angabe ohne Nachkommastelle.

Brandschutz

Für den Brandschutz sind ggf. zusätzliche Maßnahmen (z. B. zusätzliche Anforderungen an die Dämmschicht) erforderlich. Entsprechende Angaben im Brandschutzordner/Detailblatt des jeweiligen Systems sind zu berücksichtigen.

Informationen zu den Verwendbarkeitsnachweisen finden Sie in den Knauf Detailblättern der entsprechenden Systeme.

Quellennachweis



[1] Geberit Vertriebs GmbH

[2] REHAU AG + Co



Metallständerwände

Einleitung

Direktschalldämmung (bewertetes Bauschalldämm-Maß R_w)

Mit Knauf Metallständerwänden können neben den guten Schalldämm-Werten durch ihre konstruktive Variabilität weitere technische Anforderungen wie Wandhöhe (bis 12 m), Brandschutz, Ein- und Ausbruchsicherheit, Schusssicherheit und Strahlenschutz sowie technologische Anforderungen wie Einbau von technischen Ausrüstungen, z. B. Sanitärausrüstungen bei niedrigem Flächengewicht erfüllt werden.

Die Konstruktionspalette mit den wichtigsten Anwendungskriterien zeigen die Abbildungen auf nachfolgenden Seiten. Die technischen und bauphysikalischen Daten der Konstruktionen mit den bewerteten Schalldämm-Werten sind in den Tabellen im nachfolgenden Kapitel zusammengefasst.

Abb. WE 1: Ständerwand im Vergleich: Beplankung aus Silentboard GKF und Knauf Bauplatten GKB

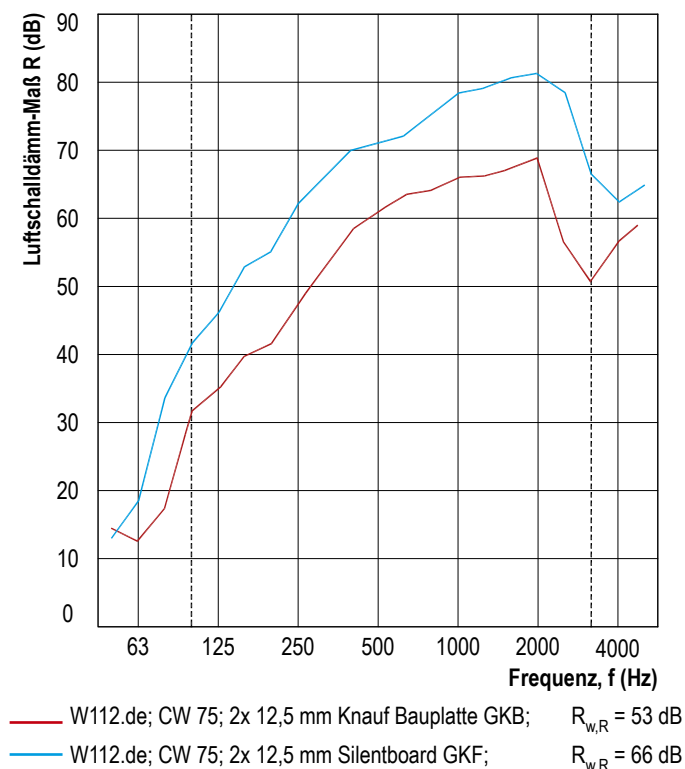
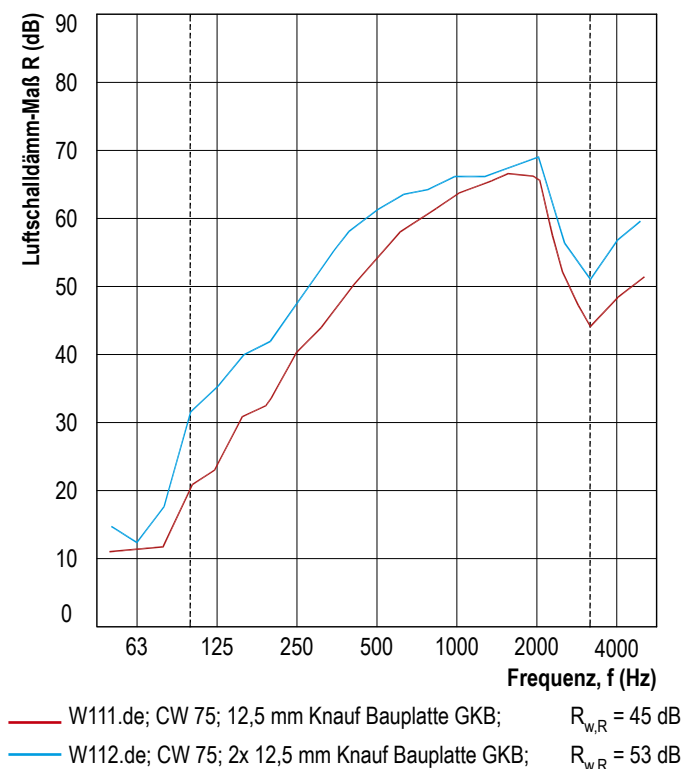


Abb. WE 2: Ständerwand im Vergleich: Ein- und mehrlagige Beplankung



Bewertetes Bauschalldämm-Maß R_w

Auf Grund der sehr guten bautechnischen und bauphysikalischen Eigenschaften sowie der logistischen Vorteile gegenüber anderen Bauweisen sind für den Neueinbau von nichttragenden Trennwänden Ständerwände, insbesondere Metallständerwände mit Gipsplattenbeplankung, besonders geeignet.

Das Grundprinzip ist einfach. Als Unterkonstruktion werden vorgefertigte dünnwandige Metallprofile als Ständerprofile (z. B. 0,6 mm dicke C- oder M-Profile) verwendet. Die Ständerprofile werden in dünnwandige U-Profile, die an Decke und Boden befestigt sind, eingeschoben. An diese Unterkonstruktion erfolgt die kraftschlüssige Beplankung mit dünnwandigen Platten in einer oder mehreren Lagen (z. B. Gipsplatten). In dem Hohlraum zwischen den Ständern werden je nach Anforderung und Konstruktion, insbesondere aus Schall- und Brandschutzgründen, Dämmstoffe eingelegt. Das übliche Bauraster für den Ständerabstand, auf das auch die Plattenmaße abgestimmt sind, beträgt 625 mm.

Der Schallschutz von Ständerwänden wird hauptsächlich beeinflusst durch:

Entkopplung der Schalen

Für ein gut funktionierendes Feder-Masse-System ist die Entkopplung der Schalen eine der entscheidenden Kenngrößen.

Als Grundsatz gilt:

Je geringer die akustische Kopplung, desto besser ist die Schalldämmung des Systems.

Doppelständerwände mit voneinander entkoppeltem (nicht verbundenem) Ständerwerk bringen deshalb gegenüber Einfachständerwänden die besten und zuverlässigsten Ergebnisse.

Bei Einfachständerwänden ist es zur Erreichung der max. möglichen Schalldämmung erforderlich, die Ständer federnd auszubilden (z. B. CW-Profile, Holzständer mit Federschiene), um die Schallübertragung über den Ständer zu minimieren.

Plattenmasse und Struktur

Ständerwände erreichen einen optimalen Schallschutz, wenn als Beplankung bauakustische biegeeweiche Platten eingesetzt werden, um Koinzidenzeinbrüche und damit Schalldämmeinbrüche im relevanten Frequenzbereich weitgehend zu vermeiden. Gipsplatten in der Dicke ≤ 20 mm erfüllen diese Forderungen in Verbindung mit anderen gewünschten.

Platteneigenschaften wie Gefügestärke bei Brandbeanspruchung, optimierte Festigkeit bezüglich Plattenkern und Karton sowie einfache Verarbeitung und Handling recht gut. Die Plattenmassen liegen heute bei 12,5 mm dicken Gipsplatten in der Regel bei

- Gips-Bauplatten GKB ca. 8,5 kg/m²
- Feuerschutzplatten Knauf Piano GKF ca. 10,2 kg/m²
- Hartgipsplatten Diamant GKFI ca. 12,8 kg/m²
- Schallschutzplatten Silentboard GKF ca. 17,5 kg/m²

Mit steigender Rohdichte/Plattenmasse werden die schallschutztechnischen Eigenschaften der Gipsplatten besser.

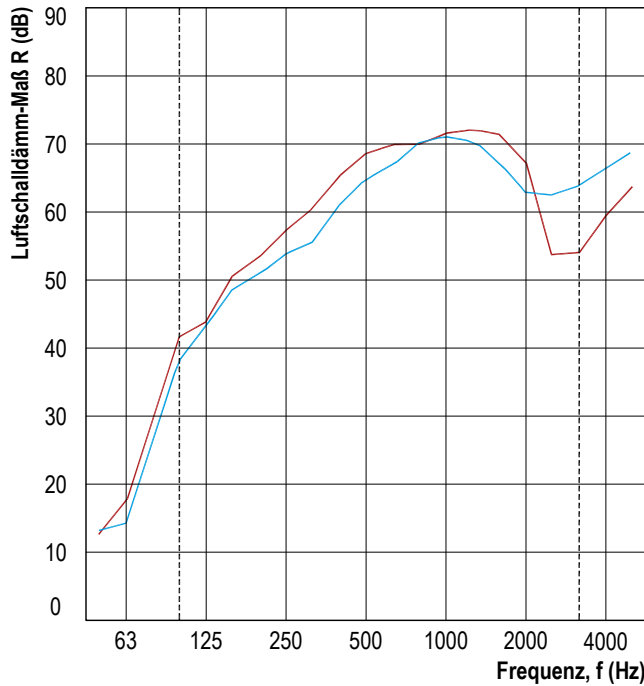
Besonders gute Ergebnisse werden mit speziellen Schallschutzplatten der Typen Diamant und Silentboard erreicht. Diese Plattentypen besitzen bzgl. ihrer schalldämmenden Wirkung einen optimalen Plattenkern (Abb. WE 1).

Durch mehrlagige Beplankungen wird die Schalldämmung der Ständerwand gegenüber einlagiger Beplankungen wesentlich erhöht (Abb. WE 2).

Positiv auf den Schallschutz wirken sich des Weiteren aus:

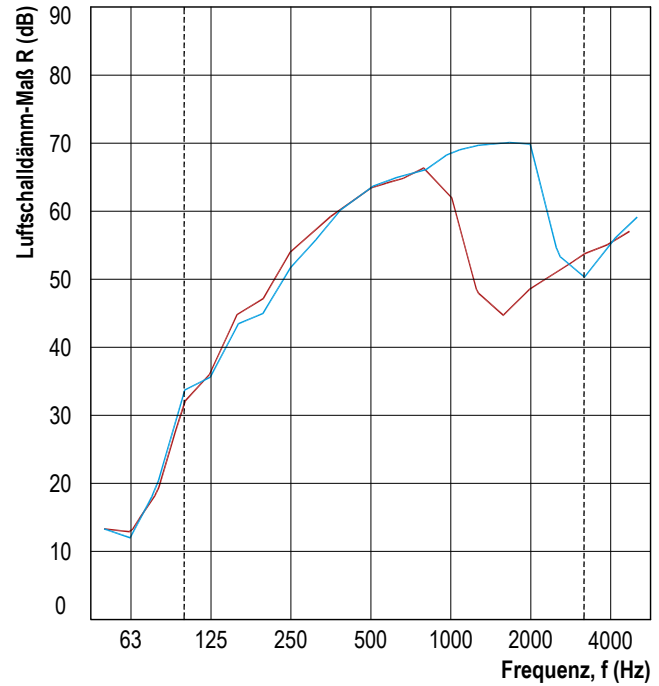
- Kombination unterschiedlicher Plattendicken bei mehrlagigen Beplankungen (Glättung des Koinzidenzeinbruchs) (Abb. WE 3).
- Bei gleicher Beplankungsdicke mehrlagige Beplankung anstelle einlagiger Beplankung (2x 12,5 mm anstelle 25 mm Platte) wählen (Koinzidenzeinbruch in unkritischeren Bereich verschieben) (Abb. WE 4).

Abb. WE 3: Ständerwand im Vergleich:
Gemischte Plattendicken je Beplankungsseite



— W112.de; CW 100; 2x 12,5 mm Diamant GKFI; $R_{w,R} = 61$ dB
 — W112.de; CW 75; 18 m Diamant GKFI
 + 6,5 mm Knauf Bauplatte GKB; $R_{w,R} = 66$ dB

Abb. WE 4: Ständerwand im Vergleich:
Ein- und mehrlagige Beplankung mit identischer, absoluter
Beplankungsdicke



— W111.de; CW 75; 25 mm Massivbauplatte GKFI; $R_{w,R} = 49$ dB
 — W112.de; CW 75; 2x 12,5 mm Feuerschutzplatte
 Knauf Piano; $R_{w,R} = 55$ dB

Hohlraumfüllung

Einen wesentlichen Einfluss hat die Füllung des Wandhohlraumes mit offeno-
porigem Dämmstoff.

Der Faserdämmstoff in Metallständerwänden sollte nach
DIN 4109-33-2016-07 einen längenbezogenen Strömungswiderstand von
 $5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2 \geq r \geq 50 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$ aufweisen.

Als Grundsatz gilt:

Je höher der Füllgrad des Hohlraumes ist, desto höher ist die Verbesserung
der Schalldämmung der Ständerwand gegenüber einer unbedämpften
Wand (Dämmstoff nicht komprimieren).

Zur vollen Nutzung der schallschutztechnischen Leistungsfähigkeit von Stän-
derwänden sollte deshalb 80 bis 100 % Hohlraumfüllung angestrebt werden.

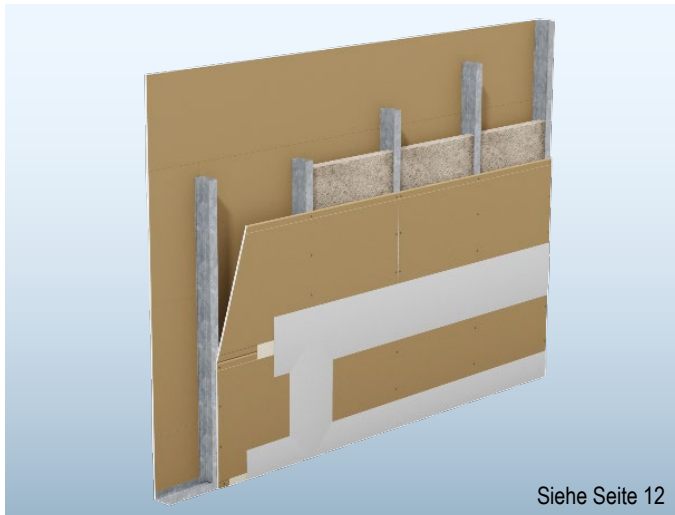
Abstand der Schalen

Der Abstand der Gipsplattenschalen, das heißt die Steghöhe der Ständer-
und Anschlussprofile ist nicht nur eine statische Funktion, sondern auch eine
schallschutztechnische Größe. Dieser Abstand ist verantwortlich für die Lage
der Resonanzfrequenz, die bei leistungsfähigen Ständerwänden deutlich un-
ter 100 Hz liegt.

Als Grundsatz gilt:

Je größer der Abstand der Schalen ist, desto niedriger ist die Resonanzfre-
quenz und desto größer wird i. d. R. das Schalldämm-Maß der Ständerwand.

W111.de Metallständerwand – Einfachständerwerk – Einlagig beplankt

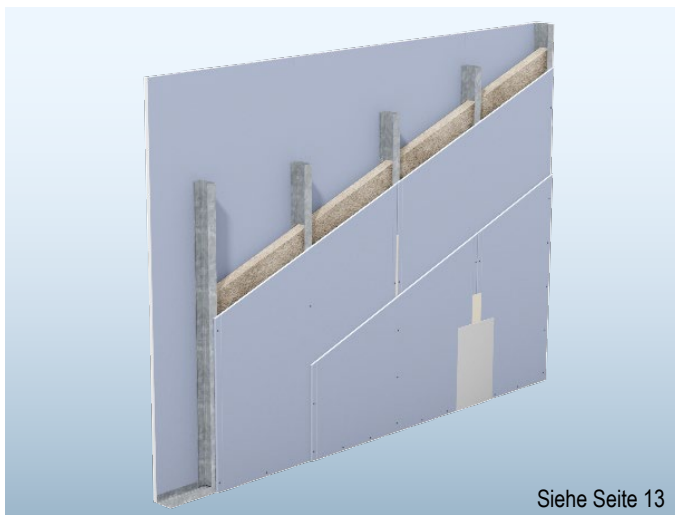


- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Einlagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 44,2 bis 60,9 dB
- Gesamtdicke 75 bis 200 mm
- Wandhöhe bis 10,65 m
- Feuerwiderstand bis F30

Siehe Seite 12

Z. B. W111.de, 12,5 mm Silentboard

W112.de Metallständerwand – Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt

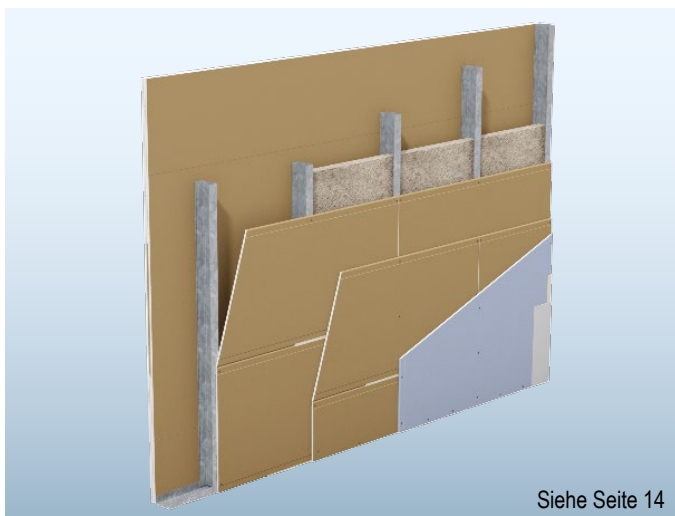


- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 54,1 bis 70,4 dB
- Gesamtdicke 100 bis 225 mm
- Wandhöhe bis 12,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Siehe Seite 13

Z. B. W112.de, 2x 12,5 mm Diamant

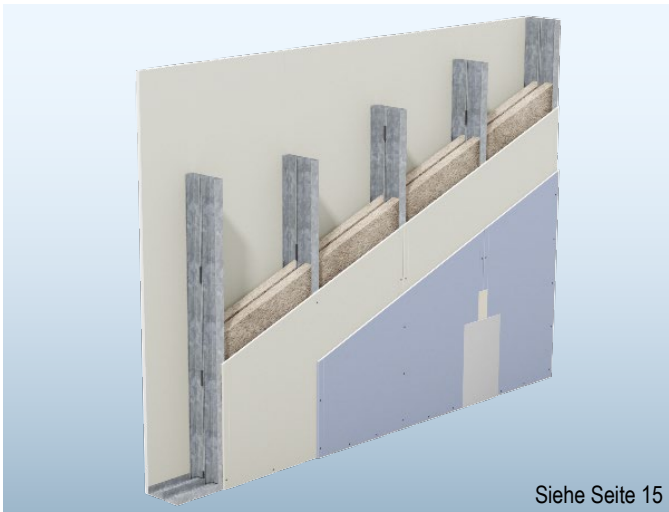
W113.de Metallständerwand – Einfachständerwerk – Dreilagig beplankt



- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Dreilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 58,7 bis 71,6 dB
- Gesamtdicke 125 bis 225 mm
- Wandhöhe bis 12,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Siehe Seite 14

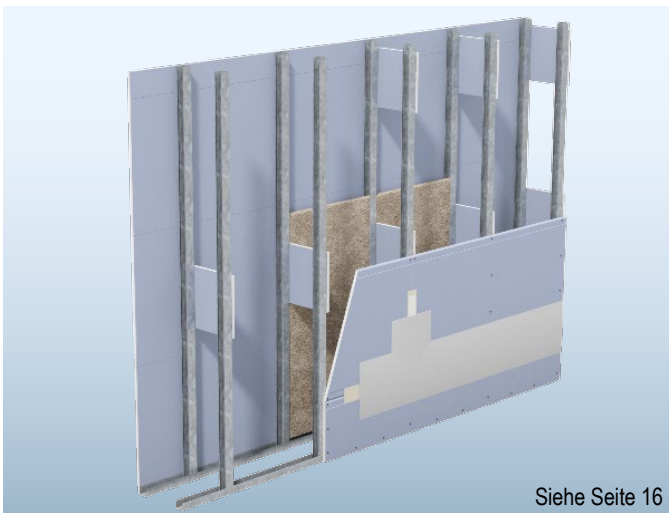
Z. B. W113.de, 2x 12,5 mm Silentboard + 12,5 mm Diamant

W115.de Metallständerwand – Doppelständerwerk


Siehe Seite 15

Z. B. W115.de, 12,5 mm Feuerschutzplatte Knauf Piano + 12,5 mm Diamant

- Doppelständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 64,7 bis 74,4 dB
- Gesamtdicke 155 bis 255 mm
- Wandhöhe bis 6,50 m
- Feuerwiderstand bis F90

W116.de Installationswand – Doppelständerwerk


Siehe Seite 16

Z. B. W116.de, 18 mm Diamant

- Doppelständerwerk mit CW-Profilen, ausgesteift
- Einlagige oder zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 52,5 bis 63,5 dB
- Gesamtdicke ≥ 141 mm
- Wandhöhe bis 6,50 m
- Feuerwiderstand bis F90

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung je Wandseite						Wand- dicke D mm	Profil Knauf CW Hohl- raum h mm	Schallschutz				
		Knauf Bauplatte	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Drystar Board			Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht Mindest- Dicke mm	Schalldämm-Maß		
												R _w dB	Spektrum- Anpassungswert	
										C	C _{tr}			
W111.de Metallständerwand										Einfachständerwerk – Einlagig beplankt				
	-	•					12,5	75	50	40	44,2	-4,2	-10,9	42
								100	75	60	47,6	-3,5	-9,8	45
								125	100	80	50,0	-4,0	-10,3	48
	F30						12,5	75	50	40	45,9	-4,0	-10,8	43
								100	75	60	48,3	-2,9	-8,6	46
								125	100	80	51,2	-3,2	-8,4	49
					•		12,5	75	50	40	48,7	-3,7	-10,2	46
								100	75	60	51,5	-2,7	-8,1	49
								125	100	80	53,2	-3,2	-6,8	51
	-					•	12,5	75	50	40	56,8	-4,9	-12,5	54
								100	75	60	59,7	-3,5	-10,2	57
								125	100	80	60,9	-2,9	-8,7	58
	-					•	12,5	75	50	40	44	-	-	42
								100	75	60	47,8	-2,4	-7,7	45
								125	100	80	50	-	-	48
	F30				•		15	80	50	40	50,7	-3,3	-9,7	48
								105	75	60	53,7	-2,5	-7,5	51
								130	100	80	54,2	-2,6	-5,5	52
	-		•				25	100	50	40	50,2	-2,0	-5,1	48
								125	75	60	51,4	-2,0	-3,8	49
								150	100	80	52,8	-2,6	-3,9	50

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

Schallschutz-Nachweise
L 037-01.15, L 039-09.14

Hinweise Hinweise auf Seite 6 beachten.
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Metallständerwände W11.de.

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Bepankung je Wandseite					Wanddicke D mm	Profil Knauf CW h mm	Schallschutz						
		Knauf Bauplatte	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard			Drystar Board	Mindest-Dicke d mm	Dämm-schicht Mindest-Dicke mm	Schalldämm-Maß			
												R_w dB	Spektrum-Anpassungswert		$R_{w,R}$ dB
										C dB	C_{tr} dB				
										Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt					
	F30	●					2x 12,5	100	50	40	54,1	-4,0	-11,0	52	
								125	75	60	55,9	-2,5	-7,5	53	
								150	100	80	58,4	-3,0	-6,6	56	
		F90	●					2x 12,5	100	50	40	56,4	-3,3	-9,4	54
									125	75	60	57,2	-3,0	-7,1	55
									150	100	80	59,8	-3,7	-6,2	57
			●					2x 12,5	100	50	40	59,4 <i>60,1¹⁾</i>	-3,1 <i>-3,2¹⁾</i>	-7,8 <i>-8,3¹⁾</i>	57 <i>58¹⁾</i>
									125	75	60	61,5 <i>63,0¹⁾</i>	-3,5 <i>-3,2¹⁾</i>	-6,5 <i>-7,2¹⁾</i>	59 <i>61¹⁾</i>
									150	100	80	63,2 <i>64,5¹⁾</i>	-4,6 <i>-3,6¹⁾</i>	-5,8 <i>-6,6¹⁾</i>	61 <i>62¹⁾</i>
	●						2x 12,5	100	50	40	67,5	-3,7	-10,0	65	
								125	75	60	69,6	-3,7	-10,2	66	
								150	100	80	70,4	-3,3	-9,0	67	
	●					2x 12,5	100	50	40	54	–	–	52		
							125	75	60	56,8	-2,8	-6,3	54		
							150	100	80	58	–	–	56		
		●					12,5 + 12,5	100	50	40	59,0	-3,5	-10,0	56	
								125	75	60	59,7	-2,5	-7,0	57	
								150	100	80	63,0	-3,3	-6,8	60	
		●					12,5 + 12,5	100	50	40	66,0	-4,2	-11,0	63	
								125	75	60	67,4	-4,1	-10,6	64	
								150	100	80	67,6	-2,8	-8,5	65	
	●					25 + 12,5	125	50	40	64,4	-3,1	-9,0	62		
							150	75	60	66,2	-2,9	-8,7	64		
							175	100	80	68,0	-2,0	-6,1	66		

1) Oberste Plattenlage geklammert.

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

Bei Mischbepankungen stets Diamant als Decklage.

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung je Wandseite						Wand- dicke D mm	Profil Knauf CW h mm	Schallschutz				
		Knauf Bauplatte	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Drystar Board			Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht Mindest- Dicke mm	Schalldämm-Maß		
												R _w dB	Spektrum- Anpassungswert	
										C dB	C _{tr} dB			
W113.de Metallständerwand										Einfachständerwerk – Dreilagig beplankt				
	F30	•					3x 12,5	125	50	40	58,7	-3,4	-9,7	56
								150	75	60	58,7	-2,7	-7,3	56
								175	100	80	63,9	-3,6	-6,5	61
	F90	•					3x 12,5	125	50	40	61,0	-3,0	-7,6	59
								150	75	60	61,1	-2,5	-6,8	59
								175	100	80	64,5	-4,2	-5,8	62
	F90	•		•			3x 12,5	125	50	40	64,8 66,6 ¹⁾	-3,6 -3,3 ¹⁾	-6,8 -7,9 ¹⁾	62 64 ¹⁾
								150	75	60	66,3 67,1 ¹⁾	-3,8 -2,8 ¹⁾	-5,8 -6,4 ¹⁾	64 65 ¹⁾
								175	100	80	67,7 68,0 ¹⁾	-5,1 -3,7 ¹⁾	-5,2 -5,6 ¹⁾	65 66 ¹⁾
								125	50	40	71,3	-3,7	-10,2	69
								150	75	60	71,6	-3,6	-9,9	69
								175	100	80	71,3	-2,7	-8,3	69

1) Oberste Plattenlage geklammert.
Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung je Wandseite					Wanddicke D mm	Profil Knauf CW h mm	Schallschutz										
		Knauf Bauplatte	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard			Drystar Board	Mindest-Dicke d mm	Hohlraum	Dämmschicht Mindest-Dicke mm	Schalldämm-Maß R _w dB	Spektrum-Anpassungswert C dB	C _{tr} dB	R _{w,R} dB			
	F30	●				2x 12,5	155	2x 50 105	40	64,7	-3,3	-9,6	62						
							205	2x 75 155	60	66,6	-3,0	-9,4	64						
							255	2x 100 205	80	67,6	-2,8	-8,9	65						
							F90	●				2x 12,5	155	2x 50 105	40	67,3	-3,4	-9,9	64
													205	2x 75 155	60	69,7	-3,6	-10,1	67
													255	2x 100 205	80	71,9	-3,5	-9,9	69
							F90				●	2x 12,5	155	2x 50 105	40	69,7	-2,9	-8,4	66
													205	2x 75 155	60	72,2	-2,7	-8,3	69
													255	2x 100 205	80	74,4	-3,0	-8,6	71
	F90	●			●	12,5 + 12,5							155	2x 50 105	40	68,0	-2,8	-8,5	65
													205	2x 75 155	60	70,6	-3,0	-9,0	68
													255	2x 100 205	80	73,2	-3,4	-9,5	70
	F90				●	12,5 + 12,5	155	2x 50 105	40	74,0	-4,0	-10,0	71						

Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.

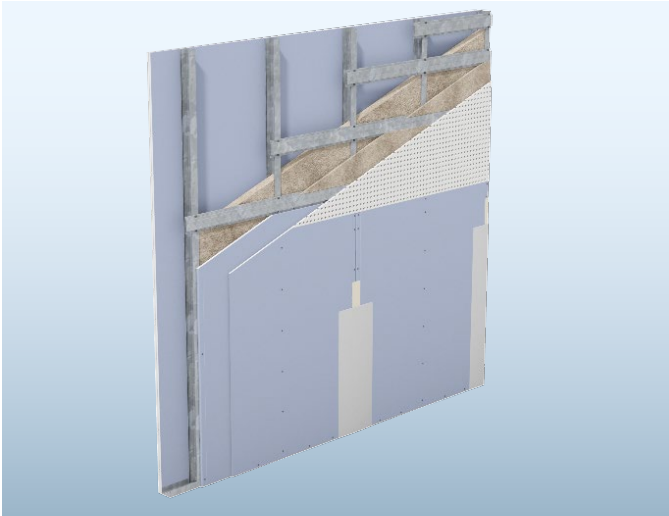
Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung je Wandseite						Wand- dicke D mm	Profil Knauf CW h mm	Schallschutz							
		Knauf Bauplatte	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Drystar Board			Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht Mindest- Dicke mm	Schalldämm-Maß R _w dB	Spektrum- Anpassungswert C dB C _{tr} dB		R _{w,R} dB		
W116.de Installationswand																	
Doppelständerwerk – Einlagig/Zweilagig beplankt																	
							18	≥ 141	2x 50 ≥ 105	40	52,5	-2,6	-7,7	50			
							18	≥ 141	2x 50 ≥ 105	2x 40	56,0	-2,4	-6,3	54			
	F30	•					2x 12,5	≥ 155	2x 50 ≥ 105	40	54,0	-4,0	-10,0	52 ¹⁾			
	F90		•				2x 12,5	≥ 155	2x 50 ≥ 105	40	54	-	-	52			
							2x 12,5	≥ 155	2x 50 ≥ 105	40	62,5	-2,9	-9,5	60			
							2x 12,5	≥ 155	2x 50 ≥ 105	2x 40	63,5	-2,3	-7,8	61			
							• 2x 12,5	≥ 155	2x 50 ≥ 105	40	54	-	-	52			

1) Gemessen mit einem Plattengewicht von ca. 9 kg/m².

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

Systemübersicht



- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung (Hybridkonstruktion bestehend aus Diamant Beplankung im stoßgefährdeten Bereich und mit Cleaneo Classic im Absorber-Bereich)
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Gesamtdicke 132,5 mm
- Feuerwiderstand bis F30
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 50,6 bis 61,3 dB
- Wandhöhe bis 4,00 m

Systemvarianten

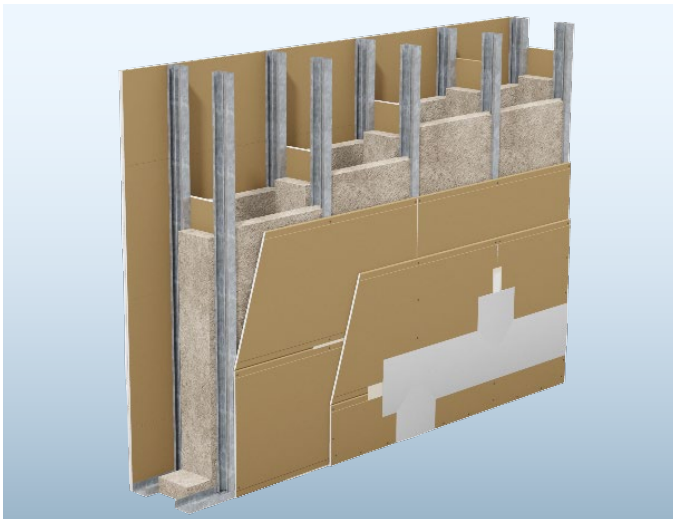
Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung		Wand- dicke D mm	Profil Knauf h mm	Schallschutz				Flächen- anteil Cleaneo Classic 12/25 Q %			
		Wandseite 1				Wandseite 2		Dämmschicht	Schalldämm-Maß				
		Cleaneo Classic Diamant d mm	Mindest- Dicke d mm			Diamant d mm	Mindest- Dicke d mm		Mindest- Dicke mm		R_w dB	Spektrum- Anpassungs- wert C dB	C_{tr} dB
W112C.de Cleaneo Akustik-Wand													
Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt													
Gelochter Bereich Wandseite 1 Wandseite 2	F30	•	12,5	•	2x 15	132,5	CW 75 + Hut- profil 98/15	60 mm ¹⁾ Wandhohl- raum + 20 mm ²⁾ Hutprofilhohl- raum	61,3	-3,0	-7,1	59	0
		•	15 + 12,5	•	2x 15		CW 75		56,7	-2,4	-7,4	54	20
Ungelochter Bereich Wandseite 1 Wandseite 2		•	15	•	2x 15	132,5	CW 75	60 mm ¹⁾ Wandhohl- raum + 20 mm ²⁾ Hutprofilhohl- raum	55,2	-2,3	-7,5	53	33
		•	12,5	•	2x 15		CW 75		53,8	-2,3	-7,5	51	50
									50,6	-4,8	-7,9	48	100

1) Dämmschicht **G** (Mineralwolle-Dämmschicht nach DIN EN 13162, Baustoffklasse A), längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$, Füllgrad Dämmstoff 80 %; z. B. Knauf Insulation Trennwand-Dämmplatte T1 140 T

2) Dämmschicht **G** (Mineralwolle-Dämmschicht nach DIN EN 13162, Baustoffklasse A), längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 10 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$; z. B. Knauf Insulation Trennwand-Dämmplatte TP 120 A

- Die gelochte Fläche der Absorbierwand kann mit allen gängigen Lochbildern ohne negativen Einfluss auf das Schalldämm-Maß ausgeführt werden, da die geprüfte Wand mit dem in Hinblick auf die Schalldämmung ungünstigsten Lochbild (12/25 Q, Lochflächenanteil 23 %) gemessen wurde.

Systemübersicht

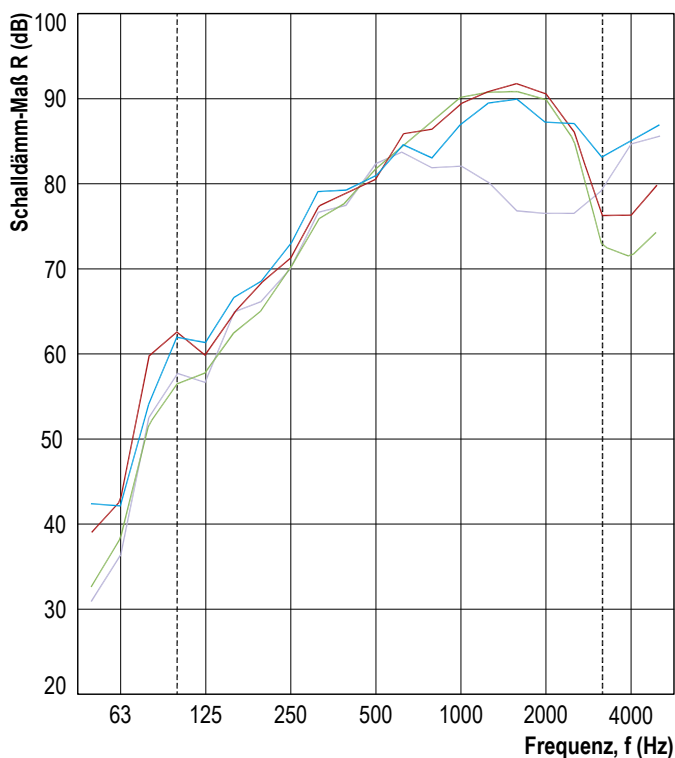


- Schallschutz-Spezialwand
- Doppelständerwerk MW 100, ausgesteift
- Zweilagige oder dreilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 75 bis 83,2 dB
- Gesamtdicke 450 bis 500 mm
- Wandhöhe bis 12,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W145.de, 2x 12,5 mm Silentboard

Messkurvenvergleich

Abb. WM.1: Frequenzabhängige Schalldämmung der Kinowand DIVA in Abhängigkeit von der Beplankung



Unterkonstruktion

400 mm Hohlraum zwischen den Beplankungen.
 200 mm lichter Abstand zwischen den beiden Profilvereihen.
 Pro Profilvereihe je 1x 80 mm Mineralwollgedämmschicht.
 2x Profil MW 100; a ≤ 625 mm.

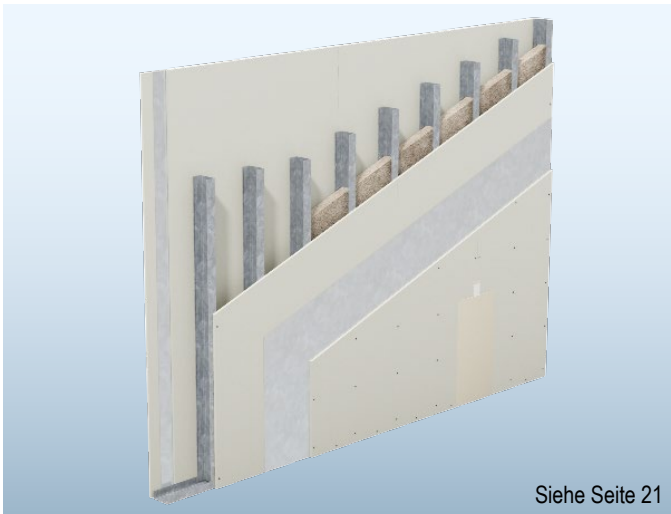
- 1x 12,5 mm Silentboard +
1x 25 mm Massivbauplatte +
1x 12,5 mm Silentboard
- 3x 12,5 mm Silentboard
- 2x 12,5 mm Silentboard
- 1x 25 mm Massivbauplatte +
1x 12,5 mm Silentboard

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Bepankung je Wandseite			Wanddicke D mm	Profil Knauf MW Hohlraum h mm	Schallschutz					
		Massivbauplatte	Diamant	Silentboard			Mindest-Dicke d mm	Dämm-schicht Mindest-Dicke mm	Reso-nanzfre-quenz Hz	Schalldämm-Maß		
										R _w dB	Spektrum-Anpassungswert	
							C dB	C _{tr} dB				
W145.de DIVA Schallschutzwand											Doppelständerwerk – Zweilagig/Dreilagig beplankt	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusätzlicher Dämmstoff 80 mm hinter Plattenstreifen ■ Zusätzlicher Dämmstoff 80 mm auf Fußboden zwischen UW-Profilen 	F90		• 12,5 + • 12,5	450	2x 100 400	≥ 2x 80	22	75	–	–	73	
		•	• 25 + • 12,5	475			19	78,2	-2,3	-9,4	76	
			• 2x 12,5	450			20	79,5	-3,1	-9,6	77	
		•	• 2x 12,5 + • 12,5	475			17	80	–	–	78	
			• 3x 12,5	475			16	81,9	-2,8	-7,2	79	
		•	• 12,5 + • 25 + • 12,5	500			16	83,2	-2,6	-7,2	81	

Kursive Schalldämm-Maße sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.
Bei Mischbepankungen stets Diamant als Decklage.

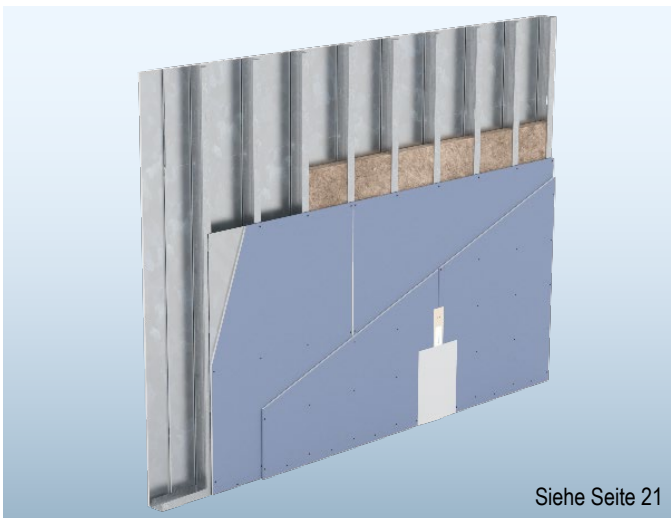
W131.de Brandwand



Siehe Seite 21

Z. B. W131.de, 2x 15 mm Fireboard + Stahlblecheinlage

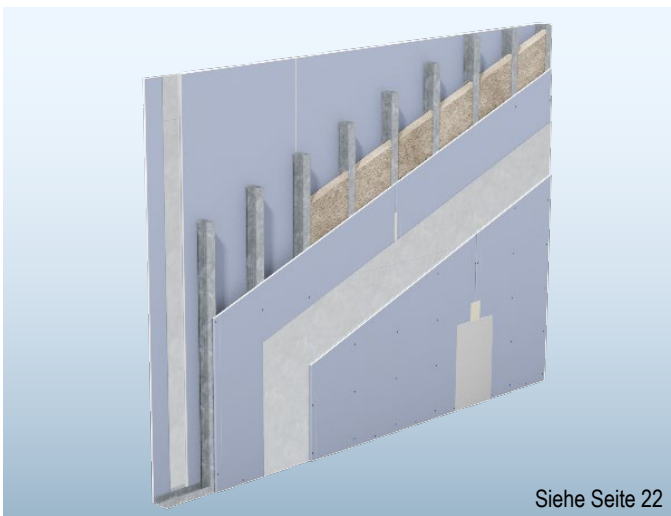
- Brandwand EI 90-M
- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige oder dreilagige Gipsplattenbeplankung
- Einfache Stahlblecheinlage beidseitig oder Beplankung mit Diamant Steel GKFI (kaschiert mit Stahlblech)
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 54 bis ≥ 68 dB
- Gesamtdicke 102 bis 176 mm
- Wandhöhe bis 9,00 m



Siehe Seite 21

Z. B. W131.de, 2x 12,9 mm Diamant Steel GKFI

W135.de Metallständerwand EI 60-M



Siehe Seite 22

Z. B. W135.de, 2x 12,5 mm Diamant + Stahlblecheinlage

- Knauf Metallständerwand EI 60-M
Hochfeuerhemmende Trennwand mit zusätzlicher mechanischer Beanspruchung
- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Einfache Stahlblecheinlage beidseitig
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : ≥ 54 bis 68 dB
- Gesamtdicke 101 bis 151 mm
- Wandhöhe bis 7,00 m

Systemvarianten

Maße in mm

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung je Wandseite				Wand- dicke D mm	Profil Knauf CW h mm	Schallschutz						
		Feuerschutzplatte Knauf Piano	Massivbauplatte	Diamant	Diamant Steel GKFI			Fireboard	Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht	Schalldämm-Maß		R_{w,R} dB	
								Mindest- Dicke	R_w dB	Spektrum- Anpassungs- wert				
								mm	C dB	C _r dB				
W131.de Brandwand Einfachständerwerk – Zweilagig/Dreilagig beplankt														
	EI 90-M			•		2x 15	111	50	40	64	–	–	62	
						+ Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	136	75	60	66	–	–	64	
							161	100	80	68	–	–	66	
						•	2x 15	111	50	40	54	–	–	52
							+ Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	136	75	60	56	–	–	54
								161	100	80	57	–	–	55
	EI 90-M			•		2x 12,5 + 0,4 mm	102	50	40	–	–	–	–	
						Stahlblech- kaschierung	127	75	60	63,2	-3,0	-8,2	61	
							152	100	80	63	–	–	61	
	EI 90-M			•		20	116	50	40	57	-5	-12	55	
						+ 12,5	141	75	60	57	–	–	55	
						+ Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	166	100	80	57	–	–	55	
	EI 90-M			•		3x 12,5	126	50	40	≥ 61	–	–	≥ 59	
						+ Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	151	75	60	≥ 61	–	–	≥ 59	
							176	100	80	≥ 64	–	–	≥ 62	
						•	3x 12,5	126	50	40	≥ 64	–	–	≥ 62
							+ Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	151	75	60	≥ 66	–	–	≥ 64
								176	100	80	≥ 68	–	–	≥ 66
						•	3x 12,5	126	50	40	≥ 61	–	–	≥ 59
							+ Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	151	75	60	≥ 61	–	–	≥ 59
								176	100	80	≥ 64	–	–	≥ 62

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

Stahlblech gemäß DIN EN 10130 und DIN EN 10152, als Platten oder Rollenware, verzinkt, Stahlblechgüte DC01+ZE, Nennblechdicke ≥ 0,5 mm.

Systemvarianten

Maße in mm

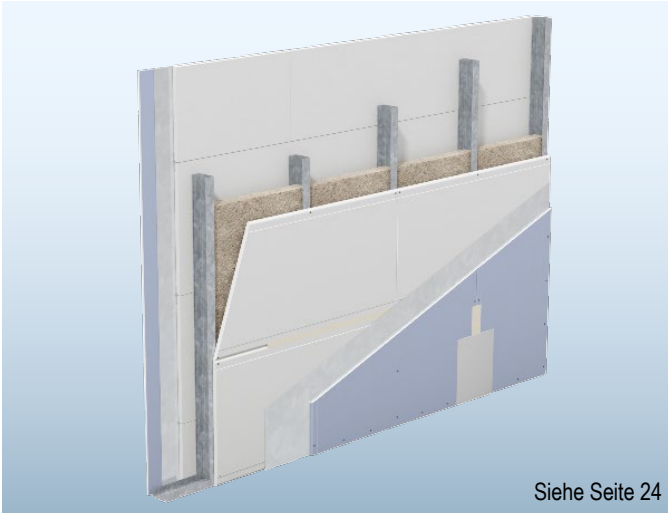
Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Bepankung je Wandseite					Wanddicke D mm	Profil Knauf CW h mm	Schallschutz				
		Feuerschutzplatte Knauf Plano	Massivbauplatte	Diamant	Diamant Steel GKFI	Fireboard			Mindest-Dicke d mm	Dämm-schicht Mindest-Dicke mm	Schalldämm-Maß		
								R_w	Spektrum-Anpassungswert		$R_{w,R}$		
								dB	C dB	C_{tr} dB	dB		
W135.de Metallständerwand EI 60-M Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt + Stahlblecheinlage													
	EI 60 ¹⁾	•				2x 12,5 + Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	101	50	40	≥ 56	–	–	≥ 54
							126	75	60	≥ 57	–	–	≥ 55
							151	100	80	≥ 59	–	–	≥ 57
	EI 60 ¹⁾	•				2x 12,5 + Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	101	50	40	64,6	-5,1	-12,2	62
							126	75	60	66	–	–	64
							151	100	80	68,2	-2,8	-8,7	66

1) Zusätzliche mechanische Beanspruchung nachgewiesen (-M).

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

Stahlblech gemäß DIN EN 10130 und DIN EN 10152, als Platten oder Rollenware, verzinkt, Stahlblechgüte DC01+ZE, Nennblechdicke ≥ 0,5 mm.

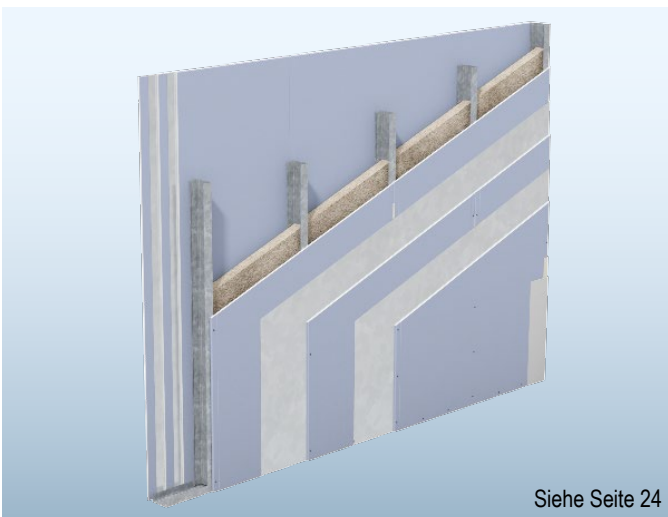
W118WK2.de Sicherheitswand WK2 – Einfachständerwerk



Z. B. W118WK2.de,
25 mm Massivbauplatte + 12,5 mm Diamant + 1x Stahlblecheinlage

- Sicherheitswand (einbruch- und ausbruchhemmend)
- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Einfache Stahlblecheinlage beidseitig
- Mit Dämmstoffeinlage für Schalldämmung
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 64,6 bis 70,5 dB
- Gesamtdicke 101 bis 176 mm
- Widerstandsklasse WK2 bzw. N nach VdS
- Klassifizierung als Brandwand möglich
- Wandhöhe bis 10,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

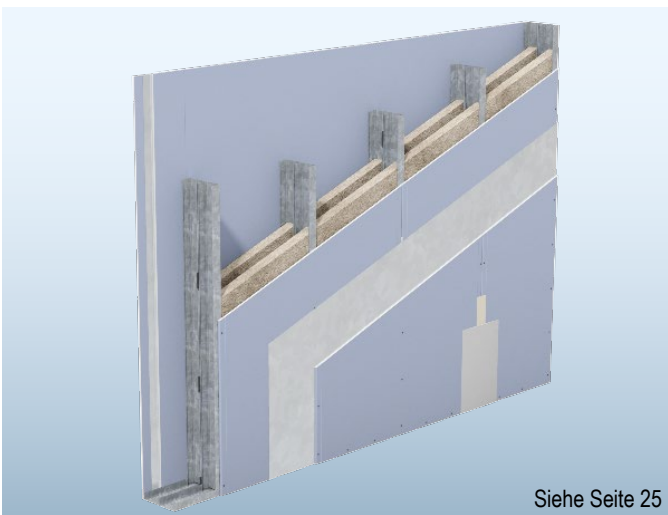
W118WK3.de Sicherheitswand WK3 – Einfachständerwerk



Z. B. W118WK3.de, 3x 12,5 mm Diamant + 2x Stahlblecheinlage

- Sicherheitswand (einbruch- und ausbruchhemmend)
- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige oder dreilagige Gipsplattenbeplankung
- Zweifache Stahlblecheinlage beidseitig
- Mit Dämmstoffeinlage für Schalldämmung
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : ≥ 64 bis 71,7 dB
- Gesamtdicke 102 bis 177 mm
- Widerstandsklasse WK3 bzw. A nach VdS
- Klassifizierung als Brandwand möglich
- Wandhöhe bis 12,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

W119WK2.de Sicherheitswand WK2 – Doppelständerwerk



W119WK2.de, 2x 12,5 mm Diamant + 1x Stahlblecheinlage

- Sicherheitswand (einbruch- und ausbruchhemmend)
- Doppelständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Einfache Stahlblecheinlage beidseitig
- Mit Dämmstoffeinlage für Schalldämmung
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 69 bis 74 dB
- Gesamtdicke 156 bis 256 mm
- Widerstandsklasse WK2 bzw. N nach VdS
- Wandhöhe bis 6,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung je Wandseite		Wand- dicke D mm	Profil Knauf CW h mm	Schallschutz					
		Diamant	Mindest-Dicke d mm			Dämm- schicht Mindest- Dicke mm	Schalldämm-Maß R _w dB		Spektrum- Anpassungswert C dB		R _{w,R} dB
	F90	•	2x 12,5 + Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	101	50	40	64,6¹⁾	-5,1	-12,2	62	
				126	75	60	66	-	-	64	
				151	100	80	68,2¹⁾	-2,8	-8,7	66	
			•	1x 25 + 1x 12,5 + Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	126	50	40	-	-	-	-
					151	75	60	70,5	-3,3	-9,1	68
					176	100	80	70	-	-	68
	F90	•	2x 12,5 + Stahlblecheinlagen 2x 0,5 mm	102	50	40	≥ 64	-	-	≥ 62	
				127	75	60	≥ 66	-	-	≥ 64	
				152	100	80	≥ 68	-	-	≥ 66	
			•	3x 12,5 + Stahlblecheinlagen 2x 0,5 mm	127	50	40	68,7¹⁾	-2,9	-9,2	66
					152	75	60	69	-	-	67
					177	100	80	71,7¹⁾	-2,3	-8,3	69

1) Gemessen mit Ständerachsabstand 312,5 mm.

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

Stahlblech gemäß DIN EN 10130 und DIN EN 10152, als Platten oder Rollenware, verzinkt, Stahlblechgüte DC01+ZE, Nennblechdicke ≥ 0,5 mm.

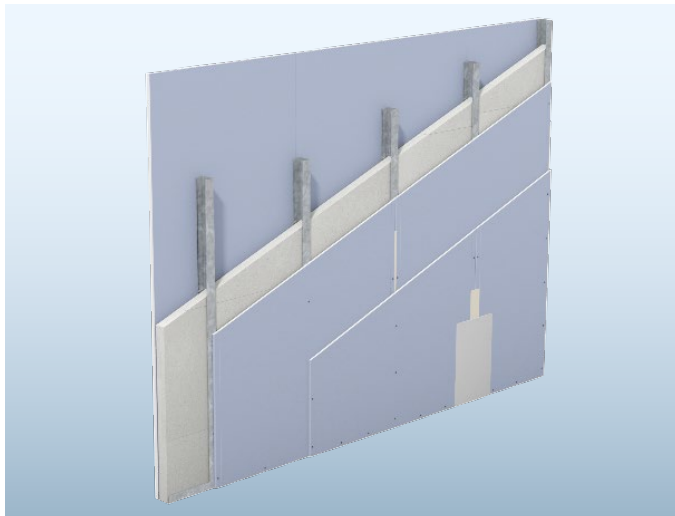
Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Bepankung je Wandseite		Wanddicke D mm	Profil Knauf CW Hohlraum h mm	Schallschutz				
		Diamant	Massivbauplatte			Mindest-Dicke d mm	Dämm-schicht Mindest-Dicke mm	Schalldämm-Maß R _w dB		Spektrum-Anpassungswert C dB
	F90	•	2x 12,5 + Stahlblecheinlage 1x 0,5 mm	156	2x 50 105	2x 40	69	–	–	66
				206	2x 75 155	2x 60	72	–	–	69
				256	2x 100 205	2x 80	74	–	–	71

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

Stahlblech gemäß DIN EN 10130 und DIN EN 10152, als Platten oder Rollenware, verzinkt, Stahlblechgüte DC01+ZE, Nennblechdicke ≥ 0,5 mm.

Systemübersicht



- Durchschusshemmende Wand
- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Einlage von hochverdichteten Gipsfaserplatten Torro im Wandhohlraum
- Ohne/Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 49,7 bis 56,7 dB
- Gesamtdicke 125 bis 150 mm
- Beschussklasse FB4 / Widerstandsklasse FB4 NS
- Wandhöhe bis 5,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W161.de, 2x 12,5 mm Diamant, ohne Dämmschicht

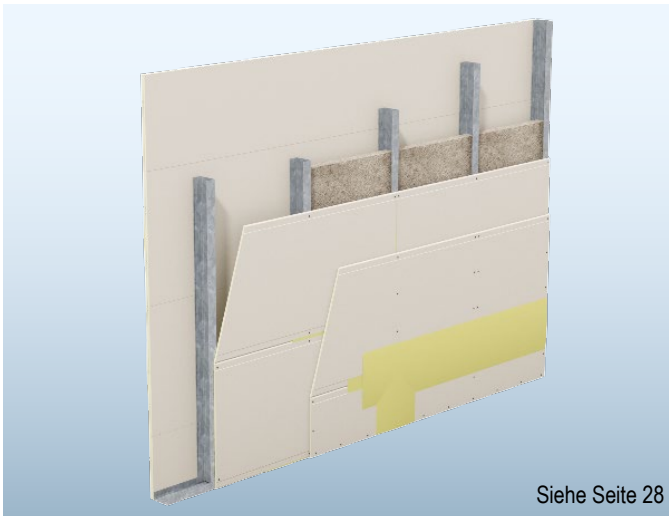
Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung je Wandseite		Wanddicke	Profil Knauf CW	Schallschutz				
		Diamant	Massivbauplatte			Mindest-Dicke	Dämm-schicht	Schalldämm-Maß		$R_{w,R}$
		d	mm	D	h	mm	mm	R_w	Spektrum-Anpassungswert	
								dB	C	C_{tr}
									dB	dB
W161.de FB4 – Durchschusshemmende Wand						Einfachständerwerk CW 75 – Zweilagig beplankt + Torro				
	F90	•	2x 12,5 + im Wandhohlraum Knauf Torro 2x 28 mm	125	75	–	49,7	-2	-7	47
W161.de FB4 – Durchschusshemmende Wand						Einfachständerwerk CW 100 (mit Dämmschicht) – Zweilagig beplankt + Torro				
	F90	•	2x 12,5 + im Wandhohlraum Knauf Torro 2x 28 mm	150	100	20	56,7	-4	-11	54

Schallschutz-Nachweis
L 001-07.05

Hinweise Hinweise auf Seite 6 beachten.
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Broschüre Knauf Sicherheitstechnik ST01.de.

K131.de Strahlenschutzwand Safeboard

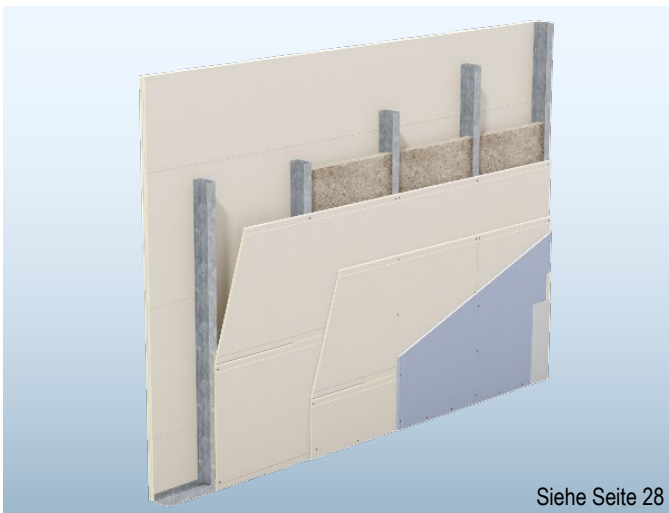


Siehe Seite 28

Z. B. K131.de, 2x 12,5 mm Safeboard

- Strahlenschutzwand
- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Einlagige, zweilagige oder dreilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schalldämmung
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_{w} : 56,8 bis 71 dB
- Gesamtdicke 75 bis 175 mm
- Wandhöhe bis 9,60 m
- Feuerwiderstand bis F90

K131.de Strahlenschutzwand Safeboard + Diamant



Siehe Seite 28

Z. B. K131.de, 2x 12,5 mm Safeboard + 12,5 mm Diamant

- Strahlenschutzwand
- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige oder dreilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schalldämmung
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_{w} : 66,0 bis 71,6 dB
- Gesamtdicke 100 bis 175 mm
- Wandhöhe bis 9,60 m
- Feuerwiderstand bis F90

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung je Wandseite		Wanddicke	Profil Knauf CW	Schallschutz				
		Safeboard	Diamant			Mindest-Dicke	Hohlraum	Dämmschicht	Schalldämm-Maß	
			d mm	D mm	h mm	Mindest-Dicke mm	R_w dB	Spektrum-Anpassungswert C dB	C_{Tr} dB	$R_{w,R}$ dB
K131.de Strahlenschutzwand – Safeboard										
Einfachständerwerk										
	-	•	12,5	75	50	40	56,8	-4	-12	54
				100	75	60	59,7	-3	-9	57
				125	100	80	60,9	-2	-8	58
	F90	•	2x 12,5	100	50	40	67,5	-3	-10	65
				125	75	60	69,6	-3	-10	67
				150	100	80	70,4	-3	-9	68
	F90	•	3x 12,5	125	50	40	71	-	-	69
				150	75	60	71	-	-	69
				175	100	80	71	-	-	69
K131.de Strahlenschutzwand – Safeboard + Diamant										
Einfachständerwerk										
	F90	•	12,5 + 12,5	100	50	40	66,0	-4,2	-11,0	64
				125	75	60	67,4	-4,1	-10,6	65
				150	100	80	67,6	-2,8	-8,5	65
	F90	•	2x 12,5 + 12,5	125	50	40	71,3	-3,7	-10,2	69
				150	75	60	71,6	-3,6	-9,9	69
				175	100	80	71,3	-2,7	-8,3	69

Kursive Schalldämm-Maße sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.
Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.

Schallschutz-Nachweise
L 018-01.09 (Safeboard)
L 019-01.09 (Safeboard + Diamant)

Hinweise Hinweise auf Seite 6 beachten.
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Broschüre Knauf Sicherheitstechnik ST01.de.



Metalständerwand-Systeme mit Zementplatten

W381.de Metallständerwand AQUAPANEL – Einfachständerwerk – Einlagig beplankt

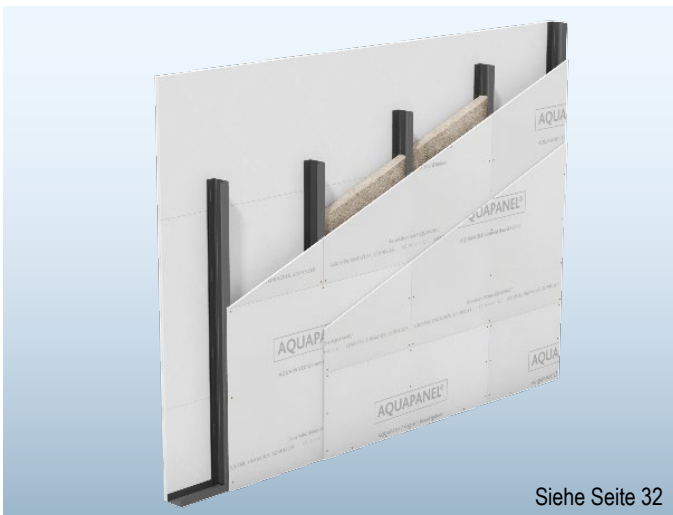


Siehe Seite 32

- Einfachständerwerk mit CW-Profilen C3/C5M
- Einlagige Zementplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß $R_w : \geq 43$ dB
- Gesamtdicke 75 bis 150 mm
- Wandhöhe bis 8,00 m
- Feuerwiderstand bis F30

W381.de, 12,5 mm AQUAPANEL Cement Board Indoor

W382.de Metallständerwand AQUAPANEL – Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt



Siehe Seite 32

- Einfachständerwerk mit CW-Profilen C3/C5M
- Zweilagige Zementplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß $R_w : 55,0$ bis $60,7$ dB
- Gesamtdicke 100 bis 200 mm
- Wandhöhe bis 8,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

W382.de, 2x 12,5 mm AQUAPANEL Cement Board Indoor

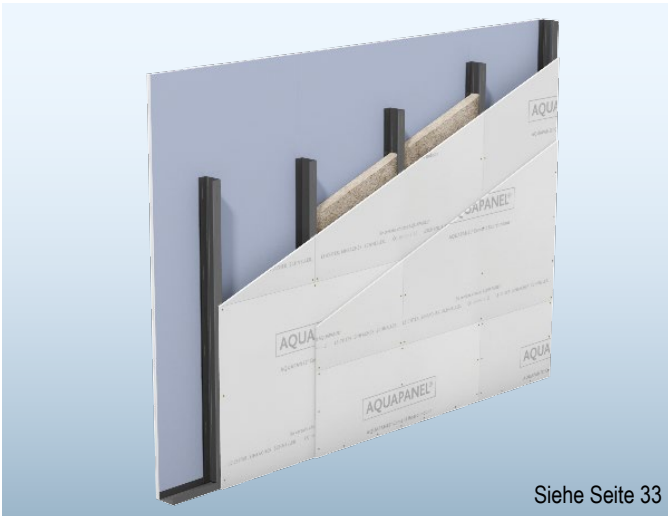
W383.de Metallständerwand AQUAPANEL – Einfachständerwerk – Einlagig mischbeplankt



Siehe Seite 33

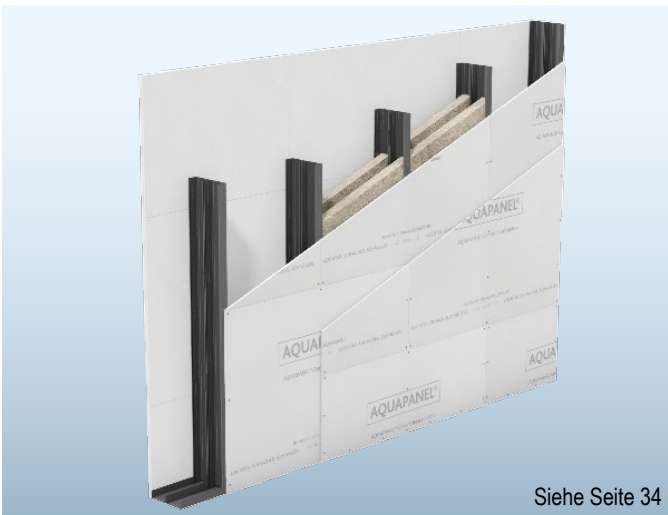
- Einfachständerwerk mit CW-Profilen C3/C5M
- Einlagig mischbeplankt
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß $R_w : 44,9$ dB
- Gesamtdicke 75 bis 150 mm
- Wandhöhe bis 8,00 m
- Feuerwiderstand bis F30

Z. B. W383.de, 12,5 mm Mischbeplankt
AQUAPANEL Cement Board Indoor + Diamant

W384.de Metallständerwand AQUAPANEL – Einfachständerwerk – Zweilagig mischbeplankt


- Einfachständerwerk mit CW-Profilen C3/C5M
- Zweilagig mischbeplankt
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 54,2 bis 57,8 dB
- Gesamtdicke 100 bis 200 mm
- Wandhöhe bis 8,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W384.de, 2x 12,5 mm Mischbeplankt
AQUAPANEL Cement Board Indoor + Diamant

W385.de Metallständerwand AQUAPANEL – Doppelständerwerk – Zweilagig beplankt


- Doppelständerwerk mit CW-Profilen C3/C5M
- Einlagige oder zweilagige Zementplatten- oder Mischbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 64,2 bis 66,4 dB
- Gesamtdicke 155 bis 255 mm
- Wandhöhe bis 8,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W385.de, 2x 12,5 mm AQUAPANEL Cement Board Indoor

W386.de Metallständerwand AQUAPANEL – Doppelständerwerk – Einlagig/Zweilagig beplankt


- Doppelständerwerk mit CW-Profilen C3/C5M, ausgesteift
- Einlagige oder zweilagige Zementplatten- oder Mischbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 50 bis 61,4 dB
- Gesamtdicke ≥ 130 mm
- Wandhöhe bis 8,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W386.de, 12,5 mm AQUAPANEL Cement Board Indoor

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung je Wandseite		Wand- dicke	Profil Knauf CW C3/C5M	Schallschutz				
		AQUAPANEL Cement Board Indoor	Mindest-Dicke d mm			Dämm- schicht	Schalldämm-Maß			R _{w,R}
							Mindest- Dicke mm	R _w dB	Spektrum- Anpassungswert	
							C dB	C _{tr} dB		
W381.de Metallständerwand AQUAPANEL						Einfachständerwerk – Einlagig beplankt				
	F30	●	12,5	75	50	50	43	-4	-11	41
				100	75	50	≥ 43	-	-	≥ 41
				125	100	50	≥ 43	-	-	≥ 41
W382.de Metallständerwand AQUAPANEL						Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt				
	F90	●	2x 12,5	100	50	40	55,0	-3,1	-9,2	53
				125	75	60	57,2	-2,8	-7,4	55
				150	100	80	60,7	-3,1	7,3	58

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

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Bepankung		Wanddicke	Profil Knauf CW C3/C5M	Schallschutz					
		Wandseite 1	Wandseite 2			Dämm-schicht	Schalldämm-Maß				
		AQUAPANEL Cement Board Indoor	AQUAPANEL Cement Board Indoor Feuerschutzplatte Knauf Piano (I) ¹⁾				Mindest-Dicke	R _w	Spektrum-Anpassungswert	R _{w,R}	
d mm	Diamant	d mm	D mm	h mm	mm	dB	C dB	C _{tr} dB	dB		
W383.de Metallständerwand AQUAPANEL Einfachständerwerk – Einlagig beplankt											
	F30	• 12,5	•	12,5	75	50	50	44,9	-3,9	-10,8	42
					100	75	50	≥ 44	–	–	≥ 42
					125	100	50	≥ 44	–	–	≥ 42
		• 12,5	•	12,5	75	50	50	≥ 44	–	–	≥ 42
					100	75	50	≥ 44	–	–	≥ 42
					125	100	50	≥ 44	–	–	≥ 42
W384.de Metallständerwand AQUAPANEL Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt											
	F90	• 2x 12,5	•	2x 12,5	100	50	50	54,2	-3,3	-9,9	52
					125	75	50	≥ 54	–	–	≥ 52
					150	100	50	≥ 54	–	–	≥ 52
		• 2x 12,5	•	2x 12,5	100	50	–	–	–	–	–
					125	75	60	57,8	-2,4	-6,6	55
					150	100	80	≥ 57	–	–	≥ 55

1) Feuerschutzplatte Knauf Piano GKF/GKFI (Gipskern spezialimprägniert) möglich.

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

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung		Wand- dicke	Profil Knauf CW C3/C5M	Schallschutz						
		Wandseite 1	Wandseite 2			Dämm- schicht	Schalldämm-Maß					
		Mindest- Dicke	Mindest- Dicke				Mindest- Dicke	R_w	Spektrum- Anpassungswert	$R_{w,R}$		
AQUAPANEL Cement Board Indoor	AQUAPANEL Cement Board Indoor	d mm	Feuerschutzplatte Knauf Piano (I) ¹⁾ Diamant	d mm	D mm	h mm	mm	dB	C dB	C_{tr} dB	dB	
W385.de Metallständerwand AQUAPANEL Doppelständerwerk – Zweilagig beplankt												
	F90	• 2x 12,5	•	• 2x 12,5	155	2x 50 105	2x 40	64,2	-3,1	-6,8	62	
					205	2x 75 155	2x 60	≥ 66	-	-	≥ 64	
					255	2x 100 205	2x 80	≥ 66	-	-	≥ 64	
		• 2x 12,5	• 2x 12,5	155	2x 50 105	2x 40	66,4	-3,3	-7,2	64		
				205	2x 75 155	2x 60	≥ 66	-	-	≥ 64		
				255	2x 100 205	2x 80	≥ 66	-	-	≥ 64		

1) Feuerschutzplatte Knauf Piano GKF/GKFI (Gipskern spezialimprägniert) möglich.
 Kursive Schalldämm-Maße sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.

Schallschutz-Nachweis
L 048-10.17

Hinweise Hinweise auf Seite 6 beachten.
 Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Broschüre Trockenbaulösungen in Feucht- und Nassräumen FN01.de.

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Bepankung		Wand- dicke	Profil Knauf CW C3/C5M	Schallschutz					
		Wandseite 1	Wandseite 2			Dämm- schicht	Schalldämm-Maß				
		AQUAPANEL Cement Board Indoor	AQUAPANEL Cement Board Indoor Feuerschutzplatte Knauf Piano (I) ¹⁾				Mindest- Dicke	R_w	Spektrum- Anpassungswert	$R_{w,R}$	
d mm	Mindest- Dicke	Feuerschutzplatte Knauf Piano (I) ¹⁾	Diamant	d mm	D mm	h mm	mm	dB	C dB	C_{tr} dB	dB
	F30	• 12,5	•	12,5	≥ 230	2x 50 ≥ 105	50	50	-4	-10	48
						2x 75 ≥ 155	50	≥ 50	-	-	≥ 48
						2x 100 ≥ 205	50	≥ 50	-	-	≥ 48
		• 12,5	•	12,5	≥ 230	2x 50 ≥ 105	50	53,5	-3,2	-9,3	51
		• 12,5	•	12,5	≥ 230	2x 75 ≥ 155	50	≥ 53	-	-	≥ 51
		• 12,5	•	12,5	≥ 230	2x 100 ≥ 205	50	≥ 53	-	-	≥ 51
	F90	• 2x 12,5	•	2x 12,5	≥ 255	2x 50 ≥ 105	50	57	-2	-8	55
						2x 75 ≥ 155	50	≥ 57	-	-	≥ 55
						2x 100 ≥ 205	50	≥ 57	-	-	≥ 55
		• 2x 12,5	•	2x 12,5	≥ 255	2x 50 ≥ 105	50	61,4	-2,6	-8,2	59
		• 2x 12,5	•	2x 12,5	≥ 255	2x 75 ≥ 155	50	≥ 61	-	-	≥ 59
		• 2x 12,5	•	2x 12,5	≥ 255	2x 100 ≥ 205	50	≥ 61	-	-	≥ 59
• 2x 12,5	•	2x 12,5	≥ 255	2x 50 ≥ 105	50	≥ 61	-	-	≥ 59		
				2x 75 ≥ 155	50	≥ 61	-	-	≥ 59		
				2x 100 ≥ 205	50	≥ 61	-	-	≥ 59		

1) Feuerschutzplatte Knauf Piano GKF/GKFI (Gipskern spezialimprägniert) möglich.

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

Schallschutz-Nachweis
L 048-10.17

Hinweise

Hinweise auf Seite 6 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Broschüre Trockenbaulösungen in Feucht- und Nassräumen FN01.de.

Einfluss gleitender Deckenanschlüsse auf das Schalldämm-Maß



Je nach Schalldämm-Maß der Grundwand haben gleitende Deckenanschlüsse unterschiedlich hohe Einflüsse auf das resultierende Schalldämm-Maß.

Unabhängig von dem Schalldämm-Maß der Grundwand ist bei der Ausführung von gleitenden Deckenanschlüssen immer auf eine fachgerechte Ausführung (entsprechend Detailblatt W11.de) zu achten. Undichtigkeiten zwischen den Plattenstreifen und der Rohdecke, an den Stößen zwischen den Plattenstreifen sowie der Beplankungslagen und dem Plattenstreifen mindern das zu erreichende Schalldämm-Maß erheblich.

Gleitender Deckenanschluss	Schalldämm-Maß der Grundwand		
Einfachständerwerk	$R_w \leq 56$ dB	$56 < R_w \leq 62$ dB	$62 < R_w \leq 68$ dB
	-1 dB	-2 dB	-3 dB
	Kein negativer Einfluss	Kein negativer Einfluss	Kein negativer Einfluss
Doppelständerwerk	Pauschal		
	-4 dB		



Schachtwand-Systeme mit Gipsplatten

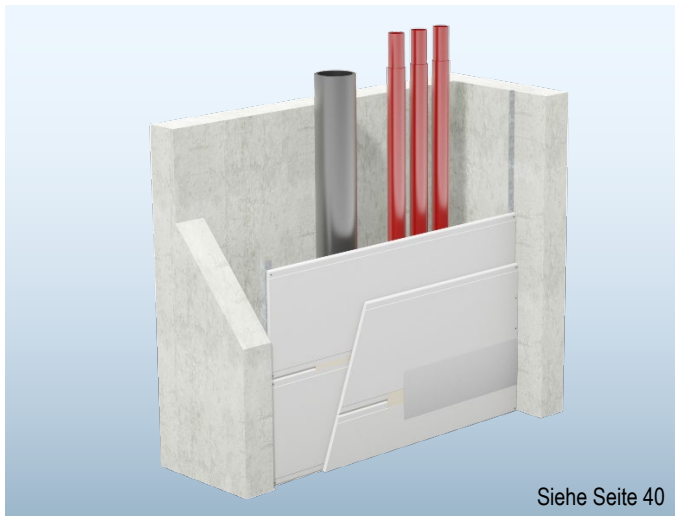
Direktschalldämmung (bewertetes Bauschalldämm-Maß R_w)

Schachtwände sind spezielle Vorsatzschalen, die i. d. R. geschossübergreifende Versorgungsschächte unter brandschutz- und schallschutztechnischen Gesichtspunkten schließen. In bauakustischer Sicht haben Schachtwände die Aufgabe, Schallemissionen aus dem Schacht in die Räume und andererseits die Übertragung von Raum zu Raum über den Schacht weitgehend zu verhindern.

Je nach Geometrie und Ausführung der Schächte sind verschiedenste Konstruktionsvarianten möglich.

Die Konstruktionspalette mit den wichtigsten Anwendungskriterien sowie die technischen und bauphysikalischen Daten der Konstruktionen mit den bewerteten Schalldämm-Werten R_w sind in den Tabellen im nachfolgenden Kapitel zusammengefasst. Mit der speziellen Knauf Konstruktion W635.de ist durch konsequente Umsetzung der Zweischaligkeit ein für diese Konstruktionen sehr gutes bewertetes Schalldämm-Maß von bis zu 54 dB möglich. Der Einbau von geprüften Revisionsöffnungen, ein dichter Einbau und ohne Schwächung einer ggf. vorhandenen Dämmschicht vorausgesetzt, ist zulässig und führt i. d. R. nicht zu einer Verschlechterung der Schalldämmung.

W628A.de Schachtwand – Freispannend

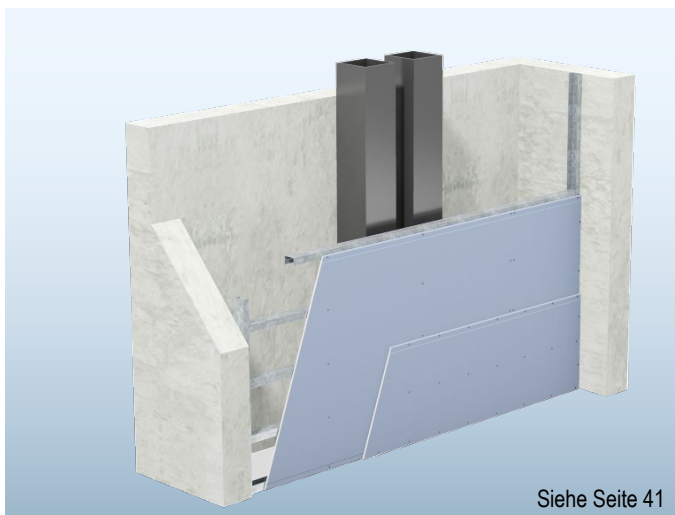


Siehe Seite 40

W628A.de, 2x 25 mm Massivbauplatte

- Randprofile CW/UW/Winkelprofil
- Freispannend über Schachtbreite
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Ohne Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 36 dB
- Gesamtdicke 50 mm
- Wandhöhe bis 15,00 m (bis 5,00 m bei 2- oder 3-seitiger Ausführung)
- Feuerwiderstand bis F90

W630.de Schachtwand mit Riegelwerk

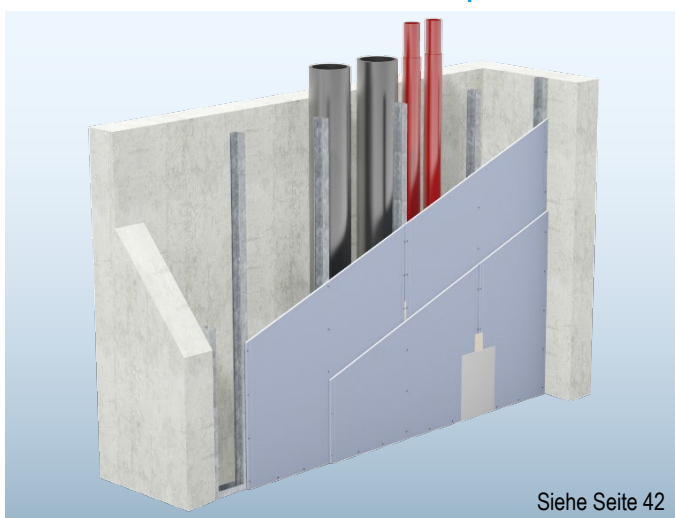


Siehe Seite 41

Z. B. W630.de, 2x 12,5 mm Diamant

- Riegelwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Ohne/Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 32 bis 44 dB
- Gesamtdicke 75 bis 140 mm
- Wandhöhe bis 15,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

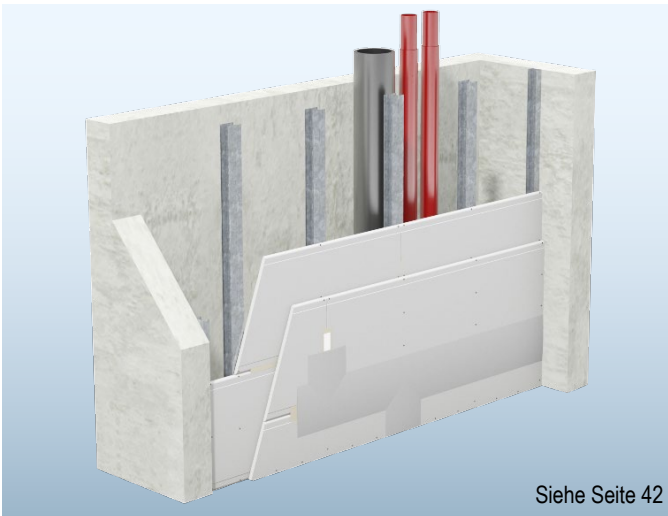
W628B.de Schachtwand mit CW-Einfachprofil-Ständerwerk



Siehe Seite 42

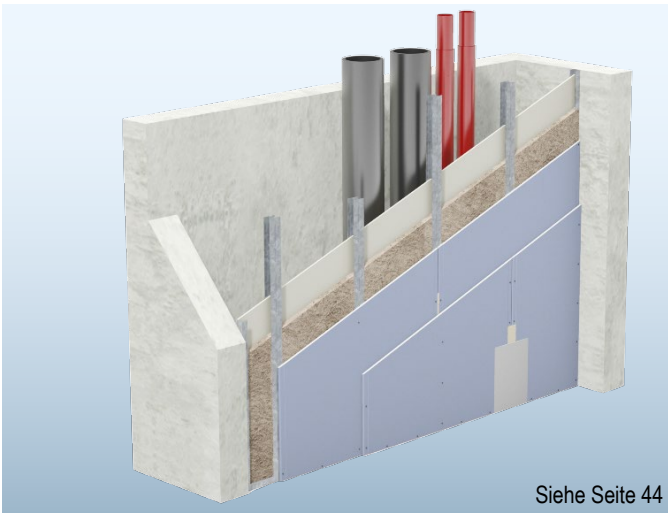
Z. B. W628.de Typ B, 2x 12,5 mm Diamant

- Einfachständerwerk mit CW-Profilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Ohne/Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 32 bis 46,8 dB
- Gesamtdicke 75 bis 150 mm
- Wandhöhe bis 7,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

W629.de Schachtwand mit CW-Doppelprofil-Ständerwerk


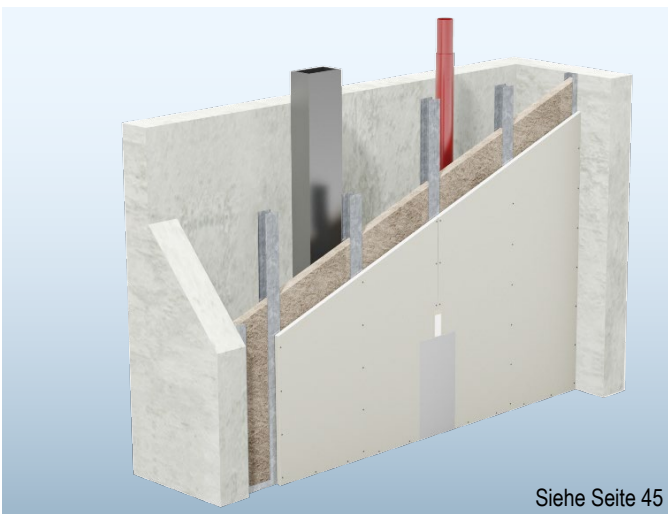
- Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Ohne/Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 32 bis 46,8 dB
- Gesamtdicke 75 bis 150 mm
- Wandhöhe bis 7,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W629.de, 2x 25 mm Massivbauplatte

W635.de Schachtwand mit UW-Doppelprofil-Ständerwerk


- Einfachständerwerk mit UW-Doppelprofilen
- Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Eingestellte Plattenlage
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 49 bis 54 dB
- Gesamtdicke 80 bis 130 mm
- Wandhöhe bis 5,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W635.de, 2x 12,5 mm Diamant

K251.de Fireboard-Schachtwand mit CW-Doppelprofil-Ständerwerk


- Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen
- Einlagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 40 bis 41,8 dB
- Gesamtdicke 80 bis 142,5 mm
- Wandhöhe bis 5,00 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. K251.de, 30 mm Fireboard – Wandhöhe $\leq 3,00$ m

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung						Wand- dicke D mm	Profil Knauf Hohl- raum h mm	Schallschutz											
		Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Fireboard			Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht Mindest- Dicke mm	Schalldämm-Maß			R _{w,R} dB						
												R _w dB	Spektrum- Anpassungswert								
		C dB	C _{tr} dB																		
W628A.de Schachtwand – Freispannend												Ohne Unterkonstruktion freispannend über Schachtbreite – Zweilagig beplankt									
												F90	•	2x 25	50	–	–	36	-1	-1	33

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung						Wanddicke	Profil Knauf CW	Schallschutz				
		Feuerschutzplatte Knauf Plano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Fireboard			Mindest-Dicke	Hohlraum	Dämm-schicht	Schalldämm-Maß	
							d mm	D mm	h mm	mm	R_w dB	C dB	C_{tr} dB	dB
W630.de Schachtwand – Ohne Dämmschicht										Riegelwerk mit CW-Profilen – Zweilagig beplankt				
	F30	•					2x 12,5	75	50	-	32	-1	-2	30
							2x 12,5	100	75					
	F90				•			90	50		35	-1	-1	33
							2x 20	115	75					
W630.de Schachtwand – 40 mm Dämmschicht										Riegelwerk mit CW-Profilen – Zweilagig beplankt				
	F30	•					2x 12,5	75	50	40	38	-1	-5	36
							2x 12,5	100	75					
	F90				•			90	50		43	-2	-5	41
							2x 20	115	75					
W630.de Schachtwand – 60 mm Dämmschicht										Riegelwerk mit CW-Profilen – Zweilagig beplankt				
	F30	•					2x 12,5	75	50	60	≥ 38	-	-	≥ 36
							2x 12,5	100	75					
	F90				•			90	50		44	-2	-6	42
							2x 20	115	75					
W630.de Schachtwand – 80 mm Dämmschicht										Riegelwerk mit CW-Profilen – Zweilagig beplankt				
	F30	•					2x 12,5	75	50	80	≥ 38	-	-	≥ 36
							2x 12,5	100	75					
	F90				•			90	50		≥ 44	-	-	≥ 42
							2x 20	115	75					

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

Systemvarianten

Knauf System	Beplankung						Wand- dicke D mm	Profil Knauf CW h mm	Schallschutz					
	Feuerwiderstandsklasse	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard			Fireboard	Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht	Schalldämm-Maß		
												Hohl- raum	Mindest- Dicke	R _w
									mm	dB	C	C _{tr}	dB	
W628B.de Schachtwand – ohne Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Einfachprofilen – Zweilagig beplankt								
W629.de Schachtwand – ohne Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Zweilagig beplankt								
<p>W628B.de</p>	F30	•				2x 12,5	75	50	-	32	-1	-2	30	
			•			2x 12,5	100	75		34	-1	-2	31	
					•	2x 12,5	125	100		38,4	-1,4	-3,8	36	
	F60	•				2x 15	80	50		32	-	-	30	
					•	2x 15	105	75		32	-	-	30	
					•	2x 15	130	100		32	-	-	30	
<p>W629.de</p>	F90		•			2x 20	90	50	-	35	-1	-1	33	
				•		2x 20	115	75		36	-1	-1	33	
					•	2x 25	125	75		36	-1	-1	33	
					2x 20	150	100	36		-1	-1	33		
					2x 20	90	50	35		-1	-1	33		
					2x 20	115	75	35		-1	-1	33		
				2x 20	140	100	35	-1	-1	33				
W628B.de Schachtwand – 40 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Einfachprofilen – Zweilagig beplankt								
W629.de Schachtwand – 40 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Zweilagig beplankt								
<p>W628B.de</p>	F30	•				2x 12,5	75	50	40	38	-1	-5	36	
				•		2x 12,5	100	75		39	-1	-5	37	
					•	2x 12,5	125	100		42,9	-1,7	-5,9	40	
	F60	•				2x 15	80	50		38	-	-	36	
					•	2x 15	105	75		38	-	-	36	
					•	2x 15	130	100		38	-	-	36	
<p>W629.de</p>	F90		•			2x 20	90	50	40	43	-2	-5	41	
				•		2x 20	115	75		43	-2	-5	41	
					•	2x 25	140	100		43	-2	-5	41	
					2x 25	100	50	43		-1	-4	41		
					2x 25	125	75	43		-1	-4	41		
					2x 25	150	100	43		-1	-4	41		
				2x 20	90	50	43	-2	-5	41				
				2x 20	115	75	43	-2	-5	41				
				2x 20	140	100	43	-2	-5	41				

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

Schallschutz-Nachweis
L 020-08.09

Hinweise Hinweise auf Seite 6 beachten.
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Schachtwände W62.de.

Systemvarianten

(Fortsetzung)

Knauf System	Beplankung						Wand- dicke	Profil Knauf CW	Schallschutz					
	Feuerwiderstandsklasse	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard			Fireboard	Mindest- Dicke	Dämm- schicht	Schalldämm-Maß		
												R _w	Spektrum- Anpassungswert	R _{w,R}
d	D	h	mm	dB	C	C _{tr}	dB							
W628B.de Schachtwand – 60 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Einfachprofilen – Zweilagig beplankt								
W629.de Schachtwand – 60 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Zweilagig beplankt								
<p>W628B.de</p> <p>W629.de</p>	F30	•				2x 12,5	75	50	60	≥ 38	–	–	≥ 36	
			•				2x 12,5	100		75	≥ 39	–	–	≥ 37
				•			2x 12,5	125		100	44,8	-1,8	-6,2	42
	F60	•				2x 15	80	50		38	–	–	36	
			•			2x 15	105	75		38	–	–	36	
				•		2x 15	130	100		38	–	–	36	
F90			•		2x 20	90	50	44	-2	-6	42			
				•	2x 20	115	75	44	-1	-5	42			
					2x 25	140	100	44	-1	-5	42			
W628B.de Schachtwand – 80 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Einfachprofilen – Zweilagig beplankt								
W629.de Schachtwand – 80 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Zweilagig beplankt								
<p>W628B.de</p> <p>W629.de</p>	F30	•				2x 12,5	75	50	80	≥ 38	–	–	≥ 36	
			•				2x 12,5	100		75	43	-2	-7	40
				•			2x 12,5	125		100	46,8	-2,2	-7,0	44
	F60	•				2x 15	80	50		≥ 38	–	–	≥ 36	
			•			2x 15	105	75		≥ 38	–	–	≥ 36	
				•		2x 15	130	100		≥ 38	–	–	≥ 36	
F90			•		2x 20	90	50	≥ 44	–	–	≥ 42			
				•	2x 20	115	75	≥ 44	–	–	≥ 42			
					2x 25	140	100	≥ 44	–	–	≥ 42			
W628B.de Schachtwand – 80 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Einfachprofilen – Zweilagig beplankt								
W629.de Schachtwand – 80 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Zweilagig beplankt								
<p>W628B.de</p> <p>W629.de</p>	F30	•				2x 12,5	75	50	80	≥ 38	–	–	≥ 36	
			•				2x 12,5	100		75	43	-2	-7	40
				•			2x 12,5	125		100	46,8	-2,2	-7,0	44
	F60	•				2x 15	80	50		≥ 38	–	–	≥ 36	
			•			2x 15	105	75		≥ 38	–	–	≥ 36	
				•		2x 15	130	100		≥ 38	–	–	≥ 36	
F90			•		2x 20	90	50	≥ 44	–	–	≥ 42			
				•	2x 20	115	75	≥ 44	–	–	≥ 42			
					2x 25	140	100	≥ 44	–	–	≥ 42			
W628B.de Schachtwand – 80 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Einfachprofilen – Zweilagig beplankt								
W629.de Schachtwand – 80 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Zweilagig beplankt								
<p>W628B.de</p> <p>W629.de</p>	F30	•				2x 12,5	75	50	80	≥ 38	–	–	≥ 36	
			•				2x 12,5	100		75	43	-2	-7	40
				•			2x 12,5	125		100	46,8	-2,2	-7,0	44
	F60	•				2x 15	80	50		≥ 38	–	–	≥ 36	
			•			2x 15	105	75		≥ 38	–	–	≥ 36	
				•		2x 15	130	100		≥ 38	–	–	≥ 36	
F90			•		2x 20	90	50	≥ 44	–	–	≥ 42			
				•	2x 20	115	75	≥ 44	–	–	≥ 42			
					2x 25	140	100	≥ 44	–	–	≥ 42			

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

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung						Wanddicke D mm	Profil Knauf UW h mm	Schallschutz					
		Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Fireboard			Mindest-Dicke d mm	Dämm-schicht Mindest-Dicke mm	Schalldämm-Maß			
												R _w dB	Spektrum-Anpassungswert		R _{w,R} dB
		C dB	C _{tr} dB												
W635.de Schachtwand – 40 mm Dämmschicht													Einfachständerwerk mit UW-Doppelprofilen – Zweilagig beplankt + eingestellte Plattenlage		
	F90	•			•		2x 15 + 12,5 Eingestellt	80 105 130	50 75 100	40	49	-4	-11	47	
W635.de Schachtwand – 80 mm Dämmschicht													Einfachständerwerk mit UW-Doppelprofilen – Zweilagig beplankt + eingestellte Plattenlage		
	F90	•			•		2x 15 + 12,5 Eingestellt	130	100	80	54	-2	-7	52	

Schallschutz-Nachweis
L 020-08.09

Hinweise Hinweise auf Seite 6 beachten.
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Schachtwände W62.de.

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung					Wand- dicke D mm	Profil Knauf CW h mm	Schallschutz					
		Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard			Fireboard	Dämm- schicht	Schalldämm-Maß			
						Mindest- Dicke d mm		Hohl- raum	Mindest- Dicke mm	R _w dB	Spektrum- Anpassungswert		R _{w,R} dB	
											C dB	C _{tr} dB		
K251.de Fireboard-Schachtwand – 40 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Einlagig beplankt								
Wandhöhe ≤ 3,00 m 	F90					• 30		80 105 130	50 75 100	40	40	-1	-5	38
K251.de Fireboard-Schachtwand – 60 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Einlagig beplankt								
Wandhöhe ≤ 3,00 m 	F90					• 30		80 105 130	50 75 100	60	41,8	-2	-6	39
K251.de Fireboard-Schachtwand – 40 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Einlagig beplankt								
Wandhöhe > 3,00 m bis 5,00 m 	F90					• 30 + • 12,5 Profilab- abdeckung		92,5 117,5 142,5	50 75 100	40	40	-1	-5	38
K251.de Fireboard-Schachtwand – 60 mm Dämmschicht						Einfachständerwerk mit CW-Doppelprofilen – Einlagig beplankt								
Wandhöhe > 3,00 m bis 5,00 m 	F90					• 30 + • 12,5 Profilab- abdeckung		92,5 117,5 142,5	50 75 100	60	41	-2	-6	39





Massivwände mit Vorsatzschalen-Systemen mit Gipsplatten

Schallschutzverbesserung durch freistehende und direkt befestigte Vorsatzschalen

Besonders wirksam zur Schallschutzverbesserung einschaliger Massivwände und ähnlichen Wänden (z. B. Fachwerkwände) sind biegeweiche Vorsatzschalen.

Dies betrifft sowohl das Verbesserungsmaß für die Direktübertragung (ΔR) sowie das Verbesserungsmaß für die Flankenübertragung (ΔR_{fj}) bei Anwendung vor flankierenden Wänden.

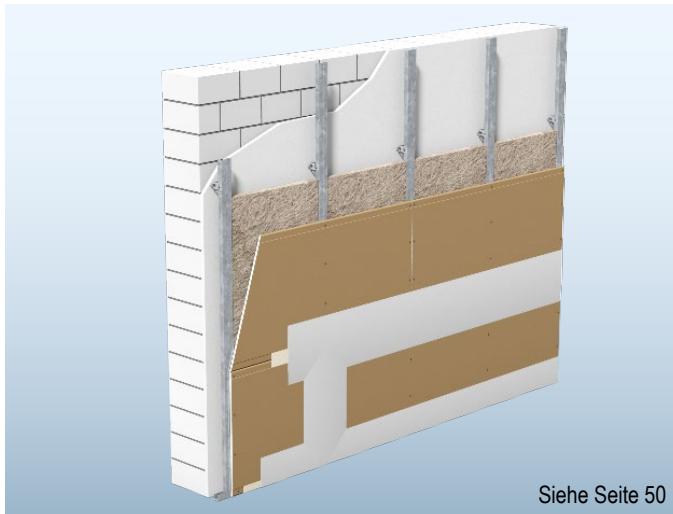
Die Vorsatzschale bildet mit der Massivwand ein Feder-Masse-System. Das Verbesserungsmaß ist abhängig von der konstruktiven Ausbildung der Vorsatzschale.

Optimale Ergebnisse werden erzielt unter Einhaltung folgender Grundsätze:

- Max. bauakustische Entkoppelung der Vorsatzschale von der Massivwand (freistehend oder punktuelle federnde Kopplung)
- Beplankung mit biegeweicher Platte
- Abstimmung der Hohlraumtiefe und/oder Plattenmasse auf niedrige Resonanzfrequenzen
- Dämpfung des Hohlraumes durch offenporigen Dämmstoff

Ideal werden diese Bedingungen mit den Knauf-Systemen „freistehende Vorsatzschale“ mit Metall-Unterkonstruktion und „direkt befestigte Vorsatzschale“ mit Metall-Unterkonstruktion mit punktueller elastischer Kopplung an die Massivwand umgesetzt.

W623.de Vorsatzschale direkt befestigt – Metall-UK CD 60/27

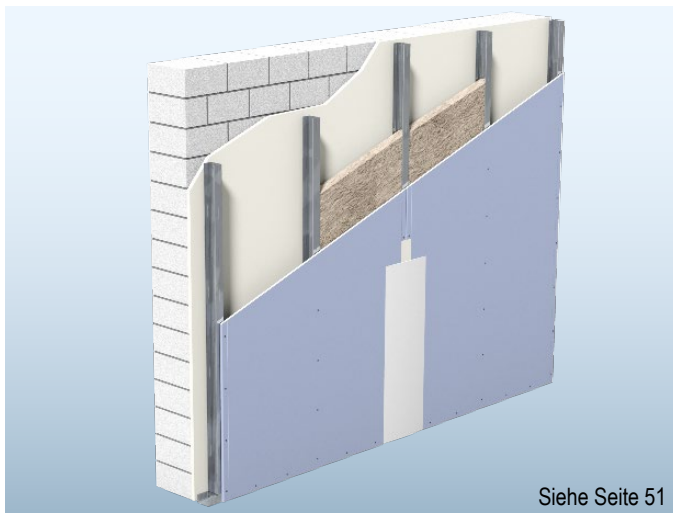


Siehe Seite 50

- Einfachständerwerk mit CD-Profilen
- Punktweise Aussteifung mit Direktschwingabhänger, max. 1500 mm Abstand
- Einlagige oder zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Wandhohlraum 40 bis 127 mm
- Wandhöhe bis 10,00 m

Z. B. W623.de, 12,5 mm Safeboard

W625.de Vorsatzschale freistehend – Metallständer CW – Einlagig beplankt

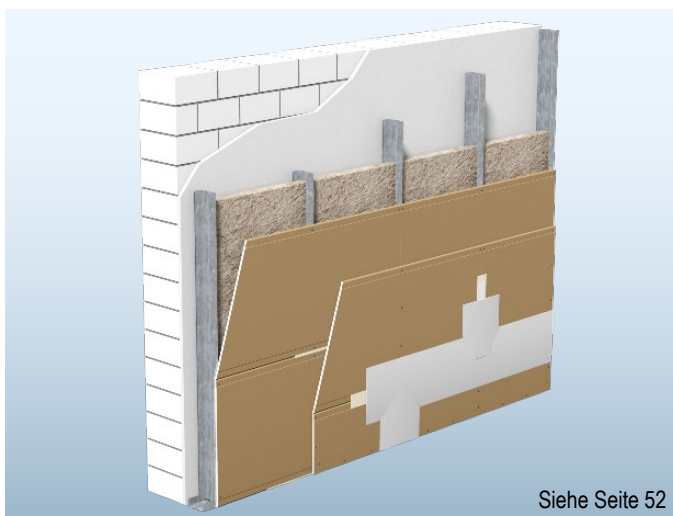


Siehe Seite 51

- Einfachständerwerk mit CW-Profilen freistehend
- Einlagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Mindestdicke $\geq 72,5$ mm
- Wandhöhe bis 5,90 m

Z. B. W625.de, 12,5 mm Diamant

W626.de Vorsatzschale freistehend – Metallständer CW – Mehrlagig beplankt



Siehe Seite 52

- Einfachständerwerk mit CW-Profilen freistehend
- Zweilagige oder dreilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Mindestdicke ≥ 85 mm
- Wandhöhe bis 7,80 m

Z. B. W626.de, 2x 12,5 mm Silentboard

W653.de Vorsatzschale freistehend – Metallständer CW – Einlagig beplankt



- Einfachständerwerk mit CW-Profilen freistehend
- Ständerachsabstand bis 1000 mm
- Einlagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Mindestdicke ≥ 105 mm
- Wandhöhe bis 5,90 m

Siehe Seite 53

Z. B. W653.de, 25 mm Massivbauplatte

Systemvarianten

Knauf System	Beplankung					Mindest- dicke D mm	Profil Knauf CD	Hohl- raum h mm	Schallschutz		
	Knauf Bauplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Drystar-Board				Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht mm	Verbesse- rungsmaß $\Delta R_{w,heavy}$ dB
					12,5	$\geq 52,5$	60/27	≥ 40	≥ 30	8	79
					12,5	$\geq 52,5$	60/27	≥ 40	≥ 30	12	65
					12,5	$\geq 52,5$	60/27	≥ 40	≥ 30	14	56
					12,5	$\geq 52,5$	60/27	≥ 40	≥ 30	9	69
					2x 12,5	≥ 65	60/27	≥ 40	≥ 30	11	56
					12,5 +	≥ 65	60/27	≥ 40	≥ 30	16	43
					12,5	≥ 65	60/27	≥ 40	≥ 30	16	43
					2x 12,5	≥ 65	60/27	≥ 40	≥ 30	15	47
					2x 12,5	≥ 65	60/27	≥ 40	≥ 30	16	40

Kursive Werte: Berechnete Schalldämm-Verbesserungsmaße nach DIN 4109-33:2016-07 mit einer flächenbezogenen Masse der Grundwand von 340 kg/m². Resonanzfrequenzen berechnet nach DIN 4109-33:2016-07. Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.

Systemvarianten

Knauf System	Bepankung					Mindest- dicke D mm	Profil Knauf CW	Hohl- raum h mm	Schallschutz		
	Knauf Bauplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Drystar-Board				Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht mm	Verbesserungs- maß $\Delta R_{w,heavy}$ dB
	•				12,5	≥ 72,5	50	≥ 60	40	10	64
						≥ 97,5	75	≥ 85	60	11	54
			•		12,5	≥ 72,5	50	≥ 60	40	13	53
						≥ 97,5	75	≥ 85	60	13	45
						≥ 122,5	100	≥ 110	80	14	39
						≥ 232,5	100	≥ 220	80	21	24
				•	12,5	≥ 72,5	50	≥ 60	40	15	45
						≥ 97,5	75	≥ 85	60	14	38
						≥ 122,5	100	≥ 110	80	17	33
				•	12,5	≥ 72,5	50	≥ 60	40	11	57
						≥ 97,5	75	≥ 85	60	12	48
						≥ 122,5	100	≥ 110	80	14	42

Kursive Werte: Berechnete Schalldämm-Verbesserungsmaße nach DIN 4109-33:2016-07 mit einer flächenbezogenen Masse der Grundwand von 340 kg/m². Resonanzfrequenzen berechnet nach DIN 4109-33:2016-07.

Systemvarianten

Knauf System	Beplankung					Mindest- dicke D mm	Profil Knauf CW	Hohl- raum h mm	Schallschutz		
	Knauf Bauplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Drystar-Board				Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht mm	Verbesse- rungsmaß $\Delta R_{w,heavy}$ dB
	•				2x 12,5	≥ 85	50	≥ 60	40	13	46
						≥ 110	75	≥ 85	60	14	39
	•		•		12,5 + 12,5	≥ 85	50	≥ 60	40	16	35
						≥ 110	75	≥ 85	60	16	30
	•		•		12,5 + 18	≥ 72,5	50	≥ 60	40	16	33
						≥ 97,5	75	≥ 85	60	17	27
						≥ 122,5	100	≥ 110	80	18	24
	•		•		2x 12,5	≥ 85	50	≥ 60	40	14	38
						≥ 110	75	≥ 85	60	16	32
						≥ 130	100	≥ 110	80	17	28
	•		•		2x 12,5	≥ 72,5	50	≥ 60	40	16	33
						≥ 97,5	75	≥ 85	60	17	28
						≥ 122,5	100	≥ 110	80	18	24
						≥ 245	100	≥ 220	80	24	17
	•		•		2x 12,5 + 18	≥ 263	100	≥ 220	80	25	14

Kursive Werte: Berechnete Schalldämm-Verbesserungsmaße nach DIN 4109-33:2016-07 mit einer flächenbezogenen Masse der Grundwand von 340 kg/m².

Resonanzfrequenzen berechnet nach DIN 4109-33:2016-07.

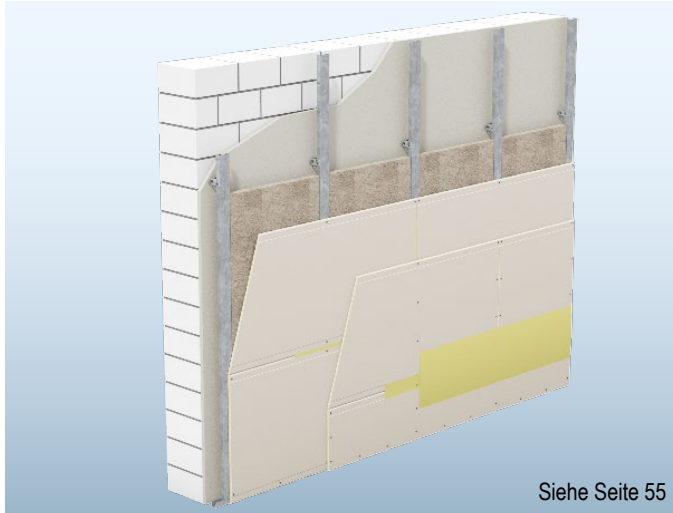
Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.

Systemvarianten

Knauf System	Bepankung					Mindest- dicke D mm	Profil Knauf CW	Hohl- raum h mm	Schallschutz		
	Knauf Bauplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Drystar-Board				Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht mm	Verbesse- rungsmaß $\Delta R_{w,heavy}$ dB
W653.de Vorsatzschale freistehend								Metallständer CW – Einlagig beplankt			
	•				20	≥ 105	75	≥ 85	60	14	38
						≥ 130	100	≥ 110	80	15	34
						≥ 110	75	≥ 85	60	15	35
						≥ 135	100	≥ 110	80	16	31

Kursive Werte: Berechnete Schalldämm-Verbesserungsmaße nach DIN 4109-33:2016-07 mit einer flächenbezogenen Masse der Grundwand von 340 kg/m². Resonanzfrequenzen berechnet nach DIN 4109-33:2016-07.

K151.de Strahlenschutz-Vorsatzschale Safeboard – direkt befestigt – Metall-UK CD 60/27

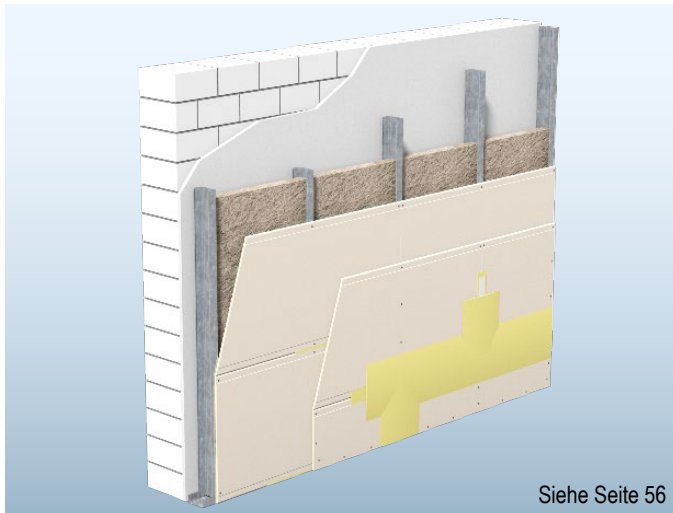


Siehe Seite 55

- Einfachständerwerk mit CD-Profilen
- Punktweise Aussteifung mit Direktschwingabhänger, max. 1500 mm Abstand
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Wandhohlraum 40 bis 127 mm
- Strahlenschutz mit Safeboard
- Wandhöhe bis 10,00 m

Z. B. K151.de, 2x 12,5 mm Safeboard

K152.de Strahlenschutz-Vorsatzschale freistehend – Metallständer CW



Siehe Seite 56

- Einfachständerwerk mit CW-Profilen freistehend
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Mindestdicke ≥ 85 mm
- Strahlenschutz mit Safeboard
- Wandhöhe bis 5,10 m

Z. B. K152.de, 2x 12,5 mm Safeboard

Systemvarianten

Knauf System	Bepankung		Mindestdicke	Profil Knauf CD	Hohlraum	Schallschutz		
	Diamant	Safeboard				Dämm-schicht	Verbesserungsmaß	Resonanzfrequenz
	d	Mindest-Dicke	D		h		$\Delta R_{w,heavy}$ dB	f_0 Hz
	mm		mm		mm	mm		
K151.de Strahlenschutz-Vorsatzschale – Safeboard					Metall-UK CD 60/27 – Direkt befestigt mit Direktschwingabhänger			
	•	2x 12,5	≥ 52,5	60/27	≥ 40	≥ 30	16	40
	•	2x 12,5 + 12,5	≥ 52,5	60/27	≥ 40	≥ 30	15	35

Kursive Werte: Berechnete Schalldämm-Verbesserungsmaße nach DIN 4109-33:2016-07 mit einer flächenbezogenen Masse der Grundwand von 340 kg/m². Resonanzfrequenzen berechnet nach DIN 4109-33:2016-07. Bei Mischbepankungen stets Diamant als Decklage.

Systemvarianten

Knauf System	Bepankung		Mindest- dicke	Profil Knauf CW	Hohlraum	Schallschutz		
	Diamant	Safeboard				Mindest- Dicke	Dämm- schicht	Verbesse- rungsmaß
		d mm	D mm		h mm	mm	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	f_0 Hz
K152.de Strahlenschutz-Vorsatzschale – Safeboard						Metallständer CW		
		• 2x 12,5	≥ 85	50	≥ 60	40	16	45
		• 2x 12,5	≥ 110	75	≥ 85	60	17	38
		• 2x 12,5	≥ 135	100	≥ 110	80	18	33
		• 2x 12,5 + 12,5	≥ 97,5	50	≥ 60	40	17	29
		• 2x 12,5 + 12,5	≥ 122,5	75	≥ 85	60	18	24
		• 2x 12,5 + 12,5	≥ 147,5	100	≥ 110	80	19	21

Kursive Werte: Berechnete Schalldämm-Verbesserungsmaße nach DIN 4109-33:2016-07 mit einer flächenbezogenen Masse der Grundwand von 340 kg/m².

Resonanzfrequenzen berechnet nach DIN 4109-33:2016-07.

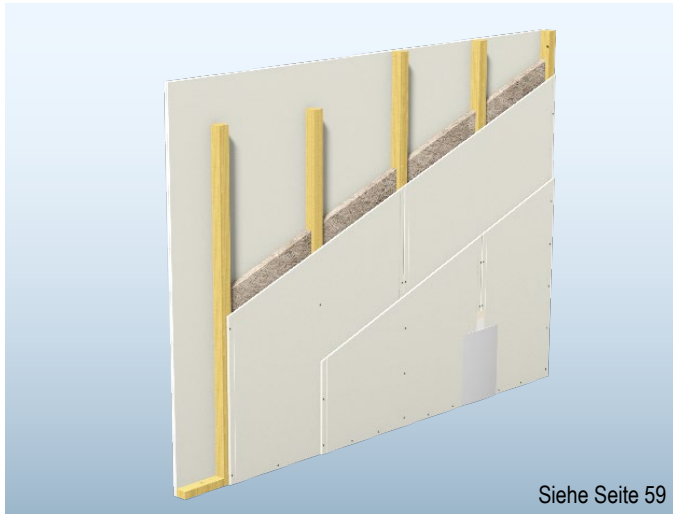
Bei Mischbepankungen stets Diamant als Decklage.



Holzständerwände/Holztafelbau-Wände mit Gipsplatten

Die Wände sind nach dem gleichem Konstruktionsprinzip wie Metallständerwände aufgebaut. Da anstelle einer federnden Unterkonstruktion (dünne Metallprofile) starre Holzständer und -riegel eingesetzt werden, sind hohe Schallschutzwerte nur durch konsequente Trennung der Schalen durch Doppelständerreihen, oder zusätzliche Anordnung von „elastischen“ Zwischenschichten (z. B. Federschienen zwischen Holzunterkonstruktion und Gipsplatte) erreichbar. Tragende bzw. aussteifende Holztafeln werden i. d. R. vorgefertigt und im Fertighausbau eingesetzt. Nichttragende Holzständerwände werden alternativ zu Metallständerwänden verwendet. Die Konstruktionen mit den wichtigsten Anwendungskriterien zeigen die Abbildungen im nachfolgenden Kapitel. Die technischen und bauphysikalischen Daten der Konstruktionen mit den bewerteten Schalldämm-Werten R_w sind in den Tabellen im nachfolgenden Kapitel zusammengefasst.

W121.de/W122.de Holzständerwand nichttragend – Einfachständerwerk

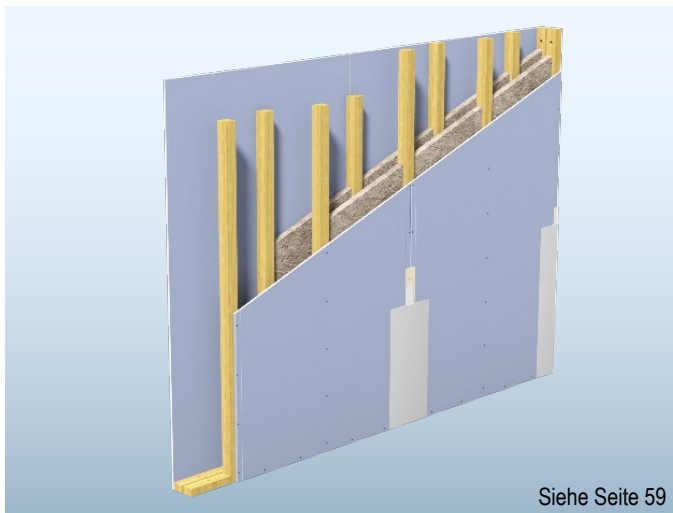


Siehe Seite 59

- Einfachständerwerk, Rippen mind. 60 x 60 mm
- Einlagige/Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 36 bis 50 dB
- Gesamtdicke 85 bis 130 mm
- Wandhöhe bis 4,10 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W122.de, 2x 12,5 mm Feuerschutzplatte Knauf Piano

W124.de/W125.de Holzständerwand nichttragend – Doppelständerwerk



Siehe Seite 59

- Doppelständerwerk, Rippen mind. 60 x 60 mm
- Einlagige/Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 53 bis 68,8 dB
- Gesamtdicke 150 bis 215 mm
- Wandhöhe bis 4,10 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W125.de, 2x 12,5 mm Diamant

Systemvarianten

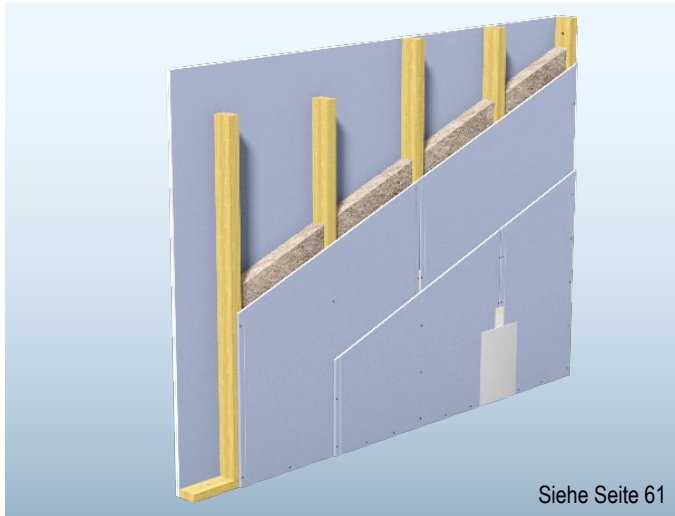
Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung je Wandseite				Wanddicke D mm	Holzständer Mindest-Querschnitt b x h mm	Schallschutz							
		Knauf Bauplatte	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Massivbauplatte	Diamant			Mindest-Dicke d mm	Dämm-schicht Mindest-Dicke mm	Schalldämm-Maß R_w dB		Spektrum-Anpassungswert C dB	C_{tr} dB	$R_{w,R}$ dB	
Einfachständerwerk 															
Doppelständerwerk 															
W121.de Holzständerwand nichttragend								Einfachständerwerk – Einlagig beplankt							
	F30	•		12,5	85	60 x 60	40	39	-2	-8	37				
			•	12,5	85	60 x 60	60	41	-2	-4	39				
		•	15	90	60 x 60	60	41	-	-	39					
	F90	•	25	110	60 x 90	80	36	-2	-4	34					
W122.de Holzständerwand nichttragend								Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt							
	F30	•		2x 12,5	110	60 x 60	40	43	-1	-6	41				
	F90	•		2x 12,5	110	60 x 60	40	40	-	-	41				
		•		2x 12,5	110	60 x 60	60	45 50¹⁾	-2 -1	-3 -5	43 48¹⁾				
W124.de Holzständerwand nichttragend								Doppelständerwerk – Einlagig beplankt							
	F30	•		12,5	150	60 x 60	2x 40	53	-4	-11	51				
			•	12,5	150	60 x 60	2x 60	60	-4,1	-11,4	58				
			•	15	155	60 x 60	2x 60	54	-	-	56				
	F90	•	25	175	60 x 60	2x 60	54	-	-	56					
W125.de Holzständerwand nichttragend								Doppelständerwerk – Zweilagig beplankt							
	F30	•		2x 12,5	175	60 x 60	2x 40	61	-4	-10	59				
	F90	•		2x 12,5	175	60 x 60	2x 40	≥ 61	-	-	≥ 59				
		•		2x 12,5	175	60 x 60	2x 60	68,8	-2,9	-8,9	66				

■ W121.de/W122.de: Schallschutzwerte für geschraubte Plattenlagen in Unterkonstruktion, bei geklammerten Plattenlagen 2 dB abziehen.

1) Oberste Plattenlage in darunter liegende Plattenlage geklammert, ohne Brandschutzanforderung an die oberste Plattenlage

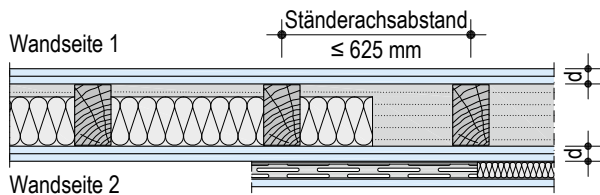
Kursive Schalldämm-Maße sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.

W555.de Holztafelbau-Innenwand – Ohne / Mit Installationsebene



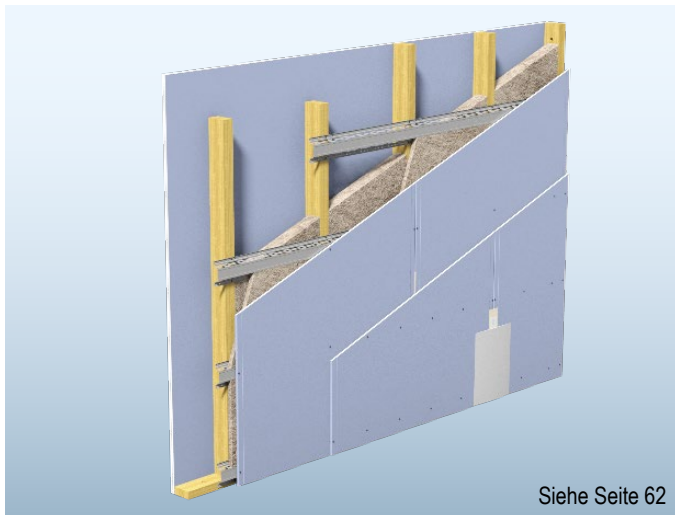
- Innenwand tragend und raumabschließend
- Direktbeplankung
- Holzständerwerk, Rippen mind. 60 x 60 mm
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 36 bis 64,1 dB
- Maximal zulässige Wandhöhe 3,00 m, höhere Wandhöhe bis max. 5,00 m auf Anfrage.
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W555.de, 2x 12,5 mm Diamant



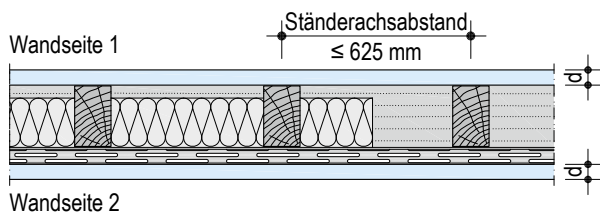
Z. B. W555.de, Direktbeplankung bzw. Direktbeplankung mit zusätzlicher Installationsebene

W556.de Holztafelbau-Innenwand – Mit entkoppelter Beplankung auf Federschiene bzw. auf Holzlatte



- Innenwand tragend und raumabschließend
- Mit entkoppelter Beplankung auf Federschiene
- Holzständerwerk, Rippen mind. 60 x 60 mm
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 53 bis 71 dB
- Maximal zulässige Wandhöhe 3,00 m, höhere Wandhöhe bis max. 5,00 m auf Anfrage.
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W556.de, 2x 12,5 mm Diamant



Z. B. W556.de, mit entkoppelter Beplankung auf Federschiene

Systemvarianten

Feuerwiderstandsklasse	Beplankung Wandseite 1					Wandseite 2					Holzständer	Beplankung Installationsebene			Schallschutz							
	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant / Diamant X	Silentboard	Mind.-Dicke d mm	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant / Diamant X		Silentboard	Mind.-Dicke d mm	Mind.-Querschnitt b x h	Diamant / Diamant X	Silentboard	Mind.-Dicke mm	Dämmschicht	Schalldämm-Maß			
																			R _w	Spektrum-Anpassungswert	R _{w,R}	
																	dB	C dB	C _{tr} dB	dB		
W555.de Holztafelbau-Innenwand – Ohne Installationsebene																						
-	•				12,5	•					12,5	60 x 60				40	39	-2	-5	37		
				•	12,5					•	12,5								41	-2	-3	39
F30	•				12,5	•					12,5	50 x 80				60	39	-	-	37		
				•	12,5				•	12,5									41	-	-	39
				•	12,5 + 12,5					•	12,5 + 12,5	60 x 90				80	47,1	-1,3	-3,8	45		
				•	12,5 + 12,5				•	12,5									45,4	-1,2	-3,7	43
F60			•		25				•	25	63 x 90				80	36	-2	-4	34			
				•	2x 12,5				•	12,5									41	-	-	39
				•	12,5 + 12,5					•	12,5	60 x 100				80	45	-1,2	-3,7	43		
				•	2x 12,5				•	2x 12,5									45	-1,3	-3,7	43
F90				•	2x 15				•	2x 15	60 x 100				80	44	-1,9	-6,0	42			
		•			2x 18			•		2x 18		60 x 90							44	-	-	42
				• ¹⁾	2x 18				• ¹⁾	2x 18								44,2	-1,8	-6,2	42	
W555.de Holztafelbau-Innenwand – Mit Installationsebene auf Federschiene inkl. zusätzl. Dämmschicht 30 mm																						
F30				•	2x 12,5				•	12,5	60 x 90		•	12,5	80	60,6	-4,4	-11,8	58			
				•	12,5 + 12,5				•	12,5			•	12,5					64,1	-4,3	-11,8	62
				•	2x 12,5				•	12,5				•		12,5				60	-4,4	-11,8
F60				•	12,5 + 12,5				•	12,5	60 x 100		•	12,5	80	64	-4,3	11,8	62			
				•	2x 12,5				•	12,5				•		12,5						
F90		•			2x 18			•		2x 18	60 x 90		•	12,5	80	58	-	-	56			

1) Nur Diamant X mit Plattenbreite 1250 mm möglich, Mindestabnahmemengen anfragen.

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

Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.

Dämmschicht im Bereich der Installationsebene: 30 mm; längenbezogener Strömungswiderstand nach EN 29053; $r \geq 11 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.

Schallschutz-Nachweise

L 005-10.07 / L 011-10.07 / L 045-04.16 / L 049-02.17

Hinweise

Hinweise auf Seite 6 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holztafelbau-Wände W55.de.

Systemvarianten

Feuerwiderstandsklasse	Beplankung Wandseite 1					Wandseite 2					Holzständer	Schallschutz							
	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant / Diamant X	Silentboard	Mindest-Dicke d mm	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant / Diamant X		Silentboard	Mindest-Dicke d mm	Mindest-Querschnitt b x h	Einseitig entkoppelte Beplankung inklusive Dämmschicht				
															Dämm-schicht	Schalldämm-Maß			
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	R _w dB	C dB	C _r dB	R _{w,R} dB	
W556.de Holztafelbau-Innenwand – Mit entkoppelter Beplankung auf Federschiene																			
-	•					12,5	•					12,5	60 x 60	40	55	-	-	53	
				•		12,5			•			12,5			55	-	-	53	
F30	•					12,5	•					12,5	50 x 80	60	55	-	-	53	
				•		12,5			•			12,5			55	-	-	53	
F60			•			25			•			25	60 x 90	80	53	-4	-10	51	
				•		12,5			•			12,5			80	55	-2	-7	53
					•	2x 12,5			•			2x 12,5			60 x 100	80	62	-	-
F90			•			25 +			•			25 +	60 x 100	80	71	-	-	69	
				•		12,5			•			12,5			80	62	-	-	60
				•		2x 15			•			2x 15			60 x 90	80	63	-	-
	•					2x 18			•			2x 18	80	63	-	-	60		
W556.de Holztafelbau-Innenwand – Mit entkoppelter Beplankung auf Holzlatte 50 x 30 mm																			
F60			•			2x 12,5			•			2x 12,5	60 x 100	80	50	-1,9	-5,6	48	

Schallwerte sind mit Holzständerquerschnitt 60 x 90 mm gemessen.

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

Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.

Dämmschicht im Bereich der Installationsebene: 30 mm; längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 11 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.

Schallschutz-Nachweise

L 005-10.07 / L 011-10.07 / L 045-04.16 / L 049-02.17

Hinweise

Hinweise auf Seite 6 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holztafelbau-Wände W55.de.



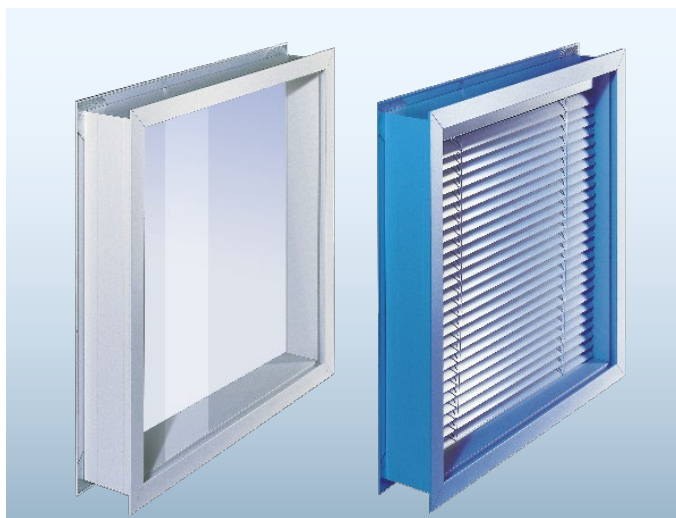
Einbauteile für Knauf Wände

Fertigfenster in Monoblockbauweise

Schiebetür-System Pocket Kit Silent

Steckdosen und Schalter

Systemübersicht



Fertigfenster in Monoblockbauweise

- EasyWin® – Standardfenster, feste Abmessungen
- EasyWin® – Plus flexible Abmessungen
- EasyWin® Plus Silence – Schallschutzfenster
- EasyWin® Plus Jalousie – innenliegende Jalousie
- FlatWin – Flächenbündiges Fenster
- FireWin® F30 – Brandschutzfenster F30
- Maulweite von 100 bis 150 mm (Sonderwandstärken 80 bis 300 mm)
- Alle Farben ähnlich RAL/NCS oder eloxiert möglich

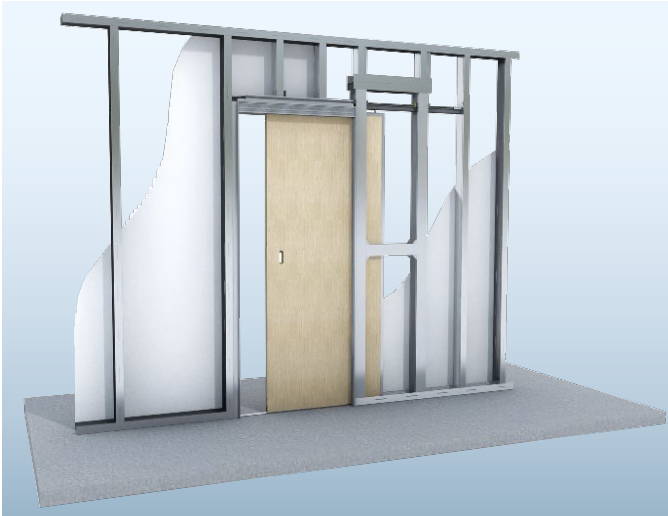
Fertigfenster in Monoblockbauweise

Maulweite mm	Glasstärke/Glasart mm	Schallschutz Schalldämm-Maß			
		R _w dB	Spektrum-Anpassungswert C C _{tr} dB dB		R _{w,R} dB
EasyWin®					
100	5 mm Float / 5 mm Float	39	-2	-4	36
125	5 mm Float / 5 mm Float	38	-1	-4	36
EasyWin® Plus					
100	6 mm Float / 5 mm Float	41	-2	-6	39
150	6 mm Float / 5 mm Float	43	-1	-2	41
100	6 mm VSG / 6 mm ESG	42	-2	-8	40
150	6 mm VSG / 6 mm ESG	46	-2	-4	44
EasyWin® Plus Silence					
100	6 mm VSG / 6 mm ESG	47	-2	-7	45
150	6 mm VSG / 6 mm ESG	49	-1	-5	47
EasyWin® Plus Jalousie					
100	6 mm VSG / 6 mm ESG	42	-2	-9	40
FlatWin					
125	8 mm ESG / 8 mm ESG	42,5	-2,8	-3,4	40
FireWin® F30					
125	6 mm ESG / 11 mm Brandschutzglas EI30 / 6 mm ESG	44	-4	-11	42

Hinweise

Hinweise auf Seite 6 beachten.
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Broschüre Knauf Fertigfenster in Monoblockbauweise Tro93.de.

Systemübersicht



Pocket Kit Silent

- Erfüllt Schallschutzklasse 2 nach VDI 3728
- Fertigwanddicke 150 mm
- Einflügelig
- Maximale Türblatthöhe 2110 mm / -breite 735 bis 1110 mm
- Maximales Türblattgewicht 120 kg
- Geprüft mit Schallschutztüren von Westag, Herholz und JELD-WEN

Schiebetür-System Pocket Kit Silent

Hersteller	Türblatt	Türblattdicke mm	Schallschutz Schalldämm-Maß			
			R_w dB	Spektrum-Anpassungswert C dB	C_{tr} dB	$R_{w,R}$ dB
Pocket Kit Silent						
Westag	Schallschutztürblatt SK32-1-40	40	38,8	-1,6	-4,6	33
Herholz	Schallschutztürblatt SST 2-1	39 – 41	37,9	-1,2	-3,6	32
JELD-WEN	Optima 41-S stumpf	40	38,3	-1,4	-4,2	33

Hinweis

Zur Einhaltung der Schalldämm-Maße ist ein möglichst luftdichter, umlaufender Anschluss herzustellen. Hierfür ist das Schiebetürsystem Pocket Kit Silent unter anderem mit einer absenkbaren Bodendichtung ausgestattet. Bei unebenen Bodenbelägen und Nadelfilze sowie Teppichböden muss zur Herstellung eines dichten Anschlusses unter dem Türblatt eine Bodenschwelle vorgesehen werden.

Hinweise

Hinweise auf Seite 6 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Broschüre Knauf Schiebetür-System Pocket Kit Silent W496S.de.

Steckdosen und Schalter in Metallständerwänden

Der Einfluss von Steckdosen und Schalter in einer Metallständerwand auf das resultierende Schalldämm-Maß hängt von mehreren Faktoren ab:

- Schalldämm-Maß der Grundwand
- Einseitiges oder gegenüberliegendes Vorsehen der Einbauteile
- Vorsehen von Dämmstoff hinter den Steckdosen und Schalter
- Ausführung der Öffnung (passgenau für Hohlwanddose)
- Verwendeter Typ der Hohlwanddosen, Schalter- und Steckdosenverkleidungen

Eine Untersuchung aller handelsüblichen Einbauteile würde einen enorm hohen Mess- und Zeitaufwand bedeuten und wäre nicht zu händeln. Das Schalldämm-Maß der Grundwand hat einen wesentlichen Einfluss und wurde wie folgt berücksichtigt:

- Aussagen für Wände mit einem Schalldämm-Maß $R_w \leq 58$ dB
Schalldämm-Maß der Grundwand ohne Einbauteile $R_{w,0} = 58$ dB
- Aussagen für Wände mit einem Schalldämm-Maß 58 dB $< R_w \leq 78$ dB
Schalldämm-Maß der Grundwand ohne Einbauteile $R_{w,0} = 78$ dB

Daher kann als Anhaltspunkt die folgenden Aussagen bei Verwendung handelsüblicher Einbauteile verwendet werden. Voraussetzung ist immer ein durchgehender Faserdämmstoff in der Trennwand, der bei Notwendigkeit durch die Hohlraumdosen gestaucht werden kann, jedoch nicht entfernt oder geschwächt werden sollte. Ist dies nicht möglich, müssen ggf. anderweitige Maßnahmen wie beispielsweise das Umbauen mit Gipsplatten oder Ummanteln mit Gipsmörtel der Öffnung im Wandzwischenraum vorgesehen werden.

Abb. WD. 1: Umbauen mit Gipsplatten

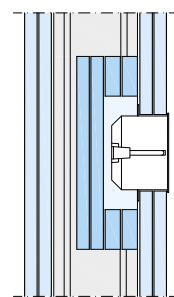
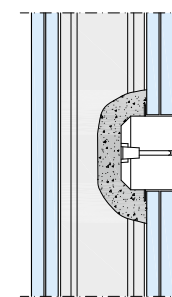


Abb. WD. 2: Ummanteln mit Gipsmörtel



Tab. WD. 1: Einfluss von Schalter und Steckdosen auf das Schalldämm-Maß von Wänden

Schema	Anmerkung	Einfluss	Zeile
Bei Wänden bis zu einem Schalldämm-Maß von $R_w \leq 58$ dB: z. B. W112.de; CW 75; 2x 12,5 mm Feuerschutzplatte Knauf Piano			
	Bei einseitig angeordneten Doppelbohrungen und handelsüblichen Hohlwanddosen und Schalter- bzw. Dosenblenden	Bis zu 0-1 dB	1
	Bei beidseitig angeordneten, um ein Ständerfeld versetzten Doppelbohrungen und handelsüblichen Hohlwanddosen und Schalter- bzw. Dosenblenden	Bis zu -1 dB	2
	Bei beidseitig angeordneten, unmittelbar gegenüberliegenden Doppelbohrungen und handelsüblichen Hohlwanddosen und Schalter- bzw. Dosenblenden	Bis zu -2 dB	3
	Bei zwei beidseitig angeordneten, unmittelbar gegenüberliegenden Doppelbohrungen und handelsüblichen Hohlwanddosen und Schalter- bzw. Dosenblenden	Bis zu -3 dB	4
Bei Wänden mit einem Schalldämm-Maß von $58 < R_w \leq 78$ dB: z. B. W112.de; CW 100; 2x 12,5 mm Silentboard			
	Beidseitig zwei Doppelbohrungen ohne Hohlwanddosen und Blenden versetzt um zwei Ständerfelder	Bis zu -4 dB	5
	Beidseitig zwei Doppelbohrungen ohne Hohlwanddosen und Blenden versetzt um ein Ständerfelder	Bis zu -10 dB	6
	Beidseitig zwei Doppelbohrungen ohne Hohlwanddosen und Blenden direkt gegenüberliegend	Bis zu -20 dB	7
	Beidseitig zwei Doppelbohrungen mit handelsüblichen Hohlwanddosen und Blenden direkt gegenüberliegend	Bis zu -5 dB	8
	Einseitig zwei mal 2 Doppelbohrungen mit handelsüblichen Hohlwanddosen und Blenden um zwei Felder versetzt	Bis zu -3 dB	9

Neben den Messungen mit handelsüblichen Hohlwanddosen wurden seitens der Firma Kaiser GmbH & Co. KG weiterführende Messungen mit den eigenen Schallschutzdosen durchgeführt. Aus dem Prüfzeugnis der GRANER + PARTNER INGENIEURE GmbH Prüfzeugnisnummer: A2283-I ist folgendes zu entnehmen:

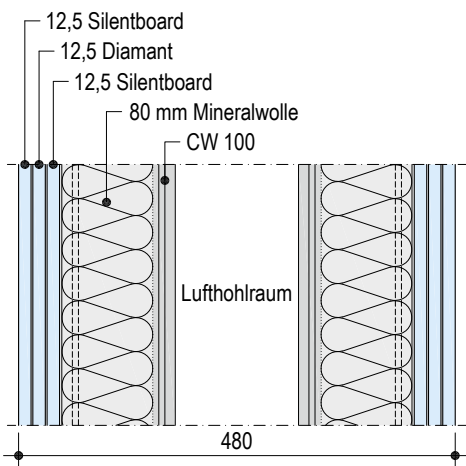
- Schalldämmung der Trennwand ohne Einbauten $R_w = 78 \text{ dB}$
 - Schalldämm-Maß mit folgenden Einbauten:
 - 2 x 2 Doppel-Schallschutz-Electronic-Dose Typ 9069-94
 - 1 x 2 Doppel-Schallschutz-Electronic-Dose Typ 9069-74
 - 2 x Schallschutzdosen Typ 9069-01
 - 2 x Schallschutzdosen Typ 9069-77
- Jeweils beidseitig eingebaut** $R_w = 78 \text{ dB}$

Aus den Messblättern geht hervor, dass nicht nur der Einzahlwert identisch ist, sondern dass es auch frequenzabhängig kaum zu Unterschieden gekommen ist.

Aufbau der geprüften Wand:

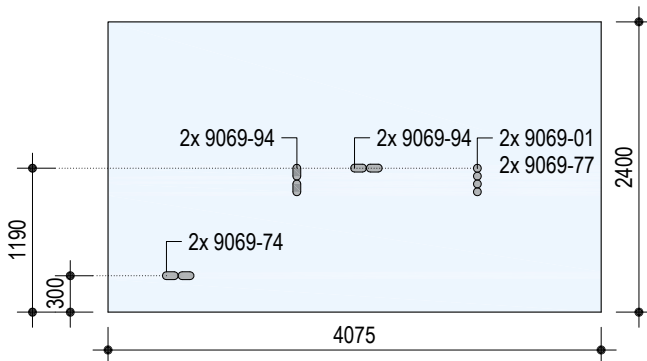
Schemazeichnungen | Maße in mm

Abb. WD. 3: Vertikalschnitt



- 12,5 mm Silentboard + 12,5 mm Diamant + 12,5 mm Silentboard
- Profil CW 100
- 80 mm Mineralwolle im Ständerwerk eingestrichelt
- Lufthohlraum
- Ständerwerk und Beplankung wie zuvor
- Fertigwanddicke 480 mm

Abb. WD. 4: Ansicht





Wandverjüngungssysteme

Reduzierte Anschlüsse für Knauf Wände

Wandverjüngungen stellen insbesondere bei hochschalldämmenden Wandkonstruktionen eine Schwachstelle dar. Messungen im Prüfstand zeigten, dass neben dem Schalldämm-Maß der Wandverjüngung auch die Anschlusssituationen einen relevanten Einfluss auf das resultierende Schalldämm-Maß der gesamten Wandkonstruktion ausüben. Aus diesem Grund kann nicht wie beim resultierenden Schalldämm-Maß beispielsweise aus Wand- und Fensterfläche mit einem einfachen Flächenverhältnis gerechnet werden.

Um den Einfluss des Anschlusspunktes zu berücksichtigen, wurden zwei Messreihen einmal mit einer Wandverjüngungsbreite von 625 mm und zum anderen mit 312,5 mm durchgeführt. Die Messresultate können in Abhängigkeit der vorgesehenen Trennwand und der einzubauenden Wandverjüngung den folgenden Tabellen entnommen werden.

Alternativ zu dem Tabellenverfahren kann das resultierende Schalldämm-Maß nach der Formel (30) aus der in der Broschüre Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de berechnet werden. Dabei ist darauf zu achten, dass in Abhängigkeit von der Länge der Wandverjüngung das jeweilig richtige Schalldämm-Maß verwendet wird.

Wandverjüngungen mit einer Länge von 625 mm

Variante	Wandverjüngung Aufbau	Schalldämm-Maß in dB	Wandtypen Schalldämm-Maß												
			Trockenbauwand mit 50 dB			Trockenbauwand mit 60 dB			Trockenbauwand mit 65 dB			Trockenbauwand mit 70 dB			
Zeichnerische Darstellungen siehe Seite 71			Resultierendes Schalldämm-Maß in dB												
			Flächenanteil der Wandverjüngung												
			8 %	14 %	25 %	8 %	14 %	25 %	8 %	14 %	25 %	8 %	14 %	25 %	
1	<ul style="list-style-type: none"> 1x 15 mm Diamant beidseitig 20 mm Mineralwolle TP 120 A Anschluss „Pfosten“ 2x L-Winkel 13/30/08 Anschluss „Wand“ 2x L-Winkel 13/30/08 Wandverjüngungsdicke 50 mm 	R _w	45,5	49,4	49,0	48,4	55,0	53,2	51,1	55,9	53,7	51,4	56,3	53,9	51,5
		R _{w,R}	43	48	47	46	53	50	48	53	50	48	54	51	48
2	<ul style="list-style-type: none"> 1x 12,5 mm Silentboard beidseitig 12 mm Mineralwolle TPE 12-2 Anschluss „Pfosten“ 2x L-Winkel 13/30/08 Anschluss „Wand“ 2x L-Winkel 13/30/08 Wandverjüngungsdicke 38 mm 	R _w	46,5	49,6	49,3	48,8	55,7	54,0	52,0	56,8	54,7	52,3	57,3	54,9	52,5
		R _{w,R}	44	49	48	47	53	51	49	54	52	49	54	52	49
3	<ul style="list-style-type: none"> 1x 15 mm Fireboard (Decklage) + 2 mm verzinktes Stahlblech beidseitig 12 mm Mineralwolle TPE 12-2 Anschluss „Pfosten“ U-Profil 18/30/08 Anschluss „Wand“ 2x L-Winkel 13/30/08 Wandverjüngungsdicke 48 mm 	R _w	50,3	50,0	50,0	50,1	57,8	56,6	55,1	59,8	58,0	55,9	60,8	58,6	56,2
		R _{w,R}	48	49	49	49	56	55	53	58	55	53	58	56	53
4	<ul style="list-style-type: none"> 1x 12,5 mm Silentboard beidseitig 20 mm Mineralwolle TP 120 A Anschluss „Pfosten“ 2x L-Winkel 13/30/08 Anschluss „Wand“ 2x L-Winkel 13/30/08 Wandverjüngungsdicke 47 mm 	R _w	50,2	50,0	50,0	50,0	57,7	56,6	55,0	59,8	57,9	55,8	60,7	58,5	56,1
		R _{w,R}	48	49	49	49	56	55	53	58	55	53	58	56	53
5	<ul style="list-style-type: none"> 12,5 mm Diamant (Decklage) + 12,5 mm Silentboard beidseitig 30 mm Mineralwolle TP 120 A Anschluss „Pfosten“ Profil UD 28/27 Anschluss „Wand“ Profil UD 28/27 Wandverjüngungsdicke 78 mm 	R _w	52	50,1	50,2	50,4	58,5	57,6	56,3	61,0	59,4	57,4	62,2	60,1	57,8
		R _{w,R}	50	49	49	49	57	56	54	59	57	55	60	58	55
6	<ul style="list-style-type: none"> 1x 12,5 mm Silentboard (Decklage) + 2 mm verzinktes Stahlblech beidseitig 20 mm Mineralwolle TP 120 A Anschluss „Pfosten“ 2x L-Winkel 13/30/08 Anschluss „Wand“ 2x L-Winkel 13/30/08 Wandverjüngungsdicke 47 mm 	R _w	56,8	50,3	50,5	51,0	59,6	59,4	59,0	63,4	62,5	61,2	65,9	64,2	62,2
		R _{w,R}	54	50	50	50	59	58	57	62	60	59	63	61	59

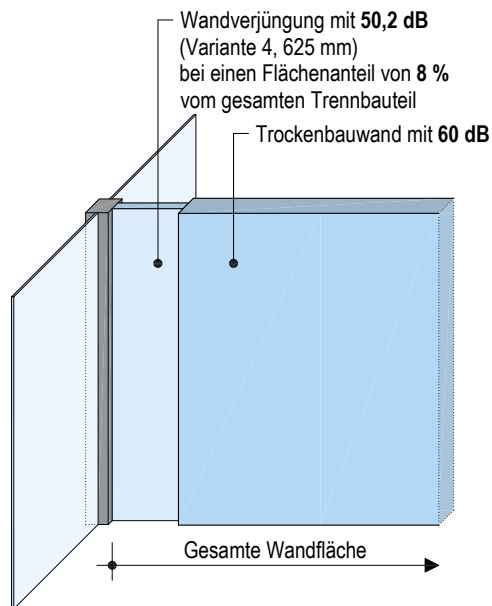
Kursive Schalldämm-Maße sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.
Dämmstoffe von Knauf Insulation.

Wandverjüngungen mit einer Länge von 312,5 mm

Variante	Wandverjüngung Aufbau	Schalldämm-Maß Trockenbauwand mit 50 dB	Schalldämm-Maß Trockenbauwand mit 60 dB	Schalldämm-Maß Trockenbauwand mit 65 dB	Schalldämm-Maß Trockenbauwand mit 70 dB	Resultierendes Schalldämm-Maß in dB									
						Flächenanteil der Wandverjüngung									
Zeichnerische Darstellungen siehe Seite 71		Schalldämm-Maß in dB	4 %			8 %			14 %						
4	<ul style="list-style-type: none"> 1x 12,5 mm Silentboard beidseitig 20 mm Mineralwolle TP 120 A Anschluss „Pfosten“ 2x L-Winkel 13/30/08 Anschluss „Wand“ 2x L-Winkel 13/30/08 Wandverjüngungsdicke 47 mm 		R_{w}	47,8	49,9	49,8	49,6	57,9	56,5	55,0	60,1	57,9	55,9	61,2	58,5
		$R_{w,R}$	45	49	49	48	56	54	52	58	55	53	58	55	53
6	<ul style="list-style-type: none"> 1x 12,5 mm Silentboard (Decklage) + 2 mm verzinktes Stahlblech beidseitig 20 mm Mineralwolle TP 120 A Anschluss „Pfosten“ 2x L-Winkel 13/30/08 Anschluss „Wand“ 2x L-Winkel 13/30/08 Wandverjüngungsdicke 47 mm 	R_{w}	54,9	50,1	50,2	50,4	59,6	59,3	58,8	63,6	62,6	61,4	66,5	64,5	62,7
		$R_{w,R}$	52	50	50	50	59	58	57	62	60	59	64	62	60

Dämmstoffe von Knauf Insulation.

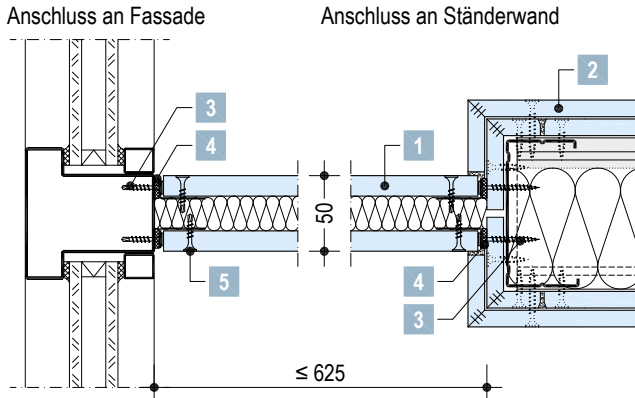
Beispiel:



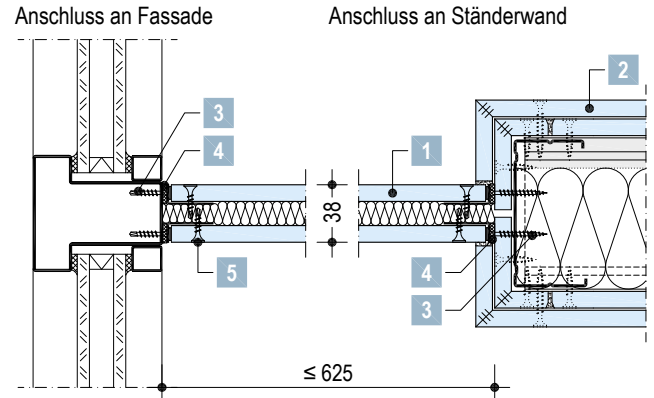
Resultierendes Schalldämm-Maß $R_w = 57,7$ dB.

Details

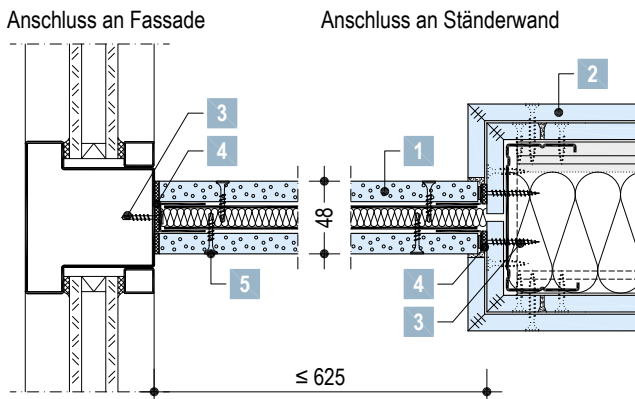
Variante 1



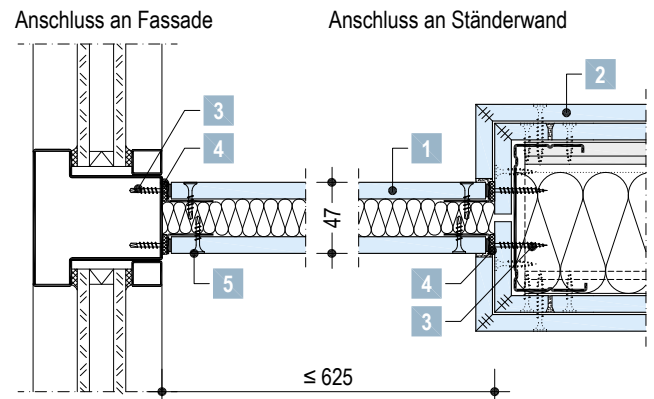
Variante 2



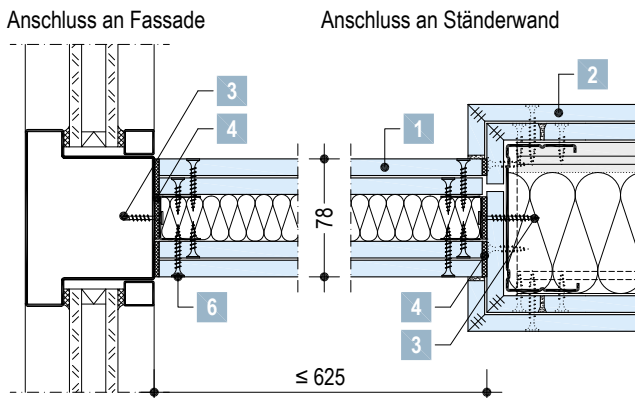
Variante 3



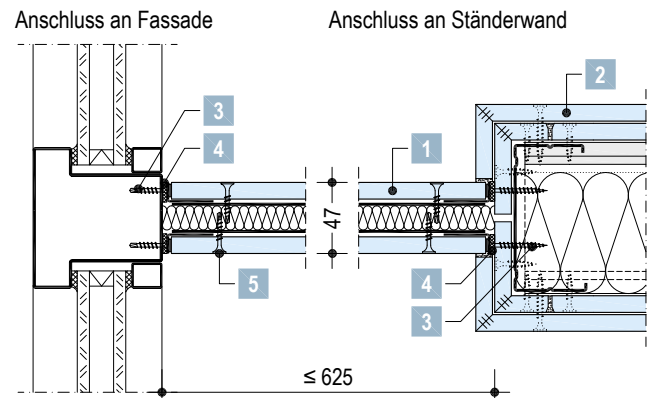
Variante 4



Variante 5



Variante 6



Legende:

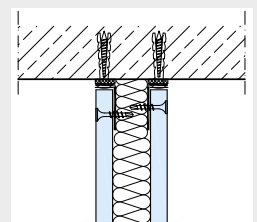
- 1 Wandverjüngung – Aufbau siehe Seite 69 und 70
- 2 Metallständerwand mit Fugenschnitt
- 3 Geeignetes Befestigungsmittel: Abstand ≤ 500 mm
- 4 Geeignete Abdichtung z. B. Trennwandkitt
- 5 Schnellbauschraube TB
- 6 Schnellbauschraube TN

Hinweise

Wandhöhe ≤ 4 m (größere Wandhöhen auf Anfrage).

Keine vertikalen Plattenstöße zulässig.

Maximal Abstände der Befestigungsmittel für die Randprofile (U / UD / Winkel) am Boden- und Deckenanschluss: ≤ 500 mm.



Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Metallständerwände W11.de.



Schallschutztechnische Aufrüstung bestehender Metallständerwände

Schallschutztechnische Aufrüstung bestehender Ständerwände

Durch zusätzliche Beplankungslagen und/oder Vorsatzschalen

Bei der Sanierung besteht oftmals die Aufgabe darin, im Bestand vorhandene Ständerwände schallschutztechnisch zu verbessern. Bauliche Maßnahmen zur Schallschutzverbesserung müssen dabei auf folgende Einflüßfaktoren abzielen:

- Verbesserung der Federwirkung der Unterkonstruktion bei steifer Unterkonstruktion (Einfach- Holzständer), z. B. durch Aufbringen von federnden Schienen (Federschienen).
- Ersatz oder Ergänzung (Aufdopplung) der Beplankung mit biegeweichen Platten (z. B. 12,5 mm Diamant).
- Vergrößerung des Hohlraumes zwischen den Platten (evtl. in Verbindung mit Maßnahmen zur Verbesserung der Federwirkung, z. B. durch Federschienen).
- Einbringen von offenporigem Dämmstoff in den Hohlraum (vorzugsweise 80 % Hohlraumfüllung), z. B. mit Glaswolle.
- Mögliche Effekte sind in Tab. WA. 1 zusammengefasst.

Bei Bestandswänden in Metallständerbauweise mit einfacher Beplankung werden bereits mit Aufdoppelung der Plattenlagen der Beplankung je nach Plattenqualität (Biegeweichheit, Masse) und Wandausführung gute Verbesserungen erreicht.

Effektiv mit einem sehr hohen Verbesserungspotential ist bei steifen Konstruktionen, nicht nur bei Holzständern sondern evtl. auch bei Metallprofilen mit geringerer Federwirkung, die Anordnung von Federschienen (alternativ CD-Profil mit Direktschwingabhängiger) auf eine Ständerseitebene.

In den Tab. WA. 2 und 3 ist am Beispiel einer Metallständerwand mit einem Ausgangswert von $R_w = 49,7$ dB das Verbesserungspotential dieses Wertes aufgezeigt. Um mit möglichst schlanken Konstruktionen eine deutliche Verbesserung der Schallschutzqualität zu bewirken, sollte für diese Anwendungsfälle Knauf Silentboard mit einem Flächengewicht von ca. 17,5 kg/m² eingesetzt werden. In Kombination mit entsprechenden Entkoppelungsmaßnahmen sind somit Verbesserungen von $\Delta R = 6$ bis 30 dB möglich.

Schallschutzverbesserung von Ständerwänden im Bestand

Tab. WA. 1: Mögliche Schallschutzverbesserung (Prognosewerte) durch Aufrüstung von Leichtbauwänden im Bestand

Bestand	Konstruktive Ergänzungen	Mögliche Schallschutzverbesserung ca. ΔR_w	Zeile
Holzständerwand mit einlagiger Beplankung (Gipsplatten, Holzfasersplatten, Zementplatten)	Aufdopplung mit 2. Plattenlage/Seite (12,5 mm Knauf Bauplatte)	3 – 5 dB	1
	Aufdopplung mit 2. Plattenlage/Seite (12,5 mm Diamant)	5 – 7 dB	2
	Federschiene 60/27 auf einer Ständerseite	12 – 15 dB	3
Holzständerwand ohne Faserdämmstoff	Offenporiger Dämmstoff ca. 80 % Füllung	4 – 8 dB	4
Metallständerwand mit einlagiger Beplankung (Gipsplatten, Holzfasersplatten, Zementplatten)	Aufdopplung mit 2. Plattenlage/Seite (12,5 mm Knauf Bauplatte)	6 – 8 dB	5
	Aufdopplung mit 2. Plattenlage/Seite (12,5 mm Diamant)	8 – 9 dB	6
	Federschiene 60/27 auf einer Ständerseite	4 – 6 dB	7
Metallständerwand ohne Faserdämmstoff	Offenporiger Dämmstoff ca. 30 % Füllung	4 – 5 dB	8
	ca. 80 % Füllung	8 – 12 dB	9

Schallschutzverbesserung von Ständerwänden im Bestand mit zusätzlicher Direktbeplankung

Tab. WA. 2: Schallschutzverbesserung von Ständerwänden im Bestand

Bestands-/Grundwand $G = W112.de$ mit stegnaher Verschraubung $R_w = 49,7$ dB						
<p>Ständerachsabstand 625 mm</p> <p>125 mm</p>		<ul style="list-style-type: none"> 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte Profil CW 75; a = 625 mm Dämmschicht 60 mm Thermolan TI 140 T 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte 		<ul style="list-style-type: none"> Befestigung der Beplankung <ul style="list-style-type: none"> 1. Lage TN 3,5 x 25; a = 750 mm 2. Lage TN 3,5 x 35; a = 250 mm 		
Aufrüstung mit Aufdopplung Silentboard (horizontal verlegt)						
Aufrüstungsmaßnahmen Wandseite A		Aufrüstungsmaßnahmen Wandseite B		Dicke zusätzlicher Aufbau d in mm	Wanddicke D in mm	Schalldämm-Maß R_w (Verbesserungsmaß ΔR_w in dB)
A	B	A	B			
				12,5	137,5	55,5 (6)
				25	150	57,5 (8)
				12,5 + 12,5	150	58,9 (9)
				12,5 + 12,5	150	60,9 (11)
				12,5 + 25	162,5	62,7 (13)

Hinweis Sollten abweichende Wandaufbauten mit den hier beschriebenen Maßnahmen aufrüstet werden, dürfen die aufgeführten Schalldämm-Verbesserungsmaße nicht angesetzt werden. Jedoch kann der Absolutwert des Schalldämm-Maßes zur Bewertung angesetzt werden.

Schallschutzverbesserung von Ständerwänden im Bestand mit Vorsatzschale/Aufdopplung

Tab. WA. 3: Schallschutzverbesserung von Ständerwänden im Bestand

Bestands-/Grundwand (G) = W112.de mit $R_w = 49,7$ dB						
<p>Ständerachsabstand 625 mm</p> <p>125 mm</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■ 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte ■ Profil CW 75; a = 625 mm ■ Dämmschicht 60 mm Thermolan TI 140 T ■ 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte 		<ul style="list-style-type: none"> ■ Befestigung der Beplankung <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1. Lage TN 3,5 x 25; a = 750 mm ▪ 2. Lage TN 3,5 x 35; a = 250 mm 		
Aufrüstung mit Vorsatzschale/Aufdopplung mit Silentboard (horizontal verlegt)						
Aufrüstungsmaßnahmen Wandseite A		Aufrüstungsmaßnahmen Wandseite B		Dicke zusätzlicher Aufbau d in mm	Wanddicke D in mm	Schalldämm-Maß R_w (Verbesserungsmaß ΔR_w in dB)
<p>Vorsatzschale W623.de</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1x 12,5 mm Silentboard ■ Direktschwingabhängiger mit Profil CD 60/27; a = 625 mm ■ 30 mm Thermolan TP 120 A ■ XTN 3,9 x 23; a = 200 mm 		-		47,5	172,5	64,4 (15)
<p>Vorsatzschale W625.de</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1x 12,5 mm Silentboard ■ Profil CW 50; a = 625 mm ■ 40 mm Thermolan TI 140 T ■ XTN 3,9 x 23; a = 200 mm 		-		67,5	192,5	67,9 (18)
<p>Vorsatzschale W625.de</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1x 12,5 mm Silentboard ■ Profil CW 50 a = 625 mm ■ 40 mm Thermolan TI 140 T ■ XTN 3,9 x 23; a = 200 mm 		<p>Aufdopplung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1x 12,5 mm Silentboard ■ XTN 3,9 x 55; a = 200 mm ■ Flanschmittige oder stegferne Verschraubung 		67,5 + 12,5	205	71,5 (22)
<p>Vorsatzschale W626.de</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2x 12,5 mm Silentboard ■ Profil CW 50; a = 625 mm ■ 40 mm Thermolan TI 140 T ■ 1. Lage XTN 3,9 x 23; a = 600 mm ■ 2. Lage XTN 3,9 x 38; a = 200 mm 		-		80	205	72,7 (23)
<p>Vorsatzschale W625.de</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1x 12,5 mm Silentboard ■ Profil CW 50; a = 625 mm ■ 40 mm Thermolan TI 140 T ■ XTN 3,9 x 23; a = 200 mm 		<p>Vorsatzschale W623.de</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1x 12,5 mm Silentboard ■ Direktschwingabhängiger mit Profil CD 60/27; a = 625 mm ■ 30 mm Thermolan TP 120 A ■ XTN 3,9 x 23; a = 200 mm 		47,5 + 67,5	240	75,4 (26)
<p>Vorsatzschale W626.de</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2x 12,5 mm Silentboard ■ Profil CW 50; a = 625 mm ■ 40 mm Thermolan TI 140 T ■ 1. Lage XTN 3,9 x 23; a = 600 mm ■ 2. Lage XTN 3,9 x 38; a = 200 mm 		<p>Vorsatzschale W623.de</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1x 12,5 mm Silentboard ■ Direktschwingabhängiger mit Profil CD 60/27; a = 625 mm ■ 30 mm Thermolan TP 120 A ■ XTN 3,9 x 23; a = 200 mm 		47,5 + 80	252,5	79,5 (30)

Hinweis Sollten abweichende Wandaufbauten mit den hier beschriebenen Maßnahmen aufrüstet werden, dürfen die aufgeführten Schalldämm-Verbesserungsmaße nicht angesetzt werden. Jedoch kann der Absolutwert des Schalldämm-Maßes zur Bewertung angesetzt werden.





Installationsschall

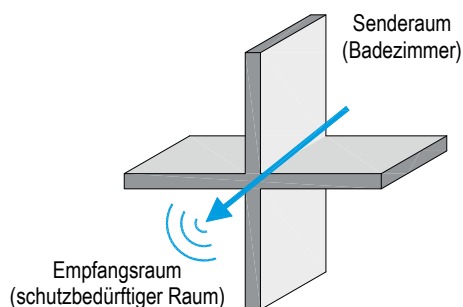
Einführung

Der Nachweis zur Erfüllung der Anforderung an einen zulässigen Installationsschallpegel kann durch mehrere Wege erfolgen:

- Bau einer Musterinstallationswand nach DIN 4109-36:2016-07.
- Einbau geprüfter Konstruktionen und zusätzlichem Nachweis durch Messung des Installationsschallpegels am fertiggestellten Objekt.

Bei Messungen ist meist der Raum diagonal unter dem Senderraum als Empfangsraum definiert.

Abb. WI. 1: Schematische Darstellung Prüfaufbau



Die Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2018-01 beläuft sich auf einen maximal zulässigen Installationsschallpegel in Wohn- und Schlafräumen von $L_{AF,max,n} \leq 30$ dB.

Die erhöhte Anforderung nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989 beläuft sich auf $L_{AF,max,n} \leq 25$ dB.

Musterinstallationswand

In Teil 36 der DIN 4109:2016-07 unter Punkt 6.4.4.3.2 wird ein Aufbau einer Musterinstallationswand in Leichtbauweise beschrieben, der ohne weiteren Nachweis zur Erfüllung der Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2018-01 angewendet werden kann.

Zur Erfüllung der Mindestanforderung sind sowohl Einfachständerwände W112.de mit Vorwandinstallation, als auch Doppelständerwände W116.de mit Vorwandinstallation oder innenliegender Sanitärinstallation geeignet.

Metallständerwände mit Vorwandinstallationen müssen mindestens folgende Eigenschaften aufweisen:

- Mindestens zweilagig beplankt
- Flächengewicht je Beplankungslage muss mindestens 11 kg/m^2 aufweisen
- Hohlraumtiefe ≥ 75 mm, d. h. bei Einfachständerwänden mindestens Profil CW 75 bei Doppelständerwänden genügt 2x Profil CW 50,
- Mindestens 60 mm Mineralwolle im Hohlraum mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $\geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$

Für die Vorwandinstallationen gelten folgende Vorgaben:

- Mindestens zweilagig beplankt
- Flächengewicht je Beplankungslage muss mindestens 11 kg/m^2 aufweisen
- Hohlraumtiefe der Vorwandinstallation ≥ 75 mm
- Mindestens 60 mm Mineralwolle im Hohlraum mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $\geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$

Sämtliche Kontaktstellen zwischen der Vorwandinstallation und dem restlichen Baukörper sind körperschallentkoppelt auszuführen.

Bei Doppelständerwänden muss darauf geachtet werden, dass sämtliche Rohrleitungen und Schellen an separaten Metallständern befestigt werden, die ohne Kontakt zur Beplankungslage montiert sind.

Betreffend der zulässigen Armaturen und Betrieb von Trinkwasserinstallationen sind die Hinweise der DIN 4109-36:2016-07 Punkt 6.4.4.2.3 zu beachten.

Weiterhin ist auf folgende Punkte zu achten:

- Es dürfen nur Armaturen der Armaturengruppe I nach DIN 4109-1:2018-01 Tabelle 11 verwendet werden.
- Das gesamte Installationssystem muss vom restlichen Gebäudekörper körperschallentkoppelt ausgeführt werden.
- Sanitäre Einrichtungsgegenstände vor der Installationswand bzw. Vorwand sind körperschallentkoppelt zu befestigen.
- Rohrleitungen sind durch geeignete Rohrschellen körperschallentkoppelt an die Metallständer zu befestigen.
- Leitungsdurchdringungen sind mittels elastischen Manschetten oder Rohrummantelungen körperschallentkoppelt zu schließen.

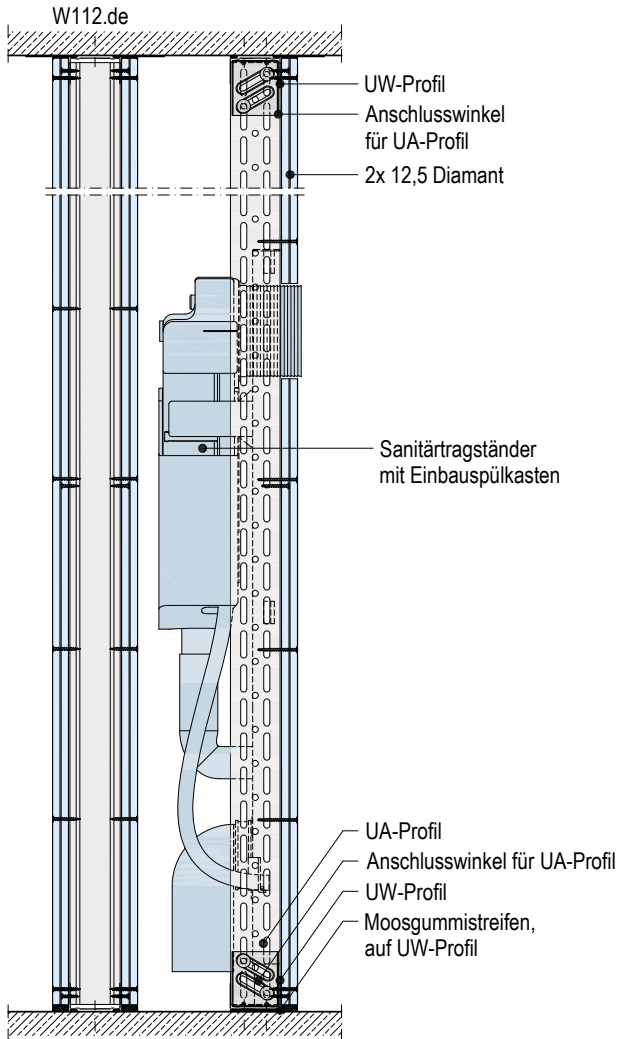
Zu beachten ist, dass der Nachweis der durch das Herstellen einer Musterinstallationswand erbracht werden kann nur in Verbindung mit einer Decke mit einer flächenbezogenen Masse $m' \geq 450 \text{ kg/m}^2$ zulässig ist.

Ausführungsbeispiele Musterinstallationswand

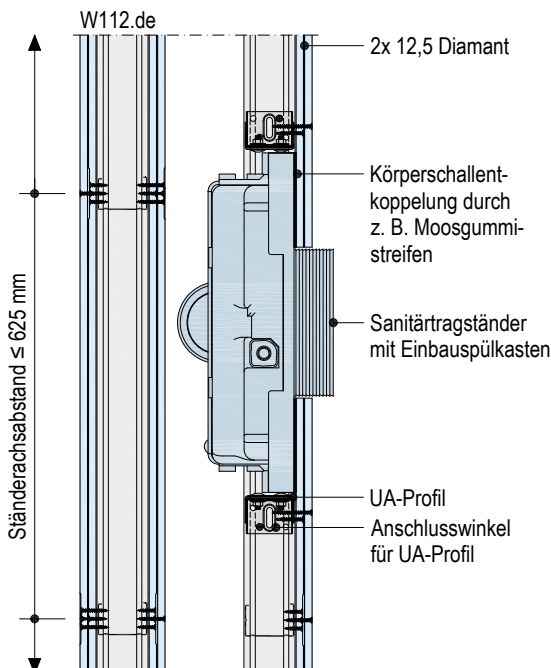
Raumhohe Vorwandinstallation

Schemazeichnungen

Vertikalschnitt



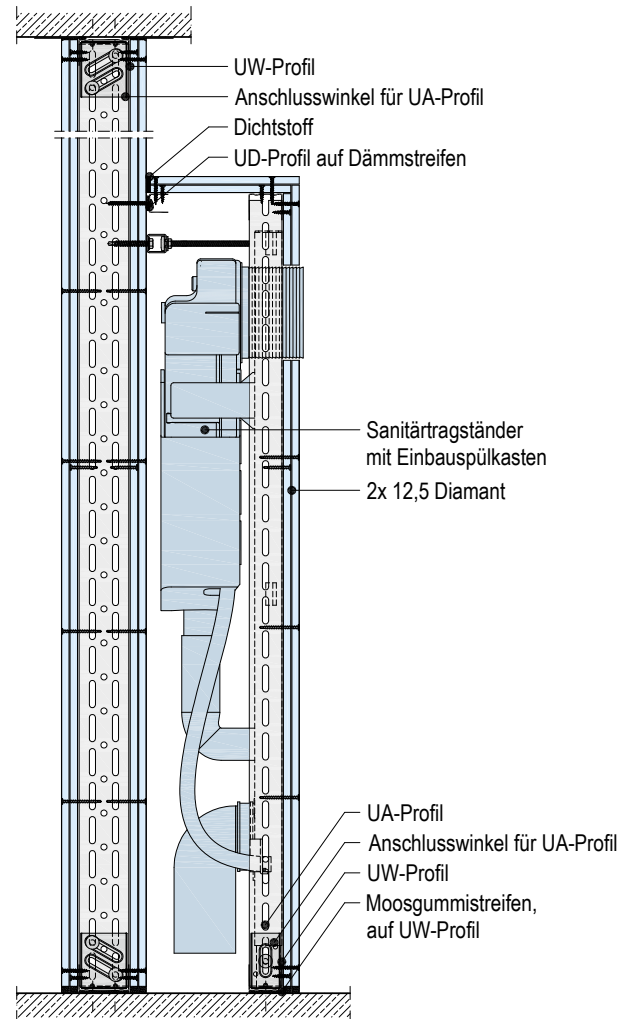
Horizontalschnitt



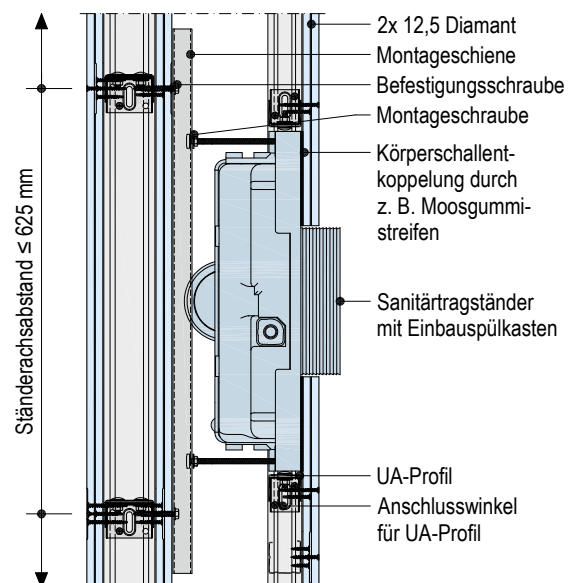
Teilhohe Vorwandinstallation

Schemazeichnungen

Vertikalschnitt



Horizontalschnitt



Geprüfte Konstruktionen

Hersteller von Sanitärinstallationen haben teilweise umfangreiche Untersuchungen mit eigenen Produkten durchgeführt. Die Vorteile von geprüften Systemen sind zusätzliche Planungssicherheit sowie konkrete Einbauvorgaben. Auch ist es mit geprüften Konstruktionen oftmals möglich, über die Mindestanforderung der DIN 4109-1:2018-01 hinaus erhöhte Anforderungen/Empfehlungen beispielsweise nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989 oder VDI 4100:2012 zu erfüllen.

Konstruktionen von Geberit

Die Messungen der Installationsgeräusche erfolgen zur Nachweisführung mit den Anforderungen immer vom oben liegenden Raum in den diagonal darunter liegenden Raum. Zusätzlich wurden Messungen in horizontaler Richtung durchgeführt. Dieser Ergebnisse können zum Abgleich mit den Empfehlungen der VDI 4100:2012-10 im eigenen Wohnbereich angewendet werden.

Teilhohe Vorwandinstallation in Trockenbauweise mit raumhohem Installationsschacht vor einer Metallständerwand W112.de

Wandaufbau:

- W112.de Metallständerwand
- Profil CW 75
- 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte GKBI

Vorwandinstallation Variante 1:

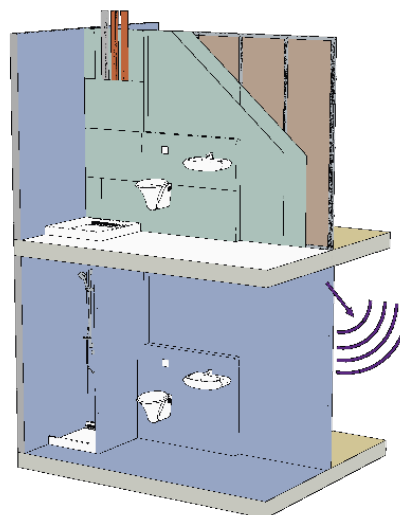
- Geberit GIS Beplankung

Vorwandinstallation Variante 2:

- Geberit Duofix System Beplankung

Installationen:

- Geberit GIS Element für:
 - Wand-WC
 - Waschtisch
 - Dusche mit Wandeinlauf



Tab. Wl. 1: Teilhohe Vorwandinstallation in Trockenbauweise mit raumhohem Installationsschacht vor einer Metallständerwand W112.de [1]

Fallstrang	Sammelanschlussleitung	Installations-schallpegel	Anforderung/Empfehlung				
			DIN 4109-1: 2018-07	Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989	VDI 4100:2012-10		
			$L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$L_{AF,max,n} \leq 25 \text{ dB(A)}$	SSt I	SSt II	SSt III
				$L_{AF,max,nT} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$L_{AF,max,nT} \leq 27 \text{ dB(A)}$	$L_{AF,max,nT} \leq 24 \text{ dB(A)}$	
Vorwandinstallation Variante 1: Geberit GIS							
Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro	Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro	$L_{AF,max,n} = 17 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,max,nT} = 15 \text{ dB(A)}$	•	•	•	•	•
Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro	Geberit Silent-PP	$L_{AF,max,n} = 19 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,max,nT} = 17 \text{ dB(A)}$	•	•	•	•	•
Geberit Silent-PP	Geberit Silent-PP	$L_{AF,max,n} = 20 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,max,nT} = 18 \text{ dB(A)}$	•	•	•	•	•
Vorwandinstallation Variante 2: Geberit Duofix System							
Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro	Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro	$L_{AF,max,n} = 20 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,max,nT} = 18 \text{ dB(A)}$	•	•	•	•	•
Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro	Geberit Silent-PP	$L_{AF,max,n} = 22 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,max,nT} = 20 \text{ dB(A)}$	•	•	•	•	•
Geberit Silent-PP	Geberit Silent-PP	$L_{AF,max,n} = 23 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,max,nT} = 21 \text{ dB(A)}$	•	•	•	•	•

Hinweis Detaillierte Informationen zu den verwendeten Produkten, der Verarbeitung und den Randbedingungen können bei der Geberit Vertriebs GmbH angefragt werden.

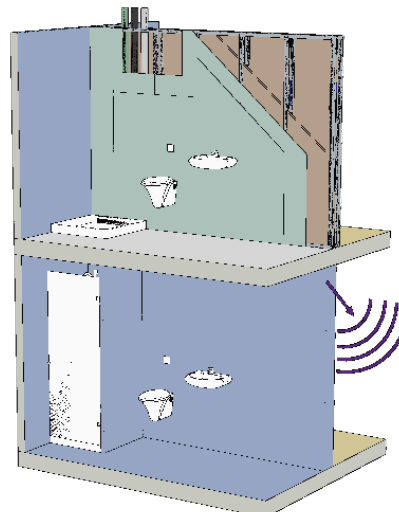
Installationswand W116.de

Wandaufbau:

- W116.de Installationswand
- Profil 2x CW 50
- 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte GKBI

Installationen:

- Geberit Duofix Element für:
 - Wand-WC
 - Waschtisch
 - Dusche mit Wandeinlauf



Tab. WI. 2: Installationswand W116.de [1]

Fallstrang	Sammelanschlussleitung	Installations-schallpegel	Anforderung/Empfehlung				
			DIN 4109-1: 2018-07	Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989	VDI 4100:2012-10		
			$L_{AF,max,n}$ ≤ 30 dB(A)	$L_{AF,max,n}$ ≤ 25 dB(A)	SSt I $L_{AF,max,nT}$ ≤ 30 dB(A)	SSt II $L_{AF,max,nT}$ ≤ 27 dB(A)	SSt III $L_{AF,max,nT}$ ≤ 24 dB(A)
Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro	Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro	$L_{AF,max,n} = 21$ dB(A) $L_{AF,max,nT} = 19$ dB(A)	•	•	•	•	•
Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro	Geberit Silent-PP	$L_{AF,max,n} = 25$ dB(A) $L_{AF,max,nT} = 23$ dB(A)	•	•	•	•	•
Geberit Silent-PP	Geberit Silent-PP	$L_{AF,max,n} = 26$ dB(A) $L_{AF,max,nT} = 24$ dB(A)	•	–	•	•	•

Hinweis

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Produkten, der Verarbeitung und den Randbedingungen können bei der Geberit Vertriebs GmbH angefragt werden.

Konstruktionen von RehaU

Die Messungen der Installationsgeräusche erfolgen zur Nachweisführung mit den Anforderungen immer vom oben liegenden Raum in den diagonal darunter liegenden Raum.

Teilhohe Vorwandinstallation in Trockenbauweise mit raumhohem Installationsschacht vor einer Metallständerwand W112.de

Wandaufbau:

- W112.de Metallständerwand
- Profil CW 50
- 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte GKBI

Vorwandinstallation:

- Geberit GIS Beplankung

Installationen:

- Geberit Duofix System Element für:
 - Wand-WC
 - Waschtisch

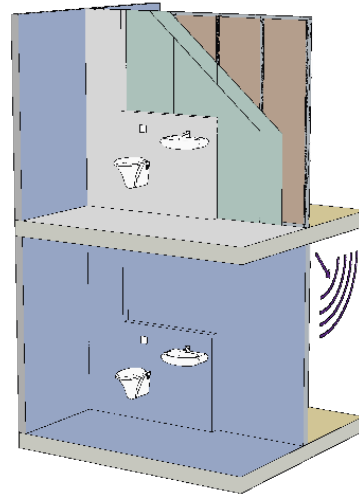


Abb. WI. 2: Teilhohe Vorwandinstallation in Trockenbauweise mit raumhohem Installationsschacht vor einer Metallständerwand W112.de [2]

Steigstrang und Verteilleitung	Falleitung und Sammelschlussleitung	Installations-schallpegel	Anforderung/Empfehlung				
			DIN 4109-1: 2018-07	Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989	VDI 4100:2012-10		
			$L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$L_{AF,max,n} \leq 25 \text{ dB(A)}$	SSt I $L_{AFmax,nT} \leq 30 \text{ dB(A)}$	SSt II $L_{AFmax,nT} \leq 27 \text{ dB(A)}$	SSt III $L_{AFmax,nT} \leq 24 \text{ dB(A)}$
RehaU RAUTITAN	RehaU RAUPIANO PLUS	$L_{AF,max,n} = 19 \text{ dB(A)}$ $L_{AFmax,nT} = 15 \text{ dB(A)}$	•	•	•	•	•

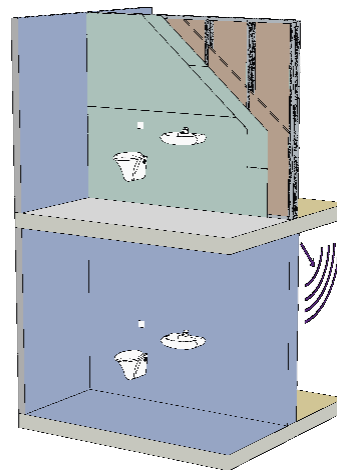
Installationswand W116.de

Wandaufbau:

- W116.de Installationswand
- Profil 2x CW 50
- 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte GKBI

Installationen:

- Geberit Duofix System Element für:
 - Wand-WC
 - Waschtisch
 - Dusche mit Wandeinlauf



Tab. WI. 3: Installationswand W116.de [2]

Steigstrang und Verteilleitung	Falleitung und Sammelschlussleitung	Installations-schallpegel	Anforderung/Empfehlung				
			DIN 4109-1: 2018-07	Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989	VDI 4100:2012-10		
			$L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$L_{AF,max,n} \leq 25 \text{ dB(A)}$	SSt I $L_{AFmax,nT} \leq 30 \text{ dB(A)}$	SSt II $L_{AFmax,nT} \leq 27 \text{ dB(A)}$	SSt III $L_{AFmax,nT} \leq 24 \text{ dB(A)}$
RehaU RAUTITAN	RehaU RAUPIANO PLUS	$L_{AF,max,n} = 22 \text{ dB(A)}$ $L_{AFmax,nT} = 19 \text{ dB(A)}$	•	•	•	•	•

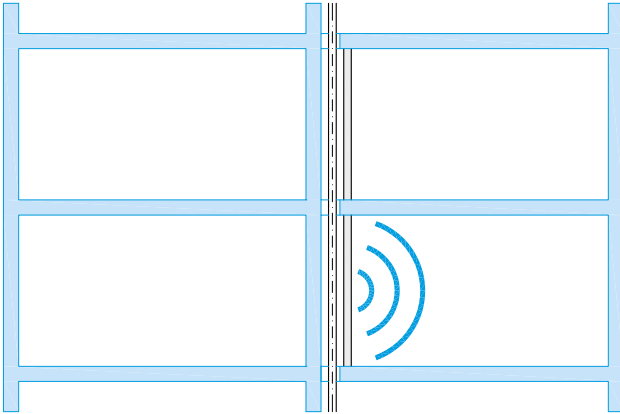
Hinweis Detaillierte Informationen zu den verwendeten Produkten, der Verarbeitung und den Randbedingungen können bei der REHAU AG + Co angefragt werden.

Abwasserleitungen mit Schachtwandkonstruktionen

Sollten Abwasserleitungen durch einen schutzbedürftigen Raum geführt werden, sind auch in diesem Fall die Anforderungen an einen maximal zulässigen Installationsschallpegel einzuhalten. Daher wurde in Kooperation mit Reha Messungen von Installationsschächten an einer Leichtbautrennwand sowie einer Massivwand im Fraunhofer Institut für Bauphysik durchgeführt.

Geprüft wurden Schachtwandkonstruktionen mit drei unterschiedlichen Plattentypen teilweise mit und ohne Mineralwollhinterlegung.

Abb. WI. 3: Schematische Darstellung des Prüfaufbaus im Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP



Die maßgebliche Größe zum Vergleich der Anforderungen nach DIN 4109 bzw. VDI 4100 ist der A-bewertete Maximalwert $L_{AFmax,n}$ bzw. $\overline{L_{AFmax,nT}}$. Aus Gründen der Reproduzierbarkeit wurden bei den Installationsleitungen mit Schachtwandkonstruktionen jedoch nicht der Maximalwert, sondern der zeitlich und räumlich gemittelte Pegel $L_{AFeq,n}$ bzw. $\overline{L_{AFeq,nT}}$ gemessen. Nach Aussagen des Fraunhofer Instituts für Bauphysik beläuft sich die Differenz zwischen den zeitlich und räumlich gemittelten Pegeln und den Maximalpegeln im Normalfall auf 2-3 dB.

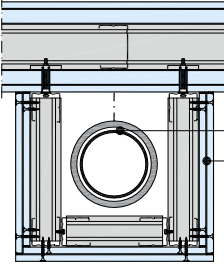
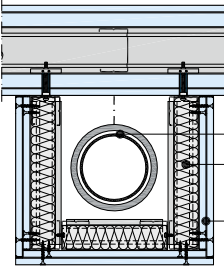
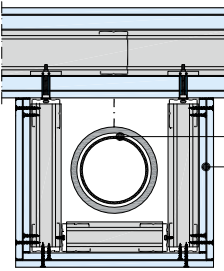
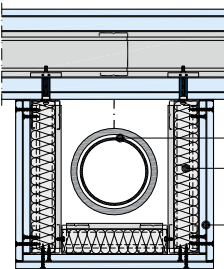
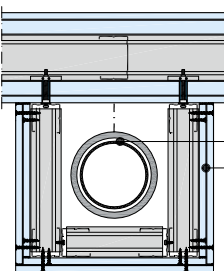
Tab. WI. 4: Schachtwandkonstruktionen an Massivwand mit einer flächenbezogenen Masse von ca. 220 kg/m²

Massivwand mit einer flächenbezogenen Masse von ca. 220 kg/m ²	Schachtwandkonstruktionen	Durchflussvolumen	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s	Zeile
<p>RAUPIANO PLUS 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte GKB</p>	<ul style="list-style-type: none"> RAUPIANO PLUS 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte Ohne Mineralwolle 	$L_{AFeq,n}$ In Anlehnung an DIN 4109	19 dB(A)	22 dB(A)	25 dB(A)	28 dB(A)	1
		$\overline{L_{AFeq,nT}}$ In Anlehnung an VDI 4100	16 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)	26 dB(A)	
<p>RAUPIANO PLUS 40 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP 115 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte GKB</p>	<ul style="list-style-type: none"> RAUPIANO PLUS 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte 40 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP115 	$L_{AFeq,n}$ In Anlehnung an DIN 4109	< 10 dB(A)	13 dB(A)	15 dB(A)	20 dB(A)	2
		$\overline{L_{AFeq,nT}}$ In Anlehnung an VDI 4100	< 10 dB(A)	11 dB(A)	13 dB(A)	18 dB(A)	
<p>RAUPIANO PLUS 2x 12,5 mm Silentboard</p>	<ul style="list-style-type: none"> RAUPIANO PLUS 2x 12,5 mm Silentboard Ohne Mineralwolle 	$L_{AFeq,n}$ In Anlehnung an DIN 4109	13 dB(A)	17 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)	3
		$\overline{L_{AFeq,nT}}$ In Anlehnung an VDI 4100	11 dB(A)	14 dB(A)	17 dB(A)	21 dB(A)	

Hinweis

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Produkten, der Verarbeitung und den Randbedingungen können bei der REHAU AG + Co angefragt werden.

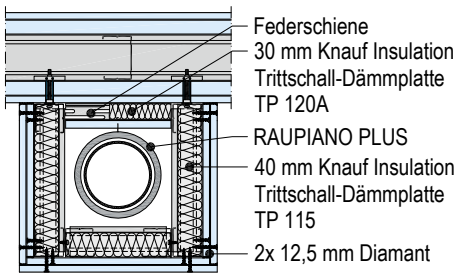
Tab. WI. 5: Schachtwandkonstruktionen an Metallständerwand W112.de

Aufbau Metallständerwand: W112.de <ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mm Massivbauplatte + 12,5 mm Diamant ■ Profil CW 75; a = 625 mm Schalldämm-Maß der Trennwand alleine $R_w = 66,2$ dB	Schachtwandkonstruktionen	Durchflussvolumen	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s	Zeile
 <p>RAUPIANO PLUS 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte GKB</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ RAUPIANO PLUS ■ 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte ■ Ohne Mineralwolle 	$L_{AFeq,n}$ In Anlehnung an DIN 4109	21 dB(A)	26 dB(A)	28 dB(A)	31 dB(A)	1
		$L_{AFeq,nT}$ In Anlehnung an VDI 4100	20 dB(A)	25 dB(A)	27 dB(A)	30 dB(A)	
 <p>RAUPIANO PLUS 40 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP 115 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte GKB</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ RAUPIANO PLUS ■ 2x 12,5 mm Knauf Bauplatte ■ 40 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP115 	$L_{AFeq,n}$ In Anlehnung an DIN 4109	13 dB(A)	18 dB(A)	23 dB(A)	27 dB(A)	2
		$L_{AFeq,nT}$ In Anlehnung an VDI 4100	12 dB(A)	17 dB(A)	21 dB(A)	25 dB(A)	
 <p>RAUPIANO PLUS 2x 12,5 mm Diamant</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ RAUPIANO PLUS ■ 2x 12,5 mm Diamant ■ Ohne Mineralwolle 	$L_{AFeq,n}$ In Anlehnung an DIN 4109	19 dB(A)	24 dB(A)	26 dB(A)	29 dB(A)	3
		$L_{AFeq,nT}$ In Anlehnung an VDI 4100	18 dB(A)	23 dB(A)	25 dB(A)	28 dB(A)	
 <p>RAUPIANO PLUS 40 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP 115 2x 12,5 mm Diamant</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ RAUPIANO PLUS ■ 2x 12,5 mm Diamant ■ 40 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP115 	$L_{AFeq,n}$ In Anlehnung an DIN 4109	14 dB(A)	17 dB(A)	20 dB(A)	24 dB(A)	4
		$L_{AFeq,nT}$ In Anlehnung an VDI 4100	13 dB(A)	16 dB(A)	19 dB(A)	23 dB(A)	
 <p>RAUPIANO PLUS 2x 12,5 mm Silentboard</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ RAUPIANO PLUS ■ 2x 12,5 mm Silentboard ■ Ohne Mineralwolle 	$L_{AFeq,n}$ In Anlehnung an DIN 4109	17 dB(A)	22 dB(A)	24 dB(A)	27 dB(A)	5
		$L_{AFeq,nT}$ In Anlehnung an VDI 4100	16 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)	26 dB(A)	

Da die geprüfte Installationswand auch den Anforderungen einer Wohnungstrennwand genügt, kann diese unter Beachtung der flankierenden Bauteile und unter Verwendung der geprüften Installationsleitungen inkl. Befestigungsmittel auch zur Einhaltung der Anforderungen in horizontaler Richtung, d. h. für nebeneinander liegende Räume verwendet werden.

Hinweis Detaillierte Informationen zu den verwendeten Produkten, der Verarbeitung und den Randbedingungen können bei der REHAU AG + Co angefragt werden.

Tab. WI. 6: Entkoppelte Schachtwandkonstruktion an Metallständerwand W112.de

Aufbau Metallständerwand: W112.de	Schachtwandkonstruktionen	Durchflussvolumen	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s	Zeile
<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mm Massivbauplatte + 12,5 mm Diamant ■ Profil CW 75; a = 625 mm Schalldämm-Maß der Trennwand alleine $R_w = 66,2$ dB Entkopplung <ul style="list-style-type: none"> ■ Federschiene ■ 1x 12,5 mm Diamant 							
 <ul style="list-style-type: none"> Federschiene 30 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP 120A RAUPIANO PLUS 40 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP 115 2x 12,5 mm Diamant 	<ul style="list-style-type: none"> ■ RAUPIANO PLUS ■ 2x 12,5 mm Diamant ■ 40 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP115 	$L_{AFeq,n}$ In Anlehnung an DIN 4109	10 dB(A)	< 14 dB(A)	18 dB(A)	22 dB(A)	1
		$L_{AFeq,nT}$ In Anlehnung an VDI 4100	< 10 dB(A)	< 13 dB(A)	17 dB(A)	21 dB(A)	

Da die geprüfte Installationswand auch den Anforderungen einer Wohnungstrennwand genügt, kann diese unter Beachtung der flankierenden Bauteile und unter Verwendung der geprüften Installationsleitungen inkl. Befestigungsmittel auch zur Einhaltung der Anforderungen in horizontaler Richtung, d. h. für nebeneinander liegende Räume verwendet werden.



Konstruktive und technologische Anforderungen und Besonderheiten

Ständerwände mit Anforderungen an den Schallschutz

Das Erreichen der in den Tabellen angegebenen bewerteten Schalldämm-Maße setzt eine fachgerechte Montage der Trennwände voraus. Konstruktive Veränderungen im Wandaufbau sind zu vermeiden und ggf. nur in Absprache mit der Knauf Gips KG durchzuführen.

Bei der Montage der Wände ist besonders zu beachten:

- Luftdichte Ausführung von Anschlüssen bei unebenen Anschlussbauteilen ist vorzugsweise Trennwandkitt als Dichtungsmaterial zu verwenden; evtl. ist der Abstand der Befestigungspunkte der mit Dichtungsmaterial belegten Anschlussprofile an die flankierenden Bauteile gegenüber der Standardvorgabe zu reduzieren.

Die dichte Ausführung von gleitenden Anschlüssen erfordert eine sehr große Sorgfalt. Bei gleitenden Deckenanschlüssen mit Distanzplattenstreifen ist besonders auf die Abdichtung der Beplankung zum Anschluss Metallprofil/Gipsplattenstreifen zu achten (Abb. WK. 2). Anschluss- und Ausführungsfehler können zu einem erheblichen Einbruch in der Schalldämmung der Gesamtkonstruktion führen

Abb. WK. 2: Gleitender Deckenanschluss einer Metallständerwand

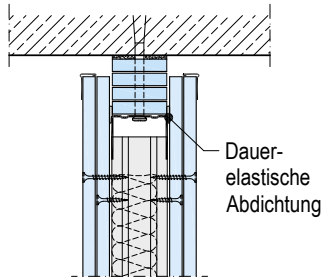
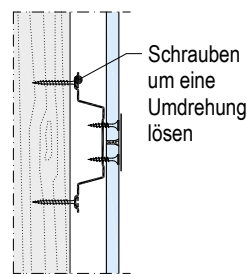
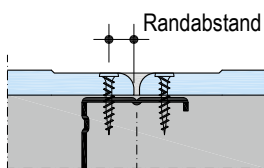


Abb. WK. 3: Holzständerwand mit Entkopplung durch Federschien



- Einbauten und Tragkonstruktionen, die die Wand aussteifen und insbesondere anliegend oder befestigt an beiden Beplankungsseiten sind, können als Schallbrücken wirken und führen i. d. R. zur Verschlechterung der Schalldämmung (Sicherheitsabschläge vornehmen) Steck- und Schalterdosen führen nicht zur Verschlechterung der Schalldämmung bei
 - Einseitigen Einbau
 - Doppelseitigen Einbau bei Versatz um mind. 300 mm, besser ein Ständerwandfeld, bei Wänden mit $R_{w,R}$ bis 60 dB (dichter fachgerechter Einbau und ordnungsgemäße Hohlraumdämpfung ist Voraussetzung); bei dichter Kapselung der Dosen ist ein geringerer Versatz ohne Verschlechterung der Schalldämmung zulässig.
- Wandverjüngungen, Wandnischen usw. können zur Verschlechterung der Schalldämmung führen (Ausführungen zu „zusammengesetzte Wände“ und „Wandverjüngungen“ Seite 69 bis 71 beachten).
- Luftdichte Revisonklappen führen bei fachgerechtem Einbau und durchgehender Dämmung nicht zur Verschlechterung der Schalldämmung.
- Für optimalen Schallschutz Schrauben möglichst weit entfernt vom Profilsteg, d. h. möglichst nah am Mindestrandabstand (10 mm kartonummantelte Kante, 15 mm geschnittene Kante) anordnen.



Plattenstoß mittig auf Profilflansch anordnen.

Vorsatzschalen mit Anforderungen an den Schallschutz

- Bei der „Aufrüstung“ von Wänden mit Vorsatzschalen sind zur Gewährleistung der mit dieser Maßnahme gewünschten neuen Funktion dieser Wand (i. d. R. Trennung von zwei Nutzungseinheiten) insbesondere die Brandschutzforderungen (Feuerwiderstand) bereits in der Planungsphase zu beachten.

- Das Schalldämm-Maß bzw. die Flankenschalldämm-Maße der massiven Bauteile (Trennwand und flankierende Bauteile) sind aus der flächenbezogenen Masse dieser Bauteile zu bestimmen; für zusammengesetzte Bauteile (z. B. Steine und Mörtelfugen, Fachwerkwände) ist dabei die mittlere Rohdichte zu verwenden.

Zur Beachtung: Lochsteinen, die nicht als ein homogenes, einschaliges Bauteil angesehen werden können, muss nach DIN 4109-32:2016-07 das Schalldämm-Maß durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen bzw. europäische technische Bewertungen oder durch bauakustischen Prüfungen nachgewiesen werden.

- Dichtheit von massiven Bestandswänden ist Voraussetzung für einen guten Schallschutz; evtl. bei undichten Wänden einseitigen Putz auftragen.
- Steck- und Schalterdosen wirken sich nicht auf die Schalldämmung aus.
- Bei freistehenden Vorsatzschalen Einbauhöhen beachten; mit punktweise befestigten Vorsatzschalen sind bei schlanker Bauweise größere Bauhöhen umsetzbar.
- Abstand zwischen Vorsatzschale (Beplankungslage) und der Bestandswand sollte bei Vorsatzschalen mit Unterkonstruktion mind. 40 mm betragen (Optimum aus Raumbedarf und Schallschutzverbesserung); mind. 80 % mit Faserdämmstoff (ohne den Dämmstoff wesentlich zu komprimieren).

Zur Beachtung: keinen geschlossenzelligen Dämmstoff (z. B. Styropor) im Hohlraum bei Vorsatzschalen einbringen.

- Die resultierende Schalldämmung wird durch das „schwächste Kettenglied“ in der Konstruktionseinheit Trennwand und flankierende Bauteile (Wände, Decken) bestimmt; die erreichbare Schalldämmung kann nie größer sein als die Schalldämmung des schlechtesten Bauteiles zur Beachtung; in der Regel sind bei Anforderungen einer Schallschutzverbesserung einer Trennwand auch die flankierenden Bauteile durch Vorsatzschalen zu verbessern.
- Bei Vorsatzschalen vor trennenden und flankierenden Bauteilen erst die Vorsatzschale vor dem Trennbauteil erstellen; dann Vorsatzschalen der flankierenden Bauteile (auch Unterdecken) beidseitig in gesamter Raumlänge ausführen und an Trennbauteil anschließen.

Abb. WK. 4: Vorsatzschale bei Trennwand mit flankierendem Bauteil

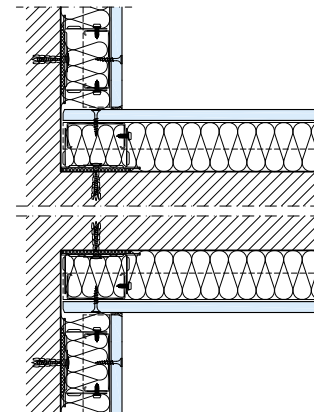
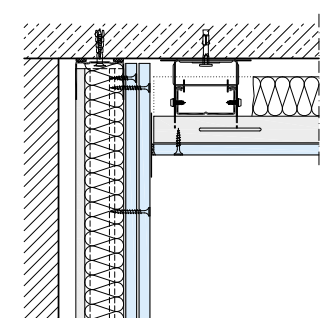


Abb. WK. 5: Vorsatzschale mit Unterdecke





NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



KNAUF DIREKT

Unser technischer Auskunftsservice – von Profis für Profis! Wählen Sie den direkten Draht zur „just in time“ Beratung und nutzen Sie unsere langjährige Erfahrung für Ihre Sicherheit.

- > **Trockenbau- und Boden-Systeme**
Tel. 09001 31-1000 *
- > **Putz- und Fassadensysteme**
Tel. 09001 31-2000 *

Mo–Do 7:00–18:00
und Fr 7:00–17:00 Uhr



KNAUF AKADEMIE

Mit qualitativ hochwertigen sowie praxisorientierten Seminaren bieten wir Ihnen frisches Wissen für heute und auch morgen. Nutzen Sie diesen Vorsprung für sich und Ihre Mitarbeiter, denn Bildung ist Zukunft!

- > Tel. 09323 31-487
- > seminare@knauf-akademie.de



KNAUF DIGITAL

Web, App oder Social Media – Technische Unterlagen, interaktive Animationen, Videos und vieles mehr gibt es rund um die Uhr stets aktuell und natürlich kostenlos in der digitalen Welt von Knauf. Diese Klicks lohnen sich!

- > www.knauf.de
- > www.youtube.com/knauf
- > www.twitter.com/knauf_press

* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z. B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz. Mobilfunkanrufe können abweichen, sie sind abhängig von Netzbetreiber und Tarif.

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Knauf AMF
Decken-Systeme

Knauf Aquapanel
TecTem® Innendämmung
Dämmstoffschüttungen

Knauf Bauprodukte
Profi-Lösungen für Zuhause

Knauf Design
Oberflächenkompetenz

Knauf Gips
Trockenbau-Systeme
Boden-Systeme
Putz- und Fassadensysteme

Knauf Insulation
Dämmsysteme für Sanierung
und Neubau

Knauf Integral
Gipsfasertechnologie für
Boden, Wand und Decke

Knauf PFT
Maschinentechnik und
Anlagenbau

Marbos
Mörtelsysteme für
Pflasterdecken im Tiefbau

Sakret Bausysteme
Trockenmörtel für
Neubau und Sanierung



Schallschutz mit Knauf Decken

Inhalt

	Nutzungshinweise	
	Hinweise	4
	Hinweise zum Dokument	4
	Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen	4
	Hinweise zum Schallschutz.....	4
	Brandschutz	4
	Quellennachweis	4
	Einleitung	
	Decken	6
	Massiv- und Holzbalkendecken mit Estrichen und Unterdecken	6
	Massivdecken mit Estrich und/oder Unterdecken	
	Geprüfte Luft- und Trittschalldämmung mit Knauf Plattendecken	8
	Geprüfte Luft- und Trittschalldämmung mit Knauf Freitragenden Decken	10
	Luft- und Trittschalldämmung mit Knauf Akustik-Decken.....	13
	Holzbalkendecken mit Estrich und/oder Deckenbekleidungen/Unterdecken	
	Geprüfte Luft- und Trittschalldämmung	19
	Prüfaufbau – Holzbalkendecke B – leichter Einschub	23
	Prüfaufbau – Holzbalkendecke C – schwerer Einschub – z. B. teilentkernte Altbaudecke	26
	Prüfaufbau – Holzbalkendecke B – leichter Einschub – als Altbausubstanz	29
	Prüfaufbau – Holzbalkendecke C – schwerer Einschub – als Altbausubstanz	31
	Konstruktionsbedingte Korrekturwerte	32
	Konstruktive und technologische Anforderungen und Besonderheiten	
	Massivdecken	34
	Holzbalkendecken	35

Hinweise zum Dokument

Knauf Technische Broschüren sind die Informationsunterlagen zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt.

Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Beplankungsvarianten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

Weitere Broschüren des Knauf Schallschutzordners:

Bauakustik

- Grundlagen SS01.de
- Anforderungen an die Bauteile SS02.de
- Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de
- Innenwände SS04.de
- Außenbauteile SS06.de
- Raum-in-Raum Systeme SS07.de

Raumakustik

- Grundlagen und Konzepte AK01.de
- Daten für die Planung AK02.de

Detailblätter

- Knauf Plattendecken D11.de
- Knauf Freitragende Decken D13.de
- Knauf Cleaneo Akustik-Plattendecken D12.de
- Knauf Cleaneo Akustik-Kassettendecken D14.de
- Knauf Holzbalkendecken-Systeme D15.de
- Knauf Fertigteilestrich F12.de

Broschüren

- Trockenbaulösungen in Feucht- und Nassräumen FN01.de
- Knauf Sicherheitstechnik ST01.de
- Knauf Diamant-Systeme DIA01.de
- Knauf Silentboard-Systeme SIB01.de
- Knauf Fireboard-Systeme FIB01.de

Ordner

- Brandschutz mit Knauf BS1.de

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen

Beachten Sie Folgendes:

Achtung

Knauf Systeme dürfen nur für die in den Knauf-Dokumenten angegebenen Anwendungsfälle zum Einsatz kommen. Falls Fremdprodukte oder Fremdkomponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Knauf empfohlen bzw. zugelassen sein. Die einwandfreie Anwendung der Produkte/Systeme setzt sachgemäßen Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Instandhaltung voraus.

Hinweise zum Schallschutz

- R_w = Bewertetes Schalldämm-Maß in dB ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile
- $L_{n,w}$ = Bewerteter Norm-Trittschallpegel in dB ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile
- C = Spektrum-Anpassungswerte für den Luftschall
bzw. Werte in dB, die zu Einzahlangaben addiert werden können, um Merkmale bestimmter Schallspektren zu berücksichtigen.
- C_{tr} = Spektrum-Anpassungswerte für den Trittschall
bzw. Werte in dB, die zu Einzahlangaben addiert werden können, um Merkmale bestimmter Schallspektren zu berücksichtigen.
- $C_{1,50-2500}$
- $\Delta R_{w,heavy}$ = Bewertetes Schalldämm-Verbesserungsmaß in Verbindung mit einer Norm-Bezugsdecke mit einer flächenbezogenen Masse von $350 \pm 50 \text{ kg/m}^2$ nach DIN EN ISO 10140-5 Anhang B
- $\Delta L_{n,w}$ = Bewertete Trittschallminderung in dB
- calc = Prognostizierter Wert
- Index R = Dient zur Unterscheidung der Rechenwerte von den Prüfstandswerten

Dämmschicht **G** (Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162, nichtbrennbar), längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$; z. B. Knauf Insulation Trennwand-Dämmplatte TI 140 T

Hinweise

Die Nachweisführung der neuen DIN 4109:2018-01 erfolgt nicht mit den Rechenwerten $R_{w,R}$ bzw. $L_{n,w,R}$, sondern mit den Prüfstandswerten $R_w/L_{n,w}$ auf eine Nachkommastelle genau. Erst am Ende der Prognose unter Berücksichtigung aller an der Übertragung beteiligten Begrenzungsflächen (Flanken) wird in Abhängigkeit der Art des trennenden Bauteils eine Prognoseunsicherheit mit einbezogen. Übergangsweise werden in den Knauf Detailblättern sowohl die Prüfstandswerte als auch die bisher ausgewiesenen Rechenwerte angegeben.

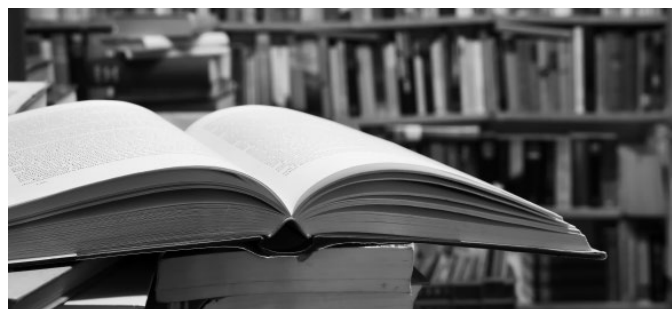
Werden anstelle der bewerteten Prüfstandswerte Werte angegeben, die auf rechnerischen Prognosen basieren bzw. von gemessenen Prüfstandswerten abgeleitet wurden, erfolgt die Angabe ohne Nachkommastelle.

Brandschutz

Für den Brandschutz sind ggf. zusätzliche Maßnahmen (z. B. zusätzliche Anforderungen an die Dämmschicht) erforderlich. Entsprechende Angaben im Brandschutzordner/Detailblatt des jeweiligen Systems sind zu berücksichtigen.

Informationen zu den Verwendbarkeitsnachweisen finden Sie in den Knauf Detailblättern der entsprechenden Systeme.

Quellennachweis



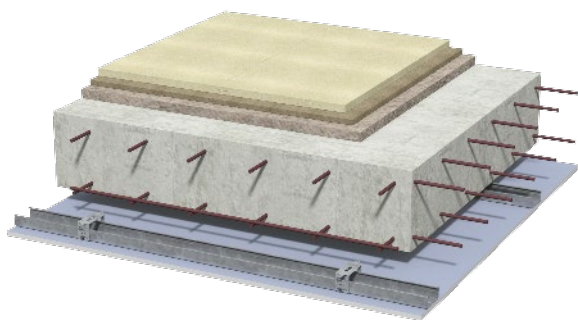
- [1] DIN 4109-34:2016-07
- [2] Krämer, Pfau, Tichelmann Sanierung mit Trockenbau Intelligente Lösungen für Brand-, Schall-, Wärme- und Feuchteschutz mit Trockenbausystemen Knauf Gips KG Iphofen, 2010



Einleitung

Massiv- und Holzbalkendecken mit Estrichen und Unterdecken

Betondecke



Holzbalkendecke



Unterdecken und schwimmende Estriche

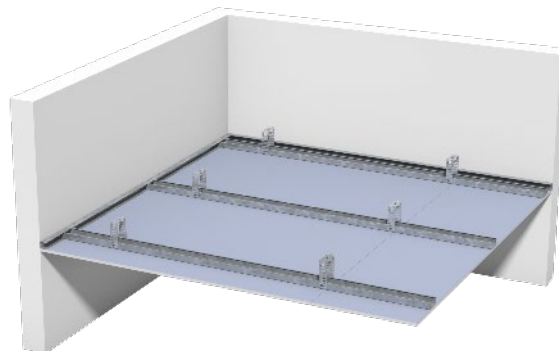
Die Luft- und Trittschalldämmung gebrauchsfertiger Decken wird durch schwimmende Estriche oder andere geeignete schwimmende Böden in Kombination mit etwaigen Unterdecken wesentlich beeinflusst.

Konstruktiv besonders gut geeignet sind nachfolgende Knauf Konstruktionen:

- Schwimmende Estriche nach DIN 18560-2 aus Knauf Fließestrichen, Mindestdicke 35 mm (ca. 80 kg/m²).
- Schwimmende Fertigteilstriche, vorzugsweise Knauf Brio, bestehend aus 18 oder 23 mm dicken Gipsfaserelementen mit 10 mm Holzweichfaserplatte oder Mineralwolle-Trittschaldämmplatte.
- Abgehängte und freitragende Unterdecken mit Gipsplattenbeplankung siehe Variante 1 bis 4.

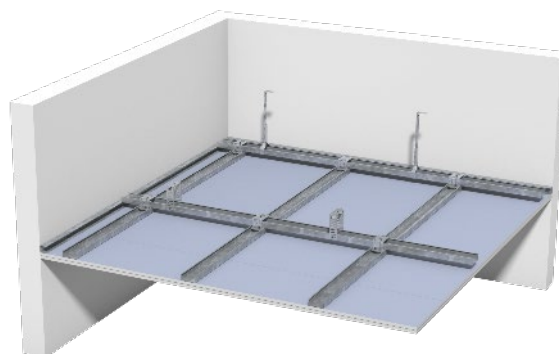
Variante 1

Plattendecke mit Unterkonstruktion als abgehängter einfacher Profilrost mit CD 60/27.



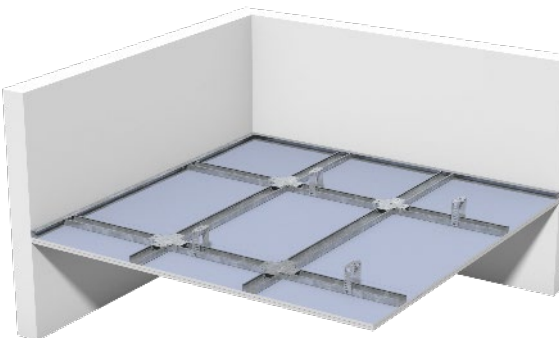
Variante 2

Plattendecke mit Unterkonstruktion als abgehängter doppelter Profilrost mit CD 60/27. Weitspannende Ausführung mit UA-Grundprofilen möglich.



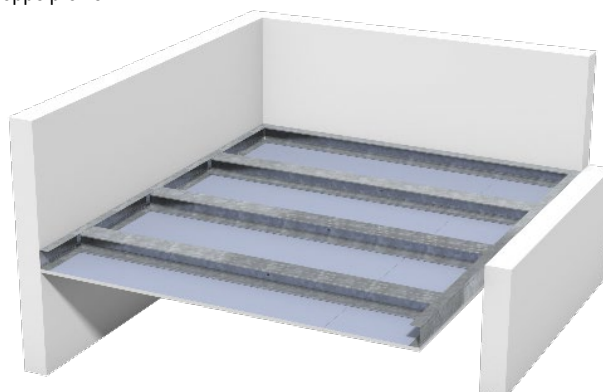
Variante 3

Plattendecke mit Unterkonstruktion als abgehängter niveaugleicher Profilrost mit CD 60/27.



Variante 4

Freitragende Unterdecke mit Unterkonstruktion aus CW-Profilen oder CW-Doppelprofilen.





Massivdecken mit Knauf Estrich-Systemen und/oder Knauf Plattendecken

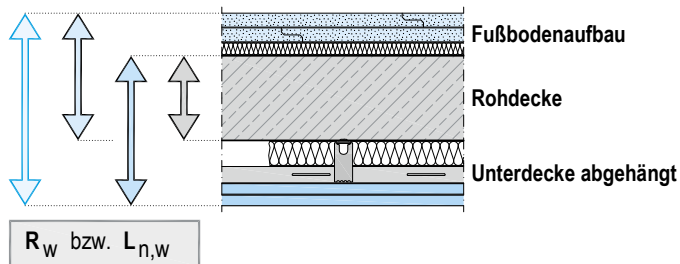
Geprüfte Luft- und Trittschalldämmung

In Tab. FM 1 bis 4, Seite 8 bis Seite 11 sind umfangreiche Messergebnisse, gemessen in einem nebenwegfreien Prüfstand, an einer Massivdecke mit 320 kg/m^2 Flächenmasse in Kombination mit Knauf Unterdecken und Knauf Estrich-Systemen zusammengestellt. Diese Tabellenwerte können für den Nachweis der Trittschalldämmung verwendet werden. Bei abweichender Deckenmasse kann dabei vereinfachend folgende Korrektur angesetzt werden:

- Deckenmasse $> 320 \text{ kg/m}^2$: keine Abminderung ($L_{n,w}$ wird besser)
- Deckenmasse < 320 bis $\geq 250 \text{ kg/m}^2$: 5 dB Abminderung

Da die Systemaufbauten schallschutztechnisch sehr hochwertig sind, ist es ggf. sinnvoll die flankierenden Massivbauteile mit biegeweichen Vorsatzschalen auszustatten. Eine Flankenkorrektur des berechneten Wertes ist damit nicht erforderlich, da die Flankenübertragungen vernachlässigbar klein sind.

Prüfaufbau



Unterdecke abgehängt D112.de

- Tragprofil CD 60/27
- Dämmschicht 30 mm (z. B. Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A)
- Direktschwingabhänger
- Beplankung

Anforderungen an die Dämmschicht (z. B. von Knauf Insulation):

Mineralwolle-Dämmschicht 30 mm nach DIN EN 13162;

längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053: $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$

Luft- und Trittschalldämmung

Tab. FM. 1: Schallschutztechnische Kennwerte von Knauf Systemen in Verbindung mit einer Massivdecke, Flächenmasse 320 kg/m²

Rohdecke Stahlbetondecke 140 mm, ca. 320 kg/m ² (Norm-Bezugsdecke)	Ohne Fußboden		Rohdecke + Fußbodenaufbau				Knauf Fließestrich	
	Schalldämm- Maß R_w ($C C_{tr}$) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ ($C_1 C_{1,50-2500}$) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm- Maß R_w ($C C_{tr}$) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ ($C_1 C_{1,50-2500}$) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm- Maß R_w ($C C_{tr}$) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ ($C_1 C_{1,50-2500}$) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm- Maß R_w ($C C_{tr}$) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ ($C_1 C_{1,50-2500}$) $L_{n,w,R}$ dB
	53 (-2 -6) 51	80 (-12 -12) 82	Rohdecke + Fußbodenaufbau Fußbodenaufbau Knauf Fertigteilestrich ■ 1x 18 mm Brio WF		Knauf Fertigteilestrich ■ 2x 23 mm Brio ■ 20 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP-GP		Knauf Fließestrich ■ 40 mm Knauf FE50 ■ 9,5 mm Knauf Bauplatte ■ 25 mm Mineralwolle Trittschall-Dämmplatte Steifigkeitsgruppe 10	
			58 (-2 -7) 56	57 (0 10) 59	62 (-2 -7) 60	49 (1 4) 51	65 (- -) 63	41 (- -) 43
Ohne Unterdecke (alle Maße in mm)			Rohdecke + Unterdecke D112.de				Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke	
	70 (-3 -8) 68	55 (-5 -1) 57	Rohdecke + Unterdecke D112.de ■ 12,5 mm Diamant		Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke ■ 12,5 mm Brio		Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke ■ 12,5 mm Silentboard	
			71 ¹⁾ (-3 -10) 67 ¹⁾	44 (2 4) 48 ⁴⁾	74 ¹⁾ (-6 -15) 70 ¹⁾	39 (5 12) 43 ⁴⁾	70 ²⁾ (- -) 68 ²⁾	30 ¹⁾ (- -) 34 ¹⁾
			74 ¹⁾ (-3 -10) 70 ¹⁾	41 (1 5) 45 ⁴⁾	78 ¹⁾ (-6 -14) 74 ¹⁾	34 (5 13) 38 ⁴⁾	72 ²⁾ (- -) 70 ²⁾	26 ¹⁾ (- -) 30 ¹⁾
	70 ³⁾ (-3 -8) $\geq 68^3)$	55 ³⁾ (-5 -1) $\leq 57^3)$	Rohdecke + Unterdecke D112.de ■ 15 mm Diamant		Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke ■ 15 mm Brio		Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke ■ 15 mm Silentboard	
			72 (-3 -9) 70	45 (2 7) 47	74 ¹⁾³⁾ (-5 -15) $\geq 70^3)$	39 ³⁾ (5 12) $\leq 43^3)4)$	70 ²⁾ (- -) $\geq 68^3)$	30 ¹⁾³⁾ (- -) $\leq 34^3)$

1) Berechnung in Anlehnung an das detaillierte Verfahren nach DIN EN 12354.

2) Werte von Rohdecke und Unterdecke ohne Fußbodenaufbau.

3) Werte abgeleitet von Beplankung 12,5 mm.

4) Erhöhtes Vorhaltemaß von 4 dB zur Berücksichtigung der Prüfung mit teilflächigem Estrich.

Größere Abhängehöhen / größere Dicken der Rohdecke verbessern den Schallschutz.

Schallschutz-Nachweise

T 007-06.10, T 008-10.10, T 009-10.10, T 010-06.12, T 011-07.10

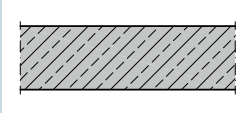
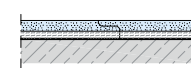
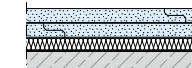
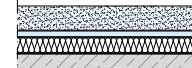
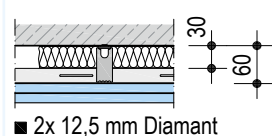
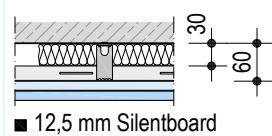
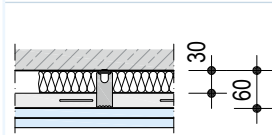
Hinweise

Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Plattendecken D11.de.

Luft- und Trittschalldämmung (Fortsetzung)

Tab. FM. 2: Schallschutztechnische Kennwerte von Knauf Systemen in Verbindung mit einer Massivdecke, Flächenmasse 320 kg/m²

Rohdecke ↔ Stahlbetondecke 140 mm, ca. 320 kg/m ² (Norm-Bezugsdecke) 	Ohne Fußboden		Rohdecke + Fußbodenaufbau ↔ Fußbodenaufbau Knauf Fertigteil Estrich ■ 1x 18 mm Brio WF ■ 2x 23 mm Brio ■ 20 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP-GP 		■ 2x 23 mm Brio ■ 20 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP-GP 		Knauf Fließestrich ■ 40 mm Knauf FE50 ■ 9,5 mm Knauf Bauplatte ■ 25 mm Mineralwolle Trittschall-Dämmplatte Steifigkeitsgruppe 10 	
	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) R_{w,R} dB	Normtrittschallpegel L_{n,w} (C ₁ C _{1,50-2500}) L_{n,w,R} dB	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) R_{w,R} dB	Normtrittschallpegel L_{n,w} (C ₁ C _{1,50-2500}) L_{n,w,R} dB	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) R_{w,R} dB	Normtrittschallpegel L_{n,w} (C ₁ C _{1,50-2500}) L_{n,w,R} dB	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) R_{w,R} dB	Normtrittschallpegel L_{n,w} (C ₁ C _{1,50-2500}) L_{n,w,R} dB
Ohne Unterdecke (alle Maße in mm)	53 (-2 -6) 51	80 (-12 -12) 82	58 (-2 -7) 56	57 (0 0) 59	62 (-2 -7) 60	49 (1 4) 51	65 (- -) 63	41 (- -) 43
Rohdecke + Unterdecke D112.de ↔		Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke ↔						
 ■ 2x 12,5 mm Diamant	74 (-2 -7) 72	52 (-6 -2) 54	76 (-3 -9) 72 ¹⁾	39 (1 5) 43 ³⁾	80¹⁾ (-6 -14) 76 ¹⁾	33 (5 13) 37 ³⁾	74²⁾ (- -) 72 ²⁾	24¹⁾ (- -) 28 ¹⁾
 ■ 12,5 mm Silentboard ■ 12,5 mm Diamant	74 (-2 -6) 72	49 (-5 1) 51	77¹⁾ (-3 -10) 73 ¹⁾	38 (1 6) 42 ³⁾	81¹⁾ (-6 -14) 77 ¹⁾	32 (5 12) 36 ³⁾	74²⁾ (- -) 72 ²⁾	23¹⁾ (- -) 27 ¹⁾
 ■ 2x 12,5 mm Silentboard	75 (-2 -7) 73	48 (-4 1) 50	78¹⁾ (-3 -10) 74 ¹⁾	37 (1 5) 41 ³⁾	81¹⁾ (-5 -13) 77 ¹⁾	30 (6 13) 34 ³⁾	75²⁾ (- -) 73 ²⁾	22¹⁾ (- -) 26 ¹⁾

1) Berechnung in Anlehnung an das detaillierte Verfahren nach DIN EN 12354.

2) Werte von Rohdecke und Unterdecke ohne Fußbodenaufbau.

3) Erhöhtes Vorhaltemaß von 4 dB zur Berücksichtigung der Prüfung mit teilflächigem Estrich.

Größere Abhängigkeiten / größere Dicken der Rohdecke verbessern den Schallschutz.

Schallschutz-Nachweise

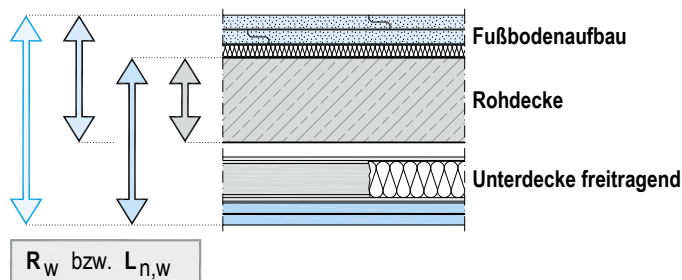
T 007-06.10, T 008-10.10, T 009-10.10, T 010-06.12, T 011-07.10

Hinweise

Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Plattendecken D11.de.

Prüfaufbau



Unterdecke freitragend D131.de

- Tragprofil 2x CW 75 bzw. 2x CW 125
- Dämmschicht 60 mm bzw. 80 mm (z. B. Knauf Insulation Trennwand-Dämmplatte TP 115)
- Beplankung

Anforderungen an die Dämmschicht (z. B. von Knauf Insulation): Mineralwolle-Dämmschicht 60 mm bzw. 80 mm nach DIN EN 13162; längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053: $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$

Luft- und Trittschalldämmung

Tab. FM. 3: Schallschutztechnische Kennwerte von Knauf Systemen in Verbindung mit einer Massivdecke, Flächenmasse 320 kg/m²

Rohdecke	Ohne Fußboden		Rohdecke + Fußbodenaufbau		Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke		Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke	
	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB
Stahlbetondecke 140 mm, ca. 320 kg/m ² (Norm-Bezugsdecke)								
Ohne Unterdecke (alle Maße in mm)	53 (-2 -6) 51	80 (-12 -12) 82	58 (-2 -7) 56	57 (0 0) 59	62 (-2 -7) 60	49 (1 4) 51	65 (- -) 63	41 (- -) 43
Rohdecke + Unterdecke D131.de								
 ■ 2x CW 75 ■ 12,5 mm Diamant	69 ¹⁾ (-2 -6) 65	54 ¹⁾ (-8 -5) 58	73 (-2 -8) 71	40 (2 7) 43	77 ¹⁾ (-4 -12) 71	34 ¹⁾ (2 16) 40	69 ²⁾ (- -) 65 ²⁾	25 ¹⁾ (- -) 31
 ■ 2x CW 75 ■ 15 mm Diamant	69 ³⁾ (-2 -6) ≥ 65 ³⁾	54 ³⁾ (-8 -5) ≤ 58 ³⁾	73 (-2 -7) 71	41 (1 4) 43	77 ³⁾ (-4 -12) ≥ 71 ³⁾	34 ³⁾ (2 16) 40 ³⁾	69 ³⁾ (- -) ≥ 65 ³⁾	25 ³⁾ (- -) 31 ³⁾
 ■ 2x CW 75 ■ 2x 12,5 mm Diamant	70 (-2 -6) 68	50 (-4 -2) 52	75 (-2 -8) 73	37 (2 6) 39	78 ¹⁾ (-4 -12) 74	34 ¹⁾ (4 15) 38	70 ²⁾ (- -) 68 ²⁾	25 ¹⁾ (- -) 29

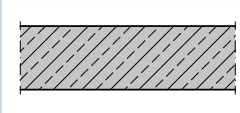
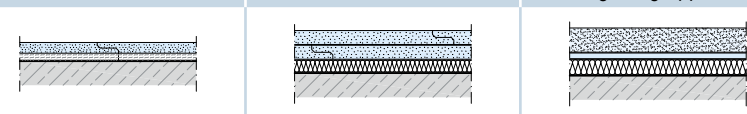
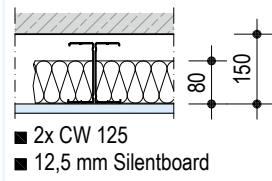
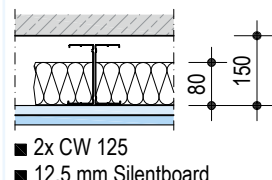
1) Berechnung in Anlehnung an das detaillierte Verfahren nach DIN EN 12354.
 2) Werte von Rohdecke und Unterdecke ohne Fußbodenaufbau.
 3) Werte abgeleitet von Beplankung 12,5 mm.
 Größere Abstände zur Rohdecke / größere Dicken der Rohdecke verbessern den Schallschutz.

Schallschutz-Nachweise
T 007-06.10, T 008-10.10, T 009-10.10, T 010-06.12, T 011-07.10

Hinweise
Hinweise auf Seite 4 beachten.
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Freitragende Decken D13.de.

Luft- und Trittschalldämmung (Fortsetzung)

Tab. FM. 4: Schallschutztechnische Kennwerte von Knauf Systemen in Verbindung mit einer Massivdecke, Flächenmasse 320 kg/m²

Rohdecke ↔ Stahlbetondecke 140 mm, ca. 320 kg/m ² (Norm-Bezugsdecke) 	Ohne Fußboden		Rohdecke + Fußbodenaufbau ↔ Fußbodenaufbau Knauf Fertigteil Estrich ■ 1x 18 mm Brio WF ■ 2x 23 mm Brio ■ 20 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP-GP Knauf Fließestrich ■ 40 mm Knauf FE50 ■ 9,5 mm Knauf Bauplatte ■ 25 mm Mineralwolle Trittschall-Dämmplatte Steifigkeitsgruppe 10 					
	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtritt- schallpegel L_{n,w} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtritt- schallpegel L_{n,w} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtritt- schallpegel L_{n,w} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtritt- schallpegel L_{n,w} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB
Ohne Unterdecke (alle Maße in mm)	53 (-2 -6) 51	80 (-12 -12) 82	58 (-2 -7) 56	57 (0 0) 59	62 (-2 -7) 60	49 (1 4) 51	65 (- -) 63	41 (- -) 43
Rohdecke + Unterdecke D131.de ↔  ■ 2x CW 125 ■ 12,5 mm Silentboard	75,8 (-1,9 -6,4) 73	41,6 (0,2 4,0) 44	78¹⁾ (-2 -9) 74	35,9³⁾ (1,2 4,9) 40	82¹⁾ (-6 -14) 78	29,6³⁾ (5,3 12,5) 34	75,8²⁾ (- -) 73 ²⁾	19¹⁾ (- -) 23
 ■ 2x CW 125 ■ 12,5 mm Silentboard ■ 12,5 mm Diamant	76,4 (-1,9 -6,3) 74	41,7 (0,7 3,5) 44	80¹⁾ (-3 -10) 76	35,8³⁾ (1,6 4,4) 40	83¹⁾ (-6 -14) 79	29,1³⁾ (8,3 13,1) 34	76,4²⁾ (- -) 74 ²⁾	19¹⁾ (- -) 23

1) Berechnung in Anlehnung an das detaillierte Verfahren nach DIN EN 12354.

2) Werte von Rohdecke und Unterdecke ohne Fußbodenaufbau.

3) Erhöhtes Vorhaltemaß von 4 dB zur Berücksichtigung der Prüfung mit teilflächigem Estrich.

Größere Abstände zur Rohdecke / größere Dicken der Rohdecke verbessern den Schallschutz.

Schallschutz-Nachweise

T 007-06.10, T 008-10.10, T 009-10.10, T 011-07.10

Hinweise

Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Freitragende Decken D13.de.



Massivdecken mit Knauf Estrich-Systemen und/oder Knauf Cleaneo Akustik-Decken

Geprüfte und prognostizierte Luft- und Trittschalldämmung sowie Einfügungsdämm-Maße

Die absorbierenden Eigenschaften des Produktportfolios der Knauf Cleaneo Raumakustikdecken sind bekannt. Neu hingegen sind die Verbesserungsmaße im Luft- und Trittschalldämm-Maß sowie das Einfügungsdämm-Maß dieser Unterdecken. In Abhängigkeit des Lochbildes und der Dicke des Dämmstoffs ergeben sich teilweise erhebliche Verbesserungen der bauakustischen Eigenschaften.

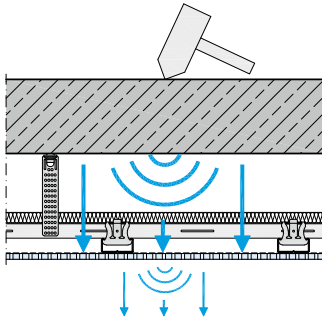
Zusätzlich wurden Verbesserungen im Luft- und Trittschalldämm-Maß durch die Kombinationen aus unterschiedlichen Estrichaufbauten und Raumakustikdecken prognostiziert.

Luft- und Trittschalldämmung

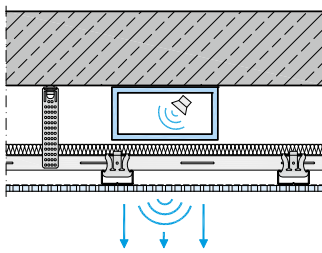
Schemazeichnungen

Definitionen

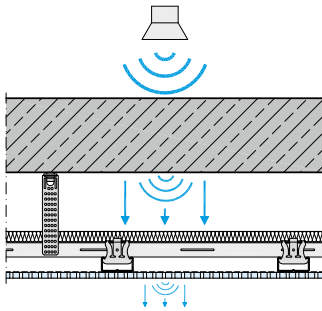
Trittschalldämmung (Trittschallminderung $\Delta L_{n,w}$ [dB])



Einfügungsdämm-Maß D_E [dB]



Luftschalldämmung R_w (Verbesserungsmaß $\Delta R_{w,heavy}$ [dB])



Für die berechneten Werte nach DIN EN 12354 auf den folgenden Seiten gilt:

- Vorhaltemaß zur Umrechnung der prognostizierten Werte in Rechenwerte in Anlehnung an DIN 4109-2:2016 für Decken:
 - 3 dB beim Norm-Trittschallpegel
 - 2 dB beim Luftschalldämm-Maß
- Berechnung der Schalldämm-Maße und Norm-Trittschallpegel nach dem detaillierten Verfahren der DIN EN 12354/2000
 - Teil 1 Luftschall
 - Teil 2 Trittschall

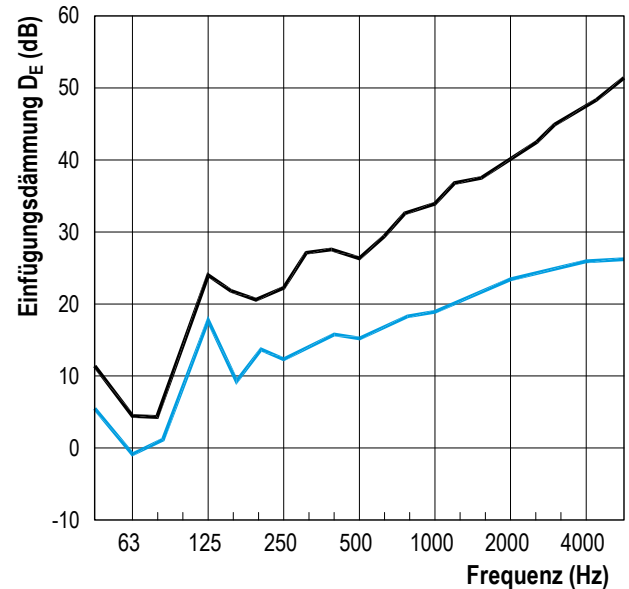
Einfügungsdämm-Maß D_E

Das Einfügungsdämm-Maß D_E wird nach VDI 3755:2015-1 bestimmt und ist definiert als die mit der äquivalenten Schallabsorptionsfläche A korrigierte Differenz der mittleren Schallpegel L mit und ohne Unterdecke:

$$D_E = L_{ohne} - L_{mit} + 10 \log \left(\frac{A_{mit}}{A_{ohne}} \right)$$

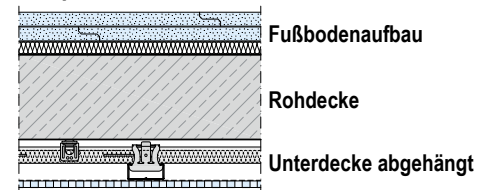
Bei der Anwendung von D_E ist zu beachten, dass diese von dem tatsächlichen Störgeräusch und der Quellposition abhängig ist und somit versierten Anwendern als Orientierungswert für die Planung dienen kann. Diese Größe wird nur frequenzabhängig angegeben. Die Kurvenverläufe und weitere Angaben können dem Nachweis T017-07.17 entnommen werden.

Abb. FM. 1: Frequenzabhängiges Einfügungsdämm-Maß D_E System D127.de



- Nonius-Abhänger,
2x 80 mm Trennwand-Dämmplatte TP 115,
Grund- und Tragprofil CD 60/27,
12,5 mm Cleaneo 6/18 R
Konstruktionstiefe 400 mm
- Nonius-Abhänger,
20 mm Akustik-Dämmplatte TP 120 A,
Grund- und Tragprofil CD 60/27,
12,5 mm Cleaneo 6/18 R
Konstruktionstiefe 400 mm

Beispielhafter Prüfaufbau



Unterdecke: z. B. D127.de – Cleaneo Akustik-Plattendecke

- Direktschwingabhänger
- Mineralwolle-Dämmschicht, nach DIN EN 13162, längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053 $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$
- Grund- und Tragprofil CD 60/27
- Cleaneo 6/18 R bzw. 12/25 Q

D127.de – Luft- und Trittschalldämmung mit Cleaneo 12/25 Q

Schemazeichnungen | Maße in mm

Tab. FM. 5: Schallschutztechnische Kennwerte von Knauf Systemen in Verbindung mit einer Massivdecke, Flächenmasse 320 kg/m²

Rohdecke Stahlbetondecke 140 mm, ca. 320 kg/m ² (Norm-Bezugsdecke)	Ohne Fußboden				Rohdecke + Fußbodenaufbau					
	Schalldämm-Maß / Norm-Trittschallpegel				Fußbodenaufbau Knauf Fertigteilestrich ■ 1x 18 mm Brio WF		■ 2x 23 mm Brio ■ 20 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP-GP		Knauf Fließestrich ■ 40 mm Knauf FE50 ■ 9,5 mm Knauf Bauplatte ■ 25 mm Mineralwolle Trittschall-Dämmplatte Steifigkeitsgruppe 10	
	R _w dB	R _{w,R} dB	L _{n,w} dB	L _{n,w,R} dB	Verbesserungsmaß		Verbesserungsmaß		Verbesserungsmaß	
					ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB	ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB	ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB
Ohne Unterdecke	53,5	51	79,5	81	6	20	10	28	—	37
Rohdecke + Unterdecke Cleaneo 12/25 Q Lochanteil 23,0 %	Verbesserungsmaß				Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke Berechnete Werte nach dem detaillierten Verfahren der DIN EN 12354-1:2000 (Luftschall) und DIN EN 12354-2:2000 (Trittschall)					
	ΔR _{w,heavy} dB		ΔL _{n,w} dB		Schalldämm-Maß R _{w,calc} (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtrittschallpegel L _{n,w,calc} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB	Schalldämm-Maß R _{w,calc} (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtrittschallpegel L _{n,w,calc} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB	Schalldämm-Maß R _{w,calc} (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtrittschallpegel L _{n,w,calc} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB
	4,8		14,5		59 (-4 -10) 57	55 (2 3) 58	64 (-4 -11) 62	48 (1 8) 51	—	39 (- -) 42
	8,3		14,4		63 (-4 -11) 61	51 (1 2) 54	68 (-5 -13) 66	44 (1 9) 47	—	34 (- -) 37
	13,4		25,3		67 (-4 -12) 65	48 (2 4) 51	73 (-7 -15) 71	41 (2 12) 44	—	29 (- -) 32

D127.de – Luft- und Trittschalldämmung mit Cleaneo 12/25 Q (Fortsetzung)

Schemazeichnungen I Maße in mm

Tab. FM. 6: Schallschutztechnische Kennwerte von Knauf Systemen in Verbindung mit einer Massivdecke, Flächenmasse 320 kg/m²

Rohdecke Stahlbetondecke 140 mm, ca. 320 kg/m ² (Norm-Bezugsdecke)	Ohne Fußboden	Schalldämm-Maß / Norm-Trittschallpegel				Rohdecke + Fußbodenaufbau					
		R _w dB	R _{w,R} dB	L _{n,w} dB	L _{n,w,R} dB	Fußbodenaufbau Knauf Fertigteilestrich ■ 1x 18 mm Brio WF		■ 2x 23 mm Brio ■ 20 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP-GP		Knauf Fließestrich ■ 40 mm Knauf FE50 ■ 9,5 mm Knauf Bauplatte ■ 25 mm Mineralwolle Trittschall-Dämmplatte Steifigkeitsgruppe 10	
Verbesserungsmaß						ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB	ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB	ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB
Ohne Unterdecke		53,5	51	79,5	81	6	20	10	28	—	37
Rohdecke + Unterdecke Cleaneo 12/25 Q Lochanteil 23,0 %	Verbesserungsmaß	Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke									
		Berechnete Werte nach dem detaillierten Verfahren der DIN EN 12354-1:2000 (Luftschall) und DIN EN 12354-2:2000 (Trittschall)									
		ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB	Schalldämm-Maß R _{w,calc} (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtrittschallpegel L _{n,w,calc} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB	Schalldämm-Maß R _{w,calc} (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtrittschallpegel L _{n,w,calc} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB	Schalldämm-Maß R _{w,calc} (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtrittschallpegel L _{n,w,calc} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB	Schalldämm-Maß R _{w,calc} (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtrittschallpegel L _{n,w,calc} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB
		7,8	14,1	64 (-3 -10) 62	50 (1 2) 53	69 (-4 -12) 67	43 (1 10) 46	—	34 (- -) 37		
		12,8	22,6	66 (-4 -12) 64	48 (2 4) 51	72 (-7 -16) 70	40 (4 14) 43	—	31 (- -) 34		

D127.de – Luft- und Trittschalldämmung mit Cleaneo 6/18 R

Schemazeichnungen | Maße in mm

Tab. FM. 7: Schallschutztechnische Kennwerte von Knauf Systemen in Verbindung mit einer Massivdecke, Flächenmasse 320 kg/m²

Rohdecke Stahlbetondecke 140 mm, ca. 320 kg/m ² (Norm-Bezugsdecke)	Ohne Fußboden				Rohdecke + Fußbodenaufbau Fußbodenaufbau Knauf Fertigteilestrich ■ 1x 18 mm Brio WF				Knauf Fließestrich ■ 40 mm Knauf FE50 ■ 9,5 mm Knauf Bauplatte ■ 25 mm Mineralwolle Trittschall-Dämmplatte Steifigkeitsgruppe 10			
	Schalldämm-Maß / Norm-Trittschallpegel				Verbesserungsmaß				Verbesserungsmaß			
	R _w dB	R _{w,R} dB	L _{n,w} dB	L _{n,w,R} dB	ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB	ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB	ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB	ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB
Ohne Unterdecke 	53,5	51	79,5	81	6	20	10	28	—	37		
Rohdecke + Unterdecke Cleaneo 6/18 R Lochanteil 8,7%	Verbesserungsmaß				Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke Berechnete Werte nach dem detaillierten Verfahren der DIN EN 12354-1:2000 (Luftschall) und DIN EN 12354-2:2000 (Trittschall)							
	ΔR _{w,heavy} dB	ΔL _{n,w} dB			Schalldämm-Maß R _{w,calc} (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtrittschallpegel L _{n,w,calc} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB	Schalldämm-Maß R _{w,calc} (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtrittschallpegel L _{n,w,calc} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB	Schalldämm-Maß R _{w,calc} (C C _{tr}) R _{w,R} dB	Normtrittschallpegel L _{n,w,calc} (C ₁ C _{1,50-2500}) L _{n,w,R} dB		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Direktschwingabhänger ■ 20 mm Akustik-Dämmplatte TP 120 A 	12,0	20,1			66 (-4 -11) 64	48 (1 4) 51	71 (-6 -14) 69	41 (2 13) 44	—	31 (- -) 34		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Nonius-Abhänger ■ 20 mm Akustik-Dämmplatte TP 120 A 	11,3	19,2			67 (-4 -10) 65	48 (1 3) 51	72 (-5 -13) 70	40 (3 13) 43	—	31 (- -) 34		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Nonius-Abhänger ■ 2x 80 mm Trennwand-Dämmplatte TP 115 	15,6	25,9			69 (-4 -12) 67	45 (3 5) 48	75 (-7 -16) 73	38 (4 16) 41	—	28 (- -) 31		

Schallschutz-Nachweis
T017-07.17

Hinweise

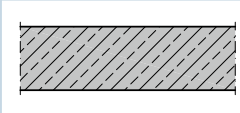
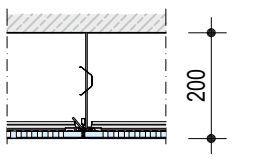
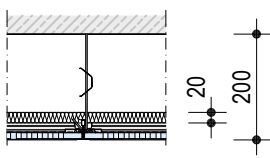
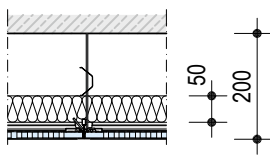
Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Cleaneo Akustik-Plattendecken D12.de.

D146.de – Luft- und Trittschalldämmung mit Plaza Tangent 14-4/20 Schlitz

Schemazeichnungen I Maße in mm

Tab. FM. 8: Schallschutztechnische Kennwerte von Knauf Systemen in Verbindung mit einer Massivdecke, Flächenmasse 320 kg/m²

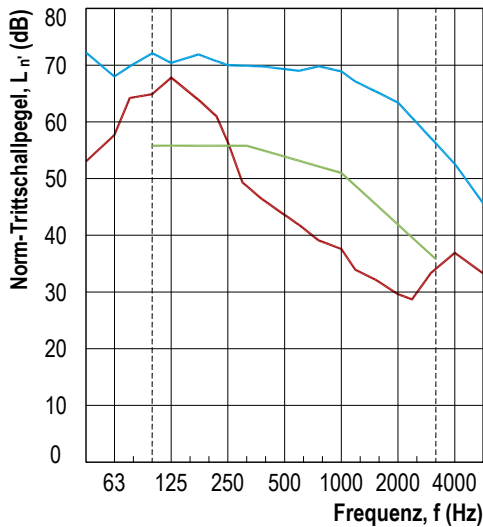
Rohdecke Stahlbetondecke 140 mm, ca. 320 kg/m ² (Norm-Bezugsdecke)	Ohne Fußboden	Rohdecke + Fußbodenaufbau Fußbodenaufbau Knauf Fertigteilestrich ■ 1x 18 mm Brio WF				■ 2x 23 mm Brio ■ 20 mm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP-GP		Knauf Fließestrich ■ 40 mm Knauf FE50 ■ 9,5 mm Knauf Bauplatte ■ 25 mm Mineralwolle Trittschall-Dämmplatte Steifigkeitsgruppe 10											
		Schalldämm-Maß / Norm-Trittschallpegel R_w dB $R_{w,R}$ dB $L_{n,w}$ dB $L_{n,w,R}$ dB		Verbesserungsmaß $\Delta R_{w,heavy}$ dB $\Delta L_{n,w}$ dB		$\Delta R_{w,heavy}$ dB $\Delta L_{n,w}$ dB		$\Delta R_{w,heavy}$ dB $\Delta L_{n,w}$ dB											
																			
Ohne Unterdecke		53,5	51	79,5	81	6	20	10	28	–	37								
Rohdecke + Unterdecke Plaza Tangent 14-4/20 Schlitz Lochanteil 21,1 %	Verbesserungsmaß $\Delta R_{w,heavy}$ dB $\Delta L_{n,w}$ dB	Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke Berechnete Werte nach dem detaillierten Verfahren der DIN EN 12354-1:2000 (Luftschall) und DIN EN 12354-2:2000 (Trittschall)						Schalldämm-Maß $R_{w,calc}$ (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB		Normtrittschallpegel $L_{n,w,calc}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB		Schalldämm-Maß $R_{w,calc}$ (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB		Normtrittschallpegel $L_{n,w,calc}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB		Schalldämm-Maß $R_{w,calc}$ (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB		Normtrittschallpegel $L_{n,w,calc}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	
			6,4	8,3	62 (-4 -10) 60	53 (1 2) 56	67 (-4 -11) 65	46 (1 8) 49	–	37 (- -) 40									
		■ Schnellabhänger mit Öse ■ Ohne Dämmung																	
			8,3	15,1	62 (-3 -10) 60	51 (2 3) 54	68 (-5 -12) 66	44 (2 10) 47	–	35 (- -) 38									
■ Schnellabhänger mit Öse ■ 20 mm Akustik-Dämmplatte TP 120 A																			
	10,0	19,5	63 (-4 -11) 61	50 (2 4) 53	69 (-6 -14) 67	43 (2 11) 46	–	34 (- -) 37											
■ Schnellabhänger mit Öse ■ 50 mm Akustik-Dämmplatte TP 440																			



Holzbalkendecken

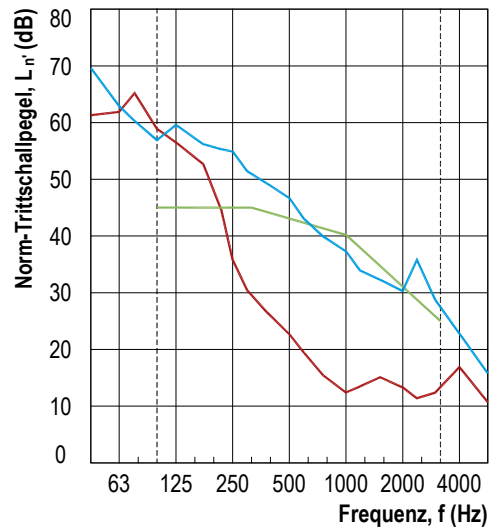
Abb. FH. 1: Beispielhafte Trittschall-Pegelkurven von Massiv- und Holzbalkendecken im Vergleich

Massiv-/Holzbalkendecke ohne Unterdecke



- Holzbalkendecke
- Massivdecke
- Die verschobene Bezugskurve (ISO 717-2)
- - - - - Bewertungsbereich für die Ermittlung des Einzahlwertes $L_{n,w}$

Massiv-/Holzbalkendecke mit Unterdecke



Holzbalkendecken mit Estrich und/oder Deckenbekleidungen/Unterdecken

Holzbalkendecken sind insbesondere bei der Sanierung alter Bausubstanz im Hinblick auf die Erreichung aktueller brand- und schallschutztechnischer Forderungen interessant.

Mit richtig konstruierten Holzbalkendecken können trotz geringer Masse gegenüber Massivdecken gute Schalldämmwerte erreicht werden. Ausschlaggebend dafür ist, dass die überwiegende Zahl der Holzbalkendecken im Bestand mehrschalige Bauteile sind und durch entsprechende konstruktive Ausbildung ein schallschutztechnisch günstiges Feder-Masse-System aufgebaut werden kann.

Um die für den Schallschutz positive akustische Zweischalenwirkung zu erreichen, müssen Schallbrücken in Form von starren Verbindungen zwischen den einzelnen Schalen vermieden werden. Ansonsten kommt es zu einer starken Schallübertragung (z. B. Deckenbalken).

Gegenüber Massivdecken haben Holzbalkendecken üblicher Ausführung im Bestand konstruktionsbedingt einige schallschutztechnische Besonderheiten. Infolge der geringen Flächenmasse, der Resonanz zwischen den relativ leichten Schalen und ausgeprägter Körperschallbrücken, ist die Schalldämmung im tiefen Frequenzbereich meist schlecht. Mit steigender Frequenz steigt sie an und erreicht im hohen Frequenzbereich extrem gute Werte (Abb. FH. 1).

Die oftmals empfundene schlechte Schalldämmung der Holzbalkendecken ist der mangelhaften Schalldämmung im tiefen Frequenzbereich geschuldet (< 500 Hz). Verbesserungen müssen deshalb vor allem in diesem Bereich wirksam werden.

Für die Herangehensweise bei der Verbesserung des Schallschutzes von Holzbalkendecken ist es wichtig zu wissen dass die Anforderungen an den Trittschallschutz bei Holzbalkendecken schwieriger zu erfüllen sind als der geforderte Luftschallschutz gleicher Anforderungskategorie. Erfahrungsgemäß kann davon ausgegangen werden, dass bei ausreichendem Trittschallschutz der Luftschallschutz der Decke i. d. R. ebenfalls erreicht wird. Deshalb wird in den meisten Fällen die Decke nach der Anforderung an den Norm-Trittschallpegel im eingebauten Zustand $L'_{n,w}$ bemessen.

Holzbalkendecken mit unterseitig sichtbaren Balken sind in schallschutztechnischer Sicht äußerst problematisch. Ohne Anordnung einer zusätzlichen

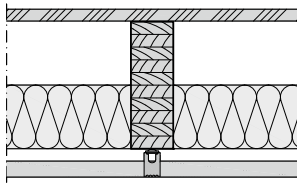
Unterschale (Deckenbekleidung unter Balken) ist selbst bei einem sehr guten schwimmenden Estrich i. d. R. keine ausreichende Luft- und Trittschalldämmung zu erreichen.

Trittschalldämmung – Ermittlung des bewerteten Normtrittschallpegels $L_{n,w}$ für Basiskonstruktionen

Ein gültiges genormtes Rechenverfahren zur Berechnung der Luft- und Trittschalldämmung von Holzbalkendecken gibt es bisher nicht. Bei Knauf wurden deshalb umfangreiche Messungen an typischen Holzbalkendecken in einem Prüfstand mit unterdrückten Nebenwegen durchgeführt und der Einfluss von Konstruktionsänderungen im Boden- und Unterdeckenbereich analysiert. Die Messwerte sind in den Tab. FH. 1 bis 6 zusammengefasst. Die Konstruktionen in Tab. FH. 1 bis 6 kennzeichnen Neuaufbauten oder „aufgerüstete“ entkernte oder teilentkernte Bestandsdecken. Tab. FH. 7 bis 12 umfasst mit zusätzlichen Schichten komplettierte alte Holzbalkendecken.

Materialänderungen in den jeweiligen Konstruktionsschichten können über Korrekturwerte der Tab. FH. 13 und 14 berücksichtigt werden.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke A – leichter Einschub



Fußbodenaufbau:	Siehe Tabelle
Spanplatte:	22 mm
Holzbalken (KVH):	80 x 240 mm, Achsabstand 625 mm
Dämmung / Einschub zwischen den Balken:	120 mm (Knauf Insulation UNIFIT T1 135U)
Abhänger / Art der Unterkonstruktion:	Direktschwingabhänger mit Holzlatte 30 x 50 mm oder Profil CD 60/27 Achsabstand b = 500 mm bzw. 400 mm (Silentboard)
Abhängehöhe:	Ca. 55 mm

Tab. FH. 1: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken im Neubau

Rohdecke Messwerte: $R_w = 27,2$ dB $L_{n,w} = 90,0$ dB (Messwerte ohne Mineralwolle zwischen den Deckenbalken, ohne Unterdecke)	Fußbodenaufbau – Fertigteil Estrich							
	■ 1x Brio 18 WF oder 1x Brio 23 WF		■ 1x Brio 18 WF ■ 12,5 mm Silentboard		■ 1x Brio 23 ■ 25 mm Uponor Siccus Fußbodenheizung ■ 12,5 mm Knauf Bauplatte Lastverteilplatte ■ 12 mm TPE 12-2 Trittschalldämmplatte		■ 2x Brio 23 ■ 12 mm TPE 12-2 Trittschalldämmplatte	
	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C _l C _{l,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C _l C _{l,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C _l C _{l,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C _l C _{l,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB
12,5 mm Knauf Bauplatte	60,7 (-4,5 -11,4) 57	53,2 (1,8 6,6) 58	–	–	62,5 (-5,3 -12,3) 59	51,7 (2,5 5,5) 56	64,0 (-4,3 -10,7) 61	51,7 (2,7 7,0) 56
15 mm Knauf Feuerschutzplatte	63,6 (-4,4 -10,9) 60	51,8 (1,7 6,7) 56	–	–	65,3 (-5,0 -11,3) 62	50,4 (2,5 5,5) 55	66,8 (-4,3 -10,3) 63	50,3 (2,7 6,9) 55
12,5 mm Diamant	67,9 ¹⁾ (-3,5 -9,7) 65	50,0 ¹⁾ (0,8 9,0) 53	–	–	65,3 (-4,6 -11,3) 62	50,9 (2,8 4,8) 55	66,8 (-3,8 -6,6) 63	50,8 (3,0 6,1) 55
12,5 mm Silentboard	66,5 (-4,3 -11,1) 64	48,9 (1,6 7,1) 52	69,8 (-3,5 -9,7) 67	46,1 (1,6 8,5) 50	68,2 (-5,1 -11,9) 66	47,5 (2,4 6,0) 51	70,3 (-4,3 -10,6) 68	47,3 (2,4 7,4) 51

1) Messung mit abweichender Abhanghöhe von 35 mm statt 55 mm.

Kursive Werte: Prognostizierte Werte unter Berücksichtigung einer zusätzlichen Prognoseunsicherheit von 1 dB.

Die Werte gelten mit dem hier aufgeführten Aufbau. Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 13 Seite 32 verwendet werden.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke A – leichter Einschub (Fortsetzung)

Tab. FH. 2: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken im Neubau

Rohdecke Messwerte: $R_w = 27,2$ dB $L_{n,w} = 90,0$ dB (Messwerte ohne Mineralwolle zwischen den Deckenbalken, ohne Unterdecke)	Fußbodenaufbau – Fertigteilstrich							
	■ 1x Brio 18 WF oder 1x Brio 23 WF		■ 1x Brio 18 WF ■ 12,5 mm Silentboard		■ 1x Brio 23 ■ 25 mm Uponor Siccus Fußbodenheizung ■ 12,5 mm Knauf Bauplatte Lastverteilerplatte ■ 12 mm TPE 12-2 Trittschalldämmplatte		■ 2x Brio 23 ■ 12 mm TPE 12-2 Trittschalldämmplatte	
Deckenbekleidung/ Unterdecke Beplankung	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr})	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500})	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr})	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500})	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr})	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500})	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr})	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500})
	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB
2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	64,9 (-4,5 -11,5) 61	49,6 (1,9 7,7) 54	–	–	66,6 (-5,1 -12,2) 63	48,2 (2,6 6,4) 53	68,3 (-4,3 -10,7) 65	48,1 (2,8 8,0) 53
12,5 mm Knauf Bauplatte + 12,5 mm Diamant	67,2 (-4,8 -11,3) 64	47,4 (1,9 8,6) 52	–	–	68,9 (-5,5 -12,0) 65	46,0 (2,4 6,9) 50	70,4 (-4,8 -10,8) 67	45,9 (2,7 8,7) 50
12,5 mm Silentboard + 12,5 mm Diamant	70,3 (-3,9 -10,5) 67	44,7 (2,3 7,8) 49	–	–	71,9 (-4,4 -11,1) 68	43,3 (2,9 6,5) 48	73,3 (-3,6 -9,6) 71	43,2 (3,2 8,1) 48
2x 18 mm Knauf Feuerschutzplatte	70,1 (-4,1 -10,6) 67	44,8 (0,7 7,8) 49	72,9 (-3,1 -8,9) 70	41,9 (0,7 9,0) 46	71,8 (-4,7 -11,2) 68	42,3 (2,5 7,2) 47	73,1 (-3,8 -9,8) 70	44,5 (0,5 6,8) 49
25 mm Massivbauplatte + 12,5 mm Diamant	70,0 (-4,1 -10,9) 67	44,2 (1,8 7,9) 49	–	–	71,7 (-4,6 -11,5) 68	42,7 (2,5 6,4) 47	73,1 (-3,6 -9,8) 70	43,3 (2,1 7,5) 48
20 mm Fireboard + 12,5 mm Silentboard	70,3 (-4,2 -11,1) 67	45,1 (1,3 7,3) 50	72,2 (-2,5 -8,6) 70	42,4 (1,4 8,2) 46	71,7 (-4,5 -11,5) 68	43,2 (2,5 6,4) 48	72,5 (-3,6 -10,0) 70	45,2 (1,0 6,8) 49
2x 12,5 mm Silentboard	70,0 (-3,7 -10,2) 68	44,4 (1,8 7,5) 48	72,6 (-2,5 -8,2) 70	41,8 (1,3 8,0) 45	71,5 (-3,8 -10,6) 69	43,0 (2,3 5,9) 46	72,4 (-3,1 -8,9) 70	43,0 (2,7 7,7) 46

1) Messung mit 2x Brio 18 + TPE 20-2 Trittschalldämmplatte.

Kursive Werte: Prognostizierte Werte unter Berücksichtigung einer zusätzlichen Prognoseunsicherheit von 1 dB.

Die Werte gelten mit dem hier aufgeführten Aufbau. Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 13 Seite 32 verwendet werden.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke A – leichter Einschub (Fortsetzung)

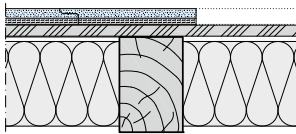
Tab. FH. 3: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken im Neubau

Rohdecke Messwerte: $R_w = 27,2$ dB $L_{n,w} = 90,0$ dB (Messwerte ohne Mineralwolle zwischen den Deckenbalken, ohne Unterdecke)	Fußbodenaufbau – Fließestrich					
	■ 35 mm Knauf FE50 ■ 12,5 mm Knauf Bauplatte Lastverteilerplatte ■ 15 mm TP 15-5 Trittschalldämmplatte		■ 35 mm Knauf FE50 ■ 25 mm Heraklioth A2-BM Holzwole-Dämmplatte ■ 25 mm TP 25-5 Trittschalldämmplatte		■ 55 mm Knauf FE50 ■ Fußbodenheizung 35-3 DES Uponor Klett	
	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB
12,5 mm Knauf Bauplatte	64,9 (-4,9 -11,4) 61	49,7 (2,4 5,7) 54	64,3 (-7,1 -14,9) 61	47,4 (3,1 6,8) 52	69,0 (-6,3 -13,9) 67	50,7 (1,0 4,6) 54
15 mm Knauf Feuerschutzplatte	67,6 (-4,7 -10,9) 64	48,3 (2,4 5,7) 53	67,1 (-6,4 -13,8) 64	47,0 (1,9 5,8) 51	67,1 (-6,0 -13,1) 64	51,0 (1,0 3,0) 55
12,5 mm Diamant	67,6 (-4,2 -10,4) 64	48,7 (2,8 5,0) 53	67,1 (-6,1 -13,7) 64	47,3 (2,6 5,2) 52	67,2 (-5,7 -13,0) 64	51,3 (1,4 2,8) 56
12,5 mm Silentboard	71,0 (-4,5 -10,9) 69	45,7 (2,1 5,7) 49	70,6 (-6,9 -14,7) 68	42,5 (2,5 7,4) 46	71,1 (-7,0 -14,3) 69	46,1 (1,6 4,9) 50
2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	69,2 (-4,8 -11,3) 66	46,0 (2,5 6,7) 50	68,5 (-7,0 -15,0) 65	44,2 (2,8 7,4) 49	68,6 (-6,5 -14,1) 65	48,5 (1,2 3,9) 53
12,5 mm Knauf Bauplatte + 12,5 mm Diamant	71,2 (-5,3 -11,4) 68	43,9 (2,3 7,2) 48	70,6 (-6,6 -13,8) 67	42,0 (2,8 8,1) 46	70,7 (-6,5 -13,4) 67	45,7 (1,8 5,0) 50
12,5 mm Silentboard + 12,5 mm Diamant	74,1 (-4,0 -10,2) 71	40,9 (3,0 7,0) 45	73,7 (-5,9 -13,4) 70	39,6 (3,1 7,3) 44	73,8 (-5,6 -12,8) 70	43,6 (1,5 4,0) 48
2x 18 mm Knauf Feuerschutzplatte	73,9 (-4,2 -10,3) 70	40,6 (2,0 7,1) 45	72,4 (-6,0 -13,6) 70	41,9 (0,4 4,6) 45	73,5 (-5,6 -12,6) 70	44,0 (-0,1 3,3) 48
25 mm Massivbauplatte + 12,5 mm Diamant	72,6 (-3,0 -9,2) 70	42,8 (1,9 5,3) 46	72,6 (-6,1 -14,0) 70	39,9 (1,9 6,5) 43	73,5 (-5,8 -13,3) 70	43,5 (0,7 3,5) 48
20 mm Fireboard + 12,5 mm Silentboard	73,8 (-3,8 -10,1) 70	41,0 (2,5 6,8) 45	73,3 (-6,2 -14,0) 70	41,5 (0,4 5,1) 46	73,4 (-5,7 -13,2) 70	43,8 (1,0 3,6) 48
2x 12,5 mm Silentboard	73,4 (-3,6 -9,7) 71	40,5 (2,4 6,8) 44	72,7 (-5,1 -12,8) 70	39,7 (2,8 6,9) 43	73,4 (-4,0 -11,0) 71	42,9 (0,6 3,2) 46

Kursive Werte: Prognostizierte Werte unter Berücksichtigung einer zusätzlichen Prognoseunsicherheit von 1 dB.

Die Werte gelten mit dem hier aufgeführten Aufbau. Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 13 Seite 32 verwendet werden.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke B – leichter Einschub



Fußbodenaufbau:	Ohne Fußbodenaufbau bzw. Brio WF
Spanplatte:	24 mm
Holzbalken:	120 x 180 mm, Achsabstand 500 mm
Dämmung / Einschub zwischen den Balken:	Glaswolle 160 mm, ca. 3 kg/m ² (zwischen Balken geklemmt)
Abhänger / Art der Unterkonstruktion:	Siehe Tabelle FH. 4 bis 6
Abhängehöhe:	Siehe Tabelle FH. 4 bis 6

Tab. FH. 4: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken mit leichten Einschub

Deckenbekleidung/ Unterdecke	Unterkonstruktion	Beplankung	Fußbodenaufbau			
			Ohne		Mit Brio WF	
			Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB
D150.de Direktbekleidung						
	Befestigungs- abstand Beplankung ≤ 1000 mm	25 mm Fireboard	47 (-2 -5) 45	71 (-2 -1) 74	55 (-2 -7) 53	62 (-1 0) 65
	Entkopplung durch MW-Profil	25 mm Fireboard	58 (-6 -12) 56	60 (0 2) 63	63 (-5 -11) 61	51 (2 6) 54
D151.de Holz-Unterkonstruktion						
	Tragplatte 50 x 30 mm direkt befestigt	12,5 mm Knauf Bauplatte	43 (-5 -12) 41	76 (0 0) 79	50 (-7 -14) 48	68 (1 2) 71
		2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	45 (-5 -12) 43	74 (0 1) 77	52 (-7 -14) 50	65 (1 2) 68

Die Werte gelten mit dem hier aufgeführten Aufbau. Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 14 Seite 32 verwendet werden.

Schallschutz-Nachweise

- D150.de: T001-11.06, L021-06.10
- D151.de: T002-11.06, L022-06.10

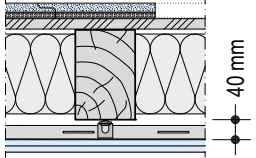
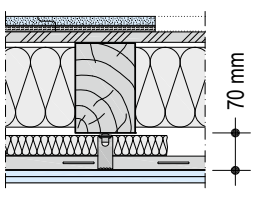
Hinweise

Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holzbalkendecken-Systeme D15.de.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke B – leichter Einschub (Fortsetzung)

Tab. FH. 5: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken mit leichten Einschub

Deckenbekleidung/ Unterdecke	Unterkonstruktion	Bepankung	Fußbodenaufbau			
			Ohne Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Mit Brio WF Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB
D152.de Metall-Unterkonstruktion						
	Tragprofil CD 60/27 mit Direktschwingab- hänger	12,5 mm Knauf Bauplatte	56 (-6 -12) 54	60 (2 9) 63	62 (-5 -11) 60	54 (2 9) 57
		2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	60 (-5 -11) 58	55 (2 10) 58	64 (-4 -9) 62	49 (1 11) 52
	Tragprofil CD 60/27 mit Direktschwingab- hänger + 40 mm Dämmschicht G	12,5 mm Knauf Bauplatte	–	–	60 (-6 -12) 58	53 (2 12) 56
		12,5 mm Silentboard	–	–	69,9 (-2,4 -8,0) 67	45,5 (0,6 9,8) 49
		12,5 mm Diamant	59 (-6 -12) 57	57 (2 9) 60	62 (-4 -10) 60	50 (1 11) 53
		2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	–	–	63 (-5 -11) 61	49 (1 11) 52
		2x 12,5 mm Silentboard	–	–	72,2 (-2,0 -7,4) 70	41,9 (0,7 9,4) 45
		2x 12,5 mm Diamant	62 (-4 -9) 60	52 (1 11) 55	64 (-3 -8) 62	45 (1 12) 48

Die Werte gelten mit dem hier aufgeführten Aufbau. Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 14 Seite 32 verwendet werden.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke B – leichter Einschub (Fortsetzung)

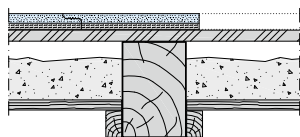
Tab. FH. 6: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken mit leichten Einschub

Unterdecke	Unterkonstruktion	Bepankung	Fußbodenaufbau					
			Ohne		Mit Brio WF			
			Schalldämm-Maß R_w (C C_{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C_1 $C_{1,50-2500}$) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm-Maß R_w (C C_{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C_1 $C_{1,50-2500}$) $L_{n,w,R}$ dB		
D131.de Freitragende Decke								
<p>Doppelprofil CW 75 freitragend + 60 mm Dämmschicht G</p>		12,5 mm Knauf Bauplatte	61 (-6 -13) 59	56 (1 4) 59	65 (-3 -8) 63	45 (1 9) 48		
				60¹⁾ (-4 -10) 58 ¹⁾	55¹⁾ (1 5) 58 ¹⁾	64¹⁾ (-4 -9) 62 ¹⁾	46¹⁾ (1 8) 49 ¹⁾	
				12,5 mm Diamant	63 (-4 -10) 61	52 (2 5) 55	66 (-4 -9) 64	43 (1 8) 46
				18 mm Knauf Feuerschutzplatte	63 (-4 -10) 61	51 (1 6) 54	64 (-3 -8) 62	42 (1 10) 45
				2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	63 (-4 -10) 61	51 (1 5) 54	66 (-3 -7) 64	41 (1 9) 44
				2x 12,5 mm Diamant	65 (-4 -10) 63	48 (1 6) 51	66 (-2 -7) 64	38 (1 10) 41
				25 mm Massivbauplatte	64 (-4 -9) 62	49 (1 6) 52	65 (-2 -7) 63	41 (1 8) 44

1) Unterdeckenaufbau ohne zusätzliche Dämmschicht.

Die Werte gelten mit dem hier aufgeführten Aufbau. Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 14 Seite 32 verwendet werden.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke C – schwerer Einschub – z. B. teilentkernte Altbaudecke



Fußbodenaufbau:	Ohne Fußbodenaufbau bzw. Brio WF
Spanplatte:	24 mm
Holzbalken:	120 x 180 mm, Achsabstand 500 mm
Dämmung / Einschub zwischen den Balken:	Deckeneinschub aus 24 mm Spanplatte mit 100 kg/m ² Auflast aus Sand
Abhänger / Art der Unterkonstruktion:	Siehe Tabelle FH. 7 bis 9
Abhängehöhe:	Siehe Tabelle FH. 7 bis 9

Tab. FH. 7: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken mit schwerem Einschub bei einer Altbausubstanz

Deckenbekleidung/ Unterdecke	Unterkonstruktion	Bepankung	Fußbodenaufbau			
			Ohne Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Mit Brio WF Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB
D151.de Holz-Unterkonstruktion						
	Tragplatte 50 x 30 mm direkt befestigt	12,5 mm Knauf Bauplatte	46 (-4 -9) 44	74 (-1 -1) 77	52 (-5 -12) 50	65 (1 1) 68
		2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	48 (-3 -9) 46	71 (0 0) 74	-	-
D152.de Metall-Unterkonstruktion						
	Tragprofil CD 60/27 mit Direktschwingab- hänger 40 mm	12,5 mm Knauf Bauplatte	56 (-6 -12) 54	62 (0 1) 65	61 (-5 -11) 59	55 (3 5) 58
		12,5 mm Diamant	-	59 (- -) 62	-	52 (- -) 55
		2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	60 (-5 -11) 58	57 (0 4) 60	64 (-4 -9) 62	49 (1 7) 52
		2x 12,5 mm Diamant	-	53 (- -) 56	-	45 (- -) 48
		25 mm Massivbauplatte	-	-	58 ¹⁾ (-3 -10) 56 ¹⁾	47 ¹⁾ (2 10) 50 ¹⁾
		25 mm Massivbauplatte + 18 mm Knauf Feuerschutzplatte	-	-	60 ¹⁾ (-2 -6) 58 ¹⁾	41 ¹⁾ (1 10) 44 ¹⁾

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

Kursive Werte: Ermittelt mit Hilfe der Korrekturtabelle FH. 14 Seite 32.

Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 14 Seite 32 verwendet werden

Schallschutz-Nachweise

- D151.de: T 002-11.06, L 022-06.10
- D152.de: T 003-11.06, L 023-06.10

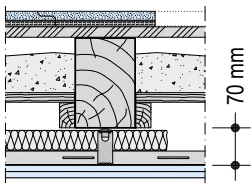
Hinweise

Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holzbalkendecken-Systeme D15.de.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke C – schwerer Einschub – z. B. teilentkernte Altbaudecke (Fortsetzung)

Tab. FH. 8: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken mit schwerem Einschub bei einer Altbausubstanz

Deckenbekleidung/ Unterdecke	Unterkonstruktion	Bepankung	Fußbodenaufbau				
			Ohne		Mit Brio WF		
			Schalldämm- Maß R_w (C C_{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C_1 $C_{1,50-2500}$) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm- Maß $R_w^{(1)}$ (C C_{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}^{(1)}$ (C_1 $C_{1,50-2500}$) $L_{n,w,R}$ dB	
D152.de Metall-Unterkonstruktion							
	Tragprofil CD 60/27 mit Direktschwingab- hänger + 40 mm Dämmschicht G	12,5 mm Knauf Bauplatte	-	-	60 (-3 -9) 58	47 (2 11) 50	
			-	-	55²⁾ (-4 -10) 53 ²⁾	52²⁾ (1 6) 55 ²⁾	
		12,5 mm Diamant	-	-	-	-	44 (- -) 47
			2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	-	-	60 (-3 -8) 58	42 (1 14) 45
		-		-	58 (-2 -9) 56	46²⁾ (2 9) 49 ²⁾	
		2x 12,5 mm Diamant	-	-	-	-	38 (- -) 41
			25 mm Massivbauplatte	-	-	60 (-3 -8) 58	40 (1 12) 43
		-		-	59²⁾ (-2 -8) 57 ²⁾	45²⁾ (1 9) 48 ²⁾	
		25 mm Massivbauplatte + 18 mm Knauf Feuerschutzplatte	-	-	61 (-2 -7) 59	37 (1 11) 40	
			-	-	60²⁾ (-2 -7) 58 ²⁾	41²⁾ (2 10) 44 ²⁾	

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

2) Deckenaufbau ohne zusätzliche Dämmschicht.

Kursive Werte: Ermittelt mit Hilfe der Korrekturtabelle FH. 14 Seite 32.

Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 14 Seite 32 verwendet werden.

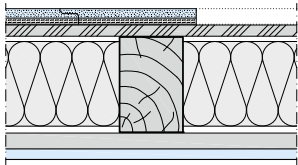
Prüfaufbau – Holzbalkendecke C – schwerer Einschub – z. B. teilentkernte Altbaudecke (Fortsetzung)

Tab. FH. 9: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken mit schwerem Einschub bei einer Altbausubstanz

Unterdecke	Unterkonstruktion	Bepankung	Fußbodenaufbau			
			Ohne Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Mit Brio WF Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB
D131.de Freitragende Decke						
	Doppelprofil CW 75 freitragend + 60 mm Dämmschicht G	12,5 mm Knauf Bauplatte	64 (-2 -7) 62	47 (1 6) 50	65 (-2 -6) 63	41 (1 11) 44
		12,5 mm Diamant	–	–	65 (-1 -6) 63	40 (2 11) 43
		2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	65 (-2 -6) 63	45 (-1 5) 48	65 (-1 -5) 63	38 (0 10) 41
		25 mm Massivbauplatte	–	–	65 (-2 -6) 63	38 (0 11) 41

Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 14 Seite 32 verwendet werden.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke B – leichter Einschub – als Altbausubstanz



Fußbodenaufbau:	Ohne Fußbodenaufbau bzw. Brio WF
Spanplatte:	24 mm
Holzbalken:	120 x 180 mm, Achsabstand 500 mm
Dämmung / Einschub zwischen den Balken:	Glaswolle 160 mm, ca. 3 kg/m ² (zwischen Balken geklemmt)
Putzschale:	Gipsplatte 12,5 mm + Holzlatte 50 x 30 mm (repräsentiert Putzschale)
Abhänger / Art der Unterkonstruktion:	Siehe Tabelle FH. 10, 11
Abhängehöhe:	Siehe Tabelle FH. 10, 11

Tab. FH. 10: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken mit leichten Einschub bei einer Altbausubstanz

Deckenbekleidung/ Unterdecke	Unterkonstruktion	Beplankung	Fußbodenaufbau Ohne		Mit Brio WF	
			Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm- Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB
D152A.de Metall-Unterkonstruktion						
 50 mm	Tragprofil CD 60/27 mit Direktschwing- abhänger + 40 mm Dämmschicht G	12,5 mm Knauf Bauplatte	52 (-7 -14) 50	67 (2 4) 70	56 (-7 -13) 54	61 (2 6) 64
		12,5 mm Diamant	-	64 (- -) 67	-	58 (- -) 61
		2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	57 (-7 -14) 55	61 (3 8) 64	60 (-8 -14) 58	56 (3 9) 59
		2x 12,5 mm Diamant	-	57 (- -) 60	-	52 (- -) 55
D131A.de Freitragende Decke						
 100 mm	Doppelprofil CW 75 freitragend + 50 mm Dämmschicht G	12,5 mm Knauf Bauplatte	57 (-8 -15) 55	61 (3 6) 64	61 (-6 -13) 59	55 (3 7) 58
		12,5 mm Diamant	-	58 (- -) 61	-	52 (- -) 55
		2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	61 (-6 -13) 59	55 (3 8) 58	63 (-4 -10) 61	51 (3 7) 54
		2x 12,5 mm Diamant	-	51 (- -) 54	-	47 (- -) 50
		18 mm Knauf Feuerschutzplatte	60 (-6 -13) 58	57 (2 7) 60	63 (-5 -11) 61	51 (3 9) 54
		25 mm Massivbauplatte	61 (-7 -13) 59	54 (3 9) 57	63 (-3 -9) 61	49 (3 10) 52

Kursive Werte: Ermittelt mit Hilfe der Korrekturabelle Seite 32.

Bei Abweichungen kann die Korrekturabelle FH. 14 Seite 32 verwendet werden.

Schallschutz-Nachweise

- D152A.de: T 005-11.06, L 025-06.10
- D131A.de: T 006-11.06, L 026-06.10

Hinweise

Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holzbalkendecken-Systeme D15.de.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke B – leichter Einschub – als Altbausubstanz (Fortsetzung)

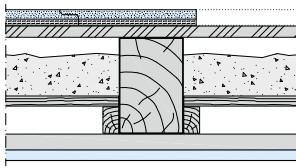
Tab. FH. 11: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken mit leichten Einschub bei einer Altbausubstanz

Deckenbekleidung/ Unterdecke	Unterkonstruktion	Bepankung	Fußbodenaufbau			
			Ohne Schalldämm- Maß R_w (C C_{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C_1 $C_{1,50-2500}$) $L_{n,w,R}$ dB	Mit Brio WF Schalldämm- Maß R_w (C C_{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtritt- schallpegel $L_{n,w}$ (C_1 $C_{1,50-2500}$) $L_{n,w,R}$ dB
K219A.de Freitragende Fireboard-Decke						
	Doppelprofil CW 75 freitragend + 50 mm Dämmschicht G	20 mm Fireboard	59 (-7 -13) 57	57 (2 9) 60	62 (-4 -10) 60	52 (3 9) 55

Kursive Werte: Ermittelt mit Hilfe der Korrekturtabelle Seite 32.

Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 14 Seite 32 verwendet werden.

Prüfaufbau – Holzbalkendecke C – schwerer Einschub – als Altbausubstanz



Fußbodenaufbau:	Ohne Fußbodenaufbau bzw. Brio WF
Spanplatte:	24 mm
Holzbalken:	120 x 180 mm, Achsabstand 500 mm
Dämmung / Einschub zwischen den Balken:	Deckeneinschub aus 24 mm Spanplatte mit 100 kg/m ² Auflast aus Sand
Putzschale:	Gipsplatte 12,5 mm + Holzlatte 50 x 30 mm (repräsentiert Putzschale)
Abhänger / Art der Unterkonstruktion:	Siehe Tabelle FH. 12
Abhängehöhe:	Siehe Tabelle FH. 12

Tab. FH. 12: Bewertete Luftschalldämm-Maße $R_w/R_{w,R}$ und Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}/L_{n,w,R}$ (ohne Nebenwege) von Holzbalkendecken mit schwerem Einschub bei einer Altbausubstanz

Unterdecke	Unterkonstruktion	Bepankung	Fußbodenaufbau			
			Ohne		Mit Brio WF	
			Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB	Schalldämm-Maß R_w (C C _{tr}) $R_{w,R}$ dB	Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) $L_{n,w,R}$ dB
D131A.de Freitragende Decke						
	Doppelprofil CW 75 freitragend + 60 mm Dämmschicht G	12,5 mm Knauf Bauplatte	60 (-5 -11) 58	55 (2 5) 58	64 (-4 -10) 62	50 (3 6) 53
		12,5 mm Diamant	-	52 (- -) 55	-	47 (- -) 50
		2x 12,5 mm Knauf Bauplatte	63 (-3 -9) 61	51 (2 5) 54	65 (-3 -8) 63	45 (2 6) 48
		2x 12,5 mm Diamant	-	47 (- -) 50	-	41 (- -) 44

Kursive Werte: Ermittelt mit Hilfe der Korrekturtabelle Seite 32.

Bei Abweichungen kann die Korrekturtabelle FH. 14 Seite 32 verwendet werden.

Tab. FH. 13: Konstruktionsbedingte Korrekturwerte – Prüfaufbau Holzbalkendecke A

Konstruktive Maßnahmen	Korrekturwert Norm-Trittschallpegel
Deckenbekleidung/Unterdecke	
CD 60/27 mit Direktschwingabhänger anstelle Holzlatte mit Direktschwingabhänger	0 dB
Holzlatte 60 x 40 mit Direktschwingabhänger anstelle Holzlatte 50 x 30 mit Direktschwingabhänger	0 dB
Direktabhänger anstelle Direktschwingabhänger	4 bis 6 dB
Federschiene anstelle Holzlatte mit Direktschwingabhänger	-1 dB
Fußboden	
≥ 30 mm Knauf Trockenschüttung PA unter Trittschalldämmplatten	-3 bis -4 dB

Tab. FH. 14: Konstruktionsbedingte Korrekturwerte – Prüfaufbau Holzbalkendecken B und C

Konstruktive Maßnahmen	Korrekturwert Norm-Trittschallpegel
Deckenbekleidung/Unterdecke	
Silentboard anstelle Knauf GKB (bei Verwendung von Direktschwingabhänger als Entkoppelungselement)	-5 dB (einlagig) -6 dB (zweilagig)
Silentboard + Diamant Platten 12,5 mm anstelle 2x Knauf Bauplatte	-3 dB
20 bis 25 mm Fireboard anstelle 18 mm Knauf Feuerschutzplatte	0 dB
Diamant Platten anstelle Knauf Bauplatten bei gut entkoppelten Deckenbekleidungen/Unterdecken (abgehängt mit Direktschwingabhänger, freitragende Decke); Luftschalldämmung wird ca. 2 bis 3 dB verbessert	-3 dB (einlagig) -4 dB (zweilagig)
Zusätzlicher Einbau von Mineralwolle bei Holzbalkendecke B (alte Bekleidung z. B. Putz entfernt); Luftschalldämmung wird ca. 1 dB verbessert	0 dB
Zusätzlicher Einbau von mindestens 40 mm Mineralwolle bei Holzbalkendecke C (alte Bekleidung z. B. Putz entfernt) Luftschalldämmung wird ca. 3 bis 4 dB verbessert	-4 dB
Federschiene anstelle CD 60/27 mit Direktschwingabhänger	-1 dB
Direktabhänger anstelle Direktschwingabhänger	4 bis 6 dB
Fußboden	
20 mm EPS Trittschalldämmplatte anstelle 10 mm WF Trittschalldämmplatte	0 dB
Trittschalldämmplatte 12/1 mm Mineralwolle (z. B. Knauf Insulation TP-GP 12-1) anstelle 10 mm WF Trittschalldämmplatte in Kombination mit schlecht entkoppelten Deckenbekleidungen (Holzlattung genagelt) bei Holzbalkendecke B	-1 bis -2 dB
Trittschalldämmplatte 12/1 mm Mineralwolle (z. B. Knauf Insulation TP-GP 12-1) anstelle 10 mm WF Trittschalldämmplatte in Kombination mit gut entkoppelten Deckenbekleidungen/Unterdecken (abgehängt mit Direktschwingabhänger, freitragende Decke) bei Holzbalkendecke B	1 bis 3 dB
Trittschalldämmplatte 12/1 mm Mineralwolle (z. B. Knauf Insulation TP-GP 12-1) anstelle 10 mm WF Trittschalldämmplatte bei Holzbalkendecke C	-1 bis -3 dB
≥ 30 mm Knauf Trockenschüttung PA unter Trittschalldämmplatten	-4 dB
≥ 50 mm Knauf EPO-Leicht unter Trittschalldämmplatten	-2 dB
23 mm Brio anstelle 18 mm Brio	0 dB
Aufdoppelung mit einer 2. Lage Fertigteilestrich-Elemente (Brio 18 oder Brio 23) ohne Verklebung	-2 bis -3 dB
35 mm Fließestrich + 20/2 mm Mineralwolle anstelle 18 mm Brio + 10 mm WF; Luftschalldämmung wird ca. 3 bis 4 dB verbessert	-2 bis -3 dB

Hinweise	<p>Grundlage für die ab Seite 20 angegebenen Schalldämmwerte sind umfangreiche Messungen der Schalldämmung an typischen Holzbalkendecken, die den Einfluss von Konstruktionsänderungen im Boden- und Unterdeckenbereich zeigen.</p> <p>Die Prüfaufbauten A, B und C unterscheiden sich im Wesentlichen bei Balkenquerschnitt, Balkenabstand, Dämmschichtdicke, sowie der Bauweise des Deckeneinschlusses (leicht/schwer). Der Einfluss verschiedener Aufbauten der Deckenbekleidung/Unterdecke bei Variation der Unterkonstruktion, Beplankung, Einbauhöhe usw. wurde ebenfalls untersucht.</p> <p>Hinweise auf Seite 4 beachten.</p> <p>Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holzbalkendecken-Systeme D15.de.</p>
-----------------	---



Konstruktive und technologische Anforderungen und Besonderheiten

Tab. FM. 9: Bewertete Trittschallpegelminderung ΔL_w von weichfedernden Bodenbelägen bei Massivdecken nach DIN 4109-34:2016-07 [1]

Deckenauflagen, weichfedernde Bodenbeläge	Norm	ΔL_w in dB	Zeile
Linoleum-Verbundbelag	DIN EN 687	14 ¹⁾²⁾	1
PVC-Verbundbeläge			
PVC-Verbundbelag mit genageltem Jutefilz als Träger	DIN EN 650	13 ¹⁾²⁾	2
PVC-Verbundbelag mit Korkment als Träger	DIN EN 652	16 ¹⁾²⁾	3
PVC-Verbundbelag mit Unterschicht aus Schaumstoff	DIN EN 651	16 ¹⁾²⁾	4
PVC-Verbundbelag mit Synthefaser-Vliesstoff als Träger	DIN EN 650	13 ¹⁾²⁾	5
Textile Fußbodenbeläge nach DIN ISO 2424 ³⁾			
Nadelvlies, Dicke = 5 mm		20	6
Polteppiche ⁴⁾			
Unterseite geschäumt, Normdicke $a_{20} = 4$ mm	ISO 1765	19	7
Unterseite geschäumt, Normdicke $a_{20} = 6$ mm	ISO 1765	24	8
Unterseite geschäumt, Normdicke $a_{20} = 8$ mm	ISO 1765	28	9
Unterseite ungeschäumt, Normdicke $a_{20} = 4$ mm	ISO 1765	19	10
Unterseite ungeschäumt, Normdicke $a_{20} = 6$ mm	ISO 1765	21	11
Unterseite ungeschäumt, Normdicke $a_{20} = 8$ mm	ISO 1765	24	12

- 1) Die Bodenbeläge müssen durch Hinweis auf die jeweilige Norm gekennzeichnet sein. Die maßgebliche bewertete Trittschallpegelminderung ΔL_w muss auf dem Erzeugnis oder der Verpackung angegeben sein.
- 2) Die in den Zeilen 1 bis 5 angegebenen Werte sind Mindestwerte; sie gelten nur für aufgeklebte Bodenbeläge.
- 3) DIN EN 10204 ist zu berücksichtigen. Die textilen Bodenbeläge müssen auf dem Produkt oder auf der Verpackung mit dem entsprechenden ΔL_w der Spalte 2 ausgeliefert werden.
- 4) Pol aus Polyamid, Polypropylen, Polyacrylnitril, Polyester, Wolle und deren Mischungen.

Konstruktive und technologische Anforderungen und Besonderheiten bei Massivdecken

Estriche und Unterdecken mit Anforderungen an den Schallschutz

- Bei der Komplettierung von Massivdecken mit Unterdecken sind besonders im Bestand zur Gewährleistung der mit dieser Maßnahme gewünschten Funktion dieser Decke (i. d. R. Trennung von zwei Nutzungseinheiten) insbesondere die Brandschutzforderungen (Feuerwiderstand) bereits in der Planungsphase zu beachten.
- Zur Trittschalldämmverbesserung schwimmende Estriche als Mörtelstrich oder Fertigteilestrich wählen
Zur Beachtung: bei Einsatz von Fertigteilestrichen kann die Bauzeit verkürzt werden (keine Austrocknungszeit!).
- Schwimmende Estriche sind schallbrückenfrei einzubauen (durchgehende vollentkoppelnde Randdämmstreifen und durchgehende Dämmschichten).
Zur Beachtung: Die angegebenen dynamischen Steifigkeiten der Dämmstoffe gelten nur, wenn die gesamte Deckenfläche ohne Unterbrechungen und Einschnitte bedeckt ist.
- Bekleidungen/Unterdecken sind für Schallschutzanforderungen maximal zu entkoppeln (z. B. Direktschwingabhänger oder Nonius-Schwing-Oberteil mit Gummipuffer). Der Abstand zwischen Unterdeckenschale (Bepanlungslage) und der Massivdecke sollte mind. 40 mm betragen. Eine ideale Entkopplung ist vorallem mit freitragenden Decken möglich.

Direktschwingabhänger

Direktschwingabhänger entsprechend der erforderlichen Einbauhöhe abschneiden oder umbiegen.



Nonius-Schwing-Oberteil

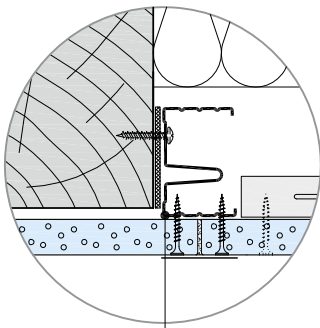
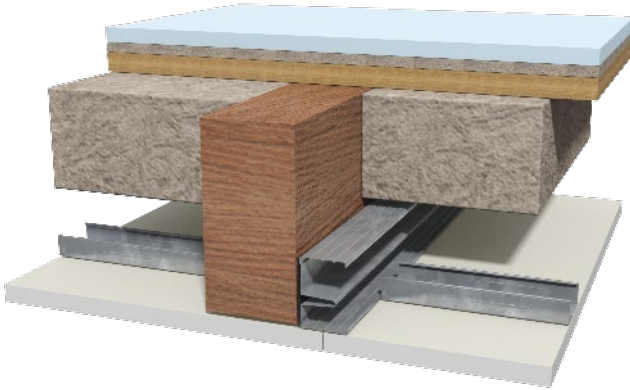
Abhänger für größere Abhänghöhen mit Entkopplungselement



- Im Deckenhohlraum Faserdämmstoffe (Steinwolle, Glaswolle, Holzfaserdämmstoff usw.) zur maximalen Schalldämmung als Absorptionsmaterial anordnen.
Zur Beachtung: Dämmstoffdicke sollte ≥ 30 mm betragen.
- Bei schallschutztechnisch ungünstigen Flankenbedingungen (massive Anschlusswände geringer Masse) evtl. Flanken mit Vorsatzschalen schallschutztechnisch verbessern.
- Dichtheit der Massivdecke ist Voraussetzung für einen guten Schallschutz; evtl. Durchbrüche und Durchführungen dicht schließen.
- Unterdecken sind dicht anzuschließen; bei unebenen Anschlusswänden vorzugsweise Dichtkitt verwenden.
- Deckeneinbauten (z. B. Revisionsklappen) wirken sich bei dichtem Einbau nicht auf die Schalldämmung aus.
- Wird ein weichfedernder Bodenbelag (Tab. FM. 9) auf einen schwimmenden Boden angeordnet, dann ist als ΔL_w nur der höhere Wert, entweder des schwimmenden Estrichs oder des weichfedernden Bodenbelages, im Nachweis zu berücksichtigen.
Zur Beachtung: Zur Erfüllung der Mindestschallschutzforderungen im Wohnungsbau nach DIN 4109-1:2018-01 dürfen wegen der einfachen Austauschbarkeit Bodenbeläge im Nachweisverfahren nicht berücksichtigt werden.

Konstruktive und technologische Anforderungen und Besonderheiten bei Holzbalkendecken

Abb. FH. 2: *Raumsparende schallschutztechnisch hochwertige Bekleidung von Holzbalkendecken mit MW-Profilen als Tragprofil*



MW-Profil bzw. Winkel

Deckenbekleidungen und Unterdecken unter Holzbalkendecken

- Brandschutztechnische Bemessung/Konstruktionswahl (primäre Aufgabe) möglichst so ausführen, dass gleichzeitig höchstmögliche Verbesserung des Schallschutzes erzielt wird (entkoppeln, dämmen).
- Bei der Sanierung Entscheidung treffen „entkernen und Neuaufbau“ oder „additive Ertüchtigung“ (Erhaltungszustand, Statik, usw.); Statischer Nachweis sollte unbedingt durchgeführt werden.
- Abhängung von Unterdecken generell an den tragenden Holzbalken; Eindringtiefe der Schrauben mind. 35 mm Zur Beachtung: bei Verschraubung in „verdeckte“ Holzbalken bei Sanierung sollte die Schraubenlänge so gewählt werden, dass theoretisch eine Eindringtiefe von ca. 50 mm entsteht (Sicherheit).
- Die Anforderungen an den Trittschallschutz sind bei Holzbalkendecken schwieriger zu erfüllen als der geforderte Luftschallschutz gleicher Anforderungskategorie.
Zur Beachtung: Erfahrungsgemäß kann davon ausgegangen werden, dass bei ausreichendem Trittschallschutz der Luftschallschutz der Decke i. d. R. ebenfalls erreicht wird. Deshalb wird in den meisten Fällen die Decke nach der Trittschalldämmung bemessen.
- Ausbildung eines optimalen Feder-Masse-Systems ermöglicht gute Schalldämmwerte.
Zur Beachtung: Kombination schwimmender Estrich und entkoppelte Bekleidung/Unterdecke bringt max. Schalldämmung.
- Holzbalkendecken mit an den Deckenbalken befestigter Deckenbekleidung erreichen allein durch schwimmende Estriche ohne zusätzliche Deckenbeschwerungen keinen ausreichenden Schallschutz; die Deckenschalen sind generell zu entkoppeln.
- Beste Entkopplung der Unterdecke wird durch freitragende Unterdecken erreicht und ermöglichen gegenüber der Direktbefestigung der Platten an den Holzbalken ohne Raumhöhenverlust eine Verbesserung von ΔL_w von ca. 10 dB.

- Je größer der Deckenhohlraum (Abhängehöhe), desto besser ist die Schalldämmung.
Zur Beachtung: der Deckenhohlraum ist mit offenporigem Dämmstoff (Faserdämmstoff) zu dämpfen, Dämmstoffdicke möglichst ≥ 40 mm.
- Plattenaufdopplungen sowie Spezialplatten (z. B. Diamant/Silentboard) bringen gegenüber einfacher Beplankung mit 12,5 mm Standardplatten eine Trittschallverbesserung bis zu 11 dB.
- Holzbalkendecken mit unterseitig sichtbar bleibenden Balken sind in schallschutztechnischer Sicht äußerst problematisch.
- Schwimmende Fließestriche bringen auf Holzbalkendecken ohne zusätzliche Beschwerungen eine Trittschallverbesserung von ΔL_w bis zu 15 dB (Masse ca. 75 kg/m²), Fertigteileestriche bis zu 10 dB (Masse ca. 30 kg/m²)
- Für Holzbalkendecken sind Fertigteileestriche ideal geeignet (trockene Bauausführung, in Verbindung mit Deckenbekleidungen/Unterdecken ausreichende Trittschallverbesserung).
- Die für Massivdecken ermittelte Verbesserungsmaße für verschiedene Deckenauflagen, z. B. schwimmende Estriche, sind auf Konstruktionen mit Holzbalken nicht übertragbar, da die hier mit den gleichen Aufbauten erreichten Verbesserungen bedeutend geringer sind.

► Gut zu wissen

- Weitere konstruktive und schallschutztechnische Zusammenhänge sind im Knauf Fachbuch „Sanierung mit Trockenbau“ [2] dargestellt.



NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



KNAUF DIREKT

Unser technischer Auskunftsservice – von Profis für Profis! Wählen Sie den direkten Draht zur „just in time“ Beratung und nutzen Sie unsere langjährige Erfahrung für Ihre Sicherheit.

- › **Trockenbau- und Boden-Systeme**
Tel. 09001 31-1000 *
- › **Putz- und Fassadensysteme**
Tel. 09001 31-2000 *

Mo–Do 7:00–18:00
und Fr 7:00–17:00 Uhr



KNAUF AKADEMIE

Mit qualitativ hochwertigen sowie praxisorientierten Seminaren bieten wir Ihnen frisches Wissen für heute und auch morgen. Nutzen Sie diesen Vorsprung für sich und Ihre Mitarbeiter, denn Bildung ist Zukunft!

- › Tel. 09323 31-487
- › seminare@knauf-akademie.de



KNAUF DIGITAL

Web, App oder Social Media – Technische Unterlagen, interaktive Animationen, Videos und vieles mehr gibt es rund um die Uhr stets aktuell und natürlich kostenlos in der digitalen Welt von Knauf. Diese Klicks lohnen sich!

- › www.knauf.de
- › www.youtube.com/knauf
- › www.twitter.com/knauf_press

* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z. B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz. Mobilfunkanrufe können abweichen, sie sind abhängig von Netzbetreiber und Tarif.

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Knauf AMF
Decken-Systeme

Knauf Aquapanel
TecTem® Innendämmung
Dämmstoffschüttungen

Knauf Bauprodukte
Profi-Lösungen für Zuhause

Knauf Design
Oberflächenkompetenz

Knauf Gips
Trockenbau-Systeme
Boden-Systeme
Putz- und Fassadensysteme

Knauf Insulation
Dämmsysteme für Sanierung
und Neubau

Knauf Integral
Gipsfasertechnologie für
Boden, Wand und Decke

Knauf PFT
Maschinentechnik und
Anlagenbau

Marbos
Mörtelsysteme für
Pflasterdecken im Tiefbau

Sakret Bausysteme
Trockenmörtel für
Neubau und Sanierung



Trockenbau-Systeme

SS06.de

Knauf Bauphysik

01/2019

Schallschutz mit Knauf Außenbauteile

Inhalt

Nutzungshinweise	
Hinweise	4
Hinweise zum Dokument	4
Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen	4
Hinweise zum Schallschutz.....	4
Brandschutz	4
<hr/>	
W55.de Knauf Holztafelbau-Wände	
Systemübersicht	6
W551.de Holztafelbau-Außenwand	8
Systemvarianten	8
W552.de Holztafelbau-Außenwand mit entkoppelter Beplankung	11
Systemvarianten	11
W553.de Holztafelbau-Gebäudeabschlusswand	12
Systemvarianten	12
Auswirkung des Systemaufbaus auf den Schallschutz.....	13
W554.de Holztafelbau-Gebäudeabschlusswand mit entkoppelter Bepl.	14
Systemvarianten	14
<hr/>	
Außenwand mit AQUAPANEL	
WM411C.de – Doppelständerkonstruktion	16
Systemübersicht.....	16
Systemvariante	16
<hr/>	
D61.de Knauf Dachgeschoss-Systeme	
Systemübersicht	18
D610.de Ohne Unterkonstruktion	19
Systemvariante	19
D611.de Holz-Unterkonstruktion	20
Systemvarianten	20
D612.de Metall-Unterkonstruktion CD-Profil	22
Systemvarianten	22
Schallschutzaufrüstung	24
Prüfaufbauten – Luftschalldämmung	26
Prüfaufbauten – Schallschutzaufrüstung	27

Hinweise zum Dokument

Knauf Technische Broschüren sind die Informationsunterlagen zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt.

Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Beplankungsvarianten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

Verweise auf weitere Dokumente

Weitere Broschüren des Knauf Schallschutzordners:

Bauakustik

- Grundlagen SS01.de
- Anforderungen an die Bauteile SS02.de
- Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de
- Decken SS05.de
- Raum-in-Raum Systeme SS07.de

Raumakustik

- Grundlagen und Konzepte AK01.de
- Daten für die Planung AK02.de

Detailblätter

- Knauf Holztafelbau-Wände W55.de
- Knauf Dachgeschoss-Systeme D61.de

Technische Broschüren

- Knauf Diamant-Systeme DIA01.de
- Knauf Silentboard-Systeme SIB01.de
- Knauf Außenwand SKA.de

Ordner

- Brandschutz mit Knauf BS1.de

Symbole in der Technischen Broschüre

In diesem Dokument werden folgende Symbole verwendet.

Unterkonstruktionsabstände

- b** Achsabstand Tragplatte/Tragprofil (Spannweite Beplankung)

Begriffsdefinition

- HWP = Holzwerkstoffplatte
- WDVS = Wärmedämm-Verbundsystem
- Entkoppelte Beplankung:

Als entkoppelte Beplankung wird eine zusätzliche Unterkonstruktionsebene direkt auf dem Holzständer oder Sparren, die in ihrer Funktion für verbesserten Schallschutz sorgt, bezeichnet. Die Konstruktion besteht aus Federschiene (Mineralwolle einsetzen um Klappern zu vermeiden) oder Holzlatte und kann ohne/mit Dämmschicht in der zusätzlichen Ebene ausgeführt sein.

- Installationsebene:

Als Installationsebene wird eine zusätzliche Unterkonstruktionsebene, die einem Wandsystem vorgesetzt wird und in ihrer Funktion für verbesserten Schallschutz sorgt, bezeichnet. Die Konstruktion besteht aus Federschiene (Mineralwolle einsetzen um Klappern zu vermeiden) oder Holzlatte und kann ohne/mit Dämmschicht in der Ebene ausgeführt sein.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen

Beachten Sie Folgendes:

Achtung

Knauf Systeme dürfen nur für die in den Knauf-Dokumenten angegebenen Anwendungsfälle zum Einsatz kommen. Falls Fremdprodukte oder Fremdkomponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Knauf empfohlen bzw. freigegeben sein. Die einwandfreie Anwendung der Produkte/Systeme setzt sachgemäßen Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Instandhaltung voraus.

Hinweise zum Schallschutz

- R_w = Bewertetes Schalldämm-Maß in dB ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile
- C = Spektrum-Anpassungswerte
- bzw. Werte in dB, die zu Einzahlangaben addiert werden können, um C_{tr} Merkmale bestimmter Schallspektren zu berücksichtigen.
- Index R = Dient zur Unterscheidung der Rechenwerte von den Prüfstandswerten

Dämmschicht **G** (Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162, nichtbrennbar), längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$; z. B.

Knauf Insulation Trennwand-Dämmplatte TI 140 T

Hinweise

Die Nachweisführung der neuen DIN 4109:2018:01 erfolgt nicht mit den Rechenwerten $R_{w,R}$, sondern mit den Prüfstandswerten R_w auf eine Nachkommastelle genau. Erst am Ende der Prognose unter Berücksichtigung aller an der Übertragung beteiligten Begrenzungsflächen (Flanken) wird in Abhängigkeit der Art des trennenden Bauteils eine Prognoseunsicherheit mit einbezogen. Übergangsweise werden in den Knauf Detailblättern sowohl die Prüfstandswerte als auch die bisher ausgewiesenen Rechenwerte angegeben.

Werden anstelle der bewerteten Prüfstandswerte Werte angegeben, die auf rechnerischen Prognosen basieren bzw. von gemessenen Prüfstandswerten abgeleitet wurden, erfolgt die Angabe ohne Nachkommastelle.

Brandschutz

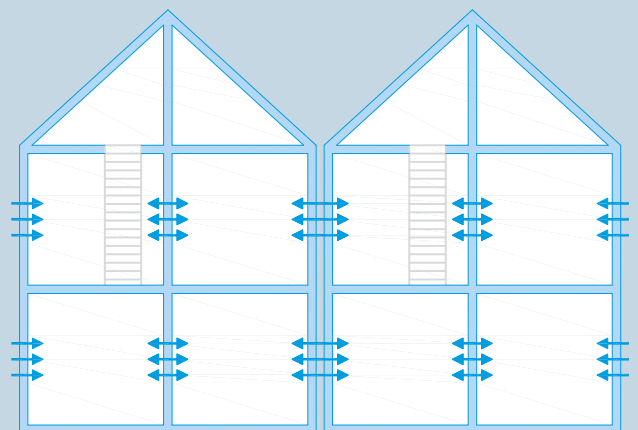
Für den Brandschutz sind ggf. zusätzliche Maßnahmen (z. B. zusätzliche Anforderungen an die Dämmschicht) erforderlich. Entsprechende Angaben im Brandschutzordner/Detailblatt des jeweiligen Systems sind zu berücksichtigen.

Informationen zu den Verwendbarkeitsnachweisen finden Sie in den Knauf Detailblättern der entsprechenden Systeme.

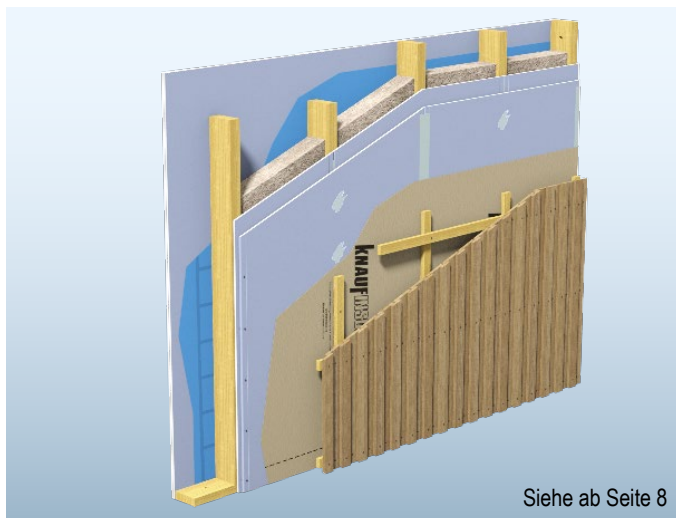


Außenwände mit Gipsplatten Holztafelbauwände

Die Holztafelbauweise wird im kompletten Wandsegment des Holzbaus eingesetzt. Je nach Anwendungsbereich (Innenwand, Außenwand oder Gebäudeabschlusswand) werden differenzierte Anforderungen an die akustische Qualität gestellt. Durch die Anwendung unterschiedlicher Plattenqualitäten sowie durch das Vorsehen von Entkoppelungsmaßnahmen und/oder Dämmstoffeinlagen in den Installationsebenen bzw. zwischen den Gebäudeabschlusswänden sind sämtliche Anforderungen betreffend des Schallschutzes bis hin zu den höchsten Schallschutzklassen realisierbar.

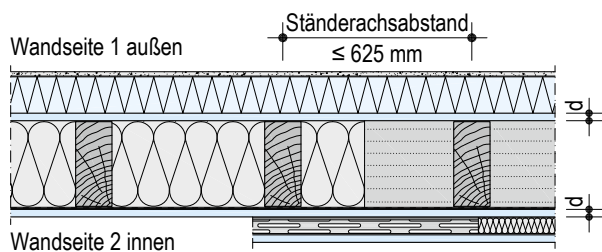


W551.de Holztafelbau-Außenwand

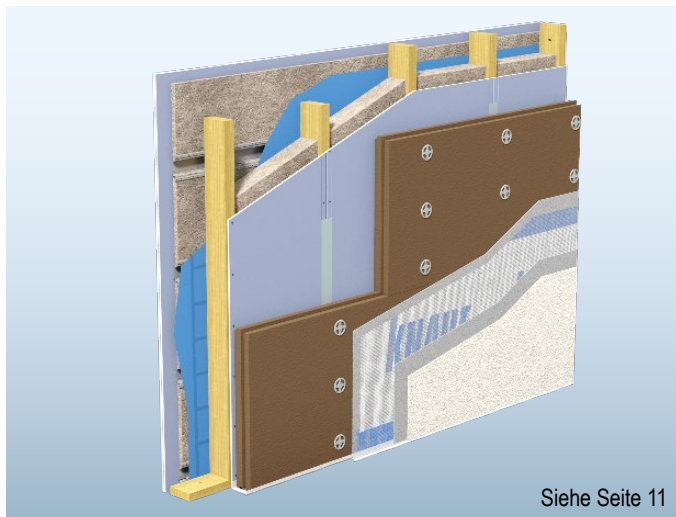


- Einfachständerwerk
- Außenseitiger Wetterschutz
- Bauschalldämm-Maß $R_{w'} \geq 36$ bis 62 dB
- Maximal zulässige Wandhöhe 3,00 m, höhere Wandhöhe bis max. 5,00 m auf Anfrage
- Feuerwiderstand bis F90
- Hoher Vorfertigungsgrad möglich

Z. B. W551.de, Außenwand – mit Holzverkleidung

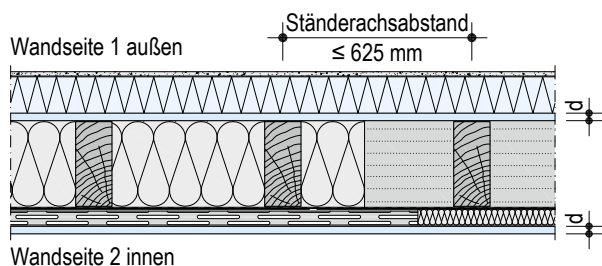


W552.de Holztafelbau-Außenwand mit entkoppelter Beplankung

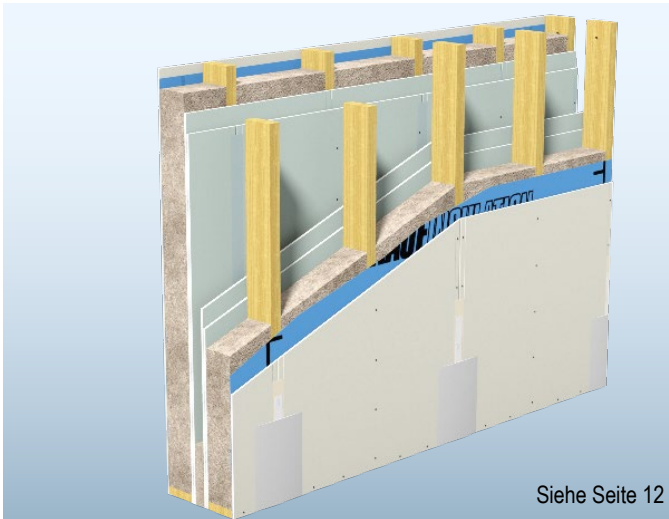


- Einfachständerwerk
- Außenseitiger Wetterschutz
- Bauschalldämm-Maß $R_{w'} \geq 50$ bis 70 dB
- Maximal zulässige Wandhöhe 3,00 m, höhere Wandhöhe bis max. 5,00 m auf Anfrage
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W552.de, Außenwand – mit Knauf WDVS

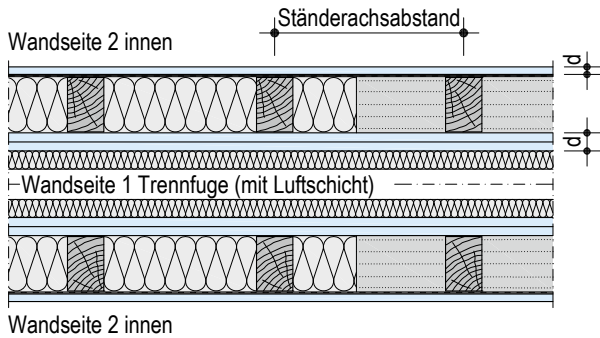


W553.de Holztafelbau-Gebäudeabschlusswand

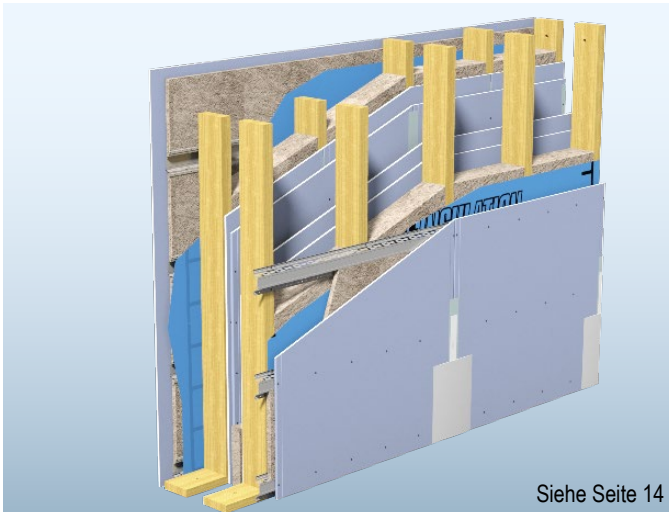


W553.de, Gebäudeabschlusswand

- Einfachständerwerk
- Bauschalldämm-Maß R_w : 64 bis 77 dB
- Maximal zulässige Wandhöhe 3,00 m, höhere Wandhöhe bis max. 5,00 m auf Anfrage
- Feuerwiderstand: F90 von außen / F30 von innen

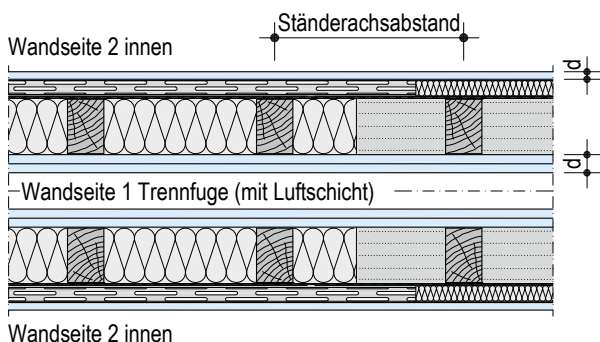


W554.de Holztafelbau-Gebäudeabschlusswand mit entkoppelter Beplankung



W554.de, Gebäudeabschlusswand mit entkoppelter Beplankung

- Einfachständerwerk
- Mit einseitig entkoppelter Beplankung auf Federschiene
- Bauschalldämm-Maß R_w : 72 dB
- Maximal zulässige Wandhöhe 3,00 m, höhere Wandhöhe bis max. 5,00 m auf Anfrage
- Feuerwiderstand: F90 von außen / F30 von innen



Systemvarianten

Feuerwiderstandsklasse	Bepankung								Holzständer	Schallschutz											
	Wandseite 1 außen				Wandseite 2 innen					Dämm- schicht	Schalldämm-Maß										
	Feuerschutzplatte Knauf Piano (I)	Knauf Feuerschutzplatte (I)	Massivbauplatte (I)	Diamant / Diamant X	Mindest-Dicke	d	mm	Feuerschutzplatte Knauf Piano			Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant / Diamant X	Mindest-Dicke	d	mm	Mindest-Querschnitt b x h	Mindest-Dicke	R _w	Spektrum-Anpassungswert	R _{w,R}
																		C	C _{tr}		
W551.de Holztafelbau-Außenwand mit individuellem Wetterschutzsystem																					
F30	•				12,5		•			12,5		60 x 90	80	39	-2	-5	37				
				•	12,5				•	12,5			80	41	-2	-3	39				
F60			•		25				•	25		60 x 90	80	36	-2	-4	34				
				•	12,5				•	12,5		60 x 100	80	41	-1,7	-4,6	39				
	•				2x 12,5		•			2x 12,5			80	43	1,6	-6,3	41				
				•	2x 12,5					•	2x 12,5		80	45,4	-1,3	3,7	43				
F90				•	2x 15				•	2x 15		60 x 100	80	44,9	-1,9	-6,0	42				
				• ¹⁾	2x 18				• ¹⁾	2x 18		60 x 90	80	44,2	-1,8	-6,2	42				

Angaben der Tabelle gelten ohne Wetterschutz, ein Wetterschutzsystem ist zwingend erforderlich und kann individuell nach Anforderungen gewählt werden. Eine vorgehängte Fassade sowie ein Blendmauerwerk haben keinen negativen Einfluss auf die Schalldämmung. Schalldämmung in Verbindung mit einem Wärmedämm-Verbundsystem siehe Seite 9.

1) Nur Diamant X mit Plattenbreite 1250 mm möglich, Mindestabnahmemengen anfragen.

(I) Gipskern spezialimprägniert

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

Schallschutz-Nachweise

L 005-10.07 / L 011-10.07 / L 045-04.06 / L 049-02.17

Hinweise

Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holztafelbau-Wände W55.de.

Systemvarianten (Fortsetzung)

Feuerwiderstandsklasse	Bepankung Wandseite 1 außen						Wandseite 2 innen					Holzständer Mindest- Querschnitt b x h mm	Schallschutz						
	WARM-WAND Natur D	WARM-WAND Natur T	Heraklith BM	Heraklith A2-BM	Tektalan A2-FB/HB	Diamant / Diamant X	Mindest- Dicke d mm	AGEPAN® OSB/3 PUR	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte		Diamant / Diamant X	Mindest- Dicke d mm	Dämm- schicht Mindest- Dicke mm	Schalldämm-Maß			R _{w,R} dB
																R _w dB	Spektrum- Anpassungswert C dB	C _{tr} dB	
W551.de Holztafelbau-Außenwand mit Knauf WARM-WAND Natur D Diffutherm (WDVS)																			
F30	•					60 + • 12,5						• 12,5	60 x 140	140	48	-2	-5	46	
	•					60 + • 12,5					• 2x 12,5	60 x 140			140	52	-2	-6	50
	•					60 + • 12,5			•	2x 18						48	-1	-6	46
F60	•					60 + • 12,5					• 12,5	60 x 140	140	48	-2	-5	46		
W551.de Holztafelbau-Außenwand mit Knauf WARM-WAND Natur T AGEPAN® THD Putz 050 (WDVS)																			
-	•					40					• 12,5	60 x 140	140	47	-2	-5	45		
	•					40				• 2x 12,5	50			-2	-5	48			
	•					40			•	25	44			-1	-7	42			
	•					40			•	2x 18	47			-2	-8	45			
F30	•					40	•			15 + • 12,5	60 x 140	140	47	-1	-7	45			
W551.de Holztafelbau-Außenwand mit Knauf INSULATION Heraklith/Tektalan mit Armierputz																			
-					•	60					• 2x 12,5 ¹⁾	60 x 200	200	51	-2	-6	49		

1) 2. Plattenlage in 1. Lage verklammert.

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

Schallschutz-Nachweise

L 007-10.07 / L 008-10.07

16-002604-PR01 (PB V07-F02-04-de-01)

Hinweise

Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holztafelbau-Wände W55.de.

Systemvarianten (Fortsetzung)

Feuerwiderstandsklasse	Bepankung Wandseite 1 außen						Wandseite 2 innen				Holzständer	Bepankung Installationsebene		Schallschutz							
	WARM-WAND Natur D	WARM-WAND Natur T	Heraklith BM	Heraklith A2-BM	Tektalan A2-FB/HB	Diamant / Diamant X	Mind.-Dicke d mm	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte		Diamant / Diamant X	Mind.-Dicke d mm	Mind.-Querschnitt b x h	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Diamant / Diamant X	Mind.-Dicke mm	Dämmschicht	Schalldämm-Maß		
																	Mind.-Dicke mm	R _w dB	Spektrum-Anpassungswert C dB	C _{tr} dB	R _{w,R} dB
W551.de Holztafelbau-Außenwand mit Knauf WARM-WAND Natur D Diffuser (WDVS)																					
Mit Installationsebene auf Federschiene																					
F30	•					60 + • 12,5					• 2x 12,5	60 x 140		• 12,5		140 (Ständerwerk) + 30 (Federschiene)	62	-5	-12	60	
W551.de Holztafelbau-Außenwand mit Knauf INSULATION Tektalan und Armierputz																					
Mit Installationsebene auf Federschiene																					
-				•		60					• 12,5	60 x 200		• 12,5		200 (Ständerwerk) + 30 (Federschiene)	58	-5	-12	56	
F30				•		60 + • 12,5					• 12,5	60 x 200		• 12,5		200 (Ständerwerk) + 30 (Federschiene)	62	-6	-12	60	
W551.de Holztafelbau-Außenwand mit Knauf INSULATION Heraklith und Armierputz																					
Mit Installationsebene auf horizontalen Holzriegel 60 x 60 mm																					
-			•			35					• 12,5	60 x 160		• 12,5		160 (Ständerwerk) + 60 (Holzriegel)	52	-3	-10	50	

Die angegebenen Schalldämm-Maße gelten in Verbindung mit einer Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162:

- Zwischen den Ständern: Längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.
- Im Bereich der Installationsebene: Längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 11 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.

Schallschutz-Nachweise

L 007-10.07

16-002604-PR01 (PB V06-F02-04-de-01)

16-002604-PR01 (PB V08-F02-04-de-01)

13-002511-PR01 (PB V6-F02-04-de-01)

Hinweise

Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holztafelbau-Wände W55.de.

Systemvarianten

Feuerwiderstandsklasse	Beplankung								Holzständer	Schallschutz				
	Wandseite 1 außen				Wandseite 2 innen					Dämmschicht	Schalldämm-Maß			
	WARM-WAND Natur D	Feuerschutzplatte Knauf Piano (I)	Diamant / Diamant X	Mind.-Dicke d mm	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Diamant / Diamant X	Mind.-Dicke d mm			Mind.-Querschnitt b x h	Mind.-Dicke mm	R _w dB	Spektrum-Anpassungswert C dB
W552.de Holztafelbau-Außenwand – Mit einseitig entkoppelter Beplankung auf Federschiene														
F30			•	15			•	15	60 x 90	80 (Ständerwerk) + 30 (Federschiene)	61,1	-3,7	-10,7	59
F60			•	12,5			•	12,5	60 x 100	80 (Ständerwerk) + 30 (Federschiene)	55	-4	-9	53
			•	2x 12,5			•	2x 12,5	60 x 100	80 (Ständerwerk) + 30 (Federschiene)	62	-3	-9	60
F90			• ¹⁾	2x 18			• ¹⁾	2x 18	60 x 90	80 (Ständerwerk) + 30 (Federschiene)	69,7	-3,1	-7,9	67
W552.de Holztafelbau-Außenwand – Mit einseitig entkoppelter Beplankung auf horizontalen Holzriegel 60 x 60 mm														
F60			•	2x 12,5			•	2x 12,5	60 x 100	80 (Ständerwerk) + 60 (Holzriegel)	50	-1,9	-5,6	48
Angaben der Tabelle gelten ohne Wetterschutz, ein Wetterschutzsystem ist zwingend erforderlich und kann individuell nach Anforderungen gewählt werden. Messungen für die Schallschutzwerte mit einseitig entkoppelte Beplankung bei Ausführung mit Federschiene. Eine vorgehängte Fassade sowie ein Blendmauerwerk haben keinen negativen Einfluss auf die Schalldämmung.														
W552.de Holztafelbau-Außenwand mit Knauf WARM-WAND Natur D Diffutherm (WDVS) – Mit einseitig entkoppelter Beplankung auf Federschiene														
F30	•			100 +			•	12,5	60 x 140	140 (Ständerwerk) + 30 (Federschiene)	66	–	–	62
		•		12,5			•	2x 12,5			70	–	–	66
F60	•			100 +			•	12,5	60 x 140	140 (Ständerwerk) + 30 (Federschiene)	66	–	–	62
		•		12,5			•	12,5			66	–	–	62

1) Nur Diamant X mit Plattenbreite 1250 mm möglich, Mindestabnahmemengen anfragen.

(I) Gipskern spezialimprägniert

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

Die angegebenen Schalldämm-Maße gelten in Verbindung mit einer Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162:

- Zwischen den Ständern: Längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.
- Im Bereich der Installationsebene: Längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 11 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.

Schallschutz-Nachweise

L005-10.07 / L007-10.07 / L011-10.07 / L045-04.16

Hinweise

Hinweise auf Seite 4 beachten.

Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holztafelbau-Wände W55.de.

Systemvarianten

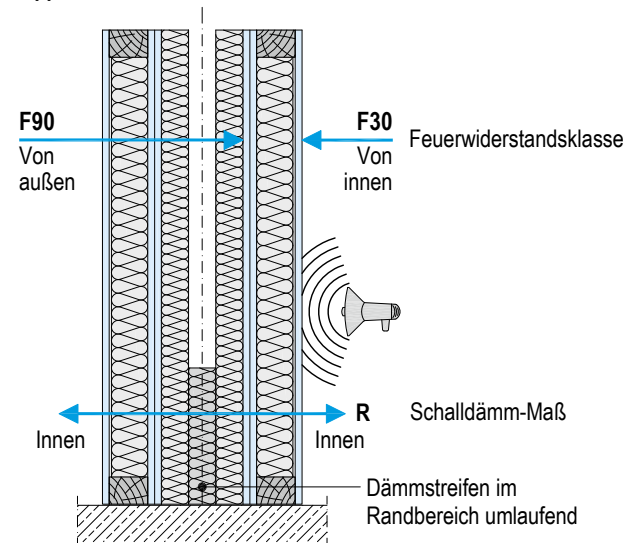
Feuerwiderstandsklasse	Bepankung						Holzständer	Schallschutz								
	Wandseite 1 Trennfuge F90			Wandseite 2 innen F30				Dämm-schicht Ständerwerk			Trennfuge Zwischen den Aufbauten			Schalldämm-Maß Doppelter Aufbau		
	Feuerschutzplatte Knauf Piano (I)	Knauf Feuerschutzplatte (I)	Diamant / Diamant X	Mindest-Dicke	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Diamant / Diamant X		Silentboard	Mindest-Dicke	Mindest-Querschnitt b x h	Mindest-Dicke	Luftschicht	Dämm-schicht	R _w	Spektrum-Anpassungswert	R _{w,R}
	d mm		d mm		d mm		mm	mm	mm	mm	mm	dB	C dB	C _{tr} dB	dB	
W553.de Holztafelbau-Gebäudeabschlusswand plus																
Ständerachsabstand ≤ 312,5 mm																
F90 von außen F30 von innen		•	2x 15		•	15	50 x 85	80	50	Je Seite 2x 30 ³⁾		67	-3	-7	65	
		•	2x 15		•	2x 15						71	-2	-7	69	
W553.de Holztafelbau-Gebäudeabschlusswand																
Ständerachsabstand ≤ 625 mm																
F90 von außen F30 von innen		•	2x 15		•	12,5	60 x 160	160	60	-		64	-	-	62	
		•	2x 15		•	12,5						64	-	-	62	
		• ¹⁾	2x 18		•	12,5						66	-2	-6	64	
		• ¹⁾	2x 18		•	2x 12,5						69	-2	-6	67	
		• ¹⁾	2x 18		•	12,5 + 12,5 ²⁾						73	-2	-8	71	
		• ¹⁾	2x 18		•	12,5 + 12,5 ²⁾						77	-2	-7	75	
		• ¹⁾	2x 18		•	12,5						73	-4	-11	71	

- 1) Feuerschutzplatte GKFI 18 nur auf Anfrage lieferbar, Mindestabnahmemengen anfragen
 - 2) Silentboard mit Spreizklammern in darunterliegender Diamant geklammert
 - 3) Trittschalldämmplatte (nichtbrennbar) (z. B. Knauf Insulation Trittschalldämmplatte TP), Luftschicht mittig
- (I) Gipskern spezialimprägniert

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

Bei einlagiger Bepankung horizontale Plattenstöße mit Holzriegel/Metallprofil hinterlegen.

Die Angaben der Feuerwiderstandsklasse beziehen sich auf den einfachen Wandaufbau. Schalldämm-Maß R bezieht sich auf den doppelten Wandaufbau.

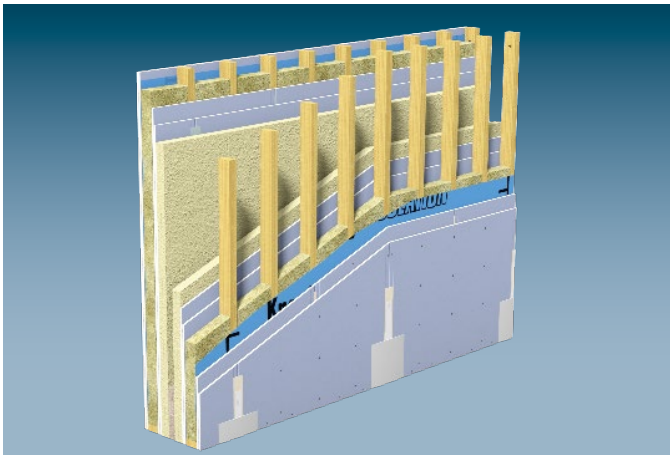


Schallschutz-Nachweise
L010-10.07 / L042-01.15

Hinweise Hinweise auf Seite 4 beachten.
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holztafelbau-Wände W55.de.

Auswirkung des Systemaufbaus auf den Schallschutz

Knauf Holztafelbau-Gebäudeabschlusswand plus



Durch den verringerten Ständerachsabstand der Gebäudeabschlusswand plus werden entscheidende Eigenschwingungen im unteren Frequenzbereich unterdrückt. Dadurch erhöht sich die Schalldämmung im tieffrequenten Bereich deutlich, erkennbar an den Spektrum-Anpassungswerten.

Beispiel

Nachfolgend ein Beispiel einer Knauf Gebäudeabschlusswand plus im Vergleich mit einer herkömmlichen Gebäudeabschlusswand.

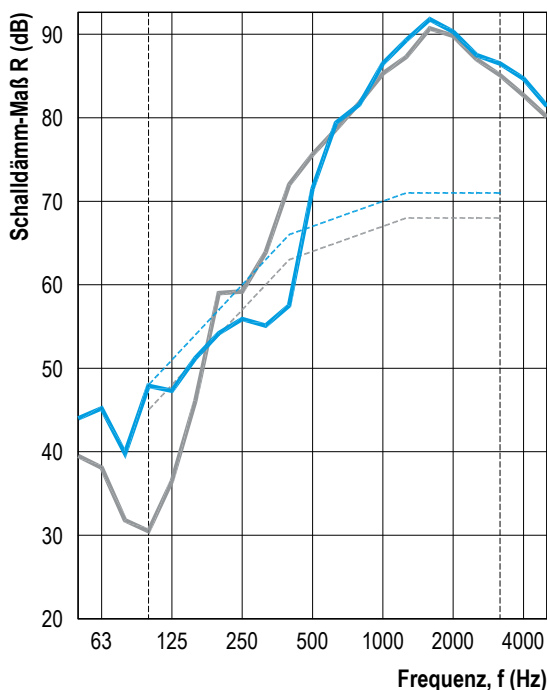
Gebäudeabschlusswand plus W553.de

$R_w(C, C_{tr})$	= 67 (-2, -6) dB
$R_w + C$	= 65 dB
$R_w + C_{tr}$	= 60 dB

Gebäudeabschlusswand W553.de

$R_w(C, C_{tr})$	= 64 (-7, -15) dB
$R_w + C$	= 56 dB
$R_w + C_{tr}$	= 49 dB

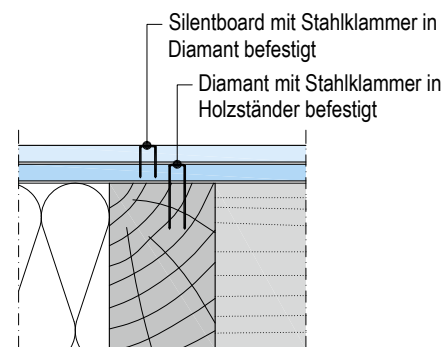
- Gebäudeabschlusswand plus
- Gebäudeabschlusswand



In Abhängigkeit der Grundkonstruktion haben die Faktoren Trennfugentiefe, Dämmstoff in der Trennfuge, Plattentyp und Befestigungsart der obersten Beplankungslage einen wesentlichen Einfluss auf das Schalldämm-Maß. Eine deutliche Erhöhung des Schalldämm-Maßes ist durch eine „entkoppelte“ Befestigung der obersten Plattenlage durch Klammern nur in die untere Beplankungslage (Diamant) möglich. Durch diese Befestigungsvariante kann das Schalldämm-Maß um ca. 4 dB erhöht werden. Der Einfluss einer Verbreiterung der Trennfuge von 50 mm auf 110 mm und Vorsehen von 2x 30 mm Dämmstoff liegt ebenfalls bei ca. 4 dB.

Entkoppelte Befestigung

Verbesserung der Schalldämmung durch Entkoppelung. Die Entkoppelung kommt durch die Klammerung der Silentboard nur in die Diamant und nicht in den Holzständer zustande (siehe horizontale Darstellung).



Systemvarianten

Feuerwiderstandsklasse	Beplankung						Holzständer	Schallschutz				Schalldämm-Maß Doppelter Aufbau				
	Wandseite 1 Trennfuge F90			Wandseite 2 innen F30				Dämmschicht Ständerwerk	Trennfuge Zwischen den Aufbauten		Luftschicht	Dämmschicht	R _w	Spektrum-Anpassungswert		R _{w,R}
	Feuerschutzplatte Knauf Piano (I)	Knauf Feuerschutzplatte (I)	Diament / Diament X	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Diament / Diament X	Silentboard			Mindest-Dicke	Mindest-Querschnitt b x h				Mindest-Dicke	Mindest-Dicke	
d	mm	mm	d	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
W554.de Holztafelbau-Gebäudeabschlusswand mit einseitig entkoppelter Beplankung auf Federschiene											Ständerachsabstand ≤ 625 mm					
F90 von außen F30 von innen	•		2x 15	•		12,5	60 x 160	100	60	-	72	-	-	70		
		•	2x 15	•		12,5					72	-	-	70		

(I) Gipskern spezialimprägniert

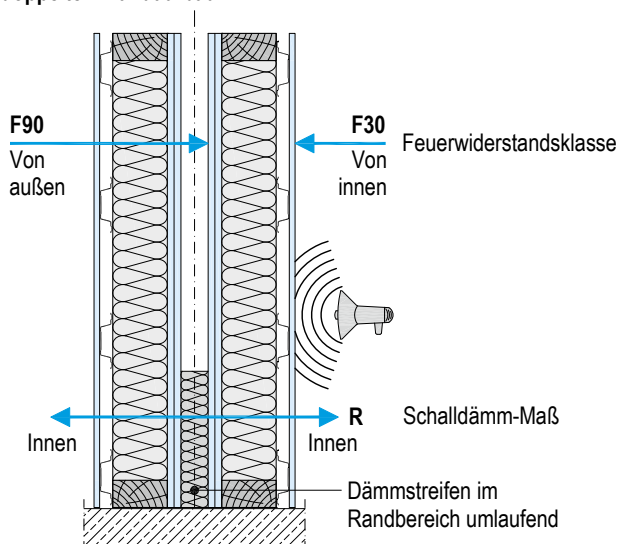
Kursive Schalldämm-Maße sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.

Die angegebenen Schalldämm-Maße gelten in Verbindung mit einer Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162:

- Zwischen den Ständern: Längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.
- Im Bereich der entkoppelten Beplankung: 30 mm; längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 11 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.

Bei einlagiger Beplankung horizontale Plattenstöße mit Holzriegel/Metallprofil hinterlegen

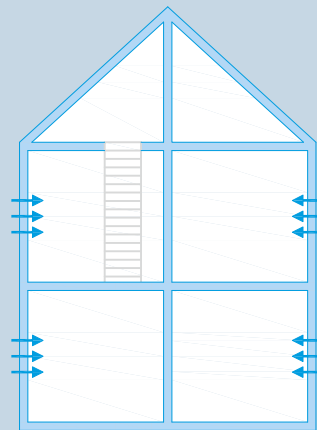
Die Angaben der Feuerwiderstandsklasse beziehen sich auf den einfachen Wandaufbau. Schalldämm-Maß R bezieht sich auf den doppelten Wandaufbau.



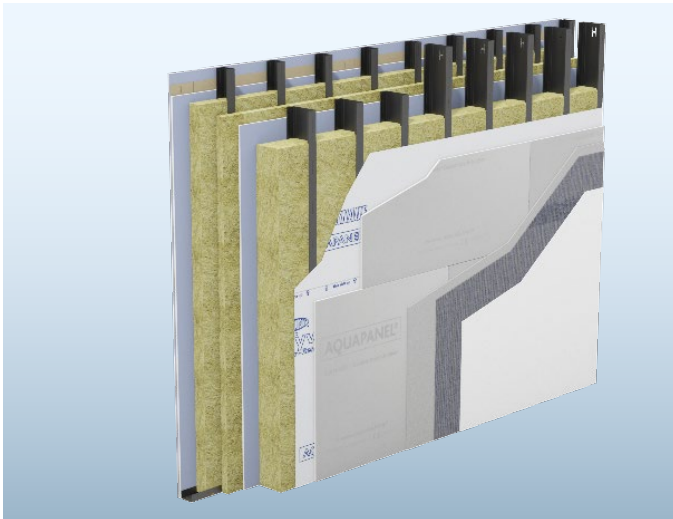


Außenwand-System mit Zementplatten

Die Knauf Außenwand ist die logische Weiterführung der bewährten Trockenbausysteme aus dem Innenbereich, die mit hohen Leistungen z. B. im Bereich des Schallschutzes und der Geschwindigkeit der Erstellung glänzt. Das System der Trockenbau-Innenwand wird an das Gebäudeäußere platziert. Die äußere Beplankung wird aus AQUAPANEL Cement Board Outdoor realisiert. Ebenfalls werden einzelne Systemkomponenten wie beispielsweise die Ständerprofile den Anforderungen an eine Außenwand angepasst.



Systemübersicht



- Doppelständerkonstruktion mit CW-Profilen C3 / KAW Fassadenprofil 150
- Mischbeplankt
- Außenseitiger Wetterschutz
- Mit Dämmstoffeinlage
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 73,8 dB
- Wärmedurchgangskoeffizient 0,185 W/(m²K)
- Alle Baustoffe sind aus der Baustoffklasse A, nichtbrennbar, gem. DIN EN 13501-1
- Wandhöhe innere Ständerebene bis 4,95 m

WM411C.de

Systemvariante

Knauf System	Beplankung von innen nach außen					Wanddicke	Profil Knauf	Schallschutz				
	Mind.-Dicke	Mind.-Dicke	AQUAPANEL Cement Board Indoor	AQUAPANEL Klebe- und Armiermörtel mit Gewebe	Mind.-Dicke			Hohlraum	Dämmschicht	Schalldämm-Maß		
	Diamant	Diamant						Mind.-Dicke	R_w	Spektrum-Anpassungswert	$R_{w,R}$	
	d mm	d mm			d mm	D mm	h mm	mm	dB	C dB	C_{tr} dB	dB
WM411C.de – Außenwand AQUAPANEL												
Doppelständerkonstruktion												
	• 2x 12,5	• 12,5	•	•	12,5 + 6-10	315	CW 75 C3 KAW-Fassadenprofil 150	75 + 40 + 150	73,8	-2,8	-8,1	71

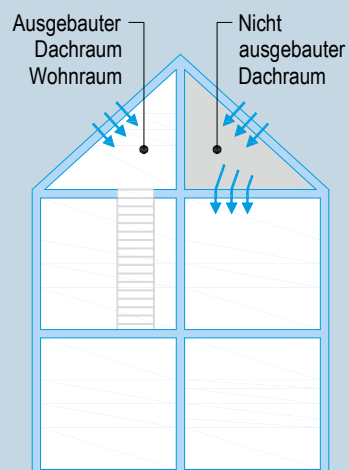


Dächer

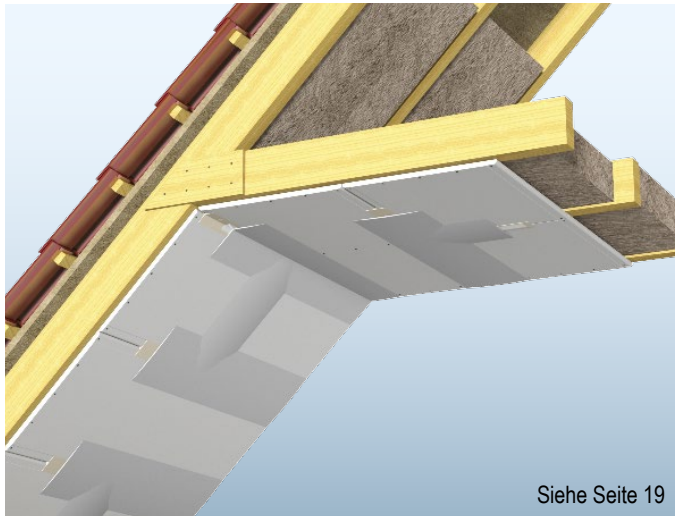
Dachgeschossbekleidungen mit Gipsplatten

Nach DIN 4109 gelten für Decken von Aufenthaltsräumen, die zugleich den oberen Gebäudeabschluss bilden, sowie für Dächer und Dachschrägen von ausgebauten Dachräumen die Anforderungen an die Luftschalldämmung nach Broschüre Anforderungen an die Bauteile SS02.de Kapitel „Ermittlung der Anforderungen an Außenbauteile“.

Für Dächer über nicht ausgebauten Dachräumen sowie bei Kriechböden sind die Anforderungen an die Bauteile aus der Kombination Dach und Decke gemeinsam zu erfüllen. Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn das Schalldämm-Maß der Decke alleine um nicht mehr als 10 dB unter der gestellten Anforderung liegt.



D610.de Dachgeschoss-System ohne Unterkonstruktion

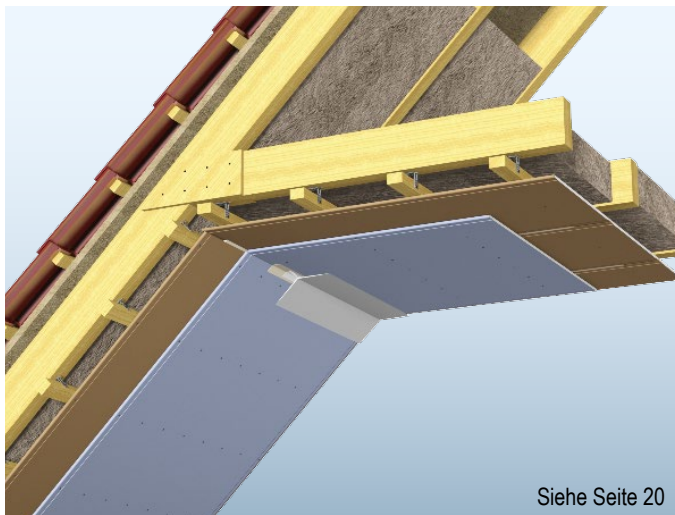


Siehe Seite 19

- Direktbekleidung
- Einlagige Gipsplattenbeplankung
- Bauschalldämm-Maß R_w : 50,5 dB

D610.de, 25 mm Massivbauplatte

D611.de Dachgeschoss-System mit Holz-Unterkonstruktion

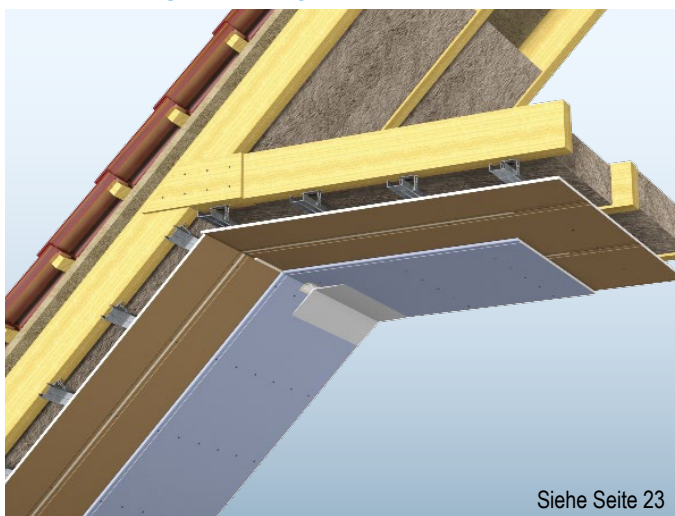


Siehe Seite 20

- Unterkonstruktion: Traglatte direkt befestigt oder
- Traglatte mit Direktschwingabhänger
- Einlagige/Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Bauschalldämm-Maß R_w : 48 bis 58,6 dB
- Feuerwiderstand bis F60

Z. B. D611.de, 12,5 mm Silentboard + 12,5 mm Diamant

D612.de Dachgeschoss-System – Metall-Unterkonstruktion CD-Profil 60/27



Siehe Seite 23

- Metall-Unterkonstruktion CD-Profil 60/27
- Einlagige/Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit und ohne Dämmstoffauflage
- Bauschalldämm-Maß R_w : 51 bis 64,4 dB
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. D612.de, 12,5 mm Silentboard + 12,5 mm Diamant

Systemvariante

D610.de Dachgeschoss-System ohne Unterkonstruktion – Ohne Aufsparrendämmung

	Feuerwiderstandsklasse	Dachgeschossbekleidung/Unterdecke Beplankung (Querverlegung)					Sparren/ Balken	Schallschutz Mit Zwischensparrendämmung Direkt beplankt			
		Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard		Mindest- Dicke d mm	Maximale Achsabstände b mm	Schalldämm-Maß	
		R_w dB	Spektrum- Anpassungswert								
		C dB	C_{tr} dB								
<p>D610.de Dachgeschoss-System ohne Unterkonstruktion (Direktbekleidung)</p>											
	-		•			25	800	50,5	-2,8	-8,0	48

Schallschutz: Prüfaufbauten siehe Seite 26

- Zusätzliche Aufsparrendämmung zulässig

Systemvarianten

D611.de Dachgeschoss-System – Holz-Unterkonstruktion – Ohne Aufsparrendämmung

	Dachgeschossbekleidung / Unterdecke Beplankung (Querverlegung)					Traglatte Maximale Achsabstände (b) mm	Schallschutz Mit Zwischensparrendämmung Ohne Untersparrendämmung							
	Feuerwiderstandsklasse	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant		Silentboard	Mindest-Dicke d mm	Schalldämm-Maß Direkt befestigt			Direktschwingabhänger		
									R_w dB	Spektrum-Anpassungswert C dB	$R_{w,R}$ dB	R_w dB	Spektrum-Anpassungswert C dB	$R_{w,R}$ dB

D611.de Dachgeschoss-System – Holz-Unterkonstruktion

<p>Z. B. Traglatte direkt befestigt</p>	-	•		12,5	500	48,8	-4,0	-11,2	46	-	-	-	-			
			•		12,5	500	-	-	-	-	50,0	-3,1	-9,7	48		
				•		20	800	-	-	-	50	-	-	48		
				•		25	800	-	-	-	50	-	-	48		
					•	2x 12,5	500	-	-	-	57,2	-3,5	-10,3	55		
					•	12,5 +	400	-	-	-	58,6	-3,3	-10,0	56		
					•	12,5										
		<p>Z. B. Traglatte abgehängt</p>	F30	•		12,5	400	48,8	-4,0	-11,2	46	-	-	-	-	
					•		12,5	400	-	-	-	-	50,0	-	-	48
					•		15	400	48	-	-	46	-	-	-	-
				•		20	400	-	-	-	50	-	-	48		
					•	2x 12,5	400	-	-	-	57,2	-3,5	-10,3	55		
					•	12,5 +	400	-	-	-	58,6	-3,3	-10,0	56		
			•	12,5												
	F60		•		25	400	-	-	-	50	-	-	48			

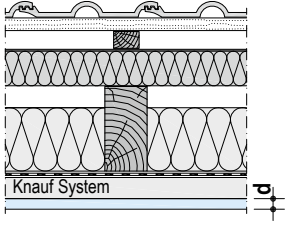
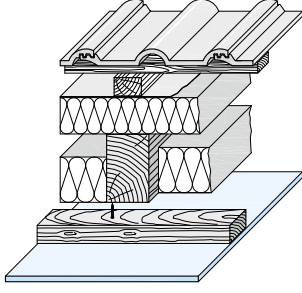
Schallschutz: Prüfaufbauten siehe Seite 26

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

Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.

Systemvarianten

D611.de Dachgeschoss-System – Holz-Unterkonstruktion – Mit Aufsparrendämmung

 Knauf System d	Dachgeschossbekleidung / Unterdecke Bepankung (Querverlegung)						Tragplatte	Schallschutz Mit Zwischensparrendämmung Ohne Untersparrendämmung			
	Feuerwiderstandsklasse	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Mindest-Dicke d mm	Maximale Achsabstände b mm	R _w dB	Schalldämm-Maß Direkt befestigt Spektrum-Anpassungswert	
D611.de Dachgeschoss-System – Holz-Unterkonstruktion											
 Z. B. Aufsparrendämmung	-	•				12,5	500	52,6	-4,1	-11,1	50
	F30	•				12,5	400	52,6	-4,1	-11,1	50
		•				15	400	52	-	-	50

Schallschutz: Prüfaufbauten siehe Seite 26

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

Systemvarianten

D612.de Dachgeschoss-System – Metall-Unterkonstruktion CD-Profil 60/27 – Mit Aufsparrendämmung

	Dachgeschossbekleidung / Unterdecke Beplankung (Querverlegung)					Tragprofil Maximale Achsabstände b mm	Schallschutz Mit Zwischensparrendämmung Abhängung mit Direktschwingabhänger				
	Feuerwiderstandsklasse	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant		Silentboard	Mindest-Dicke d mm	Schalldämm-Maß Ohne Untersparrendämmung R_w dB		Spektrum-Anpassungswert C dB

D612.de Dachgeschoss-System – Metall-Unterkonstruktion CD-Profil 60/27

<p>Z. B. Tragprofil abgehängt</p>	-	•			12,5	500	56,9	-4,6	-12,0	54
				•	12,5	500	58,6	-4,5	-11,8	56
			•		20	800	58	-	-	56
				•	2x 12,5	500	63,1	-4,0	-10,7	61
					• 12,5 + 12,5	400	64,4	-3,8	-10,6	62
				•	12,5	400	56,9	-4,6	-12,0	54
	F30			•	12,5	400	58,6	-4,5	-11,8	56
				•	12,5	400	61,7	-4,2	-11,1	59
			•		15	500	56	-	-	54
				•	20	625	58	-	-	56
				•	2x 12,5	400	63,1	-4,0	-10,7	61
					• 12,5 + 12,5	400	64,4	-3,8	-10,6	62

Schallschutz: Prüfaufbauten siehe Seite 26

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

Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.

Schallschutzaufüstung

Aufüstung mit D61.de Knauf Dachgeschoss-System – Ohne Aufsparrendämmung

	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung (Querverlegung)		Tragprofil	Schallschutz Dämmschicht			Schallschutz ¹⁾ Mit Zwischensparrendämmung			
		Diamant	Silentboard		Mindest-Dicke d mm	Maximale Achsabstände b mm	Mindest-Dicke mm	Mineralwolle mm	Aufsparrendämmung SDP mm	Abhängung mit Direktschwingabhänger	
								R_w dB	Spektrum-Anpassungswert C dB	C_{tr} dB	$R_{w,R}$ dB

Aufüstung mit D612.de Knauf Dachgeschoss-System (Metall-Unterkonstruktion CD-Profil 60/27)

		•	12,5	500				56,1	-7,2	-14,9	54
	-	•	2x 12,5	500	160	•	-	61,2	-7,1	-14,9	59
		•	12,5 + 12,5	400				62,7	-7,1	-15,0	60

1) Prüfaufbauten siehe Seite 26

2) 30 mm Untersparrendämmung, längenbezogener Strömungswiderstand 11 kPa·s/m²

Schallschutzaufrüstung

Aufrüstung mit D612.de Knauf Dachgeschoss-System – Mit Aufsparrendämmung

 Bestand Aufrüstung - Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Bepankung (Querverlegung)		Tragprofil	Schallschutz Dämmschicht			Schallschutz ¹⁾ Mit Zwischensparrendämmung					
		Diamant	Silentboard		Mindest-Dicke	Maximale Achsabstände	Mindest-Dicke	Mineralwolle	Aufsparrendämmung SDP	Abhängung mit Direktschwingabhänger		Mit Untersparrendämmung ²⁾	
										R _w	Spektrum-Anpassungswert	R _{w,R}	
d	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	dB	C	C _{tr}	dB		

Aufrüstung mit D612.de Knauf Dachgeschoss-System – Mit Aufsparrendämmung (Metall-Unterkonstruktion CD-Profil 60/27)

 Bestand Aufrüstung (D612.de)	-	•	12,5	500				59,4	-7,0	-14,9	57
		•	12,5 + 12,5	400	160 + 80	•	•	65,5	-6,1	-14,0	63

1) Prüfaufbauten siehe Seite 26

2) 30 mm Untersparrendämmung, längenbezogener Strömungswiderstand 11 kPa·s/m²

Prüfaufbauten – Luftschalldämmung

Prüfaufbau Ohne Aufsparrendämmung	Prüfaufbau Mit Aufsparrendämmung	Prüfaufbau Dachgeschoss-Bekleidung
<p>Schrägdach:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Betondachsteine ■ Lattung 50 x 30 mm und Konterlattung 50 x 30 mm ■ Diffusionsoffene Unterdeckbahn ■ Kehlbalken/Sparren (KVH) 80 x 180 mm, Achsabstand 770 mm ■ Mineralwolle-Dämmschicht 160 mm, zwischen Balken geklemmt ■ Diffusionshemmende Dampfbremse ■ Dachneigung 80° 	<p>Schrägdach:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Betondachsteine ■ Lattung 50 x 30 mm und Konterlattung 60 x 40 mm ■ Diffusionsoffene Unterdeckbahn ■ Aufsparrendämmung 80 mm Schrägdach-Dämmplatte SDP-035-GF ■ Kehlbalken/Sparren (KVH) 80 x 180 mm, Achsabstand 770 mm ■ Mineralwolle-Dämmschicht 160 mm, zwischen Balken geklemmt ■ Diffusionshemmende Dampfbremse ■ Dachneigung 80° 	<p>Unterdecke Abgehängt</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Direktschwingabhänger ■ Abhängehöhe (h) ca. 55 mm ■ Profil CD 60/27 ■ Ohne/mit Untersparrendämmung ■ Knauf Platten

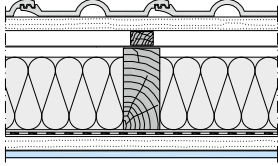
oder

+

Hinweise Hinweise auf Seite 4 beachten.
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Dachgeschoss-Systeme D61.de.

Prüfaufbauten – Schallschutzaufrüstung

**Prüfaufbau Bestand
 Ohne Aufsparrendämmung**



Schrägdach:

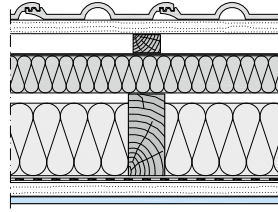
- Betondachsteine
- Lattung 50 x 30 mm und Konterlattung 50 x 30 mm
- Diffusionsoffene Unterdeckbahn
- Kehlbalken/Sparren (KVH) 80 x 180 mm, Achsabstand 770 mm
- Mineralwolle-Dämmschicht 160 mm, zwischen Balken geklemmt
- Diffusionshemmende Dampfbremse
- Dachneigung 80°

Mit bestehender Unterdecke

- Holzlatte 50 x 30 mm direkt befestigt
- Platte GKF 12,5 mm

oder

**Prüfaufbau Bestand
 Mit Aufsparrendämmung**



Schrägdach:

- Betondachsteine
- Lattung 50 x 30 mm und Konterlattung 60 x 40 mm
- Diffusionsoffene Unterdeckbahn
- Aufsparrendämmung 80 mm Schrägdach-Dämmplatte SDP-035-GF
- Kehlbalken/Sparren (KVH) 80 x 180 mm, Achsabstand 770 mm
- Mineralwolle-Dämmschicht 160 mm, zwischen Balken geklemmt
- Diffusionshemmende Dampfbremse
- Dachneigung 80°

Mit bestehender Unterdecke

- Holzlatte 50 x 30 mm direkt befestigt
- Platte GKF 12,5 mm



**Prüfaufbau Dachgeschoss-
 Bekleidung als Aufrüstung**

**Aufrüstung mit Unterdecke
 Abgehängt**

- Direktschwingabhängiger
 Abhängehöhe (h) ca. 40 mm
- Profil CD 60/27
- Mit Untersparrendämmung 30 mm, Strömungswiderstand $\geq 11 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$
- Knauf Platten

Hinweise Hinweise auf Seite 4 beachten.
 Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Dachgeschoss-Systeme D61.de.



NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



KNAUF DIREKT

Unser technischer Auskunftsservice – von Profis für Profis! Wählen Sie den direkten Draht zur „just in time“ Beratung und nutzen Sie unsere langjährige Erfahrung für Ihre Sicherheit.

- > **Trockenbau- und Boden-Systeme**
Tel. 09001 31-1000 *
- > **Putz- und Fassadensysteme**
Tel. 09001 31-2000 *

Mo–Do 7:00 – 18:00
und Fr 7:00 – 17:00 Uhr



KNAUF AKADEMIE

Mit qualitativ hochwertigen sowie praxisorientierten Seminaren bieten wir Ihnen frisches Wissen für heute und auch morgen. Nutzen Sie diesen Vorsprung für sich und Ihre Mitarbeiter, denn Bildung ist Zukunft!

- > Tel. 09323 31-487
- > seminare@knauf-akademie.de



KNAUF DIGITAL

Web, App oder Social Media – Technische Unterlagen, interaktive Animationen, Videos und vieles mehr gibt es rund um die Uhr stets aktuell und natürlich kostenlos in der digitalen Welt von Knauf. Diese Klicks lohnen sich!

- > www.knauf.de
- > www.youtube.com/knauf
- > www.twitter.com/knauf_press

* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z. B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz. Mobilfunkanrufe können abweichen, sie sind abhängig von Netzbetreiber und Tarif.

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Knauf AMF
Decken-Systeme

Knauf Aquapanel
TecTem® Innendämmung
Dämmstoffschüttungen

Knauf Bauprodukte
Profi-Lösungen für Zuhause

Knauf Design
Oberflächenkompetenz

Knauf Gips
Trockenbau-Systeme
Boden-Systeme
Putz- und Fassadensysteme

Knauf Insulation
Dämmsysteme für Sanierung
und Neubau

Knauf Integral
Gipsfasertechnologie für
Boden, Wand und Decke

Knauf PFT
Maschinentechnik und
Anlagenbau

Marbos
Mörtelsysteme für
Pflasterdecken im Tiefbau

Sakret Bausysteme
Trockenmörtel für
Neubau und Sanierung



Trockenbau-Systeme

SS07.de

Knauf Bauphysik

01/2019

Schallschutz mit Knauf Raum-in-Raum Systeme

Inhalt

	Nutzungshinweise	
	Hinweise	3
	Hinweise zum Dokument	3
	Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen	3
	Hinweise zum Schallschutz.....	3
	Brandschutz	3
	Knauf Cubo	
	Einleitung	5
	Systemübersicht	7
	K37.de Knauf Cubo	
	K375.de Cubo Basis	8
	Systemvarianten	8
	K376.de Cubo Empore	9
	Systemvarianten	9
	K37P.de Knauf Cubo Plus	
	K376P.de Cubo Plus Empore	10
	Systemvarianten	10

Hinweise zum Dokument

Knauf Technische Broschüren sind die Informationsunterlagen zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt.

Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Beplankungsvarianten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

Verweise auf weitere Dokumente

Weitere Broschüren des Knauf Schallschutzordners:

Bauakustik

- Grundlagen SS01.de
- Anforderungen an die Bauteile SS02.de
- Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de
- Innenwände SS04.de
- Decken SS05.de
- Außenbauteile SS06.de

Raumakustik

- Grundlagen und Konzepte AK01.de
- Daten für die Planung AK02.de

Detailblatt

- Knauf Cubo K37.de

Technische Information

- Knauf Cubo Plus Tro144.de

Broschüren

- Knauf Diamant-Systeme DIA01.de
- Knauf Silentboard-Systeme SIB01.de
- Knauf Fireboard-Systeme FIB01.de

Ordner

- Brandschutz mit Knauf BS1.de

Begriffsdefinition

- HWP = Holzwerkstoffplatte

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen

Beachten Sie Folgendes:

Achtung

Knauf Systeme dürfen nur für die in den Knauf-Dokumenten angegebenen Anwendungsfälle zum Einsatz kommen. Falls Fremdprodukte oder Fremdkomponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Knauf empfohlen bzw. freigegeben sein. Die einwandfreie Anwendung der Produkte/Systeme setzt sachgemäßen Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Instandhaltung voraus.

Hinweise zum Schallschutz

$D_{nT,w}$ = Bewertete Standard-Schallpegeldifferenz in dB bezogen auf eine Bezugsnachhallzeit von $T_0 = 0,5$ s

$L_{n,w}$ = Bewerteter Norm-Trittschallpegel in dB

C = Spektrum-Anpassungswerte für den Luftschall

bzw. Werte in dB, die zu Einzahlangaben addiert werden können, um Merkmale bestimmter Schallspektren zu berücksichtigen.

C_1 = Spektrum-Anpassungswerte für den Trittschall

bzw. Werte in dB, die zu Einzahlangaben addiert werden können, um Merkmale bestimmter Schallspektren zu berücksichtigen.

$C_{1,50-2500}$

Index R = Dient zur Unterscheidung der Rechenwerte von den Prüfstandswerten

Dämmschicht (Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162, nichtbrennbar), längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 5$ kPa · s/m²; z. B. Knauf Insulation Trennwand-Dämmplatte TI 140 T

Hinweise

Die Nachweisführung der neuen DIN 4109:2018-01 erfolgt nicht mit den Rechenwerten $R_{w,R}$ bzw. $L_{n,w,R}$, sondern mit den Prüfstandswerten $R_w/L_{n,w}$ auf eine Nachkommastelle genau. Erst am Ende der Prognose unter Berücksichtigung aller an der Übertragung beteiligten Begrenzungsflächen (Flanken) wird in Abhängigkeit der Art des trennenden Bauteils eine Prognoseunsicherheit mit einbezogen. Übergangsweise werden in den Knauf Detailblättern sowohl die Prüfstandswerte als auch die bisher ausgewiesenen Rechenwerte angegeben.

Werden anstelle der bewerteten Prüfstandswerte Werte angegeben, die auf rechnerischen Prognosen basieren bzw. von gemessenen Prüfstandswerten abgeleitet wurden, erfolgt die Angabe ohne Nachkommastelle.

Brandschutz

Für den Brandschutz sind ggf. zusätzliche Maßnahmen (z. B. zusätzliche Anforderungen an die Dämmschicht) erforderlich. Entsprechende Angaben im Brandschutzordner/Detailblatt des jeweiligen Systems sind zu berücksichtigen.

Informationen zu den Verwendbarkeitsnachweisen finden Sie in den Knauf Detailblättern der entsprechenden Systeme.



Raum-in-Raum Systeme Luft- und Trittschallschutz

Raum-in-Raum Systeme

Cubo eröffnet weitreichende konstruktive Freiheit bei Raum-in-Raum-Konzepten, als selbsttragendes und freistehendes Raumsystem in modularer Bauweise.

Schnell und problemlos im Aufbau, hoch wirtschaftlich und höchst flexibel in Funktion und Gestaltung.

Das Cubo System kombiniert einen hohen Schallschutz mit den Vorteilen eines vollständig geschlossenen und freistehenden Raumes.

Knauf Cubo

Akustische Eigenschaften

Da ein Cubo ein vollständiger Raum und nicht nur ein Bauteil ist, ist die Schalldämmung abhängig von den Abmessungen und wird als Standard-schallpegeldifferenz D_{nT} angegeben. D_{nT} ist die Schallpegeldifferenz zwischen außen und innen bei üblichen raumakustischen Verhältnissen (Nachhallzeit $T = 0,5$ s).

Bei den Luftschall-Prüfungen wurden Decke und alle Wände rundum beschallt. Den Berechnungen liegt dieselbe Annahme zugrunde. Die Angaben gelten für einen Cubo mit den Innenabmessungen $3,90 \times 2,10 \times 2,60$ m (L x B x H). Bei ungünstigen Verhältnissen von Volumen zu Oberfläche, z. B. bei kleineren Abmessungen, verringert sich das $D_{nT,w}$ bis zu 2 dB, umgekehrt kann sich das $D_{nT,w}$ um 3 dB verbessern, z. B. bei größeren Abmessungen.

Für einen Cubo dieser Abmessungen und eine Tür mit einer Fläche von 2 m^2 gilt die Faustregel:

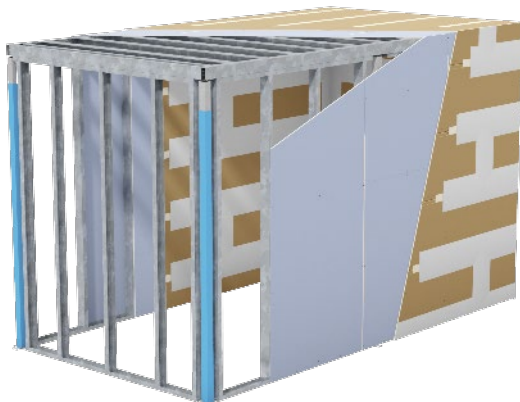
Ist das bewertete Schalldämm-Maß R_w der Tür 1 dB größer als die bewertete Standardschallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ des Cubo ohne Tür, so verringert sich das $D_{nT,w}$ durch die Tür um maximal 1 dB. Zur genaueren Beurteilung sind die frequenzabhängigen Schalldämmungen von Cubo und Tür zu berücksichtigen.

Die Angaben zum Luftschall berücksichtigen nur den Schalldurchgang durch Wand und Decke des Cubo. Um den gewünschten Schallschutz zu erreichen muss ggf. die Flankenübertragung des vorhandenen Bodens verbessert werden (z. B. nachträgliche Trennfuge im Estrich).

Die steiferen UA-Profile sowie Cocoon Transformer Profile sind bezüglich Schallschutz ungünstiger als CW-Profile, übertreffen diese aber in Kombination mit Entkopplungsmaßnahmen wie Federschiene oder Direktschwingabhängiger.

Im Wesentlichen wird zwischen zwei Systemen unterschieden.

Cubo Basis



Selbsttragendes Raum-in-Raum System ohne zusätzliche Auflasten z. B. zum Einsatz als:

- Sanitärzellen
- Schallschutzkabinen
- Besprechungsräumen
- Werk- und Produktionsbüros
- Musikproberäumen / Studiobau

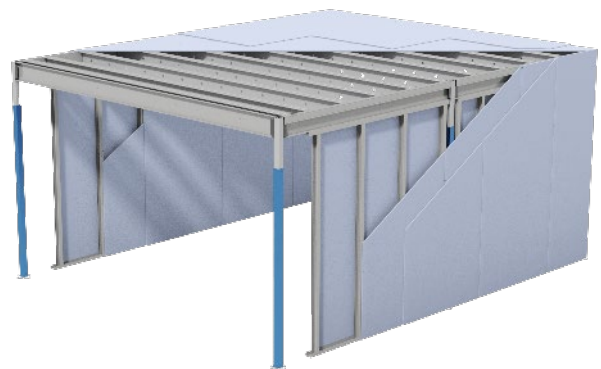
Cubo Empore



Selbst tragendes Raum-in-Raum System mit der Möglichkeit zur Aufnahme zusätzlicher Auflasten bis 2 kN/m^2 als Verkehrslasten. Neben den Anwendungen analog zum Cubo Basis z. B. zum Einsatz als:

- Wohnraumerweiterung
- Zusätzliche Lager- und Stellflächen

Cubo Plus Empore



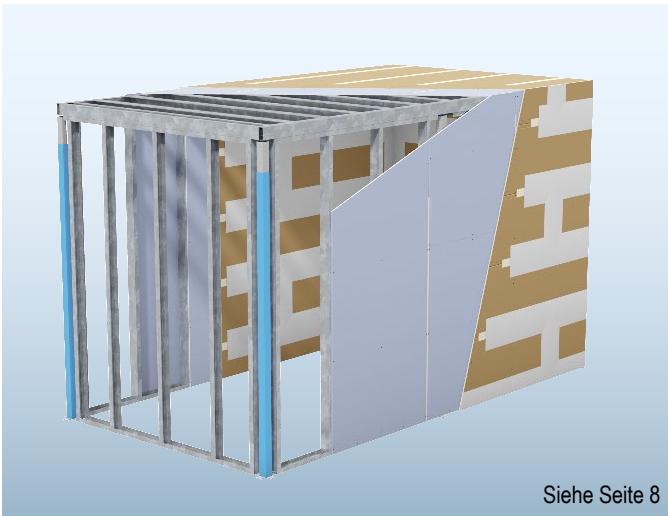
Selbsttragendes Raum-in-Raum System mit der Möglichkeit zur Aufnahme zusätzlicher Auflasten. Von ruhenden Auflasten über bedingte Begehbarkeit zu Wartungszwecken bis hin zur Nutzung als Wohnraum im häuslichen Bereich kann diese Nutzung dimensioniert werden. Neben den Anwendungen analog zum Cubo Empore für Lösungen mit erhöhte Spannweiten durch Verwendung von Cocoon Transformer Profilen.



Raum-in-Raum Systeme

Die Cubo-Systeme sind in sich abgeschlossene Raumsysteme. Daher werden zur Beurteilung des Luftschallschutzes die Standard-Schallpegeldifferenzen $D_{nT,w,R}$ angegeben. Die Angabe als Rechenwert erfolgt auf Grundlage einer nicht mehr notwendigen Prognose, da bereits das gesamte System betrachtet wurde. Die angesetzten Vorhaltemaße betragen bei gemessenen Konstruktionen 2 dB, bei prognostizierten Konstruktionen wurde zusätzlich eine Prognoseunsicherheit von 3 dB berücksichtigt. Vergleiche zwischen gemessenen Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ innerhalb eines Cubo-Systems und Messungen der Deckenkonstruktionen im Deckenprüfstand mit unterdrückter Flankenwegsübertragung ergaben keine nennenswerten Unterschiede, sodass die folgenden Werte der Norm-Trittschallpegel teilweise unmittelbar aus Messungen im Deckenprüfstand übernommen wurden. Wie bereits beim Luftschallschutz wurde auch beim Norm-Trittschallpegel ein Vorhaltemaß von 2 dB zwischen Messwert und Rechenwerte sowie weitere 3 dB bei der Umrechnung von Prognosewerte in Rechenwerte berücksichtigt.

K375.de Cubo Basis



Z. B. K375.de, 12,5 mm Diamant + 12,5 mm Silentboard

- Bewertetes Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w,R}$: 37 bis 55 dB
- Einfachständerwerk MW/CW 100
- Doppelprofil UA/CW 100
- Zweilagige Beplankung
- Feuerwiderstand bis F90

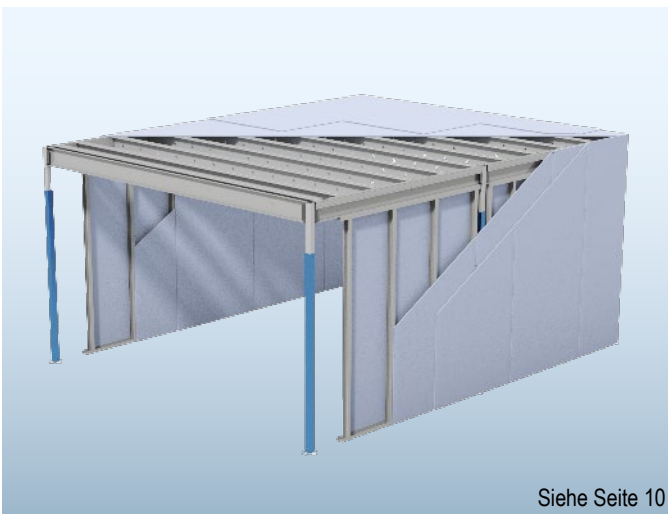
K376.de Cubo Empore



Z. B. K376.de, 2x 20 mm Fireboard

- Bewertetes Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w,R}$: 31 bis 59 dB
- Bewertetes Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,R}$: 87 bis 49 dB
- Einfachständerwerk MW/CW 100
- Doppelprofil UA 100
- Zweilagige Beplankung
- Feuerwiderstand bis F90

K376P.de Cubo Plus Empore



Z. B. K376P.de, 2x 12,5 mm Diamant

- Bewertetes Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w,R}$: 39 bis 57 dB
- Bewertetes Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,R}$: 79 bis 49 dB
- Einfachständerwerk MW/CW 100
- Cocoon Transformer DT-Profil
- Zweilagige Beplankung
- Feuerwiderstand bis F90

Systemvarianten

Maße in mm

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung Cubo Decke Ober- und Unterseite				Cubo Wände Außen und innen				Profil Knauf MW h mm	Schallschutz Standard- Schallpegeldifferenz $D_{nT,w,R}^{1)}$ (C C _{tr}) dB
		Diamant	Silentboard	Fireboard	Mindest- Dicke d mm	Diamant	Silentboard	Fireboard	Mindest- Dicke d mm		
Schemazeichnung Wand 											
K375.de Cubo Basis (Cubo Decke Doppelprofil CW 100 Direkt beplankt)											
Schemazeichnungen Decke 											
	-	•			12,5	•			12,5	100	41 (-3 -9)
		•			12,5	•			2x 12,5		42 (-2 -8)
		•			12,5	•	•		12,5 + 12,5		46 (-4 -9)
	F30	•			2x 12,5	•			2x 12,5		49 (-3 -8)
		•			2x 12,5	•			12,5 + 12,5		≥ 49 (-2 -8)
		•	•		12,5 + 12,5	•			2x 12,5		50 (-2 -6)
		•	•		12,5 + 12,5	•	•		12,5 + 12,5		55 (-4 -11)
	F90		•		2x 20			•	2x 20	44 (-2 -6)	
K375.de Cubo Basis (Cubo Decke Doppelprofil UA 100 Direkt beplankt)											
	F30	•			2x 12,5	•			2x 12,5	100	41 (-3 -8)
	F90		•		2x 20			•	2x 20		37 (-3 -7)
K375.de Cubo Basis (Cubo Decke Doppelprofil UA 100 + Federschiene)											
	F30	•			2x 12,5	•			2x 12,5	100	50 (-3 -6)
		•			2x 12,5	•			12,5 + 12,5		51 (-2 -7)
	F90		•		2x 20			•	2x 20		44 (-3 -6)

1) Standard-Schallpegeldifferenz für freistehenden Cubo Basis, Innenabmessungen 3,9 m x 2,1 m x 2,6 m (L x B x H), Wandaufbau mit Ständerprofilen MW 100 (bei CW 100 Abminderung um 1 dB), im Wandhohlraum Mineralwolle **G** mit Füllgrad ≥ 80 % (Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162, längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053 $r \geq 5 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$).

Kursive Werte sind berechnete Werte inkl. einer Prognoseunsicherheit von 3 dB.

Systemvarianten

Maße in mm

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung Cubo Decke Oberseite				Unterseite				Cubo Wände Außen und innen			Profil Knauf MW	Schallschutz Standard- Schallpegel- differenz $D_{nT,w,R}^{1)}$ ($C_l C_{tr}$)	Norm- Trittschall- pegel $L_{n,w,R}^{2)}$ ($C_l C_{l,50-2500}$)	
		HWP	Diamant	Fireboard	Brio 18 WF	Mind.- Dicke d mm	Diamant	Silentboard	Fireboard	Mind.- Dicke d mm	Diamant	Silentboard				Fireboard
K376.de Cubo Empore (Cubo Decke mit UA 100 Doppelprofil Direkt beplankt)																
Schemazeichnungen Decke 	-	•			22	•			12,5	•			2x 12,5	100	31 (-2 -5)	87 (-3 -2)
		•			22	•			2x 12,5	•			2x 12,5		39 (-3 -7)	78 (-1 0)
		•	•		22 + 12,5	•			2x 12,5	•			2x 12,5		43 (-4 -8)	76 (-1 -1)
		•		•	22 + 25			•	2x 20			•	2x 20		38 (-3 -7)	81 (-4 -4)
K376.de Cubo Empore (Cubo Decke mit UA 100 Doppelprofil + Federschiene)																
	F30	•			22 + 12,5	•			2x 12,5	•			2x 12,5	100	53 (-4 -8)	61 (-4 -1)
		•		•	22 + 28 ³⁾	•			2x 12,5	•			2x 12,5		52 (-4 -8)	56 (-3 1)
		•			22 + 28 ³⁾	•			2x 12,5	•			12,5 + 12,5		54 (-2 -7)	56 (-4 1)
		•			22 + 28 ³⁾	•			2x 12,5	•			18 + 12,5		59 (-3 -8)	55 (-4 1)
		•		•	22 + 25			•	2x 20			•	2x 20		47 (-2 -3)	70 (-8 -3)
K376.de Cubo Empore (Cubo Decke mit UA 100 Doppelprofil + CD-Profil mit Direktschwingabhänger)																
	F30	•			22 + 28 ³⁾	•			18 + 12,5	•			18 + 12,5	100	59 (-2 -7)	49 (0 4)

1) Standard-Schallpegeldifferenz für freistehenden Cubo Empore, Innenabmessungen 3,9 m x 2,1 m x 2,6 m (L x B x H), Wandaufbau mit Ständerprofilen MW 100 (bei CW 100 Abminderung um 1 dB), im Wandhohlraum Mineralwolle **G** mit Füllgrad ≥ 80 % (Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162, längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053 $r \geq 5 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$).

2) Norm-Trittschallpegel für freistehenden Cubo Empore (Messung der Decke allein).

3) Decklage

Kursive Werte sind berechnete Werte inkl. einer Prognoseunsicherheit von 3 dB im Luft- und Trittschall.

Systemvarianten

Maße in mm

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung Cubo Plus Decke Oberseite				Unterseite			Cubo Plus Wände Außen und innen			Profil Knauf MW	Schallschutz Standard- Schallpegel- differenz $D_{nT,w,R}^{1)}$ ($C_1 C_{tr}$) dB	Norm- Trittschall- pegel $L_{n,w,R}^{2)}$ ($C_1 C_{1,50-2500}$) dB	
		HWP	Gifaflor FHB	Diamant	Brio 18 WF	Mind.- Dicke d mm	Diamant	Silentboard	Mind.- Dicke d mm	Diamant	Silentboard				Mind.- Dicke d mm
K376P.de Cubo Plus Empire (Cubo Decke mit Cocoon Transformer DT-Profil 97/50/1,5 Direkt beplankt)															
Schemazeichnungen Decke 	-	•			22	•	12,5	•	2x 12,5					39 (-3 -8)	79 (-0,6 0,0)
		•			22	•	2x 12,5	•	2x 12,5					41 (-3 -7)	76 (-0,6 0,0)
		•			22	•	2x 12,5	•	2x 12,5	•	2x 12,5	100		44 (-3 -9)	73 (0,2 0,9)
		•			28 + 28	•	12,5	•	2x 12,5					46 (-3 -10)	69 (1,5 2,3)
		F30	•		28 + 28	•	12,5 + 12,5	•	2x 12,5					53 (-4 -11)	63 (1,4 3,5)
K376P.de Cubo Plus Empire (Cubo Decke mit Cocoon Transformer DT-Profil 197/50/2,0 + Federschiene)															
	-	•			22	•	12,5	•	2x 12,5					52 (-3 -6)	63 (0,8 3,5)
		•			22	•	2x 12,5	•	2x 12,5					53 (-3 -5)	59 (-0,8 1,7)
		•			22 + 28	•	12,5	•	2x 12,5					54 (-3 -6)	54 (-1,4 5,6)
		•			28	•	12,5	•	2x 12,5					53 (-3 -6)	73 (-11,5 -8,5)
		•			28	•	2x 12,5	•	2x 12,5					54 (-4 -6)	70 (-11,6 -9,0)
		•			28 + 28	•	12,5	•	2x 12,5					54 (-3 -6)	54 (-1,8 6,4)

1) Standard-Schallpegeldifferenz für freistehenden Cubo Plus, Wandaufbau mit Ständerprofilen MW 100 (Werte in blau: CW 100), im Wandhohlraum 80 mm Mineralwolle **G** (Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162, längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053 $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s}/\text{m}^2$).

2) Norm-Trittschallpegel für freistehenden Cubo

Die angegebenen Werte sind Prognosewerte inkl. einer Prognoseunsicherheit von 3 dB.

Systemvarianten (Fortsetzung)

Maße in mm

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Beplankung Cubo Plus Decke Oberseite				Unterseite		Cubo Plus Wände Außen und innen		Profil Knauf MW h mm	Schallschutz Standard- Schallpegel- differenz $D_{nT,w,R}^{1)}$ (C C _{tr}) dB	Norm- Trittschall- pegel $L_{n,w,R}^{2)}$ (C ₁ C _{1,50-2500}) dB	
		HWP	Gifafloor FHB	Diamant	Brio 18 WF	Mind.- Dicke d mm	Diamant	Silentboard	Mind.- Dicke d mm				Diamant
Schemazeichnung Wand 													
K376P.de Cubo Plus Empore (Cubo Decke mit Cocoon Transformer DT-Profil 197/50/2,0 + Federschiene)													
Schemazeichnungen Decke 	F30	•		22 +		•	2x 12,5	•	12,5 +		57 (-2 -8)	52 (-2,0 2,0)	
			•	28			•	2x 12,5	•	12,5 +		57 (-2 -8)	49 (-0,1 4,8)
			•	22 + 22 mm TPE 12-2 +		•	2x 12,5		•	12,5 +	100		
			•	28			•	2x 12,5	•	12,5		54 (-4 -6)	70 (-11,6 -9,0)
		•	38			•	2x 12,5	•	2x 12,5		54 (-3 -5)	51 (-1,4 8,6)	
		•	28 +		•	2x 12,5		•	2x 12,5				
		•	28			•	2x 12,5	•	2x 12,5				
K376P.de Cubo Plus Empore (Cubo Decke mit Cocoon Transformer DT-Profil 197/50/2,0 + CD-Profil mit Direktschwingabhänger)													
	F30	•		22		•	2x 12,5	•	2x 12,5		51 (-2 -5)	61 (0,8 3,5)	
		•	28			•	2x 12,5	•	2x 12,5		54 (-4 -6)	64 (-7,2 -2,2)	
		•	22 +		•	2x 12,5	•	2x 12,5		2x 12,5		54 (-3 -6)	52 (0,1 7,6)
		•	28			•	2x 12,5	•	12,5 +		100	57 (-3 -9)	52 (0,1 7,6)
		•	28			•	2x 12,5	•	12,5			54 (-4 -6)	64 (7,2 -2,2)
		•	38			•	2x 12,5	•	2x 12,5			54 (-3 -6)	49 (0,4 9,2)
		•	28 +		•	2x 12,5		•	2x 12,5				
		•	28			•	2x 12,5	•	2x 12,5				

1) Standard-Schallpegeldifferenz für freistehenden Cubo Plus, Wandaufbau mit Ständerprofilen MW 100 (Werte in blau: CW 100), im Wandhohlraum 80 mm Mineralwolle **G** (Mineralwolle-Dämmschicht nach EN 13162, längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053 $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$).

2) Norm-Trittschallpegel für freistehenden Cubo

Die angegebenen Werte sind Prognosewerte inkl. einer Prognoseunsicherheit von 3 dB.



NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



KNAUF DIREKT

Unser technischer Auskunftsservice – von Profis für Profis! Wählen Sie den direkten Draht zur „just in time“ Beratung und nutzen Sie unsere langjährige Erfahrung für Ihre Sicherheit.

- > **Trockenbau- und Boden-Systeme**
Tel. 09001 31-1000 *
- > **Putz- und Fassadensysteme**
Tel. 09001 31-2000 *

Mo–Do 7:00–18:00
und Fr 7:00–17:00 Uhr



KNAUF AKADEMIE

Mit qualitativ hochwertigen sowie praxisorientierten Seminaren bieten wir Ihnen frisches Wissen für heute und auch morgen. Nutzen Sie diesen Vorsprung für sich und Ihre Mitarbeiter, denn Bildung ist Zukunft!

- > Tel. 09323 31-487
- > seminare@knauf-akademie.de



KNAUF DIGITAL

Web, App oder Social Media – Technische Unterlagen, interaktive Animationen, Videos und vieles mehr gibt es rund um die Uhr stets aktuell und natürlich kostenlos in der digitalen Welt von Knauf. Diese Klicks lohnen sich!

- > www.knauf.de
- > www.youtube.com/knauf
- > www.twitter.com/knauf_press

* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z. B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz. Mobilfunkanrufe können abweichen, sie sind abhängig von Netzbetreiber und Tarif.

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Knauf AMF
Decken-Systeme

Knauf Aquapanel
TecTem® Innendämmung
Dämmstoffschüttungen

Knauf Bauprodukte
Profi-Lösungen für Zuhause

Knauf Design
Oberflächenkompetenz

Knauf Gips
Trockenbau-Systeme
Boden-Systeme
Putz- und Fassadensysteme

Knauf Insulation
Dämmsysteme für Sanierung
und Neubau

Knauf Integral
Gipsfasertechnologie für
Boden, Wand und Decke

Knauf PFT
Maschinentechnik und
Anlagenbau

Marbos
Mörtelsysteme für
Pflasterdecken im Tiefbau

Sakret Bausysteme
Trockenmörtel für
Neubau und Sanierung



Raumakustik mit Knauf Grundlagen und Konzepte

Cleaneo **C**lassic

Cleaneo **M**odule

Cleaneo **S**ingle

Inhalt

Einleitung	
Hinweise	3
Nutzungshinweise	3
Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen	3
Allgemeine Hinweise	3
Grundlagen	
Ziel raumakustischer Maßnahmen	5
Bedeutung der DIN 18041:2004 und DIN 18041:2016	6
Bedeutung der DIN 18041:2004 und DIN 18041:2016	6
Normative Anforderungen und Empfehlungen	6
Definitionen der Schallabsorptionsgrade in Anlehnung an DIN EN ISO 11654	9
Schallabsorptionsgrade in Anlehnung an DIN EN ISO 11654	9
Konzepte	
Einleitung	12
Räume der Gruppe A	13
Grundsätzliches	13
Unterrichtsraum mit Inklusion	14
Unterrichtsraum ohne Inklusion	16
Kindergarten-Gruppenraum mit Inklusion	18
Kindergarten-Gruppenraum ohne Inklusion	20
Musikraum mit aktivem Musizieren und Gesang	22
Hörsäle	24
Hörsäle ohne Sitzreihenüberhöhung	26
Hörsäle mit Sitzreihenüberhöhung	28
Gemeinde- oder Versammlungsraum	30
Tagungsräume mit Inklusion	32
Tagungsräume ohne Inklusion	34
Sporthallen	36
Räume der Gruppe B	38
Grundsätzliches	39
Einpersonen- und Zweipersonenbüros	40
Gruppen- und Mehrpersonenbüros	42
Aulen in Schulen	44
Verkehrsflächen	46
Kantinen	48
Empfangshallen mit Arbeitsplatz	50
Bibliothek	52
Ausstellungsräume	54
Restaurants	56
Referenzen	
Evangelischer Kindergarten St. Nikolaus Albertshofen	60
Firmenzentrale Knauf Gips KG	64
Stadtbibliothek Hanau	66

Nutzungshinweise

Hinweise zum Dokument

Diese Technische Broschüre ist die Informationsunterlage zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP und/oder allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen abZ) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt. Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Beplankungsvarianten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

Verweise auf weitere Dokumente

Technische Broschüren

- Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung, AK02.de
- Schallschutz mit Knauf – Grundlagen, SS01.de
- Schallschutz mit Knauf – Innenwände, SS02.de
- Schallschutz mit Knauf – Decken, SS03.de
- Schallschutz mit Knauf – Außenbauteile, SS04.de
- Schallschutz mit Knauf – Raum-in-Raum-Systeme, SS05.de

Technische Blätter

- Technische Blätter der einzelnen Knauf Systemkomponenten

Detailblätter

- Knauf Cleaneo Akustik-Plattendecken, D12.de
- Knauf Cleaneo Akustik-Kassettendecken, D14.de
- Knauf Cleaneo Akustik-Wandsysteme, AK04.de

Knauf-App TOPview

In der App TOPview finden sie interessante Aspekte zu den Themen Akustik erleben und Akustik messen. Die App steht für iOS und Android zur Verfügung, siehe auch auf der Knauf Homepage unter:

<https://www.knauf.de/profi/tools-services/tools/vr-app-topview/>

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen

Beachten Sie Folgendes:

Achtung

Knauf Systeme dürfen nur für die in den Knauf-Dokumenten angegebenen Anwendungsfälle zum Einsatz kommen. Falls Fremdprodukte oder Fremdkomponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Knauf empfohlen bzw. zugelassen sein. Die einwandfreie Anwendung der Produkte/Systeme setzt sachgemäßen Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Instandhaltung voraus.

Allgemeine Hinweise

Begriffsdefinitionen

A/V-Verhältnis

Äquivalente Schallabsorptionsfläche A in m² zu Raumvolumen V in m³

Bedämpfung

Unter einer guten akustischen Bedämpfung eines Raumes versteht man die ausreichende Reduktion des Lärmpegels und Einstellung einer auf die Raumsituation angepassten Nachhallzeit. Je höher der Zahlenwert des A/V-Verhältnisses, desto mehr Schallabsorptionsfläche befindet sich im Raum und um so stärker ist der Raum akustisch bedämpft.



Grundlagen

Kurze Einführung in die Raumakustik

Ist der Nachbar zu laut, können Decken und Wände zwischen den Räumen akustisch aufgewertet werden, dringt Straßenverkehrslärm ins Innere, kann das Fenster geschlossen werden. Was aber tun, wenn der Lärm im Raum selbst entsteht, in dem man sich gerade befindet. Hier greift die Raumakustik. Dabei ist der Begriff Lärm zu allgemein gefasst. Innerhalb eines Raumes kommt es nicht nur darauf an, den von Arbeitskollegen verursachten Lärmpegel zu senken, das ausgelassene Toben von Kindern in Kindergärten erträglicher zu machen oder Schallimmissionen von Maschinen zu reduzieren. Für manche Räume ist es notwendig, den Schall in die richtigen Bahnen zu lenken.

So kommt es beispielsweise in Hörsälen darauf an, alle Anwesenden ausreichend mit Schallenergie zu versorgen, damit das gesprochene Wort auch in der letzten Reihe ohne Verlust der Sprachverständlichkeit übertragen wird.

Auch in Hinblick auf die Auswirkungen der architektonischen Trends hin zu glatten Flächen wie Sichtbeton, Glas und puristischen Einrichtungen ist das Wissen um die Notwendigkeit der Raumakustik von großer Bedeutung.

Eine mangelhafte Raumakustik führt in den unterschiedlichen Raumnutzungen zu differenzierten Problemen:

- Störende Schallreflexionen, mit negativen Auswirkungen auf die Sprachverständlichkeit mindern die Konzentrationsfähigkeit bei sprachlichen Darbietungen
- Eine mangelhafte Versorgung mit Direktschall bei Sprachveranstaltungen und damit der Verlust der Wort- und Satzverständlichkeit führt zu einer Unruhe und „Hintergrundgemurmel“ bei den Anwesenden

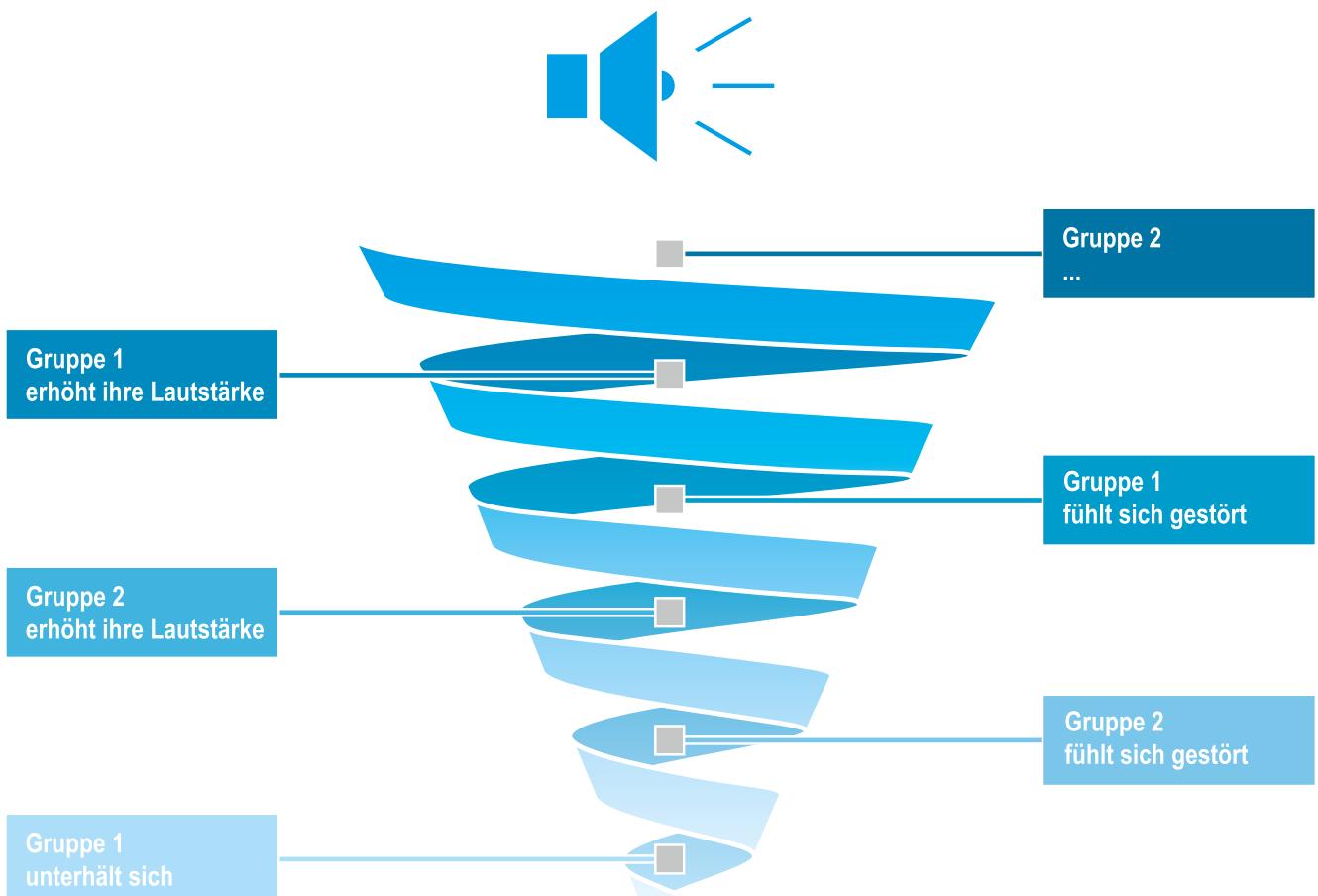
- Eine Überlagerung von Gesprächen bei mehreren Sprechern führt bei einer mangelhaften Raumakustik zum Verschwimmen der Hörsamkeit und somit zu einer Anhebung der Sprachlautstärke, wodurch sich dieser Effekt weiter verstärkt
- Keine oder unzureichende Berücksichtigung der raumakustischen Qualität führt zu hohen Lärmpegeln in geschlossenen Räumen und dadurch zu
 - Erhöhten Anforderungen an die kognitiven Prozesse
 - Lediglich geringer Abnahme des Lärmpegels, auch auf eine längere Distanz
 - Auralen (das Gehör betreffend) und extraauralen (Auswirkungen auf die Psyche und den Organismus außerhalb des Gehörs) Schäden

Die Lautheitsspirale

Bei mehreren Sprechern innerhalb eines Raumes (in Schulen, Büros, Restaurants usw.) und einer schlechten raumakustischen Qualität kommt es aufgrund des folgenden Effekts zu einem schnellen Aufschaukeln des Lärmpegels:

Eine Gruppen von Personen unterhält sich. Eine weitere Gruppe in der Nähe fühlt sich dadurch gestört und erhebt unbewusst ihre Sprachlautstärke, um ihre Kommunikation ungestört fortzusetzen. Das wiederum animiert, ebenfalls unbewusst, die erste Gruppe dazu, ihrerseits die Stimmlautstärke zu erhöhen um sich wiederum verständlich zu machen. Somit setzt sich die Lautheitsspirale in Gang. Der Effekt verstärkt sich zusätzlich mit jeder weiteren Gruppe. Das ist beispielsweise der Grund dafür, dass man sich in Restaurants oder Kantinen nicht unterhalten kann ohne sich anzuschreien.

Ziel von raumakustischen Maßnahmen muss es demnach sein, eine dem Verwendungszweck entsprechende Nutzung des Raumes zu gewährleisten und bereits das Entstehen der Lautheitsspirale zu verhindern



Bedeutung der DIN 18041:2004 und DIN 18041:2016

Bedeutung der DIN 18041:2004 und DIN 18041:2016

Prinzipiell sind sowohl die DIN 18041:2004 als auch die DIN 18041:2016 baurechtlich nicht eingeführt. Jedoch wird in einer Vielzahl weiterer Normen und Richtlinien auf diese Norm verwiesen. So beispielsweise in:

- DIN 18040-1: Barrierefreies Bauen
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR)
- Zertifizierungssysteme wie BNB und DGNB

Darüber hinaus ist diese Norm als allgemein anerkannte Regel der Technik anzusehen.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen der DIN 18041:2004 und der DIN 18041:2016 sind neben der Angabe von Orientierungswerten für das Verhältnis von äquivalenter Schallabsorptionsfläche zum Raumvolumen die deutlichen Hinweise zur notwendigen Berücksichtigung der Inklusion von Menschen mit Handicap. So ist bei der Planung von Räumen für sprachliche Darbietungen/Kommunikation besonders auf Personen mit einem erhöhten Bedürfnis einer guten Sprachwahrnehmung zu achten.

Entsprechend sind Neubauten gemäß Bundesgleichstellungsgesetz sowie vergleichbaren Landesregelungen und der UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderung inklusiv zu gestalten.

Normative Anforderungen und Empfehlungen

Der Normenbezug dieser Broschüre beschränkt sich auf die DIN 18041:2004 bzw. DIN 18041:2016 und somit überwiegend auf Anforderungen an eine Soll-Nachhallzeit und Orientierungswerte für das A/V-Verhältnis (äquivalente Schallabsorptionsfläche A zu Raumvolumen V).

Die **Nachhallzeit T** ist die Zeit in Sekunden, die ein innerhalb eines Raumes eingebrachtes Schallsignal benötigt, um vom ursprünglichen Schalldruckpegel um 60 dB abzufallen. Eine Differenz von 60 dB entspricht 1 Millionstel der ursprünglichen Schallenergie.

Da diese Differenz aufgrund äußerer Umstände nicht immer erzeugt werden kann, wird die Nachhallzeit (NHZ) in der Praxis häufig als T30 oder T20 angegeben. Das bedeutet, es wird lediglich die Zeit gemessen, die das eingebrachte Schallsignal benötigt, um 30 dB bzw. 20 dB zu fallen. Anschließend findet eine Umrechnung auf T60 statt.

Im Wesentlichen ist die Nachhallzeit abhängig von:

- Raumvolumen
- Raumgeometrie
- Oberflächenbeschaffenheit der Raumbegrenzungsflächen
- Einrichtungszustand

Befinden sich viele schallabsorbierende Flächen in einem Raum, werden die Schallreflexionen des eingebrachten Schallsignals stark bedämpft und die Nachhallzeit sinkt. Demzufolge findet eine schnelle Reduktion der Schallenergie statt und der Geräuschpegel wird reduziert.

Werden hingegen keine oder kaum schallabsorbierende Materialien in einem Raum vorgesehen, verstärken die Schallreflexionen das eingebrachte Schallsignal und der Geräuschpegel erhöht sich.

Neben den Anforderungen an die Nachhallzeit werden in der DIN 18041:2016 Orientierungswerte hinsichtlich des A/V-Verhältnisses angegeben. Dabei steht A für die äquivalente Schallabsorptionsfläche und V für das Raumvolumen.

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche innerhalb eines Raumes gibt Aufschluss darüber, wie viel Quadratmeter der gesamten Raumbooberflächen ggf. inkl. Mobiliar die Schallenergie zu 100% absorbieren. Je höher das A/V-Verhältnis ist, desto stärker ist der Raum bedämpft.

Tabelle 1: Volumenkenzzahlen für verschiedene Hauptnutzungen eines Raumes

Hauptnutzung des Raumes	Volumenkenzzahl k in m³ pro Platz
Sprachdarbietung	4 bis 6
Musik- und Sprachdarbietung	6 bis 8
Musikdarbietung	7 bis 12
Kleine Musikproberäume für bis zu 10 gleichzeitig Musizierenden	15 bis 20
Größere Musikproberäume für bis zu 10 gleichzeitig Musizierenden	30 bis 50

Tabelle 2: Anforderungen an die Nachhallzeit in Abhängigkeit der Nutzungsarten

Raumgruppe	Nutzungsart	Anforderung
A1	Musik	$T_{\text{soll, A1}} = \left(0,45 \log \frac{V}{\text{m}^3} + 0,07\right) \text{ s}$ $30 \text{ m}^3 \leq V < 1000 \text{ m}^3$
A2	Sprache/Vortrag	$T_{\text{soll, A2}} = \left(0,37 \log \frac{V}{\text{m}^3} - 0,14\right) \text{ s}$ $50 \text{ m}^3 \leq V < 5000 \text{ m}^3$
A3	Unterricht/Kommunikation (bis 1000 m³) sowie Sprache/Vortrag (bis 5000 m³) inklusiv	$T_{\text{soll, A3}} = \left(0,32 \log \frac{V}{\text{m}^3} - 0,17\right) \text{ s}$ $30 \text{ m}^3 \leq V < 5000 \text{ m}^3$
A4	Unterricht/Kommunikation inklusiv	$T_{\text{soll, A4}} = \left(0,26 \log \frac{V}{\text{m}^3} - 0,14\right) \text{ s}$ $30 \text{ m}^3 \leq V < 500 \text{ m}^3$
A5	Sport	$T_{\text{soll, A5}} = \left(0,75 \log \frac{V}{\text{m}^3} - 1,00\right) \text{ s}$ $200 \text{ m}^3 \leq V < 10\,000 \text{ m}^3$ $T_{\text{soll, A5}} = 2,0 \text{ s}$ $V \geq 10\,000 \text{ m}^3$

Bei der Auslegung der akustischen Anforderungen und Empfehlungen unterscheidet die Norm zwischen zwei Anwendungen:

Räume mit einer Hörsamkeit über mittlere und größere Entfernung, bei denen es neben einer dem Verwendungszweck entsprechenden Grundbedämpfung der Geräuschpegel auf eine ausreichende Versorgung aller anwesenden Personen mit Schallenergie ankommt. Diese Räume werden in die **Gruppe A** eingeteilt, siehe Tabelle 2. Hierzu zählen unter anderem:

- Unterrichtsräume
- Gruppenräume in Kindergärten
- Konferenz- und Seminarräume
- Hörsäle
- Sport- und Schwimmhallen

Dementgegen stehen die Räume der **Gruppe B** bei denen es auf eine möglichst hohe Geräuschpegelminderung und Begrenzung der Halligkeit ankommt, siehe Tabelle 3 auf Seite 9. Hierunter fallen unter anderem:

- Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität
- Speiseräume und Kantinen
- Ausstellungsräume
- Eingangshallen
- Büros

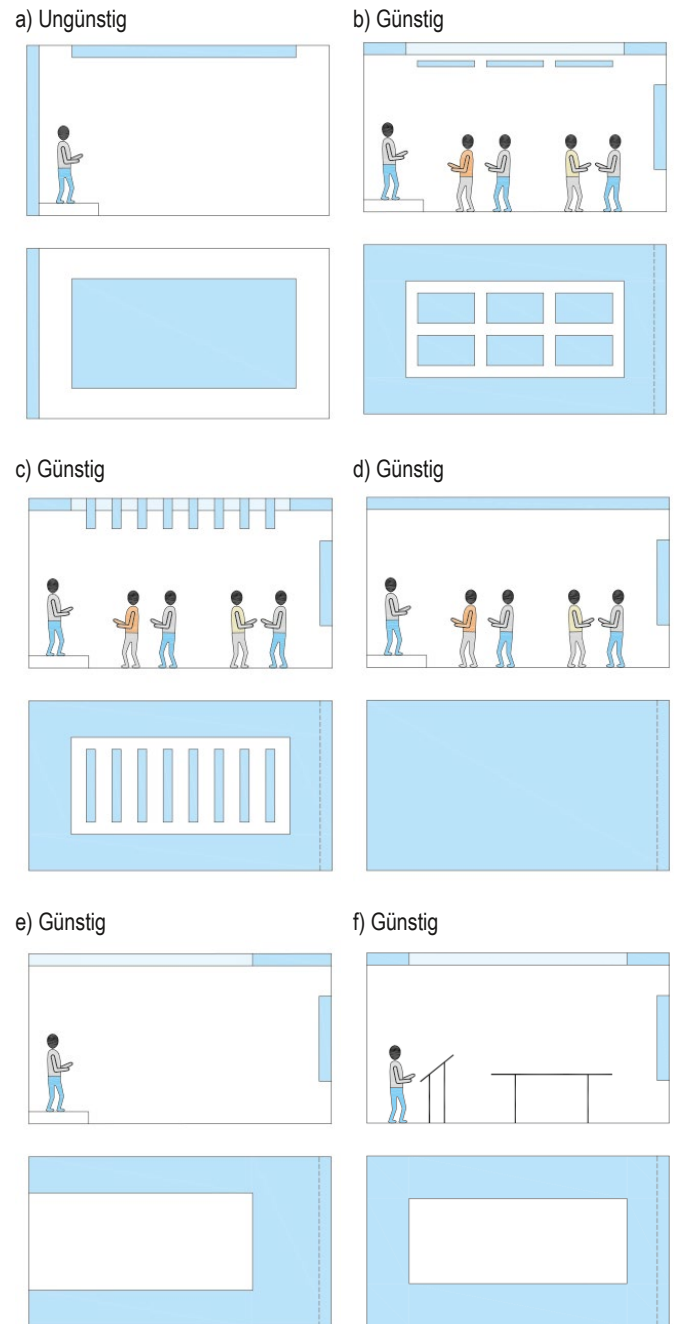
Die einzuhaltende Nachhallzeit in den Räumen der Gruppe A ist abhängig vom Raumvolumen und der Nutzungsart. Hierbei wird nach DIN 18041:2016 zwischen 5 Nutzungsarten unterschieden, siehe Tabelle 2 auf Seite 6.

Entsprechend der Verwendung der Räume sollte in Abhängigkeit des Volumens eine Spanne von vorgesehenen Plätzen weder über- noch unterschritten werden, siehe Tabelle 1 auf Seite 6. Befinden sich in einem kleinen Raum für den angestrebten Verwendungszweck zu viele Personen, kann es dazu führen, dass die vorgeschriebene Nachhallzeit unterschritten wird und der Raum somit zu stark bedämpft ist. Das hat insbesondere für musikalische Darbietungen, bei denen eine bestimmte Nachhallzeit nicht unterschritten werden soll, negative Auswirkungen auf das Klangbild. Für sprachliche Darbietungen sind in diesem Fall ggf. elektroakustische Beschallungsanlagen notwendig. Befinden sich hingegen zu wenige Personen in einem Raum, der beispielsweise zur sprachlichen Nutzung ausgelegt ist, kann es zu einer Überschreitung der angestrebten Nachhallzeit und somit zu einer schlechten Sprachverständlichkeit kommen. Demnach sind bestimmte Volumenkenzahlen für verschiedene Hauptnutzungszwecke anzustreben.

Neben der Einhaltung der Soll-Nachhallzeiten und dem Berücksichtigen der Volumenkenzahlen ist auf die richtige Positionierung und Verteilung schallabsorbierender und reflektierender Flächen zu achten, siehe Abbildungen. Prinzipiell sollten schallabsorbierende Materialien möglichst gleichmäßig im Raum verteilt werden. Um störende Mehrfachreflexionen zwischen parallel zueinander stehenden Wänden zu vermeiden, ist bei kleineren Räumen bis ca. 250 m³ die dem Redner gegenüberliegende Wandfläche zumindest teilweise schallabsorbierend zu gestalten.

Störende Echos treten ab einer zeitlichen Differenz zwischen dem Eintreffen des Direktschall und der ersten Schallreflexion von 50 ms auf, was einer Wegstrecke von 17 m entspricht. Entsprechend ist bei der Planung größerer Räume darauf zu achten, dass diese Wegdifferenz zwischen dem Direktschall und den Reflexionen durch richtig positionierte schallabsorbierende oder schalllenkende Flächen nicht überschritten wird, siehe „Berücksichtigung der Laufwegunterschiede zwischen Direktschall und Reflexion“ auf Seite 8.

Verteilung von Schallabsorptionsflächen für Räume kleiner bis mittlerer Raumgröße nach DIN 18041:2016



Darüber hinaus gilt es auf folgende Punkte zu achten:

- Bei größeren Räumen sollten bei parallel zueinander stehenden Flächen wenigstens eine Wandfläche teilweise schallabsorbierend, segmentiert (den Schall diffus streuend) oder mit einer Schrägstellung von min. 5° ausgeführt werden.
- Um bei größeren Räumen eine gleichmäßige Versorgung der Anwesenden mit Direktschall zu gewährleisten, ist mit gezielten, schalllenkenden Elementen zu arbeiten.
- Die Wand hinter dem Redner ist für die mittleren und hohen Frequenzen schallhart auszubilden.
- Kreisförmige und elliptische Grundrisse sollten ohne eingehender, raumakustischer Planung vermieden werden.
- Konkav gekrümmte Wand- und Deckenflächen können zu Problemen führen und bedürfen zusätzlicher, raumakustischer Maßnahmen.

Bei den Räumen der Raumgruppe B wird ebenfalls zwischen 5 Nutzungsarten unterschieden, wobei an die erste Nutzungsart keine Anforderung / Empfehlung gestellt wird, siehe Tabelle 3 auf Seite 9. Der Orientierungswert zur Auslegung der raumakustischen Qualität ist lediglich von der Raumhöhe h abhängig. Das bestehende A/V-Verhältnis zur Gegenüberstellung mit dem Orientierungswert wird entweder mittels eines Berechnungsverfahrens prognostiziert oder über die gemessene Nachhallzeit umgerechnet.

Bei der Prognose des bestehenden A/V-Verhältnisses werden sämtliche, im Raum verbauten Materialien mit deren Schallabsorptionsgraden hinterlegt und mit der verbauten Fläche multipliziert. Die so für jedes Material gewonnene, äquivalente Schallabsorptionsfläche wird summiert und ins Verhältnis zum Volumen gesetzt. Dieses A/V-Verhältnis kann jetzt mit den Orientierungswerten verglichen und es können ggf. weiterführende Maßnahmen ergriffen werden. In der Regel erfolgt dies frequenzabhängig in den Oktavfrequenzen von 250 Hz bis 2000 Hz.

Eine Alternative zum Prognoseverfahren ist die Messung der Nachhallzeit in bereits bestehenden Räumen. Die gemessenen Nachhallzeiten können durch die Formel von Sabine in die äquivalente Schallabsorptionsfläche umgerechnet werden.

Nachhallzeitformel nach Sabine:

$$T = 0,163 \cdot V/A$$

T Nachhallzeit in s

V Raumvolumen in m^3

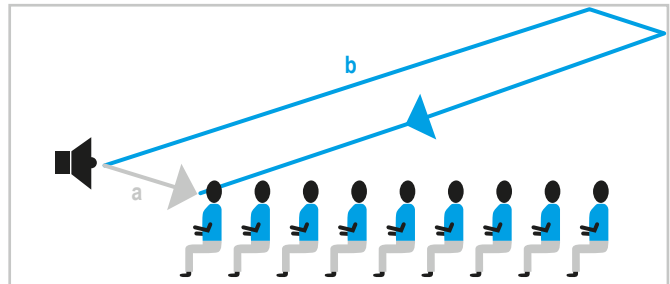
A äquivalente Schallabsorptionsfläche in m^2

Da T gemessen wurde, kann die Formel auf A umgestellt und so das A/V-Verhältnis gebildet werden:

$$A = 0,163 \cdot V/T$$

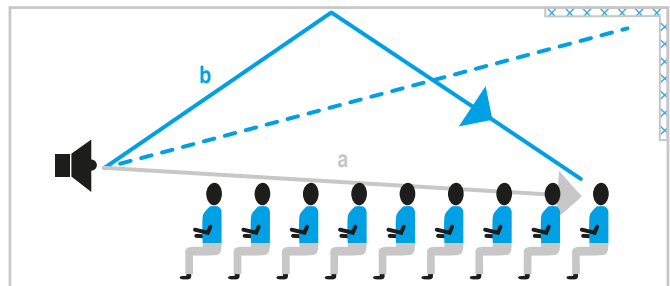
Berücksichtigung der Laufwegunterschiede zwischen Direktschall und Reflexion

Ungünstig
 $b - a \geq 17 \text{ m}$



Günstig
 $b - a < 17 \text{ m}$

Schallabsorber im Kantenbereich zur Minderung der Rückwandreflexionen



Günstig
 $b - a < 17 \text{ m}$

Reflexionsfläche im Kantenbereich zur Lenkung der Rückwandreflexionen

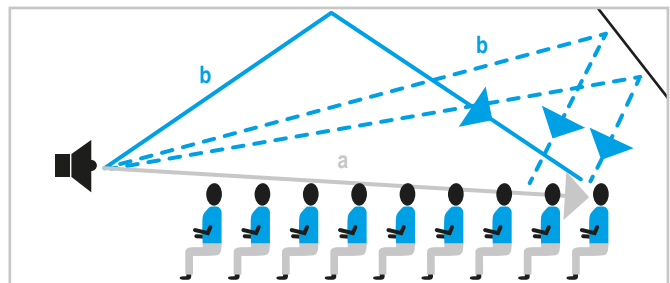


Tabelle 3: Orientierungswerte für das A/V-Verhältnis in Abhängigkeit der Nutzungsarten

Raumgruppe	Nutzungsart	Anforderung
B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität	Keine Anforderung
B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen	$A/V \geq \frac{1}{4,8 + 4,69 \log\left(\frac{h}{1\text{ m}}\right)}$
B3	Räume zum längerfristigen Verweilen	$A/V \geq \frac{1}{3,13 + 4,69 \log\left(\frac{h}{1\text{ m}}\right)}$
B4	Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	$A/V \geq \frac{1}{2,13 + 4,69 \log\left(\frac{h}{1\text{ m}}\right)}$
B5	Räume mit besonderen Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	$A/V \geq \frac{1}{1,47 + 4,69 \log\left(\frac{h}{1\text{ m}}\right)}$

Definitionen der Schallabsorptionsgrade in Anlehnung an DIN EN ISO 11654

Die in einem Raum eingesetzten Baustoffe und Materialien können aus akustischer Sicht schallhart sein, das heißt keine/kaum schallabsorbierende Eigenschaften aufweisen. In diesem Fall ist der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w nahezu 0.

Im Gegenzug kann ein Material hoch schallabsorbierend sein. Wird 100% der auftreffenden Schallenergie absorbiert, d. h. die Schallenergie wird vollständig in Wärmeenergie umgewandelt, beträgt der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w nahezu 1.

α_s bezeichnet die Werte des frequenzabhängigen Schallabsorptionsgrades gemessen im Hallraum in Terzen. Aus ihnen wird der praktische Schallabsorptionsgrad gebildet.

α_p sind die Werte des frequenzabhängigen, praktischen Schallabsorptionsgrades aus je 3 Terzen. Sie werden häufig für frequenzabhängige Prognosen herangezogen.

α_w ist der bewertete Schallabsorptionsgrad. Er ist frequenzunabhängig und wird als Einzahlwert angegeben. Die Ermittlung der Einzahlbewertung erfolgt nach dem auf Seite 10 beschriebenen Verfahren.

Formindikatoren hinter dem bewerteten Schallabsorptionsgrad geben Aufschluss darüber, ob ein absorbierendes Material besonders im tiefen, mittleren oder hohen Frequenzbereich wirksam ist.

Dabei werden folgende Indikatoren verwendet:

- **L**, wenn das Produkt im Bereich der tiefen Frequenzen besonders wirksam ist.
Z. B. $\alpha_w = 0,60$ (L)
- **M**, wenn das Produkt im Bereich der mittleren Frequenzen besonders wirksam ist.
Z. B. $\alpha_w = 0,70$ (M)
- **H**, wenn das Produkt im Bereich der hohen Frequenzen besonders wirksam ist.
Z. B. $\alpha_w = 0,85$ (H)

Kombinationen sind möglich.

Z. B. $\alpha_w = 0,70$ (MH)

Schallabsorptionsgrad und verbale Bewertung nach VDI 3755

Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w	Bewertung
$\geq 0,80$	Höchst absorbierend
0,60 – 0,75	Hoch absorbierend
0,30 – 0,55	Absorbierend
0,15 – 0,25	Gering absorbierend
$\leq 0,10$	Reflektierend

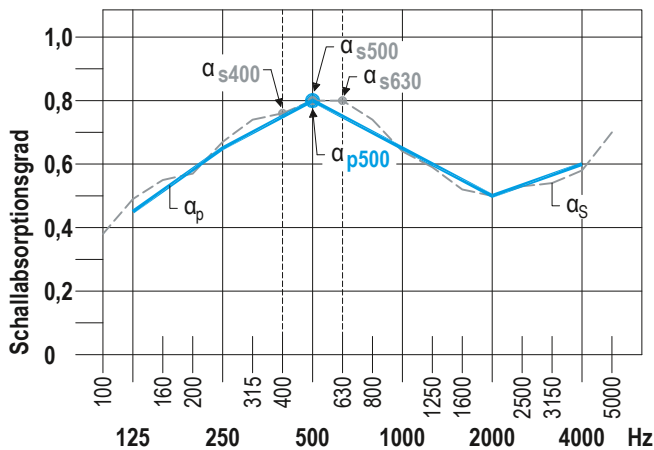
Ermittlung der Einzahlbewertung des Schallabsorptionsgrades α_w

1. Schallabsorptionsgrad

α_s = Schallabsorptionsgrad für Terzbandbreite
frequenzabhängiger Wert des Schallabsorptionsgrades nach
DIN EN ISO 354, gemessen in Terzbändern

α_p = Praktischer Schallabsorptionsgrad
aus α_s auf Oktavbänder umgerechnet
nach DIN EN ISO 11654

Beispiel für 500 Hz: $\alpha_p 500 = \frac{\alpha_s 400 + \alpha_s 500 + \alpha_s 630}{3}$

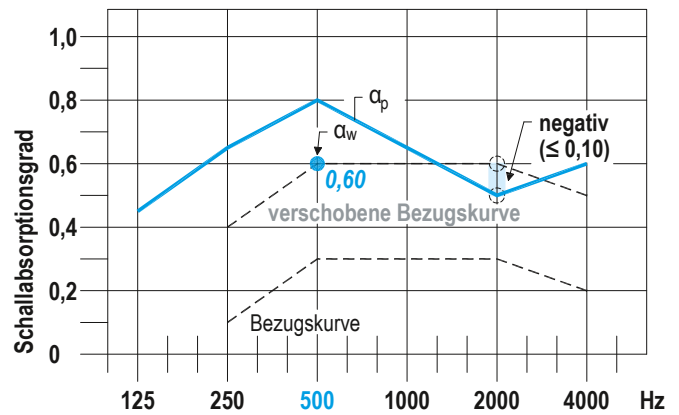


2. Bewerteter Schallabsorptionsgrad

α_w = Bewerteter Schallabsorptionsgrad
nach DIN EN ISO 11654

Einzahlangabe des Schallabsorptionsgrades
ermittelt aus verschobener Bezugskurve
(die Summe aller negativen Abweichungen $\leq 0,10$) und der
Schnittpunkt bei **500 Hz** nach DIN EN ISO 11654

Beispiel:



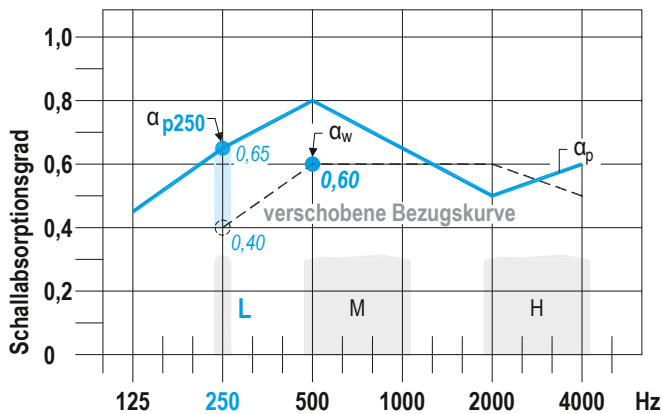
3. Formindikatoren

α_w mit Formindikatoren = α_w (...)

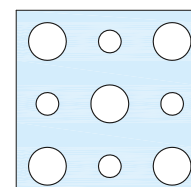
wenn α_p für einzelne Oktavfrequenzen die Bezugskurve um $\geq 0,25$
überschreitet dann Zusatz:

(L) bei 250 Hz (M) bei 500 oder 1000 Hz (H) bei 2000 oder 4000 Hz

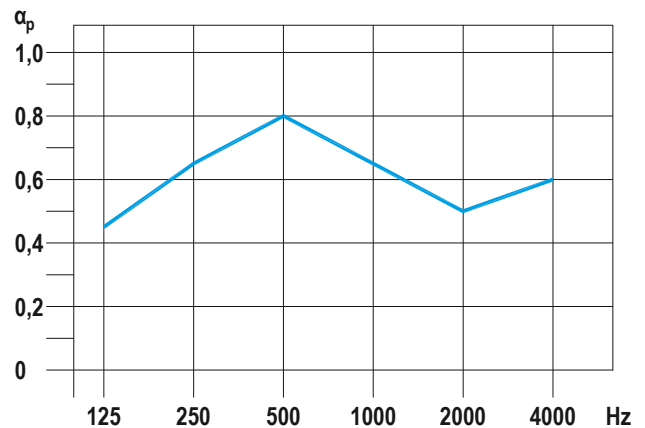
Beispiel (250 Hz): $0,65 - 0,40 = 0,25 (\geq 0,25) = (L) \rightarrow \alpha_w = 0,60 (L)$



Beispiel



Versetzte Rundlochung 12/20/66 R
mit Akustikvlies
Lochanteil: 19,6 %



Konstruktionstiefe 200 mm

α_p	0,45	0,65	0,80	0,65	0,50	0,60
------------	------	------	------	------	------	------

$\alpha_w = 0,60 (L)$

Hoch absorbierend



Konzepte

Räume der Gruppe A

Räume der Gruppe B



Auf den folgenden Seiten werden Musterausbauten für verschiedene Räume und Nutzungsarten aufgeführt. Die Materialwahl der Begrenzungsflächen sowie die Abmessungen entsprechen teilweise realitätsgetreuen Ausführungen, teilweise realistischen Annahmen. Die Musterausbauten sollen auf die Notwendigkeit raumakustischer Maßnahmen hinweisen und bei der Planung und Auslegung der Räumlichkeiten unterstützen. Wie im Kapitel Grundlagen beschrieben wird bei der Bestimmung der Anforderungen zwischen Räumen der Gruppe A und der Gruppe B unterschieden. Für die Räume der Gruppe A findet eine weitere Separation zwischen der Auslegung mit und ohne Inklusion statt.

Die Prognose der Nachhallzeit erfolgt nach der statistischen Nachhalltheorie. Bei diesem Verfahren wird die Position von absorbierenden Materialien nicht berücksichtigt. Vielmehr wird von einem diffusen Schallfeld ausgegangen. Für kleine bis mittelgroße Räume mit ausreichender Diffusität, hervorgerufen durch das Mobiliar oder anderweitigen Einrichtungen ist diese Herangehensweise ausreichend. Bei größeren Räumen oder Hallen kann in der Regel nicht von einem diffusen Schallfeld ausgegangen werden. Mit diesem Wissen und in erster Näherung wird im Folgenden dennoch die statistische Nachhalltheorie angewandt, um die Nachhallzeit zu prognostizieren.

Grundsätzliches

Die zu berechnende Soll-Nachhallzeit stellt einen Zielwert für die mittleren Frequenzen (500 Hz und 1000 Hz) dar. Da eine Auslegung der raumakustischen Qualität auf exakt diese Zielwerte nicht immer möglich ist und um ein deutliches, frequenzabhängiges Über- oder Unterschreiten der Anforderungen zu vermeiden, wird für die Räume der Raumgruppe A1 bis A4 ein Toleranzbereich angegeben, in dem die frequenzabhängige Nachhallzeit liegen muss.

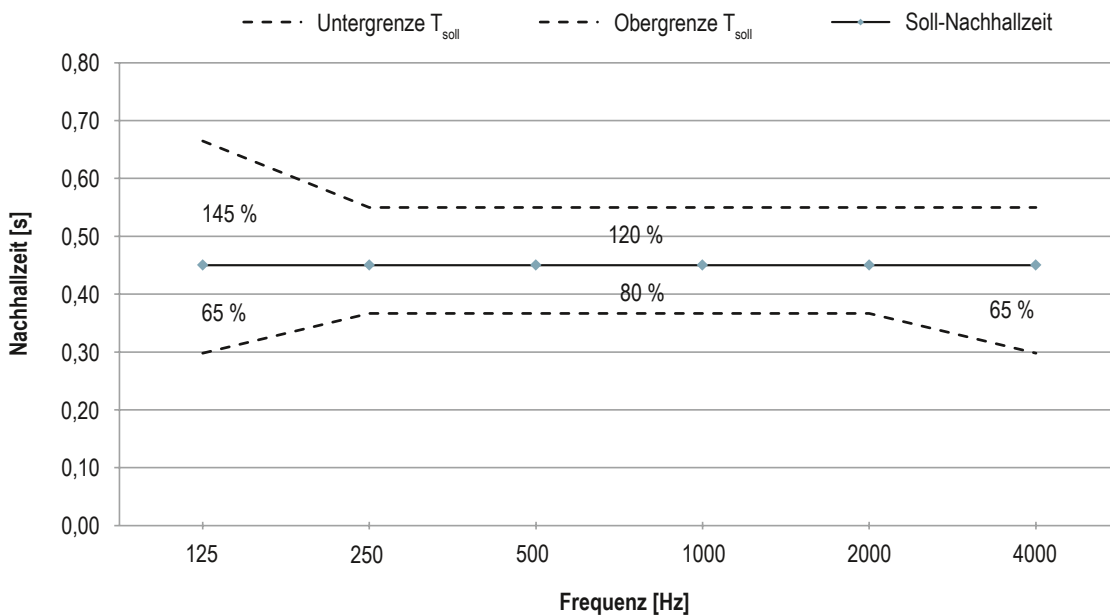
Für die Raumgruppe A5 (Sport- und Schwimmhallen) ist die Soll-Nachhallzeit in den Frequenzen 250 Hz bis 2000 Hz mit einer Genauigkeit von $\pm 20\%$ einzuhalten. Lässt sich ein Raum aufgrund seiner Verwendungen nicht eindeutig einer Raumgruppe zuordnen, ist ein gewichteter Mittelwert entsprechend der Hauptverwendung zu ermitteln.

Die definierten Anforderungen beziehen sich immer auf den besetzten und möblierten Zustand. Entsprechend ist dies bei der Auslegung des Raumes zu berücksichtigen. In der Regel wird ein Besetzungszustand von 80 % in den Prognoseberechnungen angesetzt. Ist aufgrund der Nutzung des Raumes

auch ein geringerer Besetzungszustand zu erwarten, sollte der Raum auf 80 % des Hauptbesetzungszustands ausgelegt und Kompensationsmaßnahmen ergriffen werden. Solche Kompensationsmaßnahmen sind beispielsweise schallabsorbierende Bestuhlung falls der Sitzplatz nicht besetzt ist oder mobile Absorberflächen in Form von akustisch wirksamen Vorhängen, die in Abhängigkeit des Besetzungszustandes vor einer schallharten Wandfläche geöffnet, teilweise geöffnet oder geschlossen werden können.

Die DIN 18041:2016 unterscheidet zwischen einer Nutzung der Räume mit und ohne erhöhte Anforderungen (mit und ohne Inklusion). Die definierten Anforderungen an eine Soll-Nachhallzeit mit Inklusion berücksichtigt die Notwendigkeit einer besseren raumakustischen Qualität für Menschen mit eingeschränktem Hörvermögen, Aufmerksamkeits- und Sprachschwächen sowie einer Kommunikation in einer Sprache, die nicht der Muttersprache entspricht. Insbesondere Neubauten sollten daher immer unter Berücksichtigung der erhöhten Anforderungen geplant und ausgeführt werden.

Beispielhafter Toleranzbereich für den Hauptverwendungszweck der Kommunikation und einer Soll-Nachhallzeit von 0,45 s



Unterrichtsraum mit Inklusion

**Konzept für Unterrichtsräume mit Inklusion**

In kleineren Räumen bis ca. 250 m³ besteht kaum die Gefahr einer Überbedämpfung. Vielmehr wird eine erhöhte Grundbedämpfung und damit einhergehend eine deutliche Reduktion der Lärmpegel befürwortet. Eine Ergreifung raumakustischer Maßnahmen kommt dem aktiven Unterricht insofern entgegen, dass der Stimmumfang der Lehrer/Lehrerinnen deutlich gesenkt werden kann und somit auch die Kommunikation mit den Schülern wesentlich entspannter geführt werden kann. Somit werden Unruhen im Klassenzimmer aufgrund der raumakustischen Qualität gemindert und die Disziplin und Konzentrationsfähigkeit der Schüler erhöht.

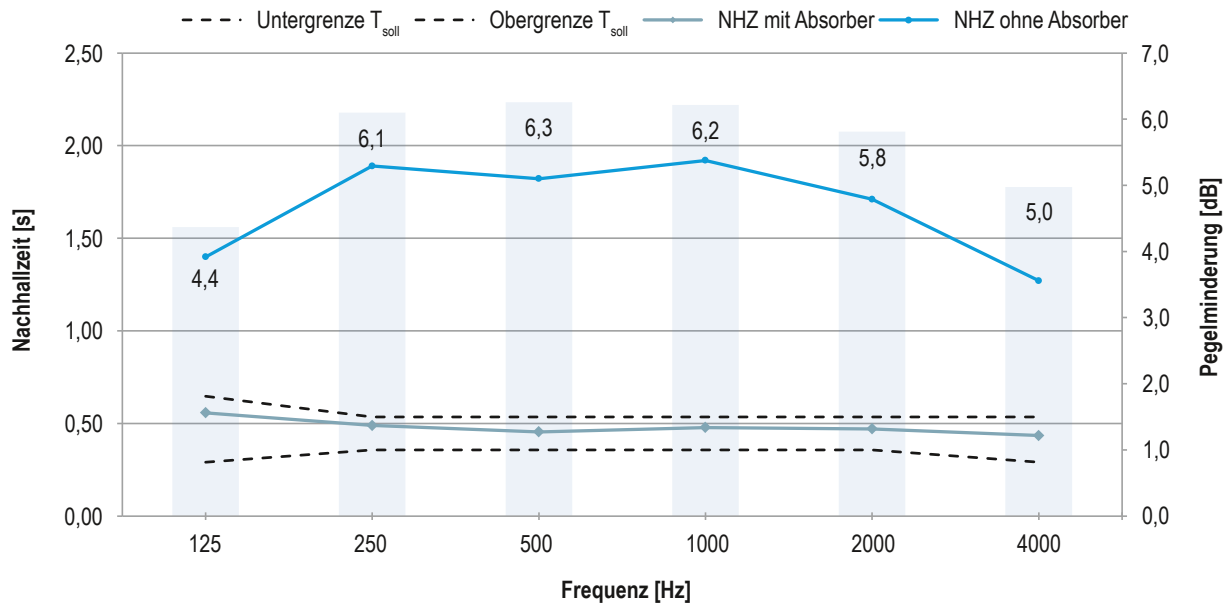
**Erhöhte
Anforderung**

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose**Raumgeometrie**

- Länge 10 m
- Breite 6 m
- Höhe 3 m
- Volumen 180 m³

Verwendete Materialien

- Außenwand Verputztes Mauerwerk mit Fensterband
- Flurwand Leichtbauwand
- Trennwände Leichtbauwand
- Bodenbelag Linoleum
- Decke Stahlbetondecke



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 20 Schüler, ohne Absorber	T = 1,67 s
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	T = 0,36 – 0,54 s
Prognostizierte Nachhallzeit	T = 0,47 s
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	5 – 6 dB

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

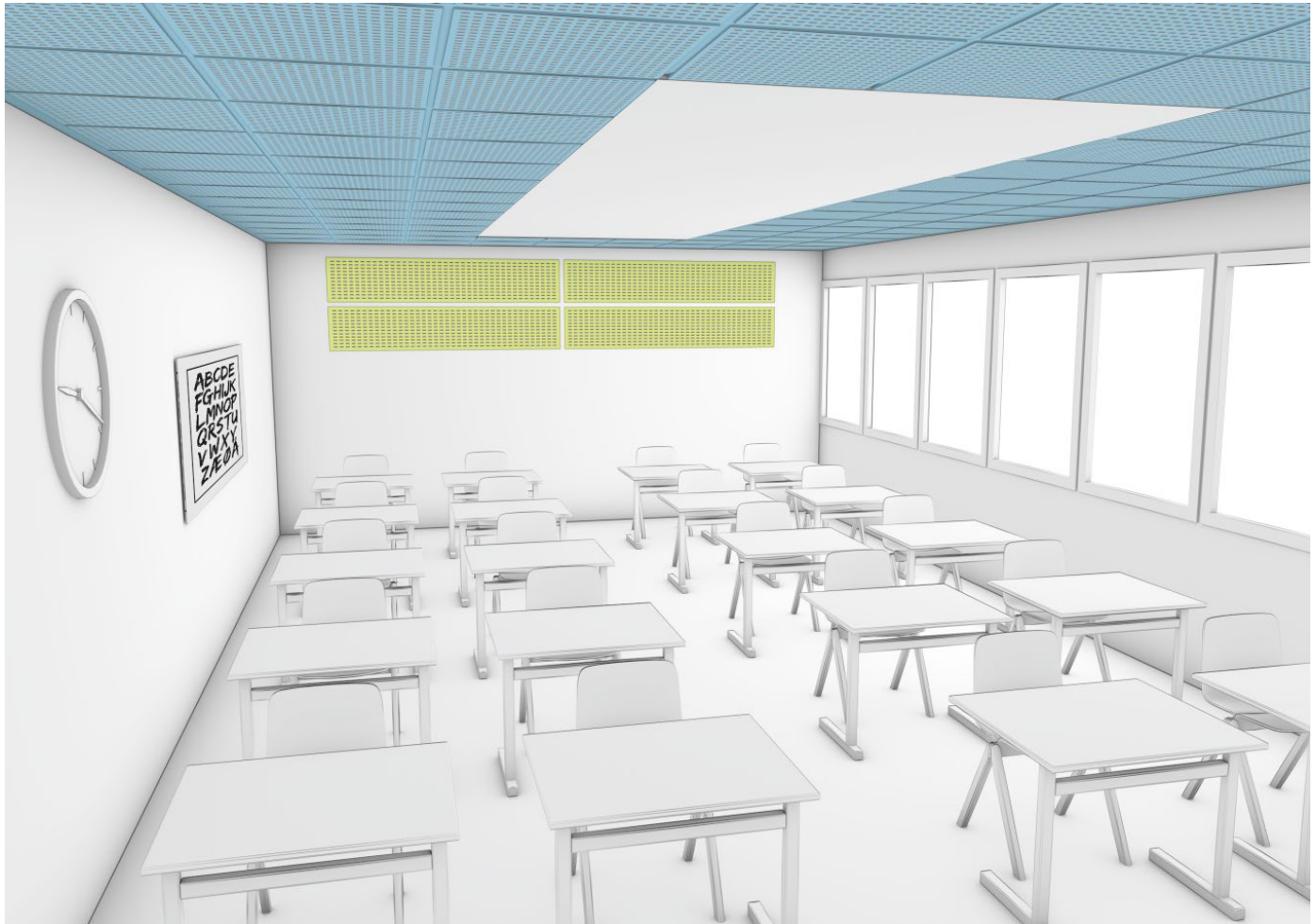
Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Gerade Quadratlochung 12/25 Q	Konstruktionstiefe 200 mm	Vollflächig
Wandabsorber	W112C.de Cleaneo Akustik-Wand Lochbild: Gerade Quadratlochung 12/25 Q	Wanddicke 132,5 mm	Flächenanteil Cleaneo Akustikplatten 50 %

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber (z. B. Belgravia, Lochbild: Unity 3)	$\geq 0,70$
Wandabsorber (z. B. Adit)	$\geq 0,80$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Unterrichtsraum ohne Inklusion



Konzept für Unterrichtsräume ohne Inklusion

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

Raumgeometrie

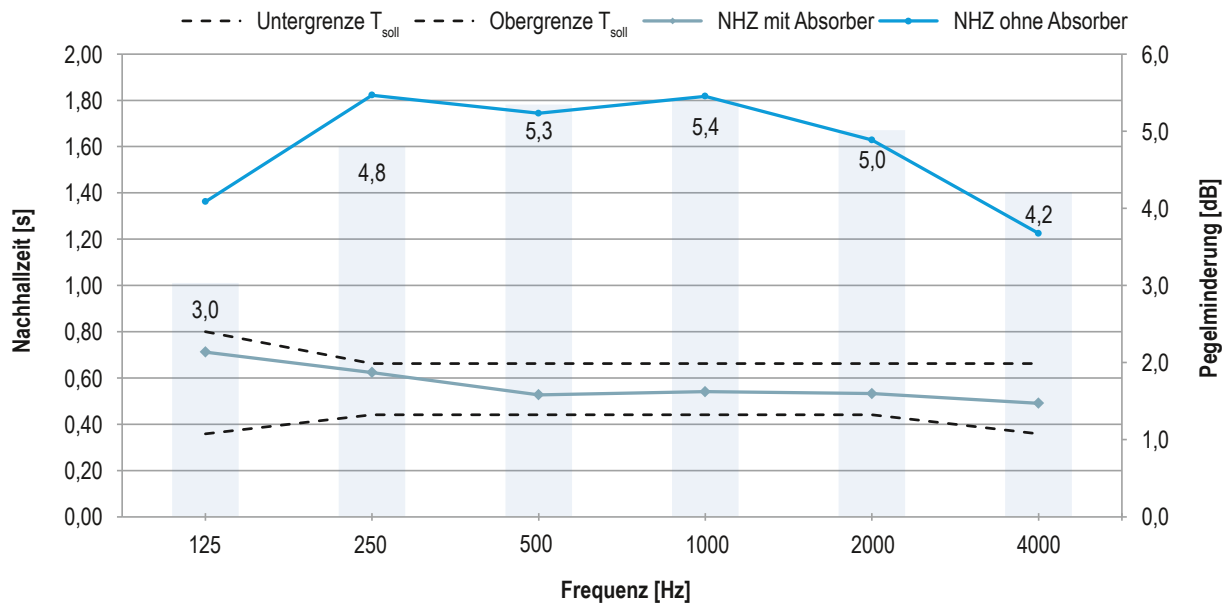
- Länge 10 m
- Breite 6 m
- Höhe 3 m
- Volumen 180 m³

Verwendete Materialien

- Außenwand Verputztes Mauerwerk mit Fensterband
- Flurwand Leichtbauwand
- Trennwände Leichtbauwand
- Bodenbelag Linoleum

■ Decke

Stahlbetondecke



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 20 Schüler, ohne Absorber	T = 1,67 s
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	T = 0,44 – 0,66 s
Prognostizierte Nachhallzeit	T = 0,56 s
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	4 – 5 dB

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D145.de Akustik-Kassettendecke Belgravia Lochbild: Tangent	Konstruktionstiefe 200 mm	2/3 der Deckenfläche
Wandabsorber	Wandabsorber Adit	–	1/3 der Fläche der Rückwand

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber (z. B. Cleaneo Akustik-Plattendecke, Lochbild: 8/18 R mit Akustikvlies)	$\geq 0,60$
Wandabsorber (z. B. Cleaneo Akustik-Wand 1/3 gelocht, Lochbild: 8/18 R)	$\geq 0,80$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Kindergarten-Gruppenraum mit Inklusion



Erhöhte Anforderung

Konzept für Kindergärten mit Inklusion

Insbesondere in Kindergärten und Kindertagesstätten zählt Lärm zu den Hauptbelastungen für Erzieherinnen und Erzieher aber auch für die Kinder an sich. Eine hohe Lärmbelastung bringt nicht nur aurale Schädigungen (Schädigungen des Gehörs) mit sich, sondern hat darüber hinaus Auswirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem, die Psyche des Menschen und damit einhergehend erhöhte Stresserscheinungen (sogenannte extraaurale Schäden). Gerade Kinder leiden aufgrund der noch nicht vollständigen körperlichen und geistigen Entwicklung und haben unter Lärmeinwirkung deutlich größere Probleme mit der Konzentrations- und Lernfähigkeit.

Wie auch bei Unterrichtsräumen unterscheidet die DIN 18041:2016 bei der Definition von Anforderungen zwischen Gruppenräumen in Kindergärten mit und ohne Inklusion. Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass sich ausschließlich Kinder mit einwandfreiem Gehör und ohne Aufmerksamkeitschwächen bzw. Kinder, deren Muttersprache deutsch ist in den Kindergärten aufhalten, sollten insbesondere Neubauten immer inklusiv geplant und ausgeführt werden.

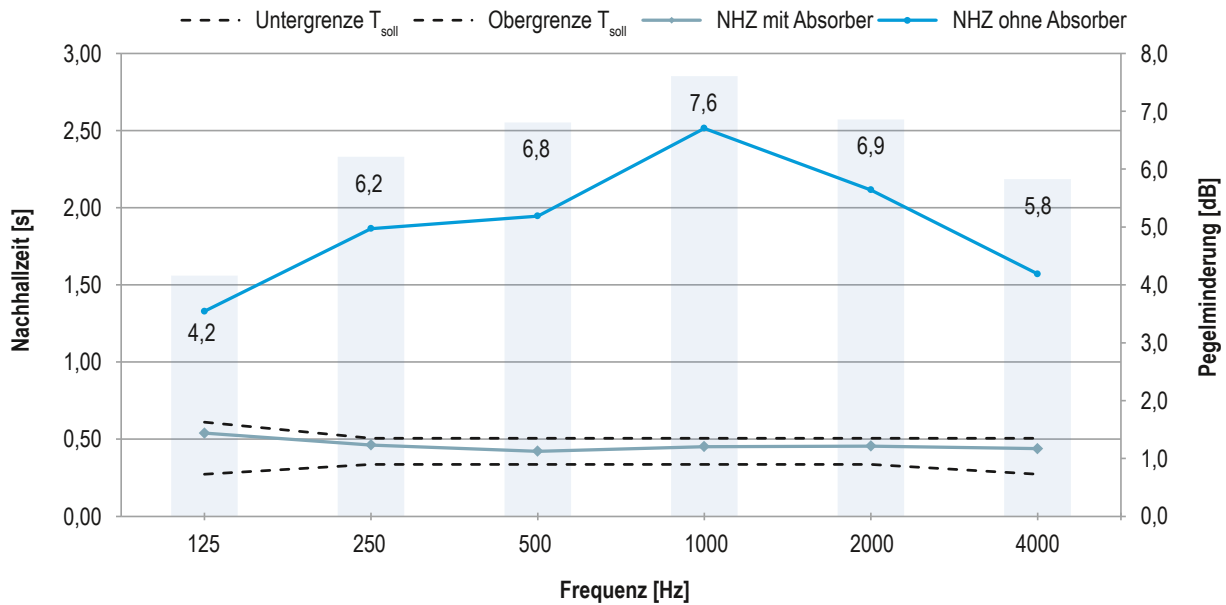
Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

Raumgeometrie

■ Länge	8 m
■ Breite	6 m
■ Höhe	3 m
■ Volumen	144 m ³

Verwendete Materialien

■ Außenwand	Verputztes Mauerwerk mit Fensterband
■ Flurwand	Leichtbauwand
■ Trennwände	Leichtbauwand
■ Bodenbelag	Linoleum
■ Decke	Stahlbetondecke



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 10 Schüler, ohne Absorber	T = 1,92 s
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	T = 0,34 – 0,51 s
Prognostizierte Nachhallzeit mit Absorber	T = 0,45 s
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	6 – 7 dB

In Abhängigkeit der Einrichtung wie Teppiche, Vorhänge, offene Bücherregale, Stoffcouch usw. kann die vorhandene Nachhallzeit variieren.

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Quadratlochung 12/25 Q	Konstruktionstiefe 200 mm	Vollflächig
Wandabsorber	Wandabsorber Adit	–	Ca. 1/3 der einer Wandfläche

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,80$
Wandabsorber	$\geq 0,80$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Kindergarten-Gruppenraum ohne Inklusion



Konzept für Kindergärten ohne Inklusion

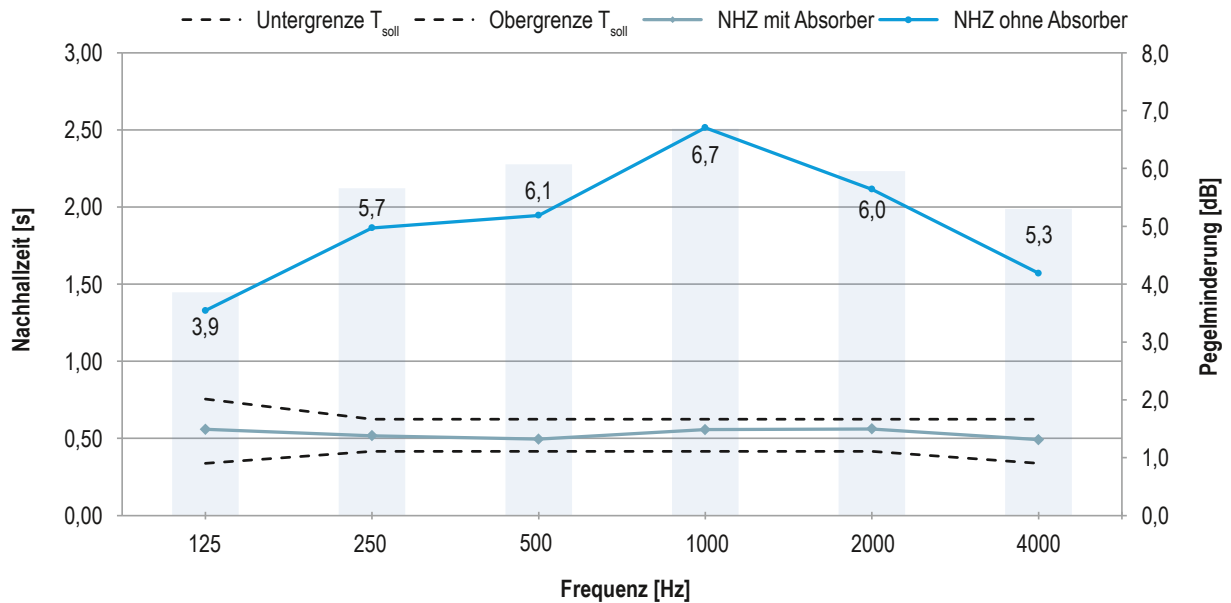
Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

Raumgeometrie

- Länge 8 m
- Breite 6 m
- Höhe 3 m
- Volumen 144 m³

Verwendete Materialien

- Außenwand Verputztes Mauerwerk mit Fensterband
- Flurwand Leichtbauwand
- Trennwände Leichtbauwand
- Bodenbelag Linoleum
- Decke Stahlbetondecke



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 10 Schüler, ohne Absorber	T = 1,92 s
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	T = 0,42 – 0,62 s
Prognostizierte Nachhallzeit mit Absorber	T = 0,53 s
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	5 – 6 dB

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Quadratlochung 12/25 Q	Konstruktionstiefe 200 mm	Vollflächig

Es kann eine bessere, raumakustische Qualität erreicht werden, wenn die Absorberflächen auf die Decken- und Wandflächen verteilt werden. z. B.:

- 2/3 der Deckenfläche akustisch wirksam, z. B. Cleaneo Akustik-Plattendecke 8/18 R mit Akustikvlies in Kombination mit
- 2x 10 m² Designpanel T3L1 an den Wänden

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,75$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Musikraum mit aktivem Musizieren und Gesang

**Konzept für Musikraum mit aktivem Musizieren und Gesang**

Pauschale Aussagen zur richtigen Auslegung von Musikräumen unabhängig von den verwendeten Instrumenten oder der Art des Gesangs lassen sich kaum treffen. Laut E DIN 18041:2015 sorgen längere Nachhallzeiten in Unterrichtsräumen für jüngere Musikschüler z. B. bei Gesang oder Blockflöte für eine Erhöhung der Spielfreude. Dementgegen werden für Blas- oder Streichinstrumente sowie Schlagzeug kürzere Nachhallzeiten bevorzugt.

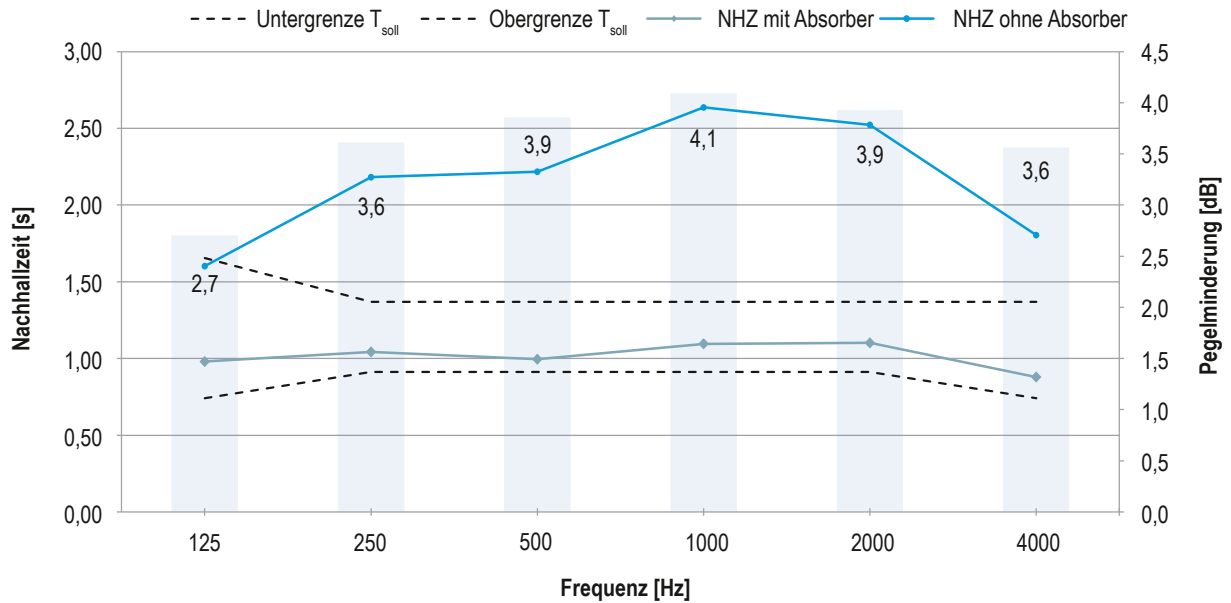
Die folgende Auslegung beschränkt sich daher auf die Anforderungen einer Soll-Nachhallzeit analog der Raumgruppe A1 für Musikräume mit aktivem Musizieren und Gesang in Bildungseinrichtungen.

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose**Raumgeometrie**

■ Länge	10 m
■ Breite	8 m
■ Höhe	3 m
■ Volumen	240 m ³

Verwendete Materialien

■ Außenwand	Verputztes Mauerwerk mit Fensterband
■ Flurwand	Leichtbauwand
■ Trennwände	Leichtbauwand
■ Bodenbelag	Parkett
■ Decke	Stahlbetondecke



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 15 Musiker/Sänger, ohne Absorber	T = 1,92 s
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	T = 0,91 – 1,37 s
Prognostizierte Nachhallzeit mit Absorber	T = 1,06 s
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	3 – 4 dB

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Lochbild: Rundlochung 6/18 R	Konstruktionstiefe 200 mm	50 % der Deckenfläche
Wandabsorber	W112C.de Cleaneo Akustik-Wand Lochbild: Rundlochung 8/18 R	Wanddicke 132,5 mm	Flächenanteil Cleaneo Akustikplatten 50 %

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,45$
Wandabsorber	$\geq 0,75$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

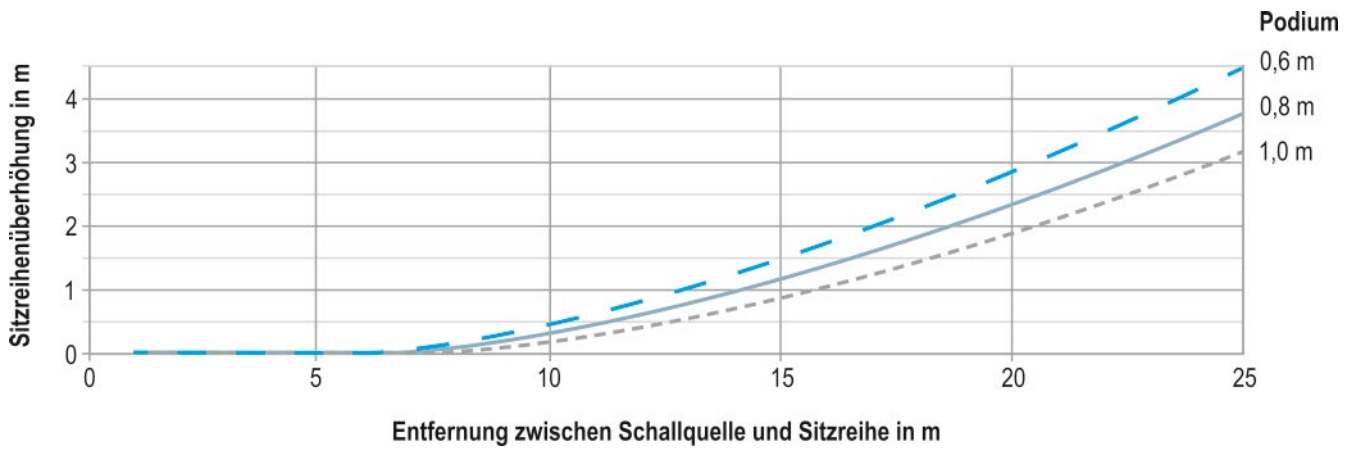
Hörsäle



Aufgrund der Raumgröße von typischen Hörsälen sind neben der Anforderung an die Soll-Nachhallzeit weitere Parameter zu berücksichtigen, um für eine gute Sprachverständlichkeit zu sorgen. Für Sprachdarbietungen ist darauf zu achten, dass eine Volumenkenzahl von 4 bis 6 m³/Platz eingehalten wird. Bei parallel zueinander stehenden Wandflächen ist eine Wandfläche zumindest teilweise schallabsorbierend auszuführen. Alternativ ist eine Belegung einer Wandfläche mit großformatigen Segmenten möglich, die für eine gezielte Schalllenkung eingesetzt werden.

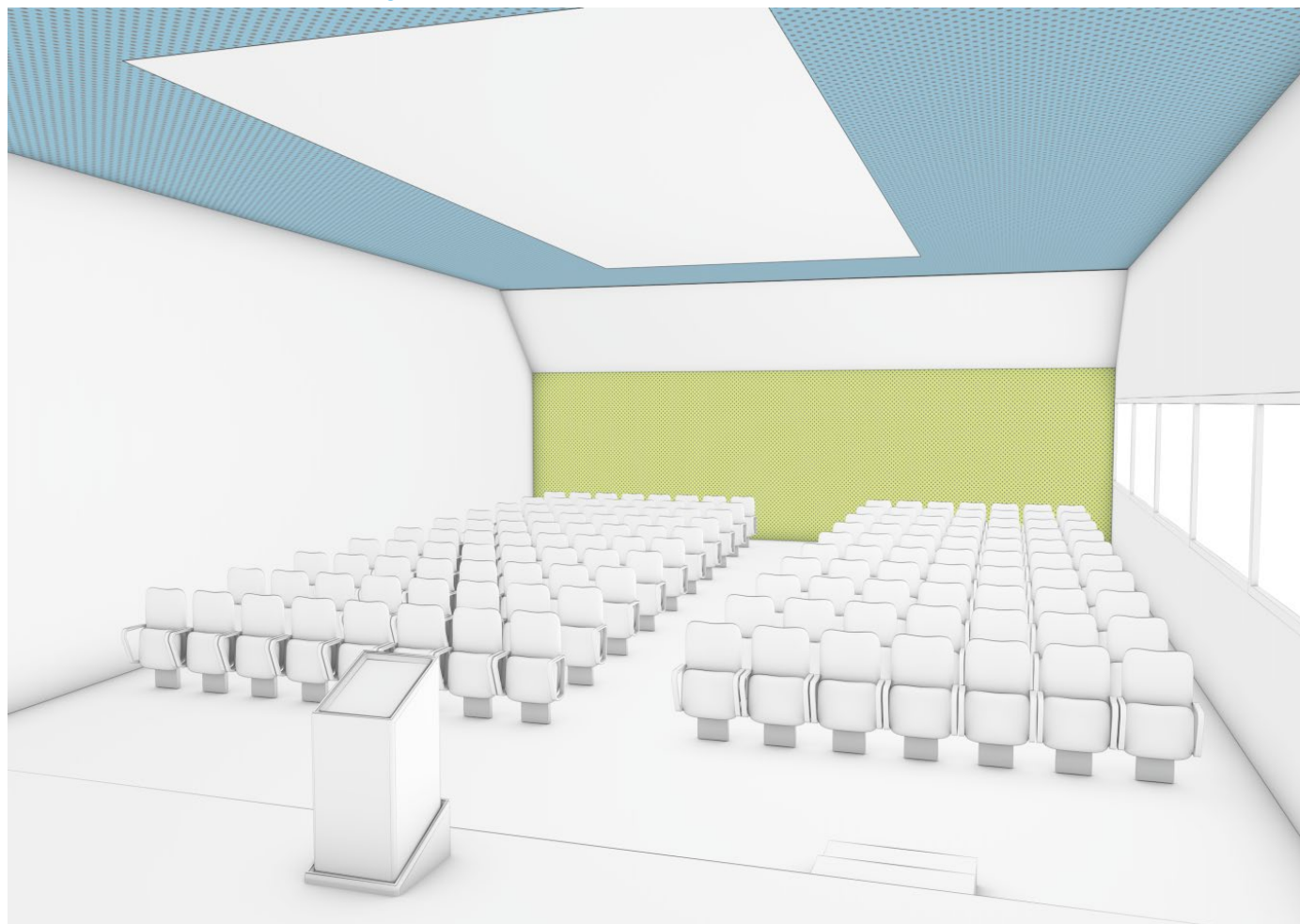
Ist eine Schrägstellung der Wände zur Vermeidung störender Schallreflexionen vorgesehen, sollte die Schrägstellung min. 5° betragen.

Um den Direktschall des Sprechers möglichst gleichmäßig zu verteilen, können über dem Rednerpult großformatige, schallharte Deckensegel mit einem Neigungswinkel vorgesehen werden, der eine Schallweiterleitung in den hinteren Bereich des Raumes gewährleistet. Ab ca. 10 Sitzreihen ist zur besseren Hör- und Sichtbeziehung eine Sitzreihenüberhöhung sinnvoll. Die notwendige Sitzreihenüberhöhung in Abhängigkeit zur Entfernung der Zuhörer und der Podiumshöhe kann der folgenden Abbildung entnommen werden. Des Weiteren sind durch schallabsorbierende und/oder schalllenkende Maßnahmen Wegstreckendifferenzen ≥ 17 m zwischen der Schallquelle zu Empfänger und Schallquelle, Reflexion und Empfänger zu vermeiden.



Als zusätzliche Maßnahmen können insbesondere bei leisen Sprechern und / oder einer großen Anzahl an Zuhörern elektroakustische Beschallungsanlagen notwendig werden.

Hörsäle ohne Sitzreihenüberhöhung

**Konzept für Hörsäle ohne Sitzreihenüberhöhung**

Für eine ausreichende Hör- und Sichtbeziehung sollten Hörsäle ohne Sitzreihenüberhöhung maximal mit 10 Sitzreihen bestückt werden.

Aufgrund der Volumenkenzahl ergibt sich für den Raum eine Bestuhlung für 150 bis 225 Personen.

Des Weiteren ist über dem Rednerpodium eine abgeschrägte Decke oder Deckensegel mit einem Neigungswinkel zwischen 15° bis 25° vorzusehen um den Schall in den Zuhörerbereich zu lenken.

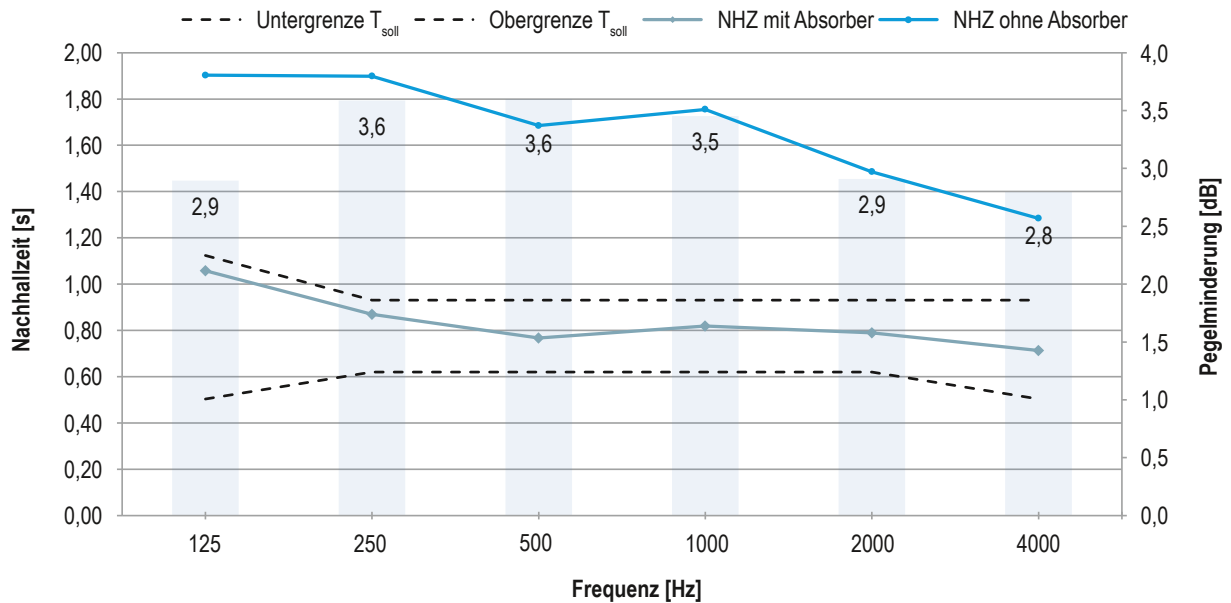
Zur Vermeidung störender Rückwandreflexionen ist die dem Sprecher gegenüber liegende Wandfläche akustisch wirksam zu gestalten.

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose**Raumgeometrie**

- Länge 18 m
- Breite 10 m
- Höhe 5 m
- Volumen 900 m³

Verwendete Materialien

- Außenwand Verputztes Mauerwerk mit Fensterband
- Trennwände Leichtbauwand
- Bodenbelag Parkett
- Decke Unterdecke mit Gipsplattenbeplankung (ungelocht)



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 120 (80 %) Personen, ohne Absorber	$T = 1,55 \text{ s}$
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	$T = 0,62 - 0,93 \text{ s}$
Prognostizierte Nachhallzeit mit Absorber	$T = 0,81 \text{ s}$
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	3 – 4 dB

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

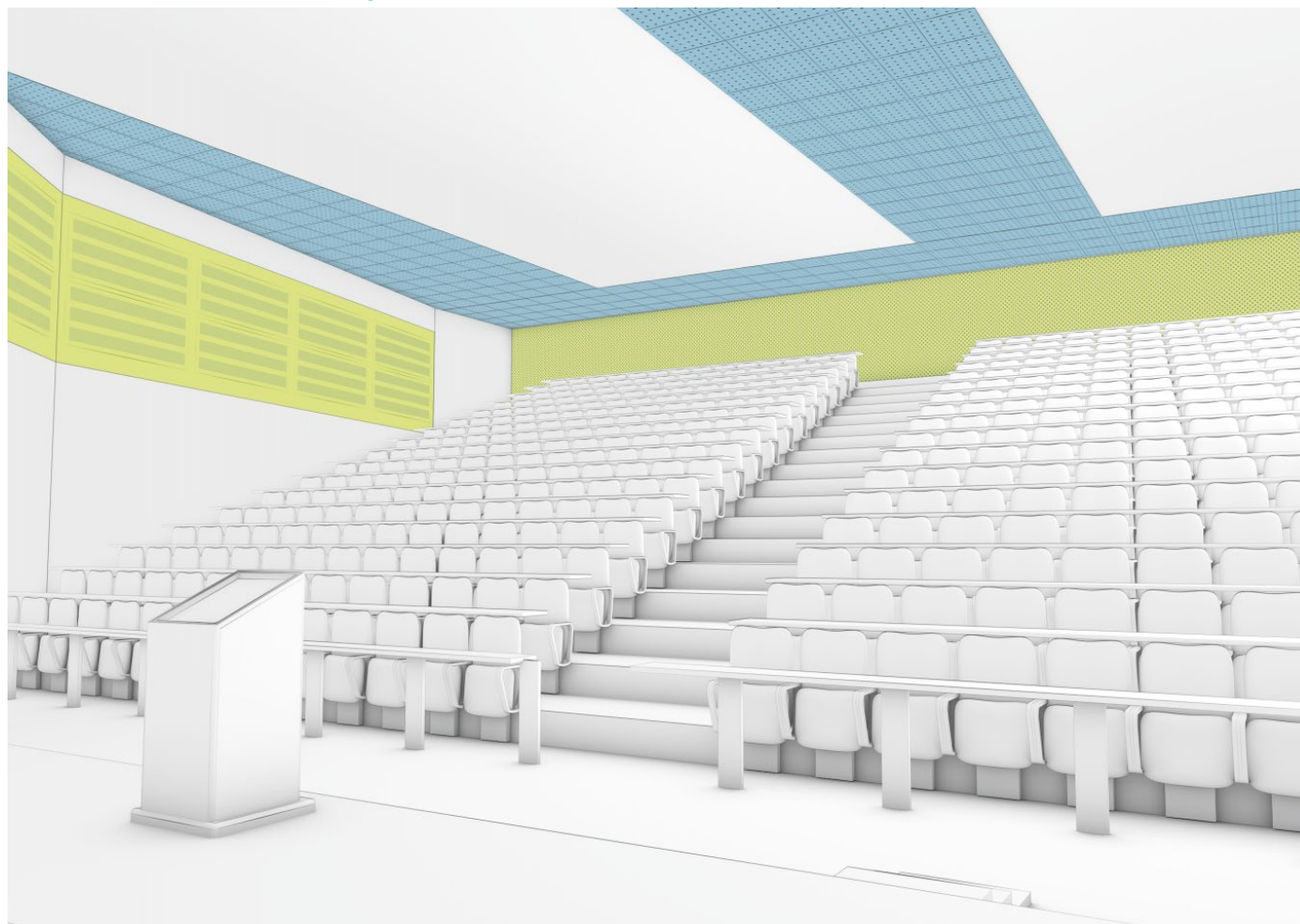
Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Lochbild: Rundlochung 10/23 R	Konstruktionstiefe 200 mm	2/3 der Deckenfläche
Wandabsorber	Wandbekleidung W623C.de Vorsatzschale Cleaneo Akustikplatten mit CD 60/27 Lochbild: Rundlochung 8/18 R	Flächenanteil Cleaneo Akustikplatten 100 % Konstruktionstiefe 112,5 mm	Rückwand vollflächig

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,60$
Wandabsorber	$\geq 0,70$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Hörsäle mit Sitzreihenüberhöhung



Konzept für Hörsäle mit Sitzreihenüberhöhung

Für eine ausreichende Hör- und Sichtbeziehung ist eine Sitzreihenüberhöhung vorgesehen.

Aufgrund der Volumenkenzahl ergibt sich für den Raum eine Bestuhlung für 365 bis 550 Personen.

Die Kubatur des Raumes ist so zu wählen, dass störende Reflexionen vermieden werden und möglichst viel Direktschall in den Zuhörerbereich gelenkt wird. Bei Räumen dieser Größenordnung und Anzahl von Personen ist eine elektroakustische Beschallungsanlage vorzusehen.

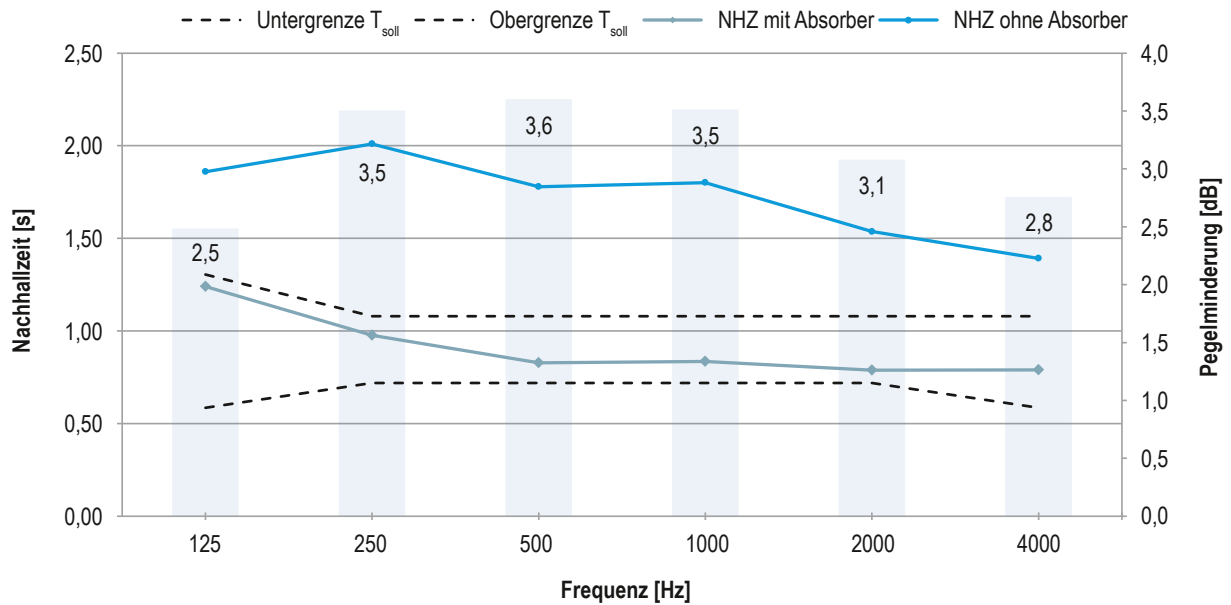
Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

Volumen

2200 m³

Verwendete Materialien

- | | |
|--------------|--|
| ■ Trennwände | Betonwände |
| ■ Bodenbelag | Parkett |
| ■ Decke | Unterdecke mit Gipsplattenbeplankung (ungelocht) |



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 290 (80 %) Personen, ohne Absorber	$T = 1,73$ s
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	$T = 0,72 - 1,08$ s
Prognostizierte Nachhallzeit mit Absorber	$T = 0,86$ s
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	3 – 4 dB

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

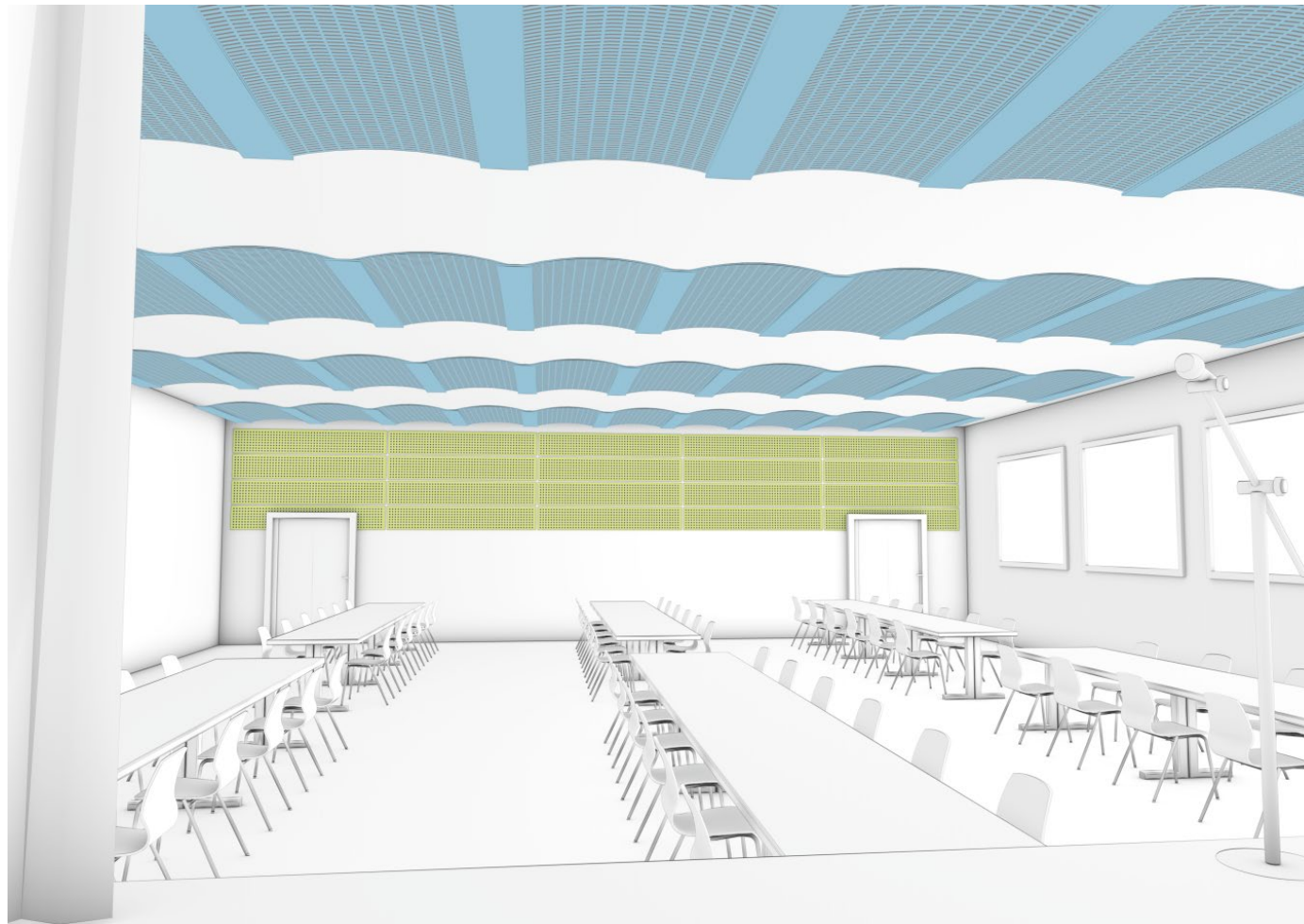
Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D147.de Cleaneo Akustik-Kassettendecke Contur Lochbild: Micro	Konstruktionstiefe 200 mm	2/3 der Deckenfläche
Wandabsorber	W623D.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung Designpanel Lochbild: Tangent T3L1	Flächenanteil Designpanel 100 % Konstruktionstiefe 77,5 mm	Rückwand vollflächig
Wandabsorber	W623D.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung Designpanel Lochbild: Tangent T3L1	Flächenanteil Designpanel 33 %, Konstruktionstiefe 77,5 mm	1/3 der der Fläche der Seitenwände

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,65$
Wandabsorber	$\geq 0,70$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Gemeinde- oder Versammlungsraum



Konzept für Gemeinde- oder Versammlungsraum

Gemeinde- und Versammlungsräume dienen häufig mehreren Nutzungsarten. So zum Beispiel für Vereinssitzungen- und feiern, Musikproben und Musikaufführungen oder als Seminar- und Vortragsraum. Entsprechend ist eine Auslegung der raumakustischen Qualität gewichtet auf einen Hauptverwendungszweck (sprachliche oder musikalische Darbietungen) zu wählen. Alternativ kann mit mobilen Absorberelementen gearbeitet werden, die optimal auf nahezu jede Verwendung des Raumes abgestimmt werden können. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass solche Elemente in derartigen Räumen meist keine Akzeptanz bzw. Anwendung finden und mobile Absorberelemente lediglich bei der theoretischen Prognose funktionieren. Entsprechend wird das folgende Musterausbaukonzept raumakustisch so ausgelegt, dass sprachliche Darbietungen einzelner Sprecher eine hohe Sprachverständlichkeit erzielen sowie gute Bedingungen für musikalische Proben möglich sind. Als Kompromisslösung muss jedoch akzeptiert werden, dass musikalische Darbietungen in der Regel als zu transparent wahrgenommen werden. Das heißt, die Nachhallzeit im Raum ist für die meisten instrumentalen und gesanglichen Aufführungen zu kurz.

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

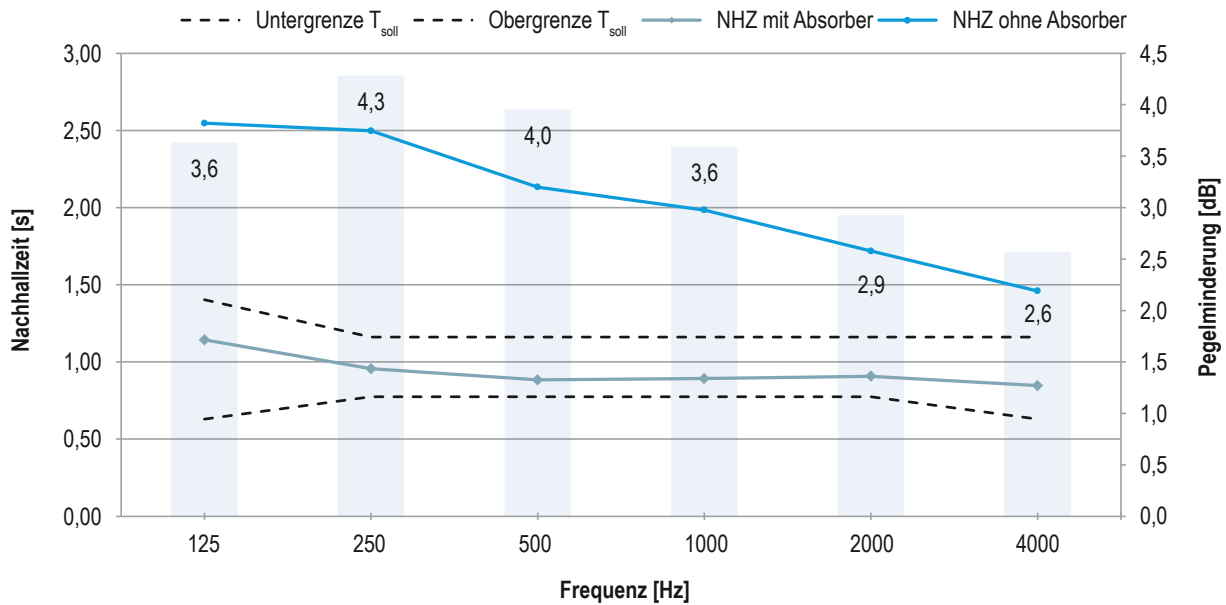
Raumgeometrie

- Länge 20 m
- Breite 13 m
- Höhe 3,8 m
- Volumen 988 m³

Inklusive einer Bühne an der Stirnseite.

Verwendete Materialien

- Außenwand Verputztes Mauerwerk mit Fensterband
- Stirnwand 1 Verputztes Mauerwerk mit Holzbekleidung
- Stirnwand 2 Verputztes Mauerwerk
- Vorhang zugezogen im Bühnenbereich
- Flurwand Leichtbauwand
- Bodenbelag Parkett
- Decke Stahlbetondecke



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 50 Personen, ohne Absorber	T = 2,06 s
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	T = 0,77 – 1,16 s
Prognostizierte Nachhallzeit mit Absorber	T = 0,91 s
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	3 – 4 dB

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Slotline B6	Konstruktionstiefe 200 mm	50 % der Deckenfläche
Wandabsorber	W629C.de Wandbekleidung Vorsatzschale Cleaneo Akustikplatten mit CW-Doppelprofilen Lochbild: Quadratlochung 12/25 Q	Flächenanteil Cleaneo Akustikplatten 50 %, Konstruktionstiefe 112,5 mm	50 % der Fläche der der Bühne gegenüber liegenden Wand

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,65$
Wandabsorber	$\geq 0,70$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Tagungsräume mit Inklusion



Erhöhte Anforderung

Konzept für Besprechungsräume mit Inklusion

In Tagungs-, Konferenz- und Besprechungsräumen ist ein Aufenthalt von mehreren Stunden nicht selten. Häufig kommt es zu Beschwerden wie Erschöpfung, Müdigkeit und Verlust der Aufnahmefähigkeit. Zum einen hat dies sicherlich mit den Gesprächsinhalten mit weitreichenden Entscheidungen zu tun. Jedoch werden diese Symptome durch eine schlechte Raumakustik zusätzlich gefördert. Ohne akustische Maßnahmen kommt es in geschlossenen Räumen durch die Lautstärke der Sprecher und einer hohen Anzahl von Schallreflexionen zu einem schnellen Aufschaukeln des Lärmpegels. Dies führt direkt zu einer enormen körperlichen Belastung und zusätzlichen Anstrengung aber auch zur Minderung der Wort-, Satz- und Silbenverständlichkeit, was dem menschlichen Gehirn zusätzliche Leistungsfähigkeit abverlangt, um dem Gesprochenen folgen zu können. Dieser Effekt verstärkt sich zusätzlich, wenn die Kommunikation nicht in der Muttersprache geführt wird und/oder aufgrund gesundheitlicher Einschränkungen oder dem Alter eine Hörschwäche der Teilnehmer vorliegt.

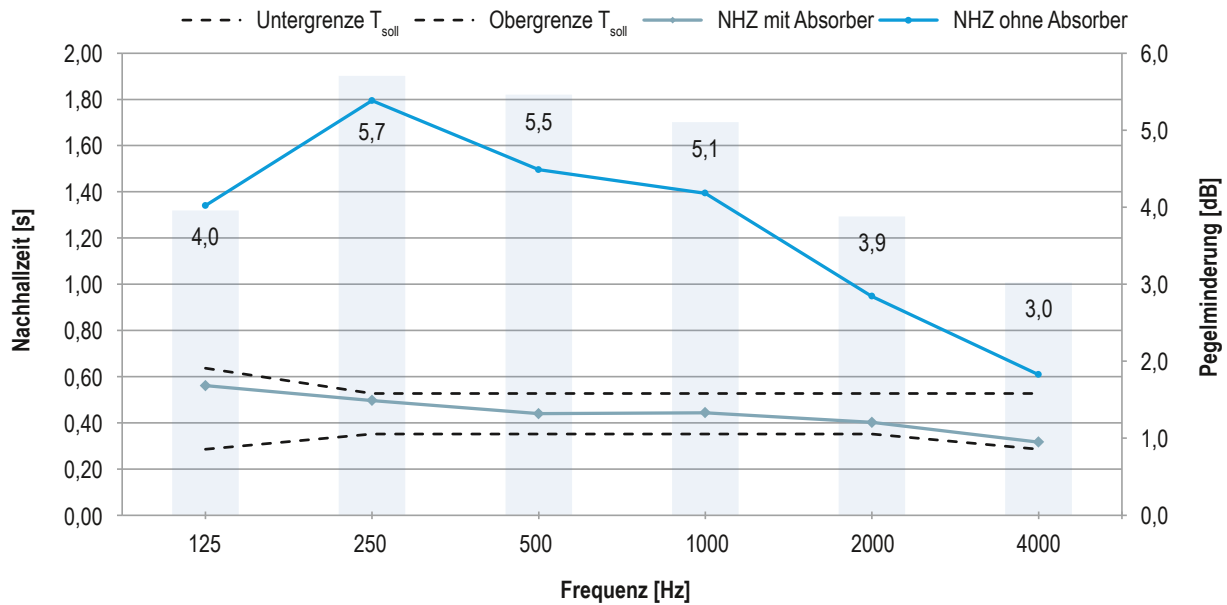
Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

Raumgeometrie

- Länge 12,5 m
- Breite 4,5 m
- Höhe 3 m
- Volumen 169 m³

Verwendete Materialien

- Außenwand Glasfassade
- Flurwand Leichtbauwand
- Trennwände Leichtbauwand
- Bodenbelag Nadelfilz
- Decke Stahlbetondecke



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 6 Personen, ohne Absorber	T = 1,26 s
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	T = 0,35 – 0,53 s
Prognostizierte Nachhallzeit mit Absorber	T = 0,45 s
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	4 – 5 dB

In Abhängigkeit der Einrichtung wie Teppiche, Vorhänge, offene Bücherregale, Stoffcouch usw. kann die vorhandene Nachhallzeit variieren.

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Quadratlochung 8/18 Q	Konstruktionstiefe 200 mm	Vollflächig
Wandabsorber	Wandabsorber Adit	–	1/3 der Fläche einer Stirnwand

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,75$
Wandabsorber	$\geq 0,80$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Tagungsräume ohne Inklusion



Konzept für Besprechungsräume ohne Inklusion

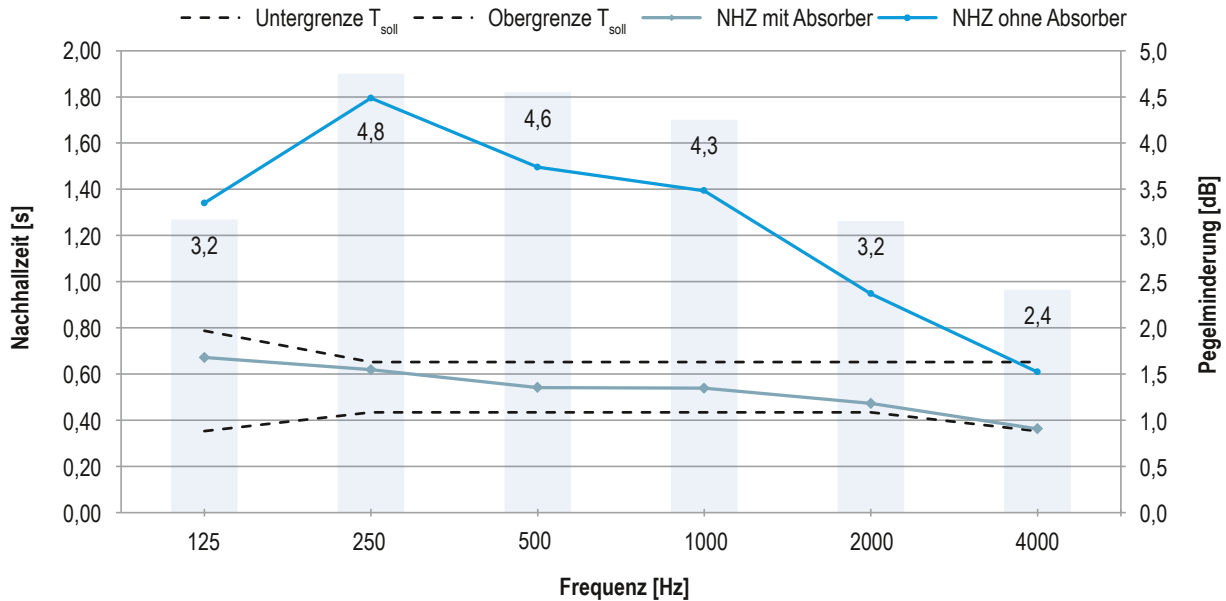
Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

Raumgeometrie

- Länge 12,5 m
- Breite 4,5 m
- Höhe 3 m
- Volumen 169 m³

Verwendete Materialien

- Außenwand Glasfassade
- Flurwand Leichtbauwand
- Trennwände Leichtbauwand
- Bodenbelag Nadelfilz
- Decke Stahlbetondecke



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 6 Personen, ohne Absorber	$T = 1,26$ s
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	$T = 0,43 - 0,65$ s
Prognostizierte Nachhallzeit mit Absorber	$T = 0,54$ s
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	3 – 4 dB

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Quadratlochung 8/18 Q	Konstruktionstiefe 200 mm	2/3 der Deckenfläche
Wandabsorber	Wandabsorber Adit	–	1/3 der Fläche einer Stirnwand

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,75$
Wandabsorber	$\geq 0,80$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Sporthallen

**Konzept für Sporthallen**

Beim Sport muss mit erhöhten Lärmpegeln gerechnet werden. Sei es durch das Spielen mit dem Ball, der lautstarken Kommunikation untereinander, den Anfeuerungsrufen oder einer musikalischen Untermalung bei rhythmischen Sportarten. In der Freizeit bleibt es jedem selbst überlassen, ob man sich dieser Geräuschbelastung aussetzen möchte. Beim Schulsport hingegen können sich weder die Lehrkräfte, noch die Schüler diesen Einflüssen entziehen. Insbesondere bei mehrzügigen, d. h. bei parallelem Schulsport mehrerer Klassen, kann kaum Einfluss auf den vorherrschenden Lärmpegel genommen werden. Lärmpegel von 80 bis 90 dB(A) sind in Sport- und Schwimmhallen keine Seltenheit.

Auch für Sport- und Schwimmhallen werden Anforderungen an eine einzuhaltende Soll-Nachhallzeit gestellt. Im Vergleich zu den vorab beschriebenen Räumen beschränkt sich der Toleranzbereich jedoch lediglich auf die Frequenzen 250 Hz bis 2000 Hz mit einer Genauigkeit von $\pm 20\%$.

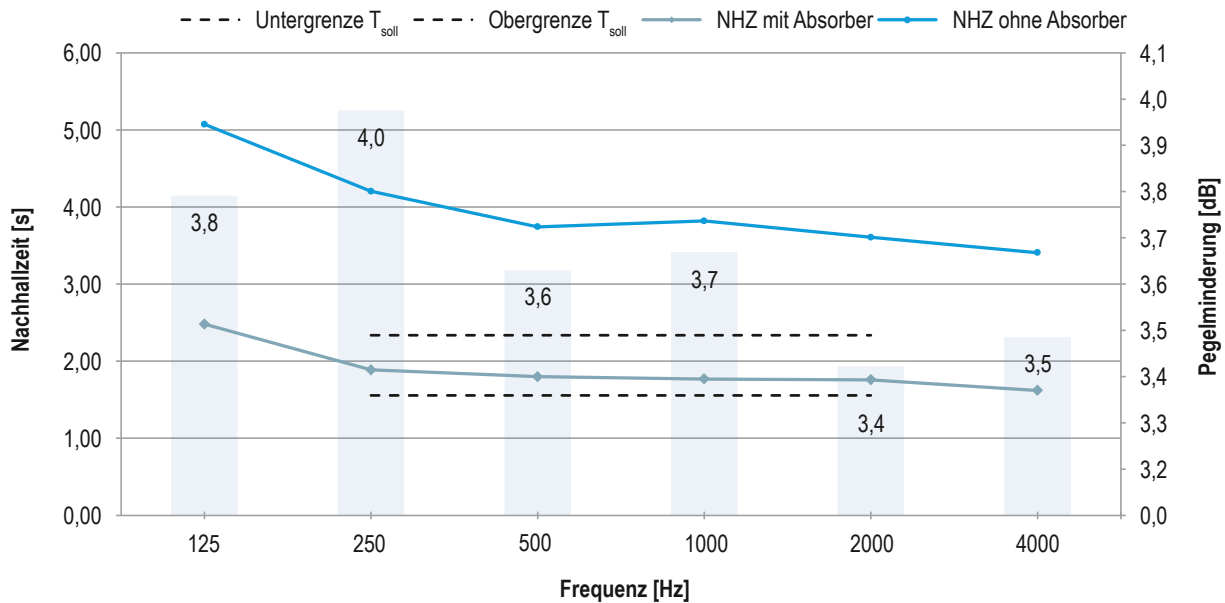
Die schallabsorbierenden Materialien sind in der Sporthalle so zu verteilen, dass auch bei herunter gelassenen Trennvorhängen die Anforderungen an die Soll-Nachhallzeit, insbesondere im Mittelteil eingehalten werden. Bei der Ergreifung von Maßnahmen sind diese nach DIN 18032-1 ballwurfsicher auszuführen.

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose**Raumgeometrie**

■ Länge	45 m
■ Breite	27 m
■ Höhe	7 m
■ Volumen	8505 m ³

Verwendete Materialien

■ Außenwand	Bis 2,5 m Höhe Prallwand, darüber Ziegelmauerwerk mit Profilbauglas
■ Flurwand	Bis 2,5 m Höhe Prallwand, darüber Ziegelmauerwerk mit Profilbauglas
■ Trennwände	Bis 2,5 m Höhe Prallwand, darüber Ziegelmauerwerk mit Profilbauglas
■ Bodenbelag	Linoleum auf Schwingboden
■ Decke	Stahltrapezblechdecke mit Unterzügen



Raumakustische Daten

Prognostizierte Nachhallzeit inkl. 20 Schüler, ohne Absorber	T = 3,98 s
Soll-Nachhallzeit zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	T = 1,56 – 2,34 s
Prognostizierte Nachhallzeit mit Absorber	T = 1,80 s
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 125 Hz bis 4000 Hz	3 – 4 dB

Die Anforderung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Rundlochung 8/18 R	Konstruktionstiefe 400 mm	50 % der Deckenfläche
Wandabsorber	W623D.de Cleaneo Complete Wandbekleidung Lochbild: Globe	Flächenanteil Cleaneo Complete: 2 m hoher Streifen ab OK Prallwand, Konstruktionstiefe 77,5 mm	2 m hoher, umlaufender Streifen an den Stirnwänden und der Flurwand

Es sei darauf hingewiesen, dass in diesem Teil nur die Raumgrundbedämpfung zur Bekämpfung hoher Lärmpegel betrachtet wird. Ein weiteres, ausschlaggebendes Kriterium zur Minderung der Lärmpegel bei mehrzügigen Sportunterricht ist die Schalldämmung der Trennvorhänge, die in diversen Untersuchungen der Fraunhofer Gesellschaft – Institut für Bauphysik aufgrund der Ausführung mit Schlupföffnungen, Lücken zwischen den Begrenzungsflächen sowie Undichtigkeiten im Bereich der Anschlussstelle an Tribünen oft zu wünschen übrig lässt.

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,60$
Wandabsorber	$\geq 0,70$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.



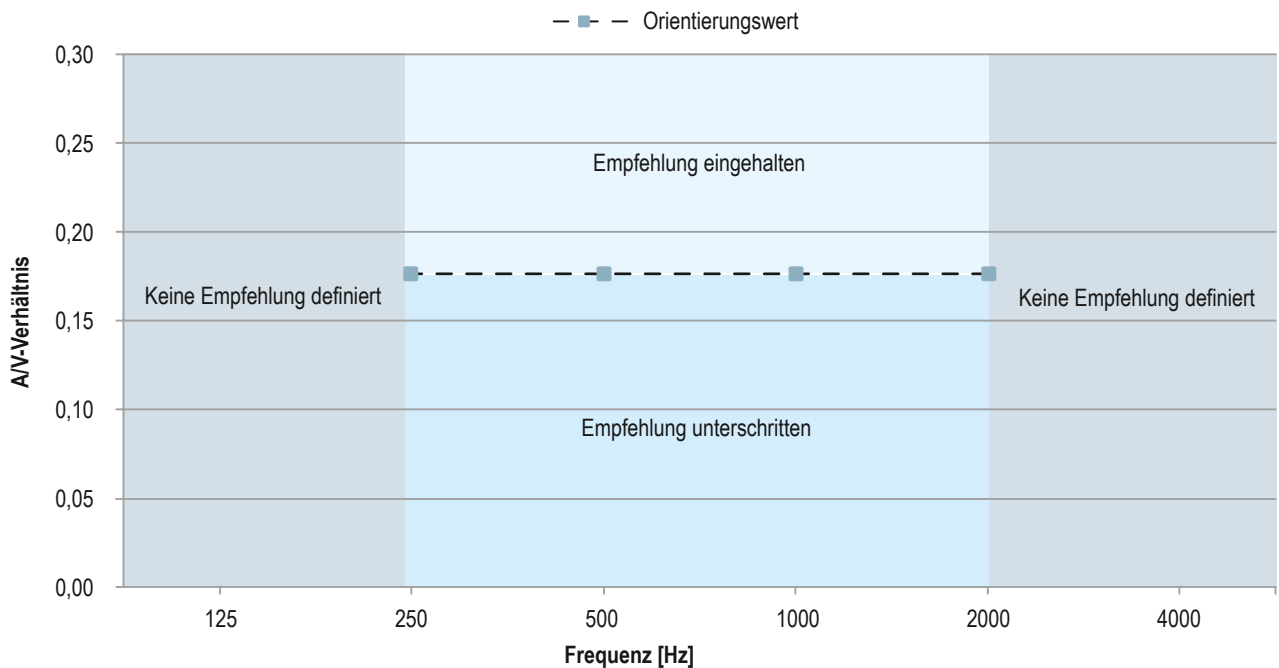
Grundsätzliches

Entgegen einer ausreichenden Versorgung aller Anwesenden mit Schallenergie, kommt es bei den Räumen der Gruppe B auf eine Minderung des Lärmpegels und Reduzierung der Halligkeit an, sodass eine gute Sprachverständlichkeit lediglich über eine geringe Entfernung erzielt wird. Eine Schallweiterleitung auf längere Distanz soll bewusst vermieden werden. Als Orientierungswert wird in DIN 18041:2016 ein A/V-Verhältnis (äquivalente Schallabsorptionsfläche zu Raumvolumen) über den Frequenzbereich zwischen 250 bis 2000 Hz angegeben. Je höher der Zahlenwert dieses Verhältnisses ist, desto mehr Schallabsorptionsfläche befindet sich im Raum und umso stärker ist der Raum akustisch bedämpft. Das heißt, es findet eine stärkere Reduktion des Lärmpegels statt.

Im Gegensatz zu den Anforderungen für Räume der Gruppe A wird kein Toleranzbereich vorgegeben. Vielmehr kommt es bei der Auslegung der Räume der Gruppe B darauf an, möglichst nahe an den frequenzabhängigen Orientierungswert heranzukommen. Weiterhin wird die Schallabsorption durch Personen bei der Prognose nicht berücksichtigt.

Da das Ziel dieser raumakustischen Auslegung darin besteht, sämtliche Störgeräusche zu mindern und eine Schallausbreitung im Raum zu reduzieren, findet keine separate Berücksichtigung erhöhter Anforderung hinsichtlich einer inklusiven Gestaltung statt. Die Einhaltung der getroffenen Empfehlung wirkt sich jedoch auch auf Menschen mit eingeschränkten Hörfähigkeiten, Aufmerksamkeitsstörungen oder Kommunikation in einer Fremdsprache auf kurze Distanz positiv aus.

Beispielhafte Darstellung eines Orientierungswertes zwischen 250 Hz bis 2000 Hz an das A/V-Verhältnis



Einpersonen- und Zweipersonenbüros



Konzept für Ein- und Zweipersonenbüros

Da auch in Ein- und Zweipersonenbüros Kommunikationen mit Kollegen oder Kunden, persönlich in einer kleinen Besprechung oder am Telefon stattfinden und zusätzlich Lärm von außen in das Büro eindringt, sollten die Orientierungswerte zur Auslegung der raumakustischen Qualität eingehalten werden. Häufig werden Einpersonenbüros durch Umnutzungen oder Flächenoptimierung zu Zweipersonenbüros. Entsprechend werden auch an solche Bürotypen identische Empfehlungen gestellt.

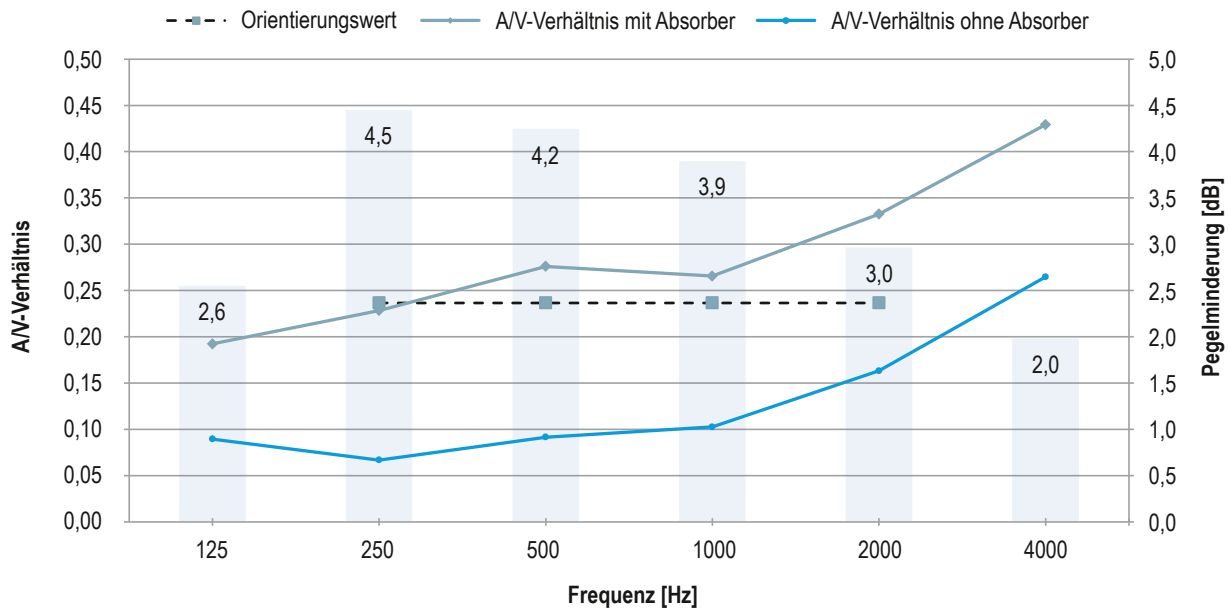
Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

Raumgeometrie

- Länge 5,70 m
- Breite 5,10 m
- Höhe 2,80 m
- Volumen 81,4 m³

Verwendete Materialien

- Außenwand Verputztes Mauerwerk mit Fensterband
- Flurwand Leichtbauwand
- Trennwände Leichtbauwand
- Bodenbelag Nadelfilz
- Decke Stahlbetondecke



A/V-Verhältnis zwischen 250 Hz bis 2000 Hz

Prognostiziertes A/V-Verhältnis ohne Absorber	A/V = 0,10 1/m
Empfohlenes A/V-Verhältnis	A/V = 0,24 1/m
Prognostiziertes A/V-Verhältnis mit Absorber	A/V = 0,28 1/m
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	3 – 4 dB

Die Empfehlung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	Cleaneo Up	Format 1000 mm x 2000 mm, Konstruktionstiefe 200 mm	4 Stück
Wandabsorber	W112C.de Cleaneo Akustik-Wand Lochbild: Quadratlochung 12/25 Q	Wanddicke 132,5 mm	Flächenanteil Cleaneo Akustikplatten 50 %

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,65$ bei halber Deckenflächenbelegung
Wandabsorber	$\geq 0,75$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Gruppen- und Mehrpersonenbüros



Konzept für Gruppen- und Mehrpersonenbüros

Insbesondere bei der Auslegung von Mehrpersonen- und Großraumbüros ist es oftmals nicht ausreichend, nur die Raumgrundbedämpfung zu berücksichtigen. Bereits während der Planungsphase sollte darauf geachtet werden, dass differenzierte Funktionsgruppen nicht auf eine gemeinsame Fläche gesetzt werden. Sollte sich das nicht vermeiden lassen, sind wirksame, schallschirmende Maßnahmen zu ergreifen, um eine konzentrierte und leistungsgerechte Arbeitswelt sicher zu stellen. In Teambüros ist dafür zu sorgen, dass die Lärmpegel so gering wie möglich gehalten werden. Das beginnt bereits bei der Anschaffung notwendiger Büroausrüstungen wie Drucker oder Lüfter für die PC sowie bei der Konzeptionierung von gebäudetechnischen Anlagen wie Klimatisierung und Lüftung. Eine gute Raumakustik sorgt zusätzlich zur Minderung sämtlicher Geräusche im Raum und reduziert somit die Sprachlautstärke der Mitarbeiter. Weitere Empfehlungen für Büroräume behandelt die VDI 2569.

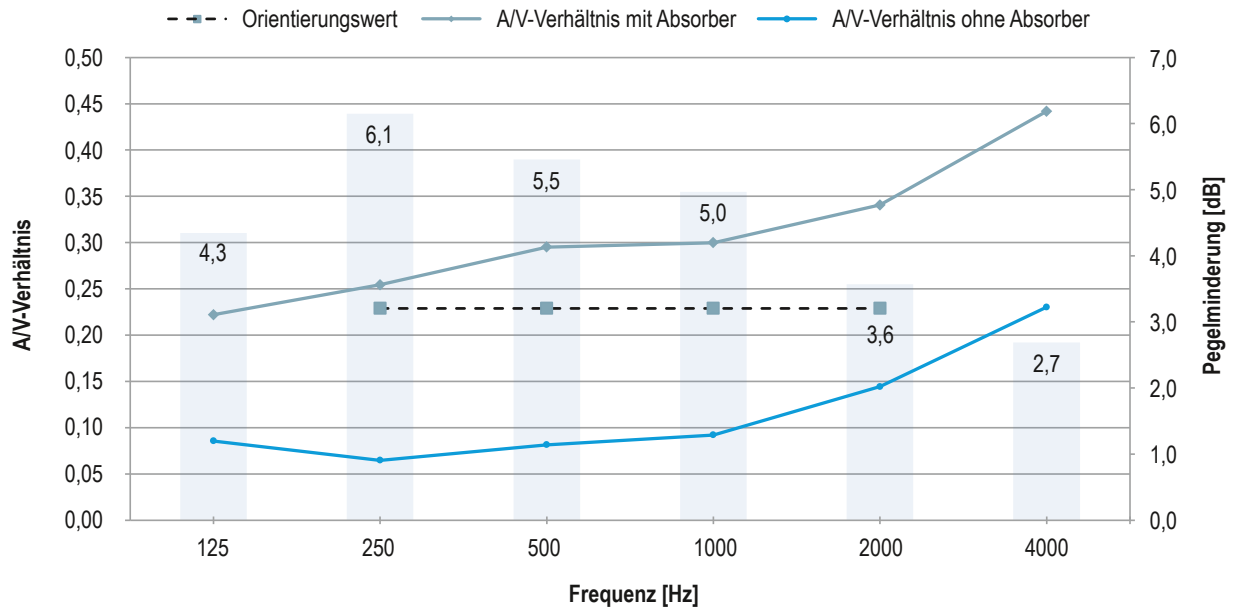
Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

Raumgeometrie

- Länge 15,0 m
- Breite 5,5 m
- Höhe 3,0 m
- Volumen 247,5 m³

Verwendete Materialien

- Außenwand Verputztes Mauerwerk mit Fensterfront
- Flurwand Leichtbauwand
- Trennwände Leichtbauwand
- Bodenbelag Nadelfilz
- Decke Stahlbetondecke



A/V-Verhältnis zwischen 250 Hz bis 2000 Hz

Prognostiziertes A/V-Verhältnis ohne Absorber	A/V = 0,10 1/m
Empfohlenes A/V-Verhältnis	A/V = 0,23 1/m
Prognostiziertes A/V-Verhältnis mit Absorber	A/V = 0,30 1/m
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	4 – 6 dB

Die Empfehlung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

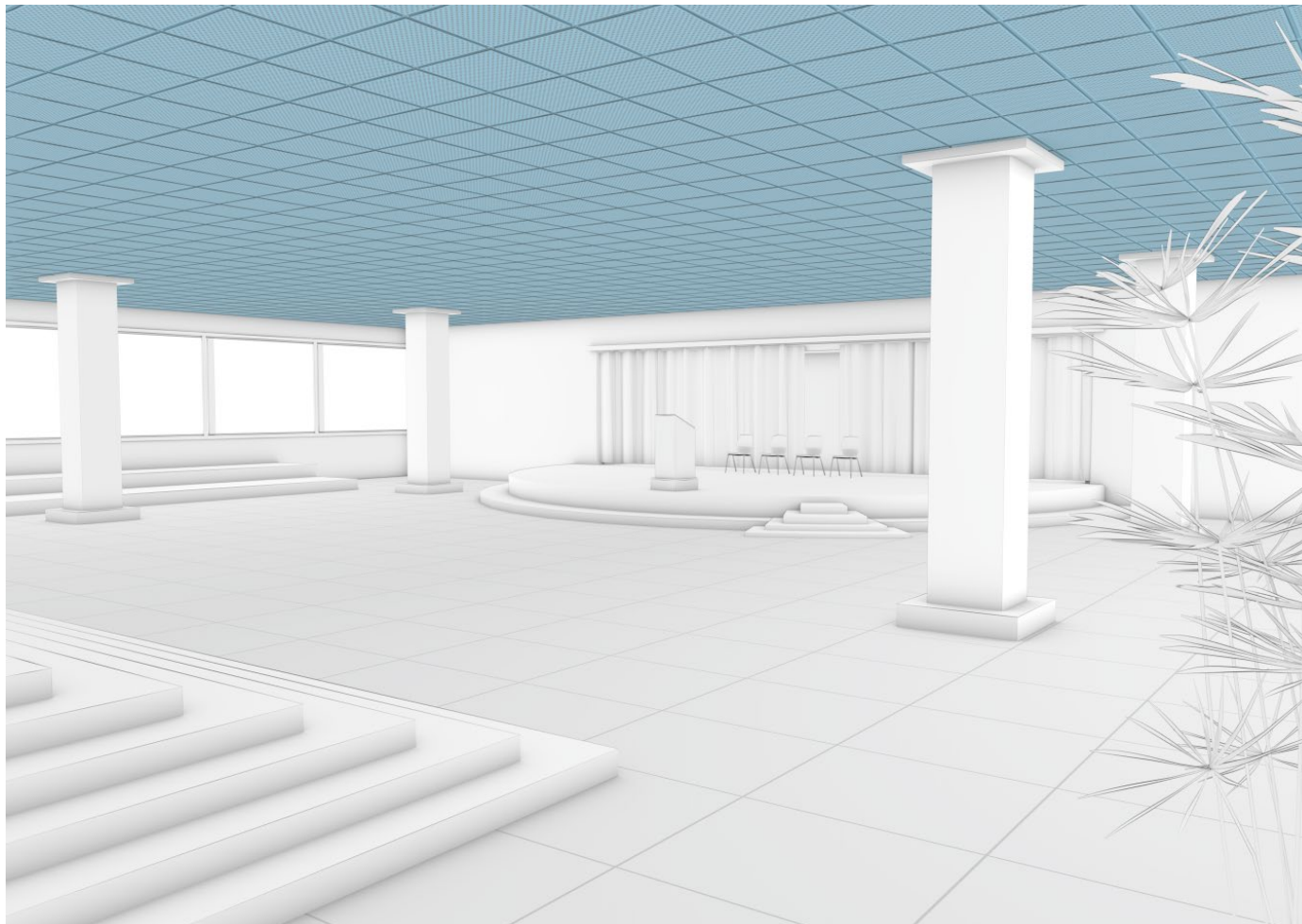
Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Quadratlochung 8/18 Q	Konstruktionstiefe 200 mm	2/3 der Deckenfläche
Wandabsorber	Adit	–	1/3 der Flächen der Stirnwände

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,70$
Wandabsorber	$\geq 0,80$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Aulen in Schulen

**Konzept für Aulen in Schulen**

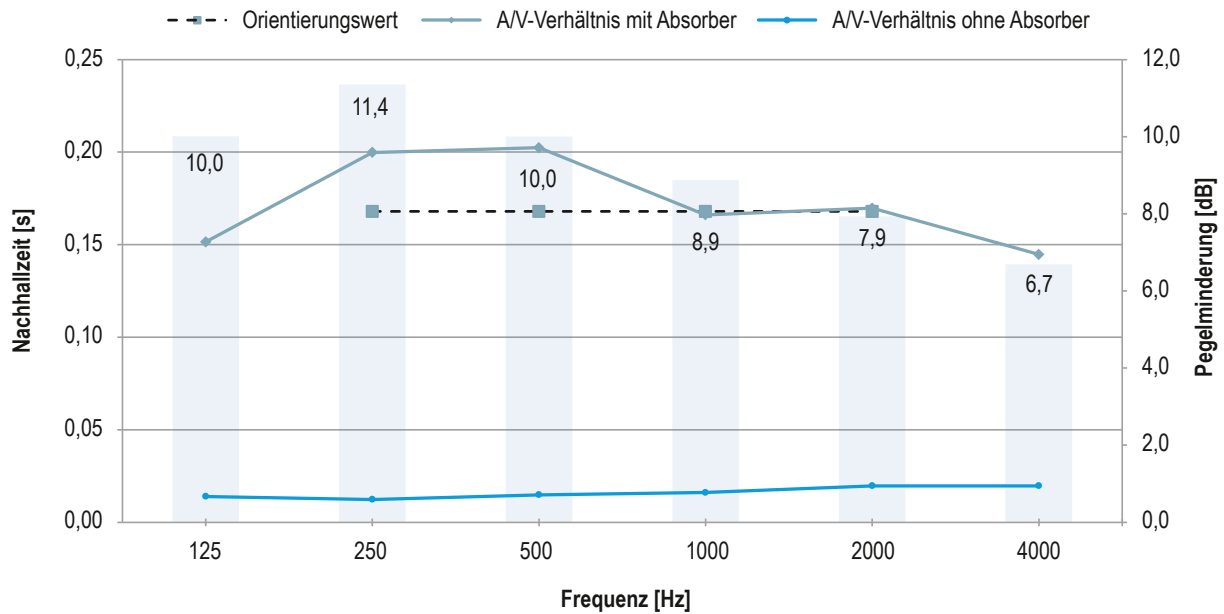
Aulen in Schulen dienen häufig mehreren Nutzungen. Als Aufenthaltsort für die Schüler bei Pausen, für Musikaufführungen sowie Sprachdarbietungen bei Schulveranstaltungen. Entsprechend sollte die Raumakustik so ausgelegt werden, dass eine Kommunikation sowohl untereinander in mehreren Gruppen als auch mit lediglich einem Vortragenden auf der Bühne sowie musikalische Darbietungen möglich sind. Da der Hauptverwendungszweck jedoch dem Aufenthalt von Schülern dient, werden Aulen an dieser Stelle wie Räume zum längerfristigen Verweilen analog Verkehrsflächen in Schulen und Pausenräume behandelt. Sollte die Verwendung der Aula primär auf Aufführungen ausgelegt werden, ist eine Herangehensweise analog der bei Hörsälen oder Gemeinderäumen vorzusehen.

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose**Raumgeometrie**

■ Länge	20,0 m
■ Breite	24,0 m
■ Höhe	4,0 m
■ Volumen	1920 m ³

Verwendete Materialien

■ Wände	Stahlbetonwände mit Verglasungselementen
■ Bodenbelag	Linoleum
■ Decke	Stahlbetondecke



A/V-Verhältnis zwischen 250 Hz bis 2000 Hz

Prognostiziertes A/V-Verhältnis ohne Absorber	A/V = 0,02 1/m
Empfohlenes A/V-Verhältnis	A/V = 0,17 1/m
Prognostiziertes A/V-Verhältnis mit Absorber	A/V = 0,18 1/m
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	9 – 10 dB

Die Empfehlung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

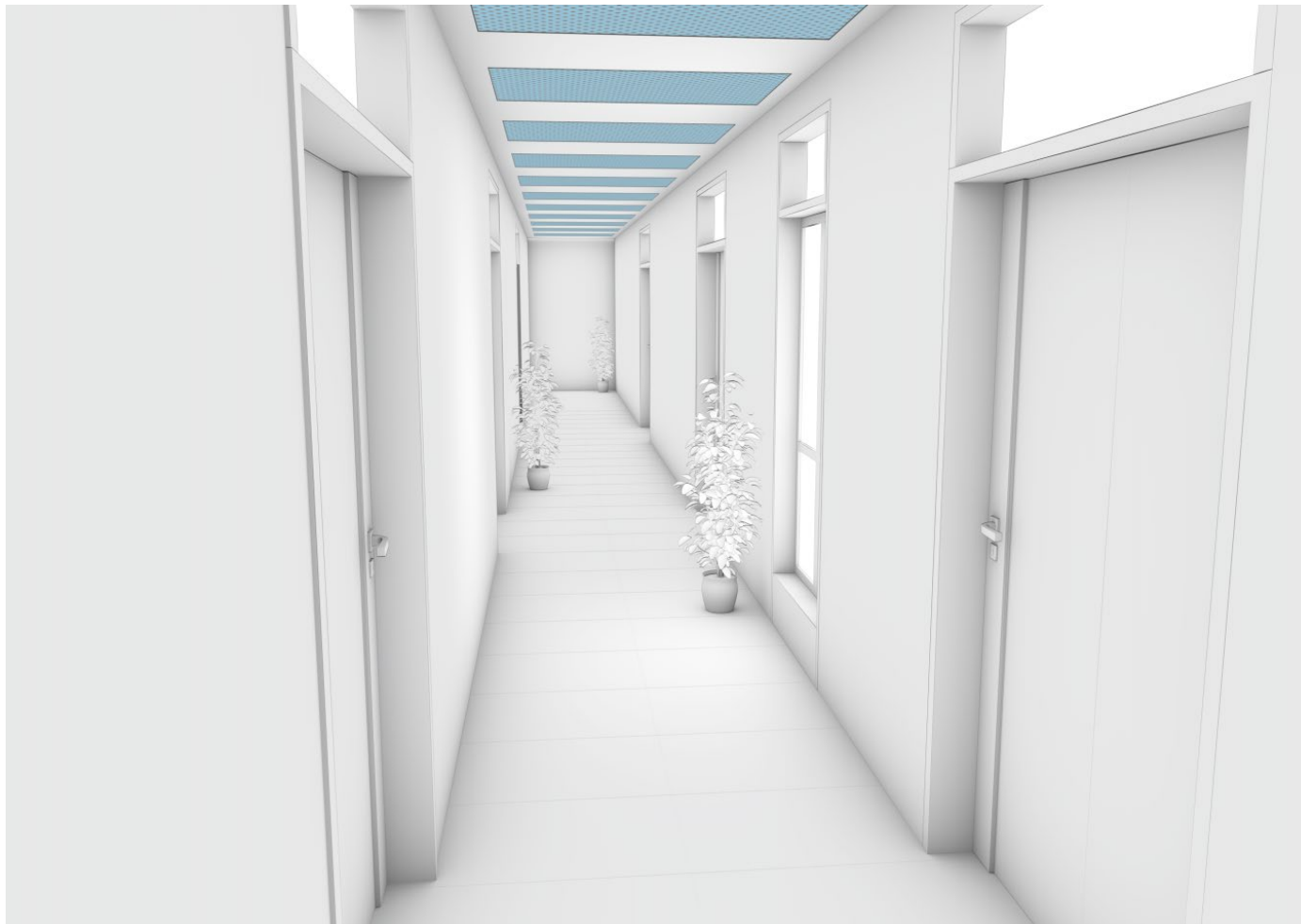
Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D145.de Cleaneo Akustik-Kassettendecke Belgravia Mit Mineralwollauflage 30 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Globe	Konstruktionstiefe 200 mm	Vollflächig

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,60(L)$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Verkehrsflächen



Konzept für Verkehrsflächen

Verkehrsflächen werden in vielen Einrichtungen auch zum kommunikativen Austausch genutzt. So entstehen in akustisch unbehandelten Räumen relativ hohe Geräuschpegel, die sich im gesamten Stockwerk ausbreiten und über die Türen in die angrenzenden Räume geleitet werden. Daher empfiehlt die E DIN 18041 sowohl im Mehrfamilien-Wohnungsbau bei den Zugangsfluren, als auch in öffentlichen Gebäuden wie Krankenhäuser, Schulen, Kindergärten usw., raumakustische Maßnahmen für Verkehrsflächen.

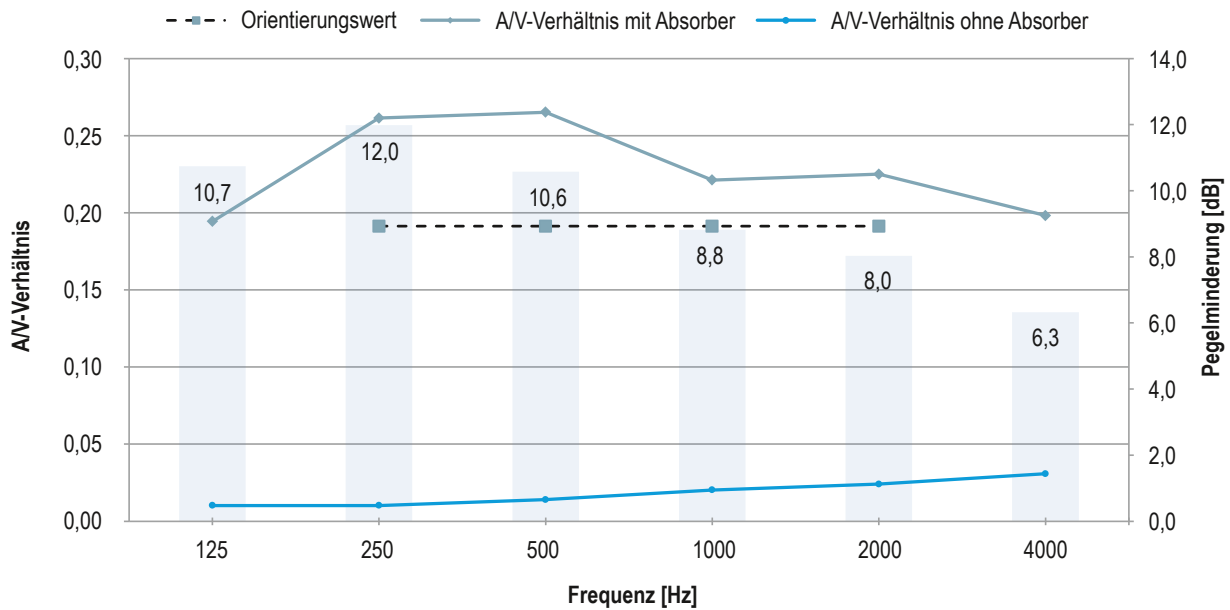
Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

Raumgeometrie

- Länge 20,0 m
- Breite 1,6 m
- Höhe 2,8 m

Verwendete Materialien

- Wände Verputztes Mauerwerk
- Bodenbelag Fliesen
- Decke Stahlbetondecke



A/V-Verhältnis zwischen 250 Hz bis 2000 Hz

Prognostiziertes A/V-Verhältnis ohne Absorber	A/V = 0,02 1/m
Empfohlenes A/V-Verhältnis	A/V = 0,19 1/m
Prognostiziertes A/V-Verhältnis mit Absorber	A/V = 0,24 1/m
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	9 – 10 dB

Die Empfehlung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D146.de Akustik-Kassettendecke Plaza Mit Mineralwollauflage 30 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Globe	Konstruktionstiefe 200 mm	1/3 der Deckenfläche

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,60(L)$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Kantinen

**Konzept für Kantinen**

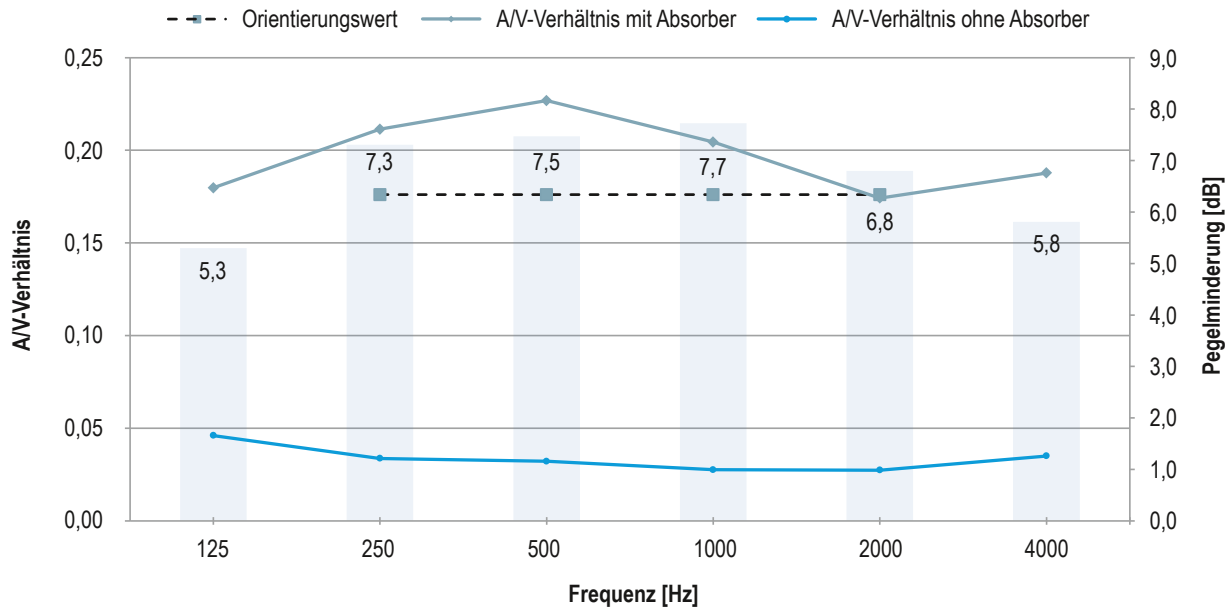
Kantinen sollten nicht nur zur schnellen Nahrungsaufnahme genutzt werden, sondern auch zum Kommunikationsaustausch mit Kunden und Kollegen sowie zum Kraftschöpfen und Ausruhen. In häufig vorgefundenen Kantinen ist es nicht möglich, sich ohne das Anheben der Stimmlautstärke zu verständigen. Der permanent hohe Lärmpegel sorgt für eine zusätzliche Stressbelastung und lässt keine entspannte Kommunikation zu.

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose**Raumgeometrie**

- Länge 16,5 m
- Breite 14,0 m
- Höhe 3,5 m

Verwendete Materialien

- Außenwand Verputztes Mauerwerk mit Fensterband
- Innenwände Leichtbauwand
- Bodenbelag Parkett
- Decke Stahlbetondecke



A/V-Verhältnis zwischen 250 Hz bis 2000 Hz

Prognostiziertes A/V-Verhältnis ohne Absorber	A/V = 0,03 1/m
Empfohlenes A/V-Verhältnis	A/V = 0,18 1/m
Prognostiziertes A/V-Verhältnis mit Absorber	A/V = 0,20 1/m
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	7 – 8 dB

Die Empfehlung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Streulochung PLUS 10/16/22 R	Konstruktionstiefe 200 mm	2/3 der Deckenfläche
Wandabsorber	W623D.de Akustik-Wandbekleidung Designpanel Lochbild: Tangent T3L1	Konstruktionstiefe 65 mm	1/3 der Flächen der Innenwände

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,55(L)$
Wandabsorber	$\geq 0,70$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Empfangshallen mit Arbeitsplatz



Konzept für Empfangshallen und Foyers

Empfangshallen und Foyers sind aufgrund ihrer Abmessungen und der Verwendung überwiegend schallharter Materialien in aller Regel äußerst hallig. Entsprechend führen Schallreflexionen an den Begrenzungsflächen zu starker Echoerscheinung und das gesprochene Wort wird undeutlich. Dies ist besonders dann störend, wenn sich in der Empfangshalle ein Tresen mit permanentem Arbeitsplatz befindet. Gespräche am Empfang, sowohl persönlich, als auch am Telefon sind im gesamten Raum zu hören, was selbst ein Gespräch mit vertraulichem Inhalt nahezu unmöglich macht. Aber auch der Empfang einer Besuchergruppe und die damit verbundene Kommunikation mit ggf. mehreren Sprechern wird aufgrund der schlechten Sprachverständlichkeit und des hohen Lärmpegels problematisch.

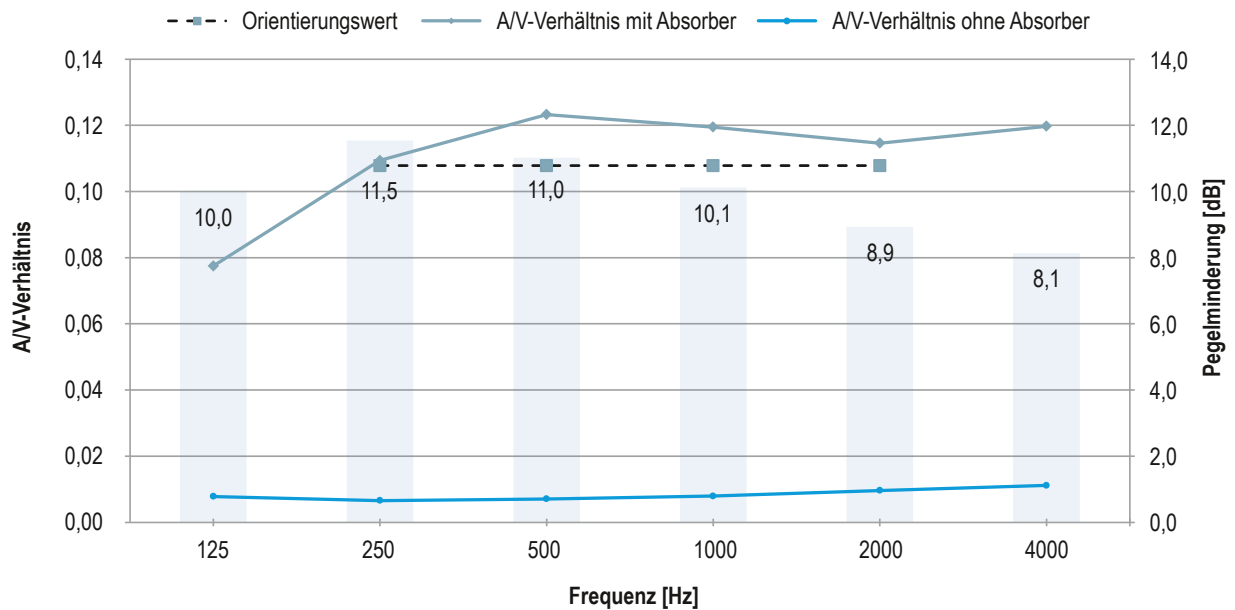
Eingangsdaten für die raumakustische Prognose

Raumgeometrie

- Länge 16 m
- Breite 18 m
- Höhe 9,0 m

Verwendete Materialien

- Außenwand Glasfassade integriert in verputztes Mauerwerk
- Innenwände Unverputztes Mauerwerk
- Bodenbelag Fliesen
- Decke Stahlbetondecke



A/V-Verhältnis zwischen 250 Hz bis 2000 Hz

Prognostiziertes A/V-Verhältnis ohne Absorber	A/V = 0,01 1/m
Empfohlenes A/V-Verhältnis	A/V = 0,11 1/m
Prognostiziertes A/V-Verhältnis mit Absorber	A/V = 0,12 1/m
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	10 – 11 dB

Die Empfehlung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Rundlochung 10/23 R	Konstruktionstiefe 200 mm	2/3 der Deckenfläche
Wandabsorber	W623D.de Akustik-Wandbekleidung Designpanel Lochbild: Tangent T3L1	Konstruktionstiefe 65 mm	50 % der Flächen der Innenwände

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,65$
Wandabsorber	$\geq 0,70$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Bibliothek

**Konzept für Bibliotheken**

Bibliotheken dienen nicht nur dem Verleih, sondern häufig auch dem Studium von Büchern. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Konzentrationsfähigkeit der Nutzer von Bibliotheken. Dies wiederum bedarf einer möglichst lärmarmen Umgebung, was den Einsatz von schallabsorbierenden Materialien notwendig macht. Ein großer Vorteil solcher Räumlichkeiten sind die mit Büchern, Ordnern und Zeitschriften gefüllten, offenen Regale, die bereits über gewisse schallabsorbierende Eigenschaften verfügen. Es müssen umso mehr Schallabsorber vorgesehen werden, je spärlicher der Raum gestaltet ist. In Rückzugszonen, die lediglich mit Tischen und Stühlen ausgestattet sind, müssen mehr Maßnahmen ergriffen werden im Vergleich zu den Bereichen, die mit Bücherregalen bestückt sind.

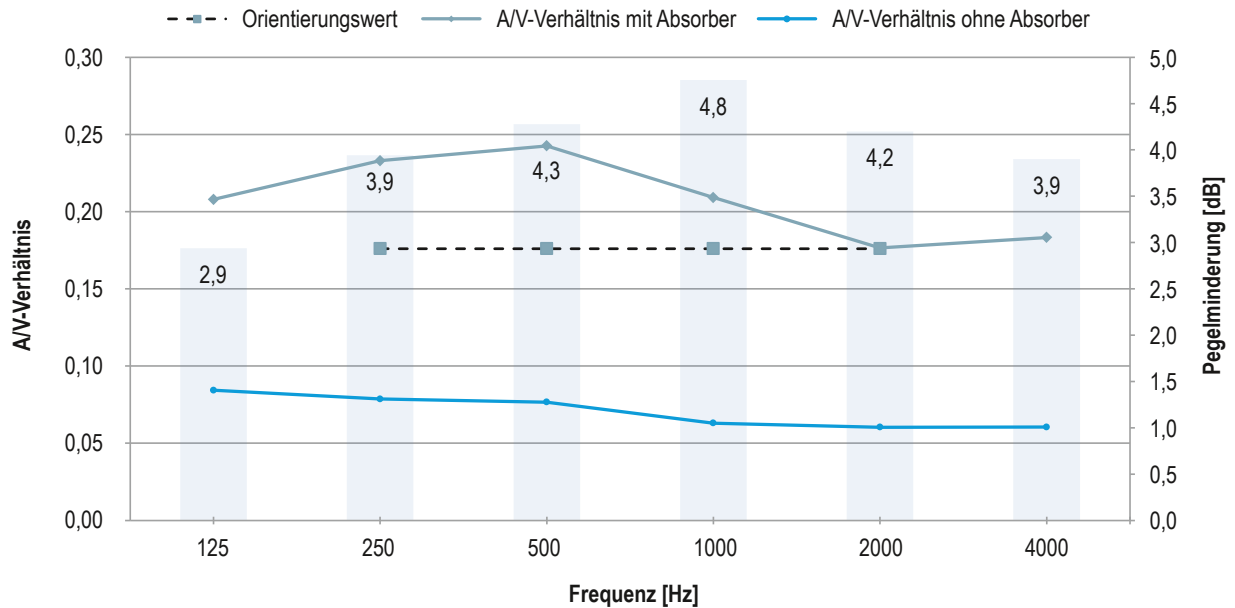
Da opake Begrenzungsflächen überwiegend mit Bücherregalen belegt sind, scheidet häufig der Einsatz von Wandabsorber aus. Aufgrund der schallabsorbierenden Eigenschaften von mit Büchern gefüllten Regalen ist dies auch nicht zwingend erforderlich.

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose**Raumgeometrie**

■ Länge	22 m
■ Breite	12 m
■ Höhe	3,5 m

Verwendete Materialien

■ Außenwand	Zwei verputzte Massivwände mit Fensterband
■ Innenwände	Leichtbauwand
■ Bodenbelag	Parkett
■ Decke	Unterdecke mit Gipsplattenbeplankung (ungelocht)



A/V-Verhältnis zwischen 250 Hz bis 2000 Hz

Prognostiziertes A/V-Verhältnis ohne Absorber	$A/V = 0,07 \text{ 1/m}$
Empfohlenes A/V-Verhältnis	$A/V = 0,18 \text{ 1/m}$
Prognostiziertes A/V-Verhältnis mit Absorber	$A/V = 0,22 \text{ 1/m}$
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	4 – 5 dB

Die Empfehlung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

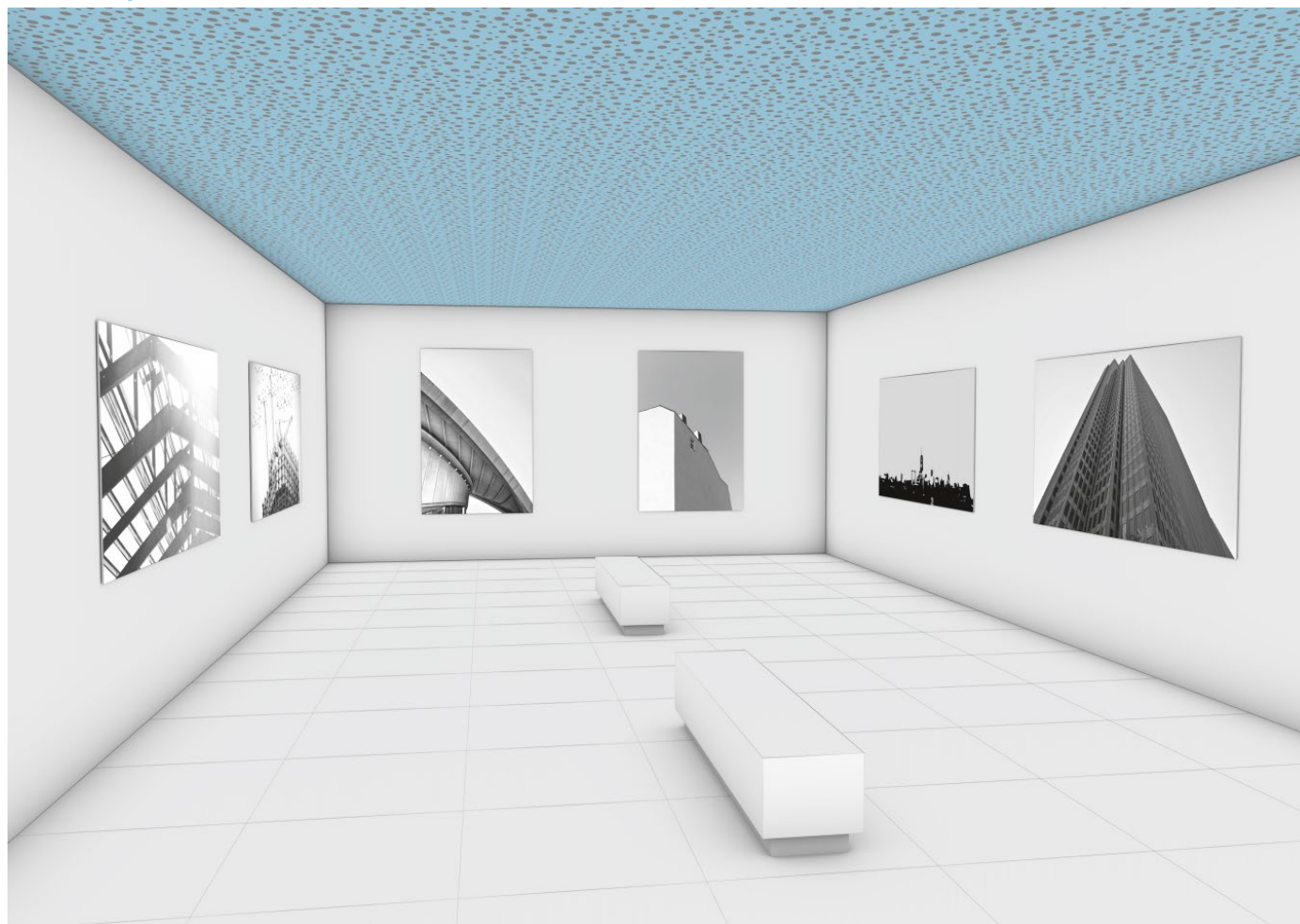
Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Streulochung PLUS 10/16/22 R	Konstruktionstiefe 200 mm	Vollflächig

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,55(L)$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Ausstellungsräume

**Konzept für Ausstellungsräume**

In der Norm wird zwischen Ausstellungsräume mit und ohne Interaktivität unterschieden. Als Interaktivität werden multimediale Wiedergaben, Klang- und Videokunst genannt. Ohne Interaktivität sind die Empfehlungen an die raumakustische Qualität geringer. Jedoch kann im Vorhinein kaum ausgeschlossen werden, dass in einem Ausstellungsraum keine solche Aktivität stattfindet. Um die Raumnutzung möglichst offen zu halten und somit dem Künstler und Besucher eine für die entsprechende Kunstform möglichst gut Umgebung bereit zu stellen, wird im folgenden Musterbeispiel ein Ausstellungsraum mit Interaktivität geplant.

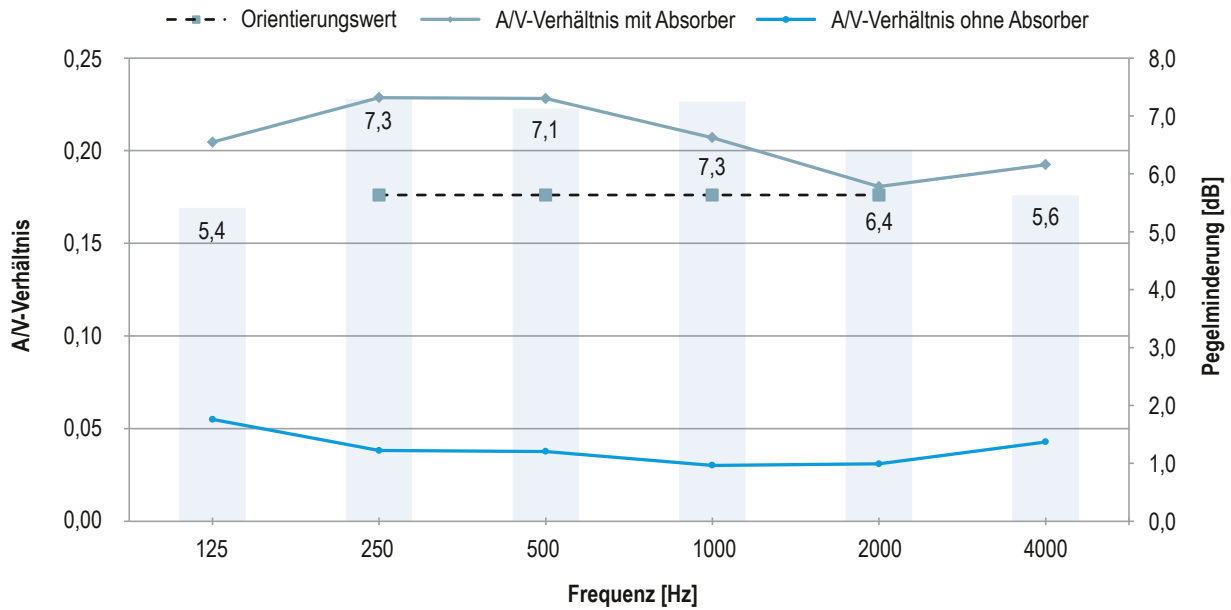
In Ausstellungsräumen werden meist die Boden- und Wandflächen zum Präsentieren der Exponate benötigt. Aus diesem Grund beschränken sich die akustischen Maßnahmen auf die Deckenfläche.

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose**Raumgeometrie**

- Länge 15 m
- Breite 7 m
- Höhe 3,5 m

Verwendete Materialien

- Außenwände Betonwand
- Innenwände Leichtbauwand
- Bodenbelag Parkett
- Decke Stahlbetondecke



A/V-Verhältnis zwischen 250 Hz bis 2000 Hz

Prognostiziertes A/V-Verhältnis ohne Absorber	A/V = 0,04 1/m
Empfohlenes A/V-Verhältnis	A/V = 0,18 1/m
Prognostiziertes A/V-Verhältnis mit Absorber	A/V = 0,21 1/m
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	7 – 8 dB

Die Empfehlung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Streulochung PLUS 10/16/22 R	Konstruktionstiefe 200 mm	Vollflächig

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,65(L)$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.

Restaurants

**Konzept für Restaurants**

In Restaurants wird häufig viel Wert auf das äußere Erscheinungsbild gelegt. Die Räumlichkeiten sollen ansprechend wirken und zum Verweilen einladen. Dafür werden Raum- und Farbkonzepte entworfen, um es dem Gast so gemütlich wie möglich zu machen. Was dabei jedoch oft vernachlässigt wird, ist neben dem Speisen der zweite Hauptverwendungszweck. Der kommunikative Austausch zu zweit oder in größeren Gruppen. Nicht selten lässt die raumakustische Qualität in Restaurants jedoch keine ungestörten Gespräche zu, weil der Grundgeräuschpegel so hoch ist, dass laut gesprochen werden muss, um sich verständlich zu machen, was wiederum zur Erhöhung des Grundgeräuschpegels führt. Ziel eines Raumakustikkonzepts sollte die Schaffung einer entspannten Umgebung sein, mit der Möglichkeit, sich in angemessener Lautstärke zu unterhalten.

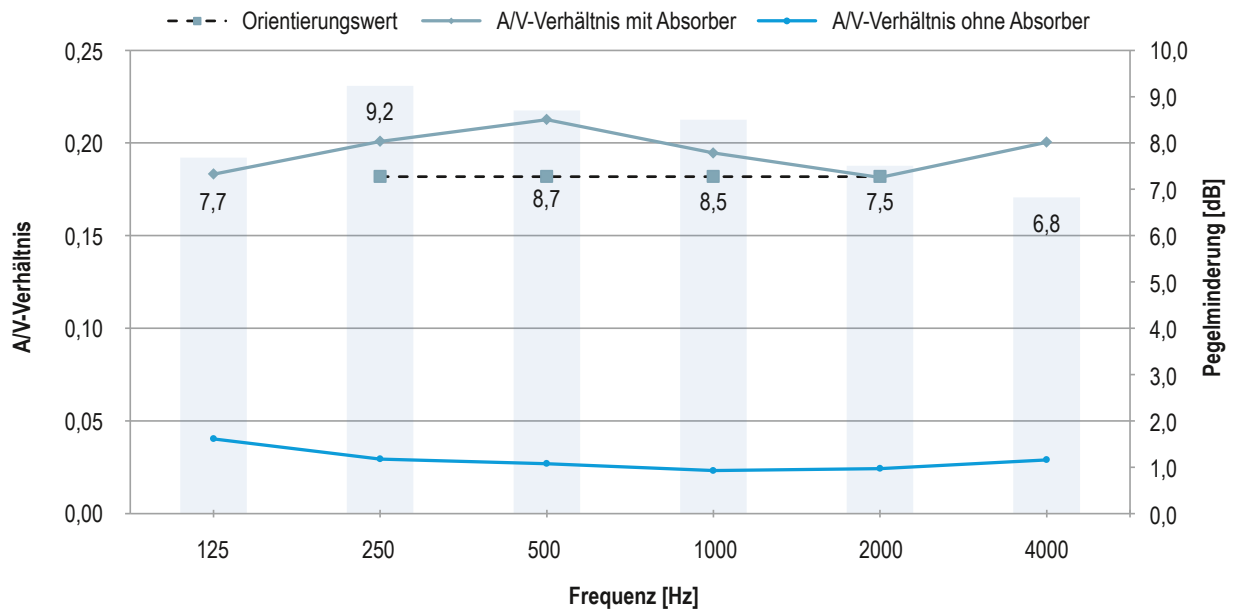
Zur Dimensionierung der raumakustischen Maßnahmen werden die Orientierungswerte der Raumgruppe B3 „Räume zum längerfristigen Verweilen“ herangezogen.

Eingangsdaten für die raumakustische Prognose**Raumgeometrie**

■ Länge	14 m
■ Breite	13 m
■ Höhe	3,2 m

Verwendete Materialien

■ Außenwände	Verputztes Mauerwerk mit Fensterband
■ Innenwände	Leichtbauwand
■ Bodenbelag	Fliesen
■ Decke	Stahlbetondecke



A/V-Verhältnis zwischen 250 Hz bis 2000 Hz

Prognostiziertes A/V-Verhältnis ohne Absorber	A/V = 0,03 1/m
Empfohlenes A/V-Verhältnis	A/V = 0,18 1/m
Prognostiziertes A/V-Verhältnis	A/V = 0,20 1/m
Physikalische Lärmpegelminderung gemittelt zwischen 250 Hz bis 2000 Hz	8 – 9 dB

Die Empfehlung wird durch den Einsatz folgender Systeme bzw. Produkte erfüllt

Akustische Maßnahme	System / Produkt	Konstruktive Angaben	Raumakustisch wirksame Belegung
Deckenabsorber	D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke Mit Mineralwollauflage 20 mm (Knauf Insulation Akustik-Dämmplatte TP 120 A oder gleichwertig) Lochbild: Blocklochung B6 mit Rundlochung 8/18 R	Konstruktionstiefe 200 mm	Vollflächig

Alternativ zu den vorgeschlagenen Systemen bzw. Produkten können Absorber mit folgenden Eigenschaften verwendet werden

Absorber	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w
Deckenabsorber	$\geq 0,60$

Eine Produktübersicht befindet sich in der Technischen Broschüre Raumakustik mit Knauf – Daten für die Planung.



Referenzen

Evangelischer Kindergarten St. Nikolaus

Firmenzentrale Knauf Gips KG

Stadtbibliothek Hanau



Gruppenraum

Anforderung

- Raumgruppe A4 Gruppenraum in Kindergärten
- Erhöhte Anforderungen mit Inklusion

Hinweis

Zusätzliche prognostizierter Besetzungszustand von 80 % mit Kindern, nach DIN 18041

Raumakustische Maßnahme

Vollflächige Belegung der Decke mit
D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke
Lochbild: Gerade Rundlochung 8/18 R



Nachhallzeitmessung nach DIN EN ISO 3382
Soll-Nachhallzeit nach DIN 18041:2016
Beschreibung des Raumes

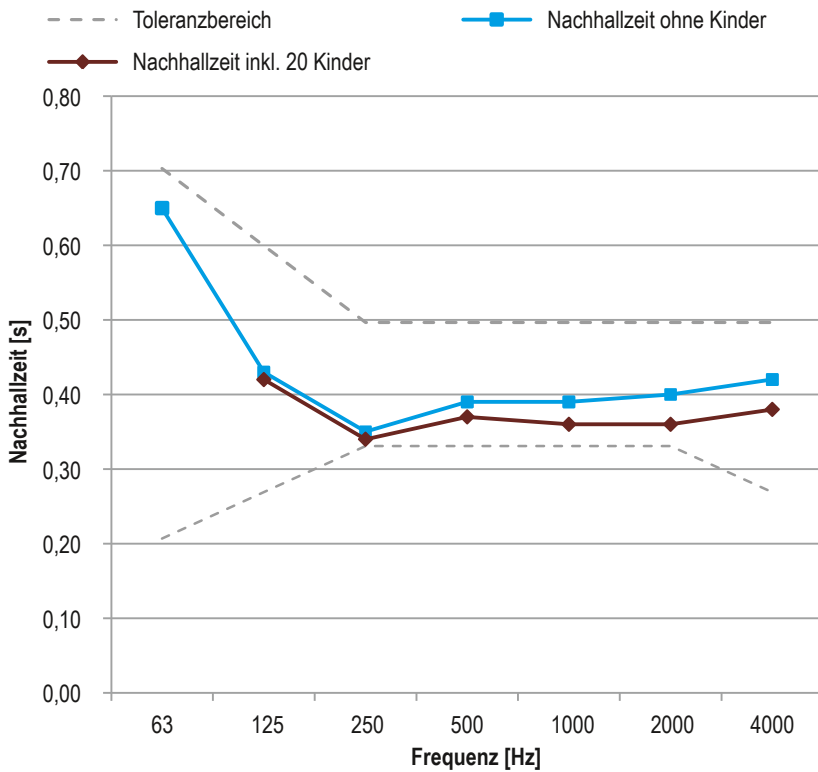
Fußboden Linoleum
 Decke Cleaneo Akustik-Plattendecke
 Lochbild 8/18 R
 Lochanteil 15,5 %
 Konstruktionstiefe 65 mm
 Mit Mineralwollauflage
 Wände Holzvertäfelung
 Einrichtung Tische und Stühle für 25 Kinder, 3 Teppiche, Bücher- und Spieleregale

Besetzungszustand des Raumes

Gemessen wurde ohne Anwesenheit von Personen

Daten

Datum der Messung 13.07.2015
 Messort Kindergarten
 Raumbezeichnung Gruppenraum im Kindergarten
 Grundfläche 50,7 m²
 Volumen 135 m³

Diagramm


Frequenz f Hz	Gemessene Nachhallzeit ohne Kinder s	Nachhallzeit mit Kindern s
63	0,65	–
125	0,43	0,42
250	0,35	0,34
500	0,39	0,37
1000	0,39	0,36
2000	0,40	0,36
4000	0,42	0,38

Mittlere Nachhallzeit zwischen 125 Hz bis 4000 Hz

Ohne Kinder	$T_{m, \text{ohne Kinder}} =$	0,40 s
Mit Kinder	$T_{m, \text{mit Kinder}} =$	0,37 s





Flur

Anforderung

Raumgruppe B3 Verkehrsflächen in Schulen und Kindertagesstätten

Raumakustische Maßnahme

Vollflächige Belegung der Decke mit

D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke

Lochbild: Gerade Rundlochung 8/18 R



Nachhallzeitmessung nach DIN EN ISO 3382

Soll-Nachhallzeit nach DIN 18041:2016

Beschreibung des Raumes

Fußboden	Linoleum
Decke	Cleaneo Akustik-Plattendecke Lochbild 8/18 R Lochanteil 15,5 % Konstruktionstiefe 65 mm Mit Mineralwollauflage
Wände	Holzvertäfelung, Ziegelwand
Einrichtung	Sitzbänke, Garderobe

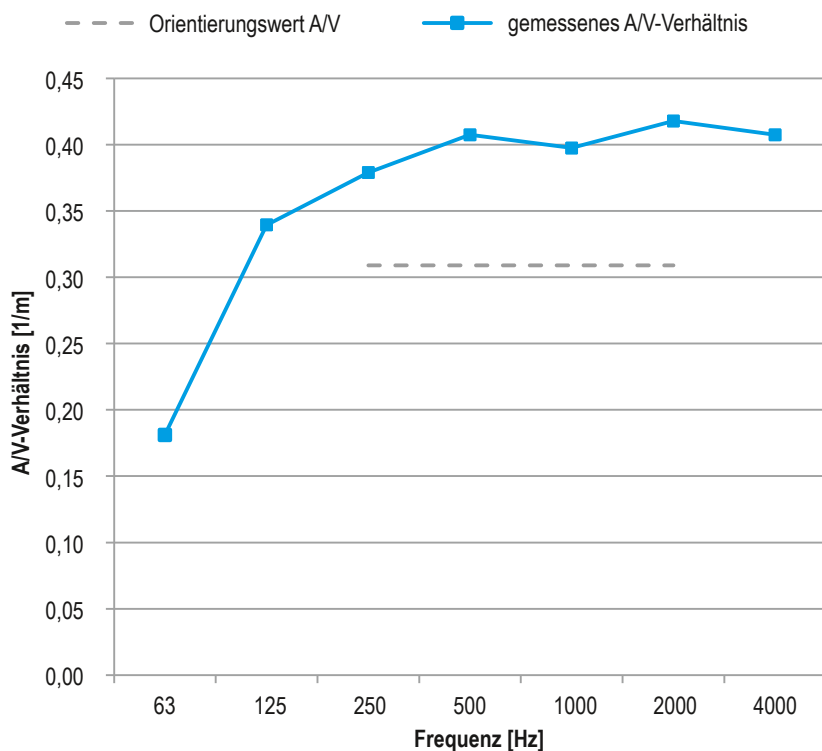
Besetzungszustand des Raumes

Gemessen wurde ohne Anwesenheit von Personen

Daten

Datum der Messung	13.07.2015
Messort	Kindergarten
Raumbezeichnung	Spielflur im Kindergarten
Grundfläche	24,1 m ²
Volumen	57,4 m ³

Diagramm



Frequenz f Hz	Gemessene Nachhallzeit s	A/V-Verhältnis 1/m
63	0,90	0,18
125	0,48	0,34
250	0,43	0,38
500	0,40	0,41
1000	0,41	0,40
2000	0,39	0,42
4000	0,40	0,41

 A/V-Verhältnis gemittelt über den
Frequenzbereich 125 Hz bis 4000 Hz

0,40 1/m



Einpersonnbüro

Anforderung

Raumgruppe B4 Einzel- und Mehrpersonnbüro

Raumakustische Maßnahme

Vollflächige Belegung der Decke mit

D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke

Lochbild: Gerade Quadratlochung 8/18 Q



Nachhallzeitmessung nach DIN EN ISO 3382

Soll-Nachhallzeit nach DIN 18041:2016

Beschreibung des Raumes

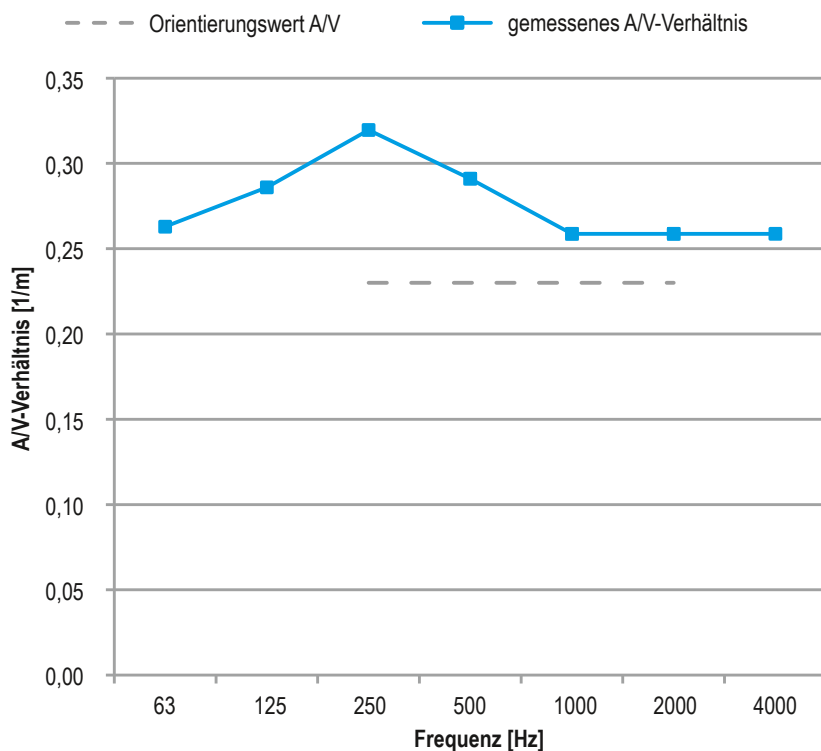
Fußboden	Parkett
Decke	Cleaneo Akustik-Plattendecke Lochbild 8/18 Q Lochanteil 19,8 % Konstruktionstiefe 100 mm Mit Mineralwollauflage
Außenwand	Stahlbetonwand mit Fensterband
Innenwände	Metallständerwand mit GK-Beklankung
Einrichtung	2 Tische, 9 Stühle, Schrankwand

Besetzungszustand des Raumes

Gemessen wurde ohne Anwesenheit von Personen

Daten

Datum der Messung	23.06.2015
Messort	Knauf Gips KG Iphofen
Raumbezeichnung	Einpersonnenbüro
Grundfläche	33,4 m ²
Volumen	103,0 m ³

Diagramm


Frequenz f Hz	Gemessene Nachhallzeit s	A/V-Verhältnis 1/m
63	0,62	0,26
125	0,57	0,29
250	0,51	0,32
500	0,56	0,29
1000	0,63	0,26
2000	0,40	0,26
4000	0,42	0,26

 A/V-Verhältnis gemittelt über den
Frequenzbereich 125 Hz bis 4000 Hz

0,28 1/m



Bibliothek

Anforderung

Raumgruppe B3 Bibliothek

Raumakustische Maßnahme

Vollflächige Belegung der Decke mit
D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke
Lochbild: Streulochung PLUS 8/18/20



Nachhallzeitmessung nach DIN EN ISO 3382

Soll-Nachhallzeit nach DIN 18041:2016

Beschreibung des Raumes

Fußboden	Teppich
Decke	Cleaneo Akustik-Plattendecke Lochbild Streulochung PLUS 8/18/20 Lochanteil 13,1 % Konstruktionstiefe 1100 mm Ohne Mineralwollauflage
Wände	Massivwände mit raumhohen Fenstersegmenten
Einrichtung	Im Bereich der Messungen ca. 30 Bücherregale Höhe 1,0 m bis 1,8 m Länge 2,0 m bis 4,0 m

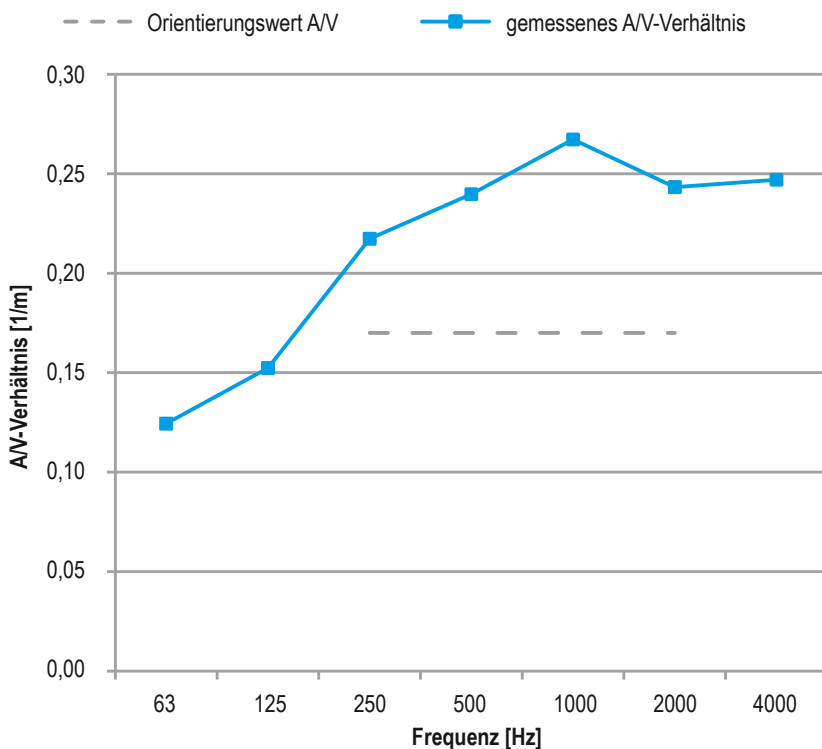
Daten

Datum der Messung	05.08.2015
Messort	EKZ Hanau
Raumbezeichnung	Bibliothek
Grundfläche	2675 m ²
Volumen	10700 m ³

Besetzungszustand des Raumes

Gemessen wurde ohne Anwesenheit von Personen

Diagramm



Frequenz f Hz	Gemessene Nachhallzeit s	A/V-Verhältnis 1/m
63	0,48	0,12
125	0,43	0,15
250	0,40	0,22
500	0,41	0,24
1000	0,39	0,27
2000	0,40	0,24
4000	0,42	0,25

A/V-Verhältnis gemittelt über den
Frequenzbereich 250 Hz bis 2000 Hz

0,24 1/m





NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



KNAUF DIREKT

Unser technischer Auskunftsservice – von Profis für Profis! Wählen Sie den direkten Draht zur „just in time“ Beratung und nutzen Sie unsere langjährige Erfahrung für Ihre Sicherheit.

- › **Trockenbau- und Boden-Systeme**
Tel. 09001 31-1000 *
- › **Putz- und Fassadensysteme**
Tel. 09001 31-2000 *

Mo–Do 7:00–18:00
und Fr 7:00–17:00 Uhr



KNAUF AKADEMIE

Mit qualitativ hochwertigen sowie praxisorientierten Seminaren bieten wir Ihnen frisches Wissen für heute und auch morgen. Nutzen Sie diesen Vorsprung für sich und Ihre Mitarbeiter, denn Bildung ist Zukunft!

- › Tel. 09323 31-487
- › seminare@knauf-akademie.de



KNAUF DIGITAL

Web, App oder Social Media – Technische Unterlagen, interaktive Animationen, Videos und vieles mehr gibt es rund um die Uhr stets aktuell und natürlich kostenlos in der digitalen Welt von Knauf. Diese Klicks lohnen sich!

- › www.knauf.de
- › www.youtube.com/knauf
- › www.twitter.com/knauf_press

* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z. B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz. Mobilfunkanrufe können abweichen, sie sind abhängig von Netzbetreiber und Tarif.

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Knauf AMF
Decken-Systeme

Knauf Aquapanel
TecTem® Innendämmung
Dämmstoffschüttungen

Knauf Bauprodukte
Profi-Lösungen für Zuhause

Knauf Design
Oberflächenkompetenz

Knauf Gips
Trockenbau-Systeme
Boden-Systeme
Putz- und Fassadensysteme

Knauf Insulation
Dämmsysteme für Sanierung
und Neubau

Knauf Integral
Gipsfasertechnologie für
Boden, Wand und Decke

Knauf PFT
Maschinentechnik und
Anlagenbau

Marbos
Mörtelsysteme für
Pflasterdecken im Tiefbau

Sakret Bausysteme
Trockenmörtel für
Neubau und Sanierung

Inhalt

Einleitung	
Beschreibung	5
Beschreibung der Inhalte dieser Technischen Broschüre	5
Gesamtaufbauhöhe / Konstruktionstiefe für Knauf Akustik-Systeme	5
Schallabsorption – Anforderungen an die Dämmschicht	6
Grundlagen	
Definitionen der Schallabsorptionsgrade	8
Schallabsorptionsgrad	9
Cleaneo Classic - Akustik-Plattendecken	
Daten für die raumakustische Planung	11
D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke	11
D126U.de Cleaneo Akustik-Plattendecke UFF für Akustikputz	17
D125K.de und D127K.de Cleaneo Akustik-Plattendecke mit Klett-Oberfläche	20
D124.de Cleaneo Akustik-Brandschutzdecke	23
D137.de Freitragende Cleaneo Akustik-Plattendecke	23
D137K.de Freitragende Cleaneo Akustik-Plattendecke mit Klett-Oberfläche	23
D125G.de und D127G.de Cleaneo GO! Akustik-Plattendecken	24
Cleaneo Module - Akustik-Elementdecken	
Daten für die raumakustische Planung	26
D145.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Belgravia / D146.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Plaza.....	26
D145.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Belgravia / D146.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Plaza /	
D147.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Contur	27
D141.de Cleaneo Akustik-Bandrasterdecke Contur / D142.de Cleaneo Akustik-Flurdecke Contur.....	31
D144.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Visona	32
D424.de Cleaneo – Corridor F30 / D425.de Cleaneo – Corridor F30 Swing	33
Akustik-Wandbekleidungen und Akustik-Vorsatzschalen	
Daten für die raumakustische Planung	35
W623K.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung mit 33 % Cleaneo Klett	35
W623K.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung mit 50 % Cleaneo Klett	36
W623K.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung mit 100 % Cleaneo Klett	37
W623C.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung mit Plattenstreifen	37
W623D.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung mit Hutprofil	37
W629C.de Cleaneo Akustik-Vorsatzschale.....	37
Akustik-Wände	
Daten für die raumakustische Planung	39
W112C.de Cleaneo Akustik-Wand mit 33 % Cleaneo Classic Platten	39

Cleaneo Single - Einzelabsorber

Daten für die raumakustische Planung	42
Deckensegel	42
Flächenabsorber	43
Deckensegel	44
Lamellensegel	45
Wandabsorber ohne Rahmen	46
Wandabsorber im Rahmen	46

Nutzungshinweise

Hinweise	47
Hinweise zum Dokument	47
Verweise auf weitere Dokumente	47
Symbole in diesem Dokument	47
Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen	47
Anwendbarkeitsnachweise	47



Einleitung

Beschreibung der Inhalte dieser Technischen Broschüre

In dieser Technischen Broschüre sind die für raumakustische Prognosen notwendigen, frequenzabhängigen Absorptionswerte sämtlicher Akustiksysteme der Knauf Gips KG in Abhängigkeit des Lochbilds, der Konstruktionstiefe bzw. Gesamtaufbauhöhe und Dämmstoffauflage aufgeführt. Neben den tabellarischen Werten sind für einen schnellen Überblick des frequenzabhängigen Absorptionsverlaufs die Kurvenverläufe in einem Diagramm dargestellt.

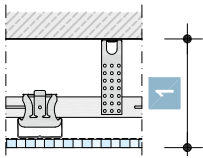
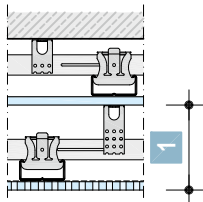
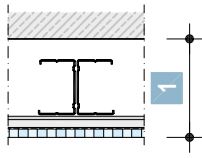
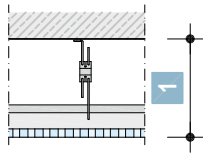
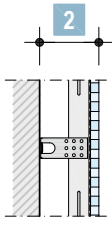
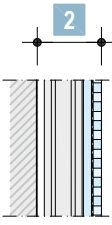
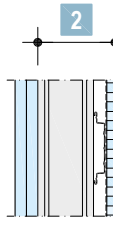
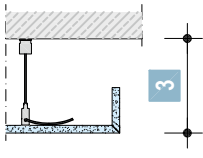
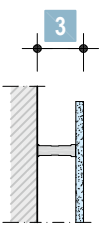
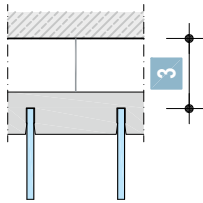
Für flächenhafte Objekte ist die kennzeichnende Größe der praktische Schallabsorptionsgrad zwischen den Oktavfrequenzen von 125 Hz bis 4000 Hz. Darüber hinaus wird für die Produkte der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w als Einzahlwert sowie der NRC (Noise Reduction Coefficient) angegeben. Das Verfahren zur Ermittlung des bewerteten Schallabsorptionsgrades wird auf den folgenden Seiten erklärt. Die amerikanische Größe NRC wird aus den α_s Werten als arithmetischer Mittelwert der Terzfrequenzen 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz und 2000 Hz ermittelt und auf 0,05 gerundet.

Die raumakustische Qualität nicht flächenhafter Objekte, sprich Objekte für die keine exakt bestimmbare, akustisch wirksame Fläche ermittelt werden kann, wird nicht über einen Absorptionsgrad, sondern über die äquivalente Schallabsorptionsfläche definiert. Entsprechend ist bei der Wahl eines Absorbers darauf zu achten, ob der praktische Schallabsorptionsgrad oder die äquivalente Schallabsorptionsfläche angegeben ist.

Für die Mehrzahl der aufgeführten Objekte wurde die akustische Qualität nach einem genormten Prüfverfahren durch Messungen im Hallraum bestimmt. Die Resultate der Prüfungen sind in einem Nachweis zusammengefasst und können über den Technischen Auskunftservice angefragt werden. Die in blau aufgeführten Werte sind prognostizierte Absorptionsgrade, basierend auf einem empirischen Verfahren auf Grundlage einer Vielzahl von Messungen in einem vereinfachten Verfahren und Erfahrungen über das Verhalten absorbierender Materialien bei Variation der Konstruktionstiefen bzw. Gesamtaufbauhöhe, Dämmstoffauflagen und Lochflächenanteilen.

Gesamtaufbauhöhe / Konstruktionstiefe für Knauf Akustik-Systeme

Eine entscheidende Kenngröße für die akustische Wirksamkeit von Akustiksystemen ist die Gesamtaufbauhöhe bzw. Konstruktionstiefe. Bei größer werdenden Abständen verbessern sich die Schallabsorptionswerte zum niedrigfrequenten Bereich hin. Je nach System sind die Gesamtaufbauhöhen bzw. Konstruktionstiefen unterschiedlich wirksam.

1 Gesamtaufbauhöhe bei Deckensystemen			
D127.de / D125K.de / D127K.de / D126U.de / D125G.de / D127G.de	D124.de	D137.de / D137K.de	D145.de / D146.de / D147.de / D144.de
			
2 Konstruktionstiefe bei Wandsystemen			
W623C.de / W623D.de / W623K.de	W629C.de	W112C.de	
			
3 Einzelabsorber			
Gesamtaufbauhöhe bei Deckensegel	Konstruktionstiefe bei Wandabsorber	Abhängehöhe bei Lamellensegel	
			

Anforderungen an die Dämmschicht

In dieser Tabelle sind die Anforderungen an die Dämmschicht für die auf den folgenden Seiten dargestellten Knauf Akustik-Systeme mit Dämmschicht aufgeführt.

System Produkt	Gesamtaufbauhöhe / Konstruktionstiefe mm	Mineralwolle DIN EN 13162 Dicke mm	Längenbezogener Strömungswiderstand kPa·s/m ²	Dämmschicht – Beispiele Beispiele Knauf Insulation	
D127.de	Cleaneo Classic	≥ 65	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
D126U.de	Cleaneo UFF Putzträgerplatte	65	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
		≥ 80	40	≥ 5	Trennwand-Dämmplatte TP 115
D125K.de	Cleaneo Classic mit Klett-Oberfläche	≥ 98	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
			40	≥ 5	Trennwand-Dämmplatte TP 115
D127K.de	Cleaneo Classic mit Klett-Oberfläche	≥ 87	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
			40	≥ 5	Trennwand-Dämmplatte TP 115
D124.de	2. UK-Ebene – Nur Tragprofil	≥ 40,5	25	K. A.	Trittschall-Dämmplatte TPE
	2. UK-Ebene – Grund- und Tragprofil		40	≥ 10	Feuerschutz-Dämmplatte DPF-40 ¹⁾
D125G.de	Cleaneo GO!	≥ 30	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
D127G.de			40	≥ 5	Trennwand-Dämmplatte TP 115
D137.de	Cleaneo Classic	≥ 65	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
D137K.de	Cleaneo Classic mit Klett-Oberfläche	≥ 87	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
D145.de	Elementdecke Belgravia	≥ 65	50	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 440
D146.de	Elementdecke Plaza	≥ 65	50	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 440
D147.de	Elementdecke Contur	≥ 65	50	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 440
D141.de	Bandrasterdecke Contur	≥ 200	50	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 440
D142.de	Flurdecke Contur	≥ 200	50	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 440
D144.de	Elementdecke Visona	≥ 65	50	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 440
		≥ 65	30	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
W623K.de	Cleaneo Classic mit Klett-Oberfläche	145	40	≥ 5	Trennwand-Dämmplatte TP 115
		65	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
W623C.de	Cleaneo Classic	65	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
W623D.de	Cleaneo Classic	≥ 67,5	50	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 440
W629C.de	Cleaneo Classic	≥ 85	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
W112C.de	Cleaneo Classic	102,5	20 (im gelochten Bereich)	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
Deckensegel	Cleaneo Up	≥ 100	30	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 440
Flächenabsorber	Cleaneo Smart	≥ 60	40	≥ 5	Polyesterfaser fibercomfort 3140
Deckensegel	Cleaneo Smart	≥ 100	40	≥ 5	Polyesterfaser fibercomfort 3140
Wandabsorber	Cleaneo Smart	≥ 65	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A

1) Schallabsorption geprüft mit Knauf Insulation Feuerschutz-Dämmplatte DPF-40.
Brandschutztechnisch notwendig: Mineralwolle-Dämmschicht nach DIN EN 13162, nichtbrennbar, Schmelzpunkt ≥ 1000 °C nach DIN 4102-17 (Dämmstoffe z. B. von Knauf Insulation), Dicke ≥ 50 mm, Rohdichte ≥ 50 kg/m³.

Hinweis Werden Anforderungen an das Brandverhalten von Akustikdecken gestellt (z. B. nichtbrennbar), so ist dies für alle verwendeten Materialien, einschließlich einer als Akustikaufgabe eingesetzten (eingeschweißten) Mineralwolle, nachzuweisen.



Grundlagen

Definitionen der Schallabsorptionsgrade

Definitionen der Schallabsorptionsgrade in Anlehnung an DIN EN ISO 11654

Die in einem Raum eingesetzten Baustoffe und Materialien können aus akustischer Sicht schallhart sein, das heißt keine/kaum schallabsorbierende Eigenschaften aufweisen. In diesem Fall ist der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w nahezu 0.

Im Gegenzug kann ein Material hoch schallabsorbierend sein. Wird 100% der auftreffenden Schallenergie absorbiert, d. h. die Schallenergie wird vollständig in Wärmeenergie umgewandelt, beträgt der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w nahezu 1.

α_s bezeichnet die Werte des frequenzabhängigen Schallabsorptionsgrades gemessen im Hallraum in Terzen. Aus ihnen wird der praktische Schallabsorptionsgrad gebildet.

α_p sind die Werte des frequenzabhängigen, praktischen Schallabsorptionsgrades aus je 3 Terzen. Sie werden häufig für frequenzabhängige Prognosen herangezogen.

α_w ist der bewertete Schallabsorptionsgrad. Er ist frequenzunabhängig und wird als Einzahlwert angegeben. Die Ermittlung der Einzahlbewertung erfolgt nach dem auf [Seite 9](#) beschriebenen Verfahren.

Formindikatoren hinter dem bewerteten Schallabsorptionsgrad geben Aufschluss darüber, ob ein absorbierendes Material besonders im tiefen, mittleren oder hohen Frequenzbereich wirksam ist.

Dabei werden folgende Indikatoren verwendet:

- **L**, wenn das Produkt im Bereich der tiefen Frequenzen besonders wirksam ist.
Z. B. $\alpha_w = 0,60$ (L)
 - **M**, wenn das Produkt im Bereich der mittleren Frequenzen besonders wirksam ist.
Z. B. $\alpha_w = 0,70$ (M)
 - **H**, wenn das Produkt im Bereich der hohen Frequenzen besonders wirksam ist.
Z. B. $\alpha_w = 0,85$ (H)
- Kombinationen sind möglich.
Z. B. $\alpha_w = 0,70$ (MH)

Hinweis	Für eine individuelle Berechnung der Nachhallzeiten beim Einsatz von Knauf Akustik-Produkten steht der Knauf Raumakustikrechner zur Verfügung.
----------------	--

Schallabsorptionsgrad und verbale Bewertung nach VDI 3755

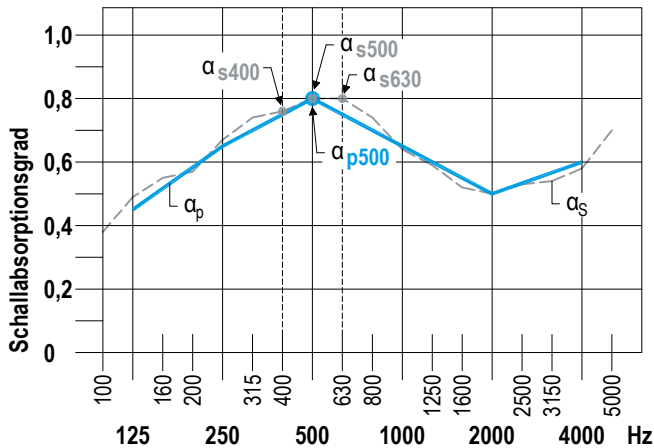
Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w	Bewertung
$\geq 0,80$	Höchst absorbierend
0,60 bis 0,75	Hoch absorbierend
0,30 bis 0,55	Absorbierend
0,15 bis 0,25	Gering absorbierend
$\leq 0,10$	Reflektierend

1. Schallabsorptionsgrad

α_s = **Schallabsorptionsgrad für Terzbandbreite**
frequenzabhängiger Wert des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354, gemessen in Terzbändern

α_p = **Praktischer Schallabsorptionsgrad**
aus α_s auf Oktavbänder umgerechnet nach DIN EN ISO 11654

Beispiel für 500 Hz: $\alpha_p 500 = \frac{\alpha_s 400 + \alpha_s 500 + \alpha_s 630}{3}$

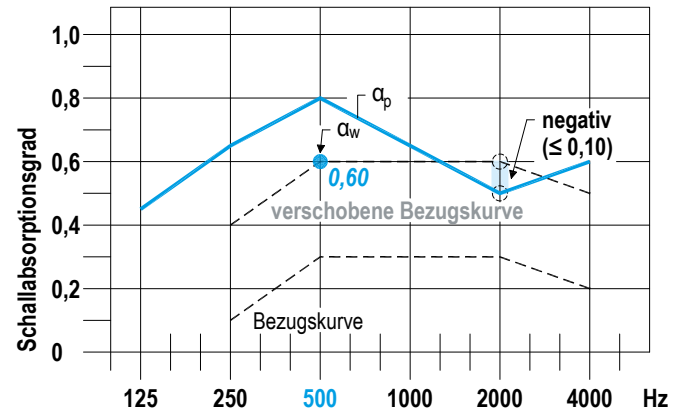


2. Bewerteter Schallabsorptionsgrad

α_w = **Bewerteter Schallabsorptionsgrad** nach DIN EN ISO 11654
Einzahlangabe des Schallabsorptionsgrades

ermittelt aus verschobener Bezugskurve (die Summe aller negativen Abweichungen $\leq 0,10$) und der Schnittpunkt bei 500 Hz nach DIN EN ISO 11654

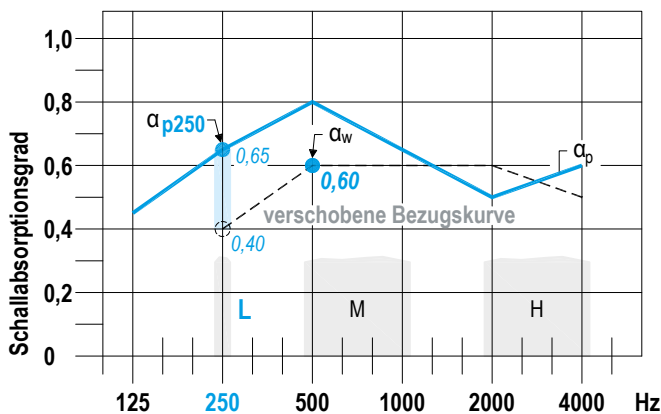
Beispiel



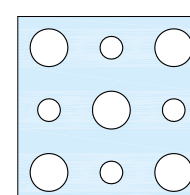
3. Formindikatoren

α_w mit Formindikatoren = α_w (...)
wenn α_p für einzelne Oktavfrequenzen die Bezugskurve um $\geq 0,25$ überschreitet dann Zusatz:
(L) bei 250 Hz
(M) bei 500 oder 1000 Hz
(H) bei 2000 oder 4000 Hz

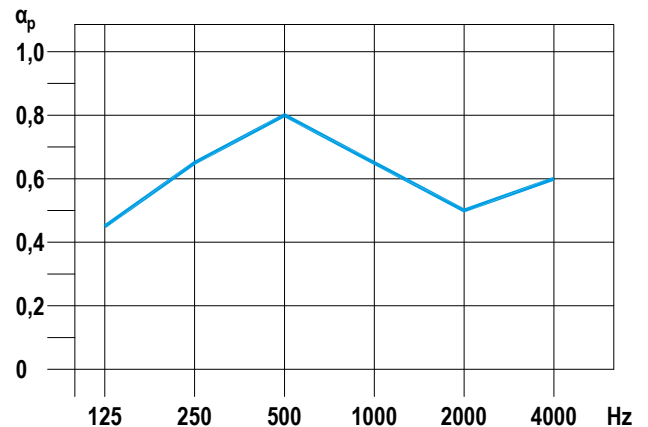
Beispiel (250 Hz): $0,65 - 0,40 = 0,25 (\geq 0,25) = (L) \rightarrow \alpha_w = 0,60 (L)$



4. Beispiel



Versetzte Rundlochung 12/20/66 R
mit Akustikvlies
Lochanteil: 19,6 %



Konstruktionstiefe 200 mm

α_p	0,45	0,65	0,80	0,65	0,50	0,60
------------	------	------	------	------	------	------

$\alpha_w = 0,60 (L)$

Hoch absorbierend

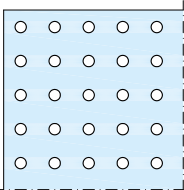
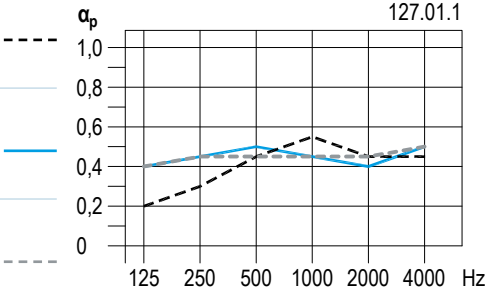
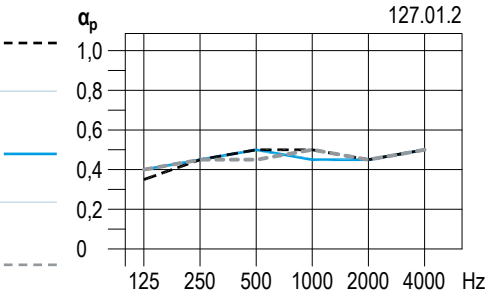
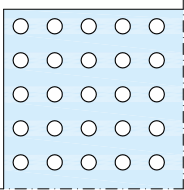
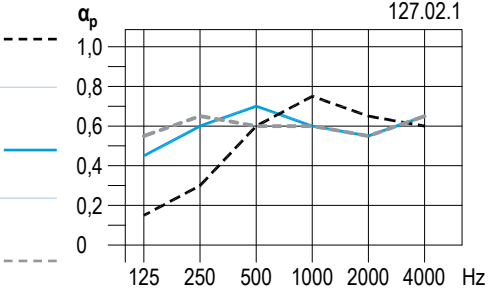
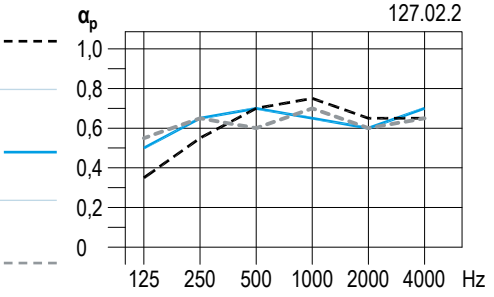


Akustik-Plattendecken

Cleaneo Classic

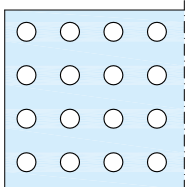
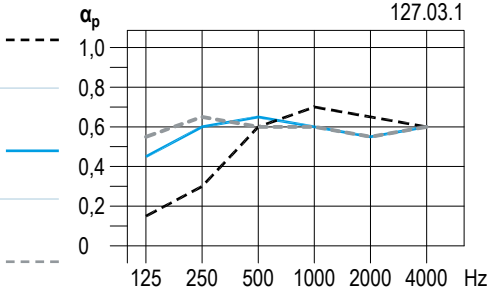
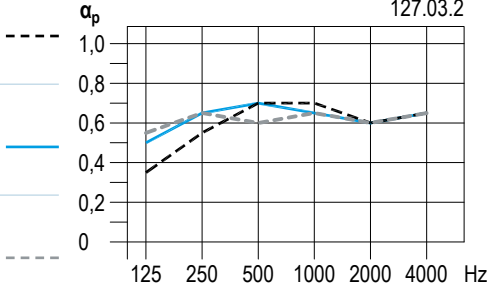
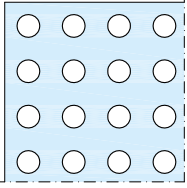
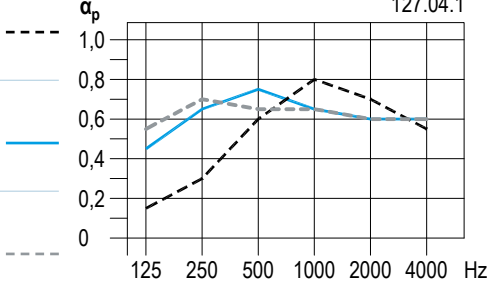
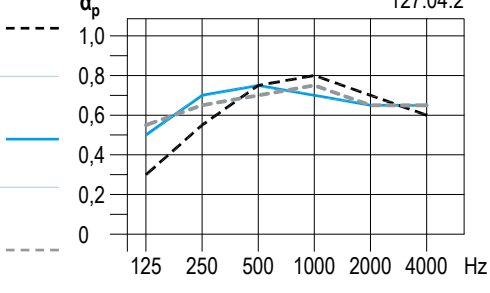
D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p							
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
Gerade Rundlochung 6/18 R  Lochanteil: 8,7 %	Ohne Dämmschicht										
	65	0,45	0,50	0,20	0,30	0,45	0,55	0,45	0,45	---	
	200	0,45	0,45	0,40	0,45	0,50	0,45	0,40	0,50	---	
	400	0,45	0,45	0,40	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	---	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,50	0,50	0,35	0,45	0,50	0,50	0,45	0,50	---	
200	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50	0,45	0,45	0,50	---		
400	0,45	0,50	0,40	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	---		
Gerade Rundlochung 8/18 R  Lochanteil: 15,5 %	Ohne Dämmschicht										
	65	0,55	0,60	0,15	0,30	0,60	0,75	0,65	0,60	---	
	200	0,60	0,60	0,45	0,60	0,70	0,60	0,55	0,65	---	
	400	0,60	0,60 (L)	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,65	---	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,65	0,70	0,35	0,55	0,70	0,75	0,65	0,65	---	
200	0,65	0,65	0,50	0,65	0,70	0,65	0,60	0,70	---		
400	0,65	0,65	0,55	0,65	0,60	0,70	0,60	0,65	---		

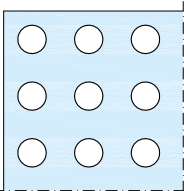
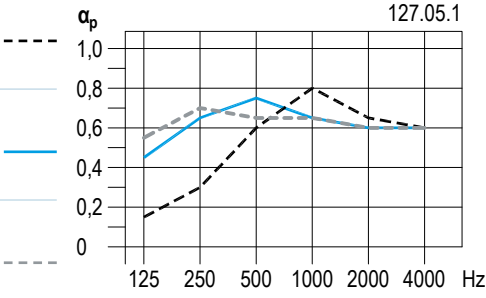
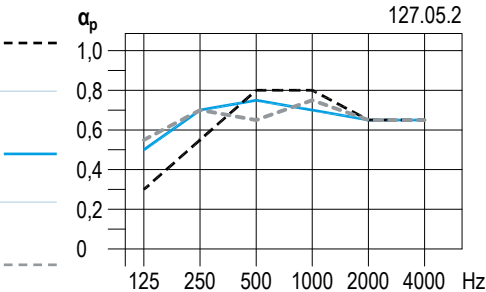
D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Gerade Rundlochung 10/23 R  Lochanteil: 14,8 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,55	0,60	0,15	0,30	0,60	0,70	0,65	0,60	
	200	0,60	0,60	0,45	0,60	0,65	0,60	0,55	0,60	
	400	0,60	0,60 (L)	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,60	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,65	0,70	0,35	0,55	0,70	0,70	0,60	0,65	
200	0,65	0,65	0,50	0,65	0,70	0,65	0,60	0,65		
400	0,65	0,65	0,55	0,65	0,60	0,65	0,60	0,65		
Gerade Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 18,1 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,60	0,60	0,15	0,30	0,60	0,80	0,70	0,55	
	200	0,65	0,65	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,60	
	400	0,65	0,65 (L)	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,60	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,70	0,75	0,30	0,55	0,75	0,80	0,70	0,60	
200	0,70	0,70	0,50	0,70	0,75	0,70	0,65	0,65		
400	0,70	0,70	0,55	0,65	0,70	0,75	0,65	0,65		

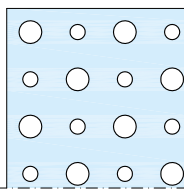
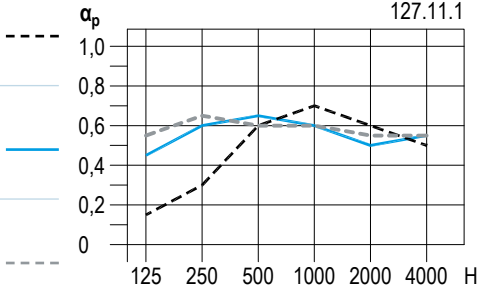
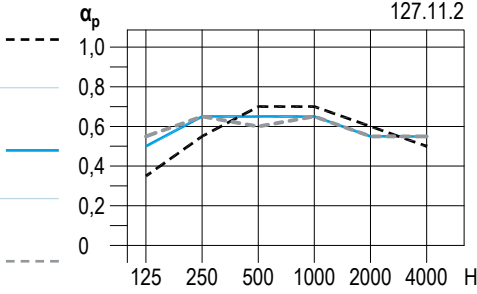
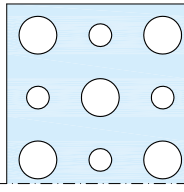
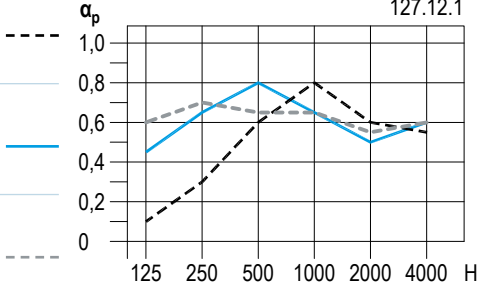
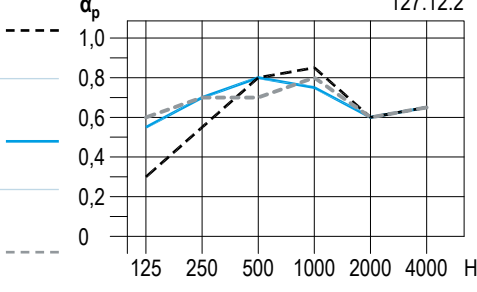
D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Ohne Dämmschicht										
Gerade Rundlochung 15/30 R  Lochanteil: 19,6 %	65	0,60	0,60	0,15	0,30	0,60	0,80	0,65	0,60	 127.05.1
	200	0,65	0,65	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,60	
	400	0,65	0,65 (L)	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,60	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,70	0,75	0,30	0,55	0,80	0,80	0,65	0,65	 127.05.2
	200	0,70	0,70	0,50	0,70	0,75	0,70	0,65	0,65	
	400	0,70	0,70	0,55	0,70	0,65	0,75	0,65	0,65	

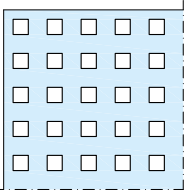
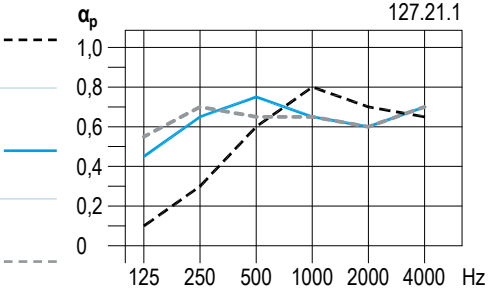
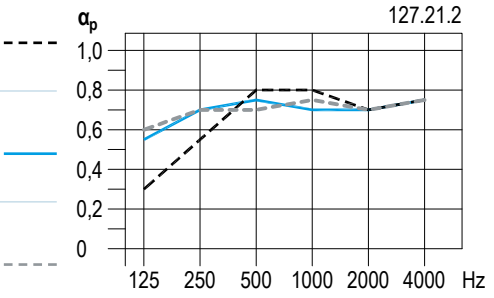
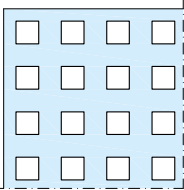
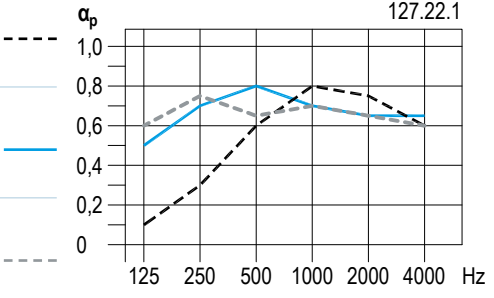
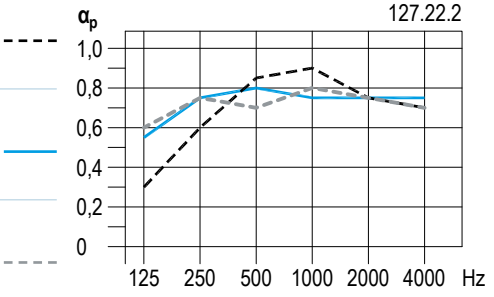
D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Versetzte Rundlochung 8/12/50 R  Lochanteil: 13,1 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,55	0,60	0,15	0,30	0,60	0,70	0,60	0,50	
	200	0,60	0,60	0,45	0,60	0,65	0,60	0,50	0,55	
	400	0,60	0,60 (L)	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,65	0,65	0,35	0,55	0,70	0,70	0,60	0,50	
200	0,60	0,65	0,50	0,65	0,65	0,65	0,55	0,55		
400	0,60	0,60 (L)	0,55	0,65	0,60	0,65	0,55	0,55		
Versetzte Rundlochung 12/20/66 R  Lochanteil: 19,6 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,55	0,60	0,10	0,30	0,60	0,80	0,60	0,55	
	200	0,65	0,60 (L)	0,45	0,65	0,80	0,65	0,50	0,60	
	400	0,65	0,65 (L)	0,60	0,70	0,65	0,65	0,55	0,60	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,70	0,70	0,30	0,55	0,80	0,85	0,60	0,65	
200	0,70	0,70	0,55	0,70	0,80	0,75	0,60	0,65		
400	0,70	0,70	0,60	0,70	0,70	0,80	0,60	0,65		

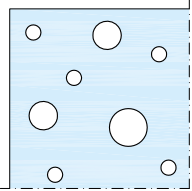
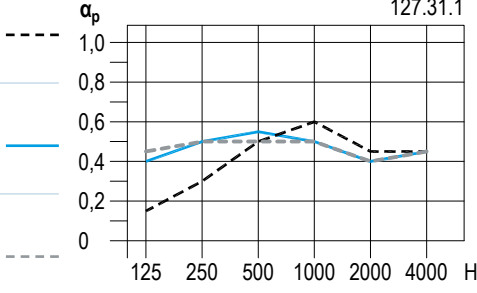
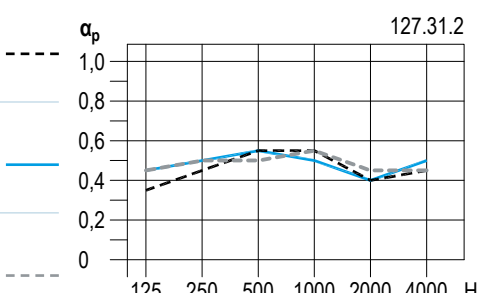
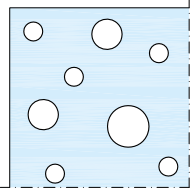
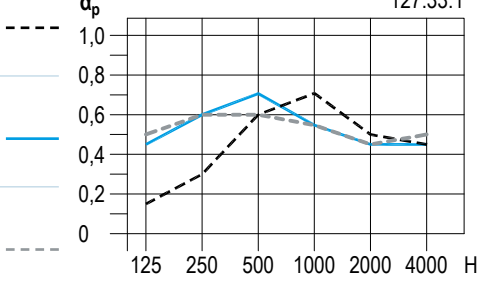
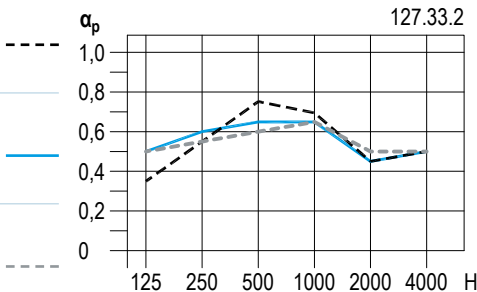
D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Gerade Quadratlochung 8/18 Q  Lochanteil: 19,8 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,60	0,60	0,10	0,30	0,60	0,80	0,70	0,65	 127.21.1
	200	0,65	0,65	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,70	
	400	0,65	0,65 (L)	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,70	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,70	0,75	0,30	0,55	0,80	0,80	0,70	0,75	 127.21.2
200	0,70	0,75	0,55	0,70	0,75	0,70	0,70	0,75		
400	0,70	0,75	0,60	0,70	0,70	0,75	0,70	0,75		
Gerade Quadratlochung 12/25 Q  Lochanteil: 23,0 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,60	0,60	0,10	0,30	0,60	0,80	0,75	0,60	 127.22.1
	200	0,70	0,70	0,50	0,70	0,80	0,70	0,65	0,65	
	400	0,70	0,70 (L)	0,60	0,75	0,65	0,70	0,65	0,60	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,75	0,80	0,30	0,60	0,85	0,90	0,75	0,70	 127.22.2
200	0,75	0,80	0,55	0,75	0,80	0,75	0,75	0,75		
400	0,75	0,75	0,60	0,75	0,70	0,80	0,75	0,70		

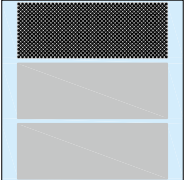
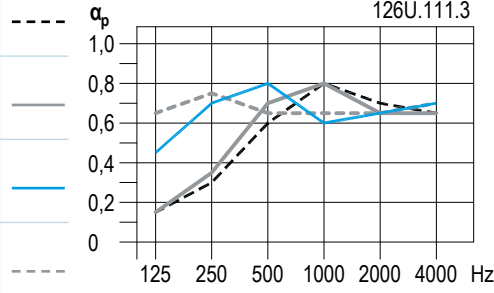
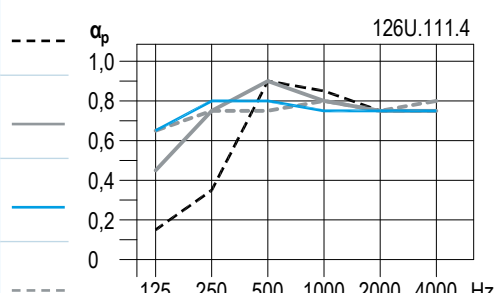
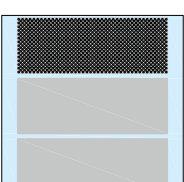
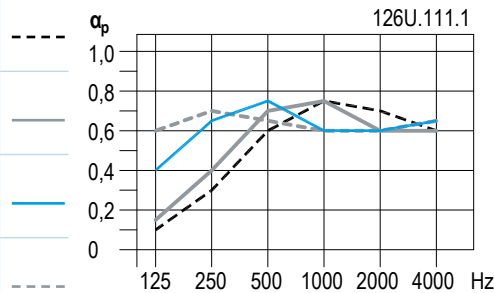
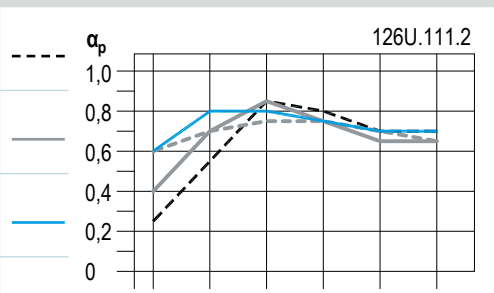
D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Streulochung 8/15/20 R  Lochanteil: 9,9 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,45	0,50	0,15	0,30	0,50	0,60	0,45	0,45	
	200	0,50	0,50	0,40	0,50	0,55	0,50	0,40	0,45	
	400	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,40	0,45	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,50	0,50	0,35	0,45	0,55	0,55	0,40	0,45	
200	0,50	0,50	0,45	0,50	0,55	0,50	0,40	0,50		
400	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,45		
Streulochung 10/16/22 R  Lochanteil: 12,6 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,50	0,55	0,15	0,30	0,60	0,70	0,50	0,45	
	200	0,55	0,55	0,45	0,60	0,70	0,55	0,45	0,45	
	400	0,55	0,55 (L)	0,50	0,60	0,60	0,55	0,45	0,50	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,60	0,55 (L)	0,35	0,55	0,75	0,70	0,45	0,50	
200	0,60	0,55 (L)	0,50	0,60	0,65	0,65	0,45	0,50		
400	0,55	0,60	0,50	0,55	0,60	0,65	0,50	0,50		

D126U.de Cleaneo Akustik-Plattendecke UFF für Akustikputz

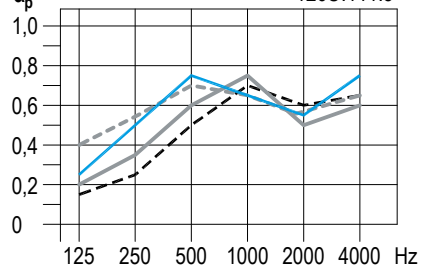
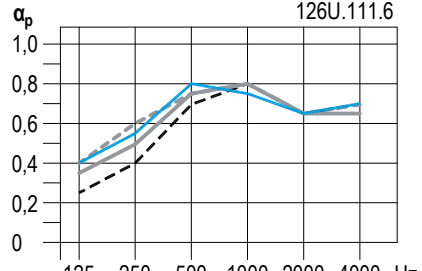
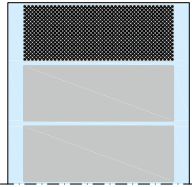
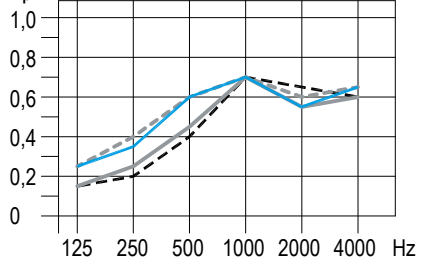
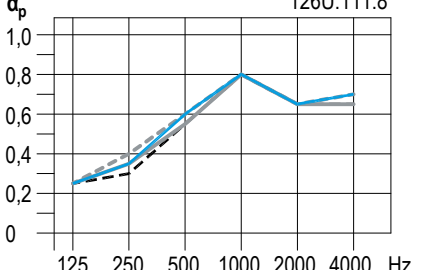
12,5 mm Cleaneo UFF Putzträgerplatte mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p							
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 27,0 % In Verbindung mit fumi Akustikputz® S1	Ohne Dämmschicht										
	65	0,60	0,60	0,15	0,30	0,60	0,80	0,70	0,65	---	
	80	0,65	0,65	0,15	0,35	0,70	0,80	0,65	0,65	---	
	200	0,70	0,65 (L)	0,45	0,70	0,80	0,60	0,65	0,70	---	
	400	0,65	0,65 (L)	0,65	0,75	0,65	0,65	0,65	0,70	---	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,75	0,80	0,25	0,55	0,90	0,85	0,75	0,75	---	
	80	0,80	0,80	0,45	0,75	0,90	0,80	0,75	0,75	---	
200	0,80	0,80	0,65	0,80	0,80	0,75	0,75	0,75	---		
400	0,75	0,80	0,65	0,75	0,75	0,80	0,75	0,80	---		
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 27,0 % In Verbindung mit KRAFT Akustikputz	Ohne Dämmschicht										
	65	0,60	0,60	0,10	0,30	0,60	0,75	0,70	0,60	---	
	80	0,60	0,65	0,15	0,40	0,70	0,75	0,60	0,60	---	
	200	0,65	0,65	0,40	0,65	0,75	0,60	0,60	0,65	---	
	400	0,65	0,65 (L)	0,60	0,70	0,65	0,60	0,60	0,65	---	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,75	0,75	0,25	0,55	0,85	0,80	0,70	0,70	---	
	80	0,75	0,75	0,40	0,70	0,85	0,75	0,65	0,65	---	
200	0,75	0,75 (L)	0,60	0,80	0,80	0,75	0,70	0,70	---		
400	0,70	0,75	0,60	0,70	0,75	0,75	0,70	0,65	---		

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Cleaneo UFF Putzträgerplatte Vlieskaschierung mit Beschichtung mit fumi Akustikputz® – Schmidt Akustik bzw. KRAFT Akustikputz.

D126U.de Cleaneo Akustik-Plattendecke UFF für Akustikputz

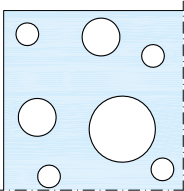
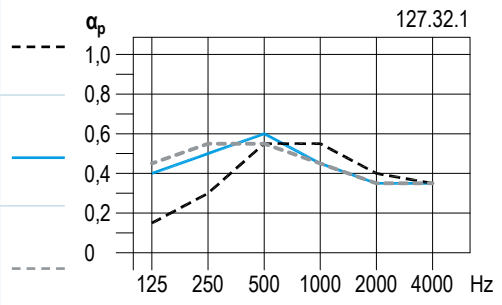
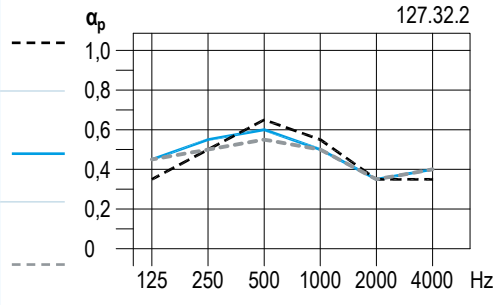
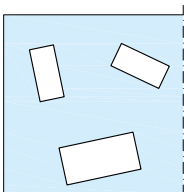
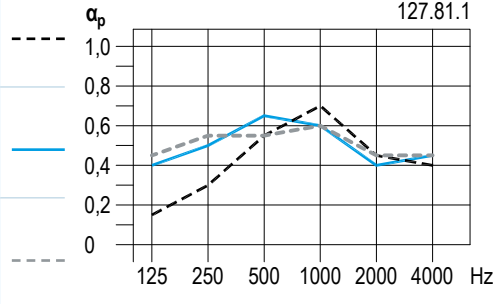
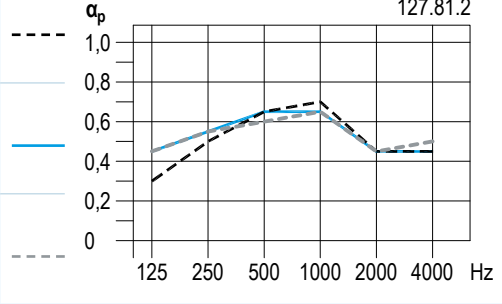
12,5 mm Cleaneo UFF Putzträgerplatte mit rückseitiger Folienkaschierung

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 27,0 % In Verbindung mit fumi Akustikputz® S1	Ohne Dämmschicht									
	65	0,50	0,50 (H)	0,15	0,25	0,50	0,70	0,60	0,65	
	80	0,55	0,55	0,20	0,30	0,60	0,75	0,50	0,60	
	200	0,60	0,65	0,35	0,50	0,75	0,65	0,55	0,65	
	400	0,60	0,65	0,40	0,55	0,70	0,65	0,55	0,65	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,65	0,65	0,25	0,40	0,70	0,80	0,65	0,70	
	80	0,65	0,70	0,35	0,50	0,75	0,80	0,65	0,65	
200	0,70	0,75	0,40	0,55	0,80	0,75	0,65	0,70		
400	0,70	0,75	0,40	0,60	0,75	0,80	0,65	0,70		
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 27,0 % In Verbindung mit KRAFT Akustikputz	Ohne Dämmschicht									
	65	0,50	0,45 (MH)	0,15	0,20	0,40	0,70	0,65	0,60	
	80	0,50	0,50	0,15	0,25	0,45	0,70	0,55	0,60	
	200	0,55	0,60	0,25	0,35	0,60	0,70	0,55	0,65	
	400	0,55	0,60	0,25	0,40	0,60	0,70	0,60	0,65	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,55	0,55 (M)	0,25	0,30	0,55	0,80	0,65	0,65	
	80	0,60	0,60	0,25	0,35	0,55	0,80	0,65	0,65	
200	0,60	0,60	0,25	0,35	0,60	0,80	0,65	0,70		
400	0,60	0,65	0,25	0,40	0,60	0,80	0,65	0,70		

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Cleaneo UFF Putzträgerplatte Folienkaschierung mit Beschichtung mit fumi Akustikputz® – Schmidt Akustik bzw. KRAFT Akustikputz.

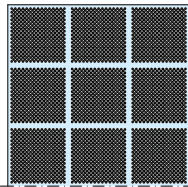
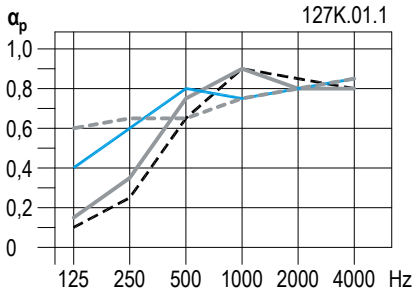
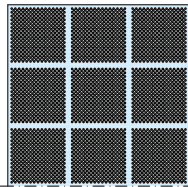
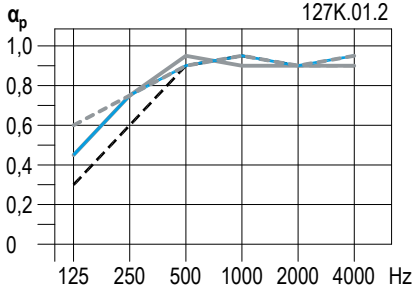
D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p							
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
Streulochung 12/20/35 R  Lochanteil: 9,8 %	Ohne Dämmschicht										
	65	0,45	0,45	0,15	0,30	0,55	0,55	0,40	0,35	---	 127.32.1
	200	0,50	0,45 (L)	0,40	0,50	0,60	0,45	0,35	0,35	---	
	400	0,45	0,45 (L)	0,45	0,55	0,55	0,45	0,35	0,35	---	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,50	0,45 (L)	0,35	0,50	0,65	0,55	0,35	0,35	---	 127.32.2
200	0,50	0,45 (L)	0,45	0,55	0,60	0,50	0,35	0,40	---		
400	0,50	0,45 (L)	0,45	0,50	0,55	0,50	0,35	0,40	---		
Streulochung RE  Lochanteil: 13,6 %	Ohne Dämmschicht										
	65	0,50	0,50	0,15	0,30	0,55	0,70	0,45	0,40	---	 127.81.1
	200	0,55	0,50	0,40	0,50	0,65	0,60	0,40	0,45	---	
	400	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	0,60	0,45	0,45	---	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,55	0,55	0,30	0,50	0,65	0,70	0,45	0,45	---	 127.81.2
200	0,55	0,55	0,45	0,55	0,65	0,65	0,45	0,45	---		
400	0,55	0,55	0,45	0,55	0,60	0,65	0,45	0,50	---		

D125K.de und D127K.de Cleaneo Akustik-Plattendecke mit Klett-Oberfläche

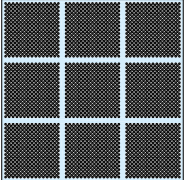
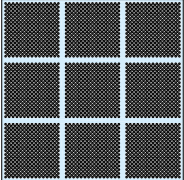
12,5 mm Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Vlieskaschierung und Cleaneo Klett Surface

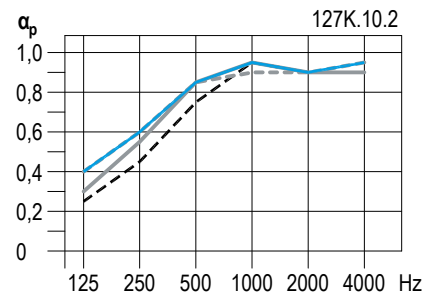
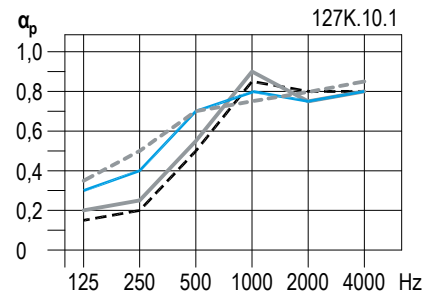
Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p							
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
Ohne Dämmschicht											
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 29,8 %	65	0,65	0,55 (MH)	0,10	0,25	0,65	0,90	0,85	0,80	-----	
	80	0,70	0,65 (MH)	0,15	0,35	0,75	0,90	0,80	0,80	-----	
	200	0,75	0,80	0,40	0,60	0,80	0,75	0,80	0,85	-----	
	400	0,70	0,75	0,60	0,65	0,65	0,75	0,80	0,85	-----	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)											
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 29,8 %	65	0,85	0,90	0,30	0,60	0,90	0,95	0,90	0,90	-----	
	80	0,85	0,95	0,45	0,75	0,95	0,90	0,90	0,90	-----	
	200	0,85	0,95	0,45	0,75	0,90	0,95	0,90	0,95	-----	
	400	0,85	0,95	0,60	0,75	0,90	0,95	0,90	0,95	-----	

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Vlieskaschierung und Cleaneo Klett Surface Bekleidung.

D125K.de und D127K.de Cleaneo Akustik-Plattendecke mit Klett-Oberfläche

12,5 mm Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Folienkaschierung und Cleaneo Klett Surface

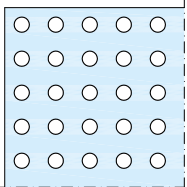
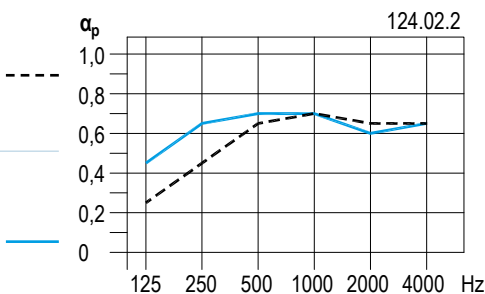
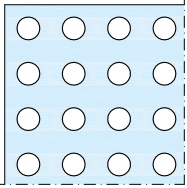
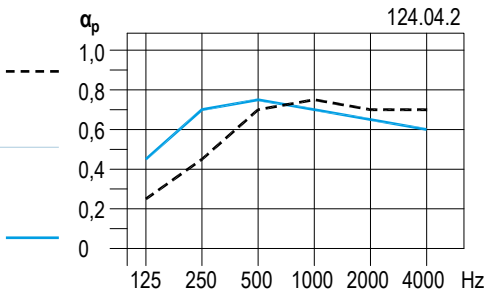
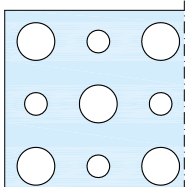
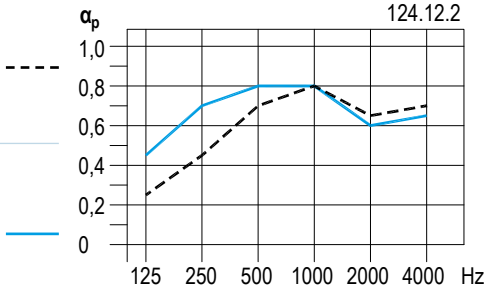
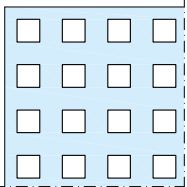
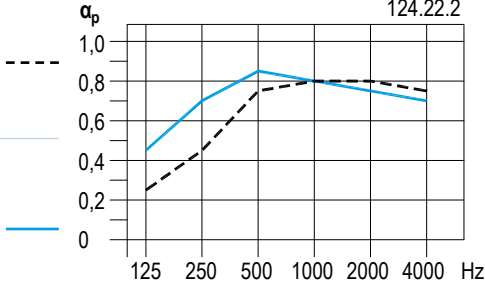
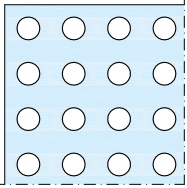
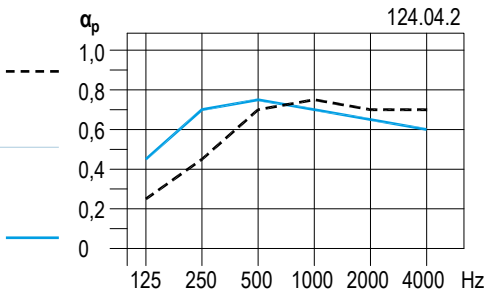
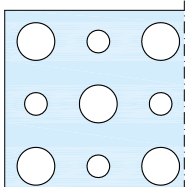
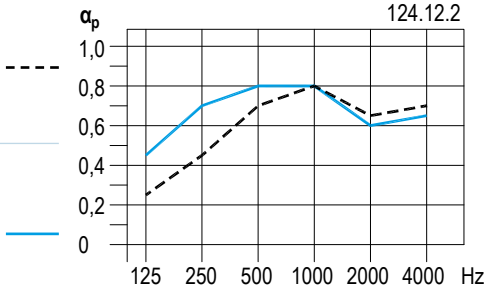
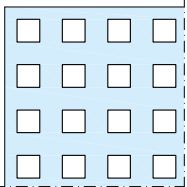
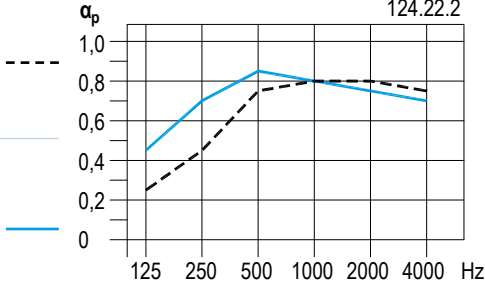
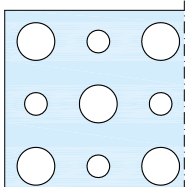
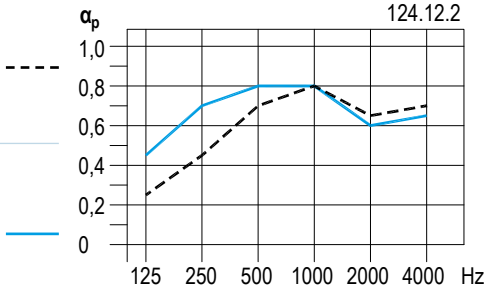
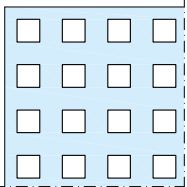
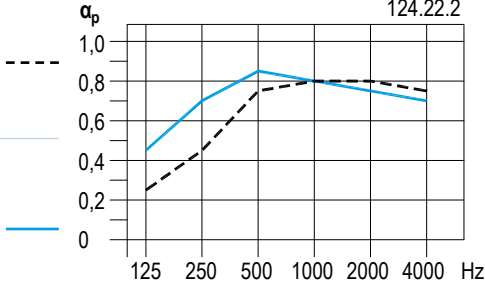
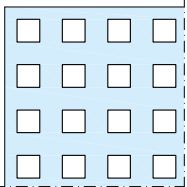
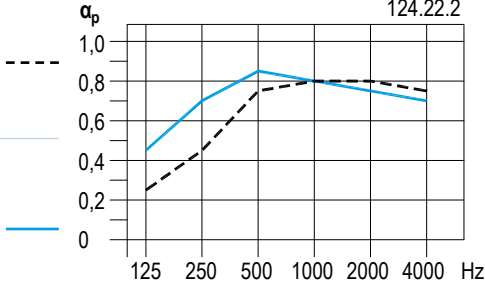
Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Ohne Dämmschicht										
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 29,8 %	65	0,60	0,50 (MH)	0,15	0,20	0,50	0,85	0,80	0,80	-----
	80	0,60	0,55 (MH)	0,20	0,25	0,55	0,90	0,75	0,80	-----
	200	0,65	0,70	0,30	0,40	0,70	0,80	0,75	0,80	-----
	400	0,70	0,75	0,35	0,50	0,70	0,75	0,80	0,85	-----
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 29,8 %	65	0,75	0,75 (H)	0,25	0,45	0,75	0,95	0,90	0,90	-----
	80	0,80	0,85	0,30	0,55	0,85	0,95	0,90	0,90	-----
	200	0,80	0,85	0,40	0,60	0,85	0,95	0,90	0,95	-----
	400	0,80	0,85	0,40	0,60	0,85	0,90	0,90	0,95	-----



Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Folienkaschierung und Cleaneo Klett Surface Bekleidung.

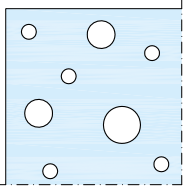
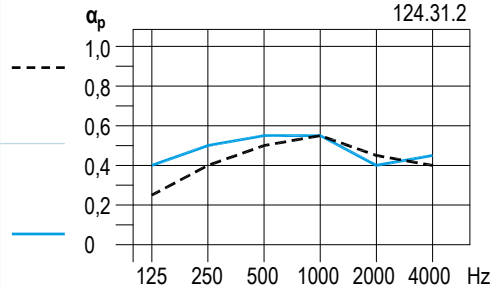
D124.de Cleaneo Akustik-Brandschutzdecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies und Mineralwolle

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p																																																																																														
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz																																																																																									
Gerade Rundlochung 8/18 R  Lochanteil: 15,5 %	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)																																																																																																	
	40,5	0,60	0,65	0,25	0,45	0,65	0,70	0,65	0,65																																																																																									
	112,5	0,65	0,70	0,45	0,65	0,70	0,70	0,60	0,65		Gerade Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 18,1 %	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										40,5	0,65	0,70	0,25	0,45	0,70	0,75	0,70	0,70		112,5	0,70	0,70	0,45	0,70	0,75	0,70	0,65	0,60	Versetzte Rundlochung 12/20/66 R  Lochanteil: 19,6 %	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										40,5	0,65	0,70	0,25	0,45	0,70	0,80	0,65	0,70		112,5	0,75	0,70	0,45	0,70	0,80	0,80	0,60	0,65	Gerade Quadratlochung 12/25 Q  Lochanteil: 23,0 %	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										40,5	0,70	0,75	0,25	0,45	0,75	0,80	0,80	0,75		112,5	0,80	0,80	0,45	0,70	0,85	0,80
Gerade Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 18,1 %	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)																																																																																																	
	40,5	0,65	0,70	0,25	0,45	0,70	0,75	0,70	0,70																																																																																									
	112,5	0,70	0,70	0,45	0,70	0,75	0,70	0,65	0,60		Versetzte Rundlochung 12/20/66 R  Lochanteil: 19,6 %	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										40,5	0,65	0,70	0,25	0,45	0,70	0,80	0,65	0,70		112,5	0,75	0,70	0,45	0,70	0,80	0,80	0,60	0,65	Gerade Quadratlochung 12/25 Q  Lochanteil: 23,0 %	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										40,5	0,70	0,75	0,25	0,45	0,75	0,80	0,80	0,75		112,5	0,80	0,80	0,45	0,70	0,85	0,80	0,75	0,70																												
Versetzte Rundlochung 12/20/66 R  Lochanteil: 19,6 %	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)																																																																																																	
	40,5	0,65	0,70	0,25	0,45	0,70	0,80	0,65	0,70																																																																																									
	112,5	0,75	0,70	0,45	0,70	0,80	0,80	0,60	0,65		Gerade Quadratlochung 12/25 Q  Lochanteil: 23,0 %	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										40,5	0,70	0,75	0,25	0,45	0,75	0,80	0,80	0,75		112,5	0,80	0,80	0,45	0,70	0,85	0,80	0,75	0,70																																																										
Gerade Quadratlochung 12/25 Q  Lochanteil: 23,0 %	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)																																																																																																	
	40,5	0,70	0,75	0,25	0,45	0,75	0,80	0,80	0,75																																																																																									
	112,5	0,80	0,80	0,45	0,70	0,85	0,80	0,75	0,70																																																																																									

D124.de Cleaneo Akustik-Brandschutzdecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies und Mineralwolle

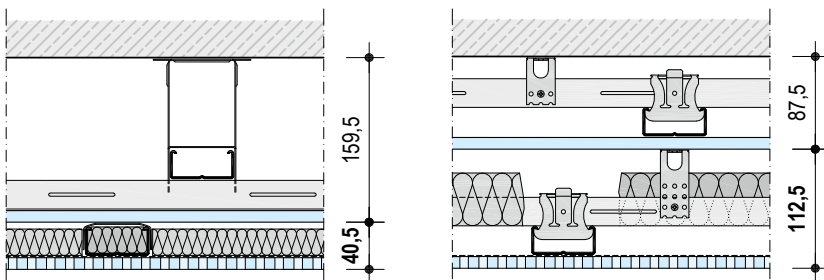
Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
Streulochung 8/15/20 R  Lochanteil: 9,9 %	40,5	0,45	0,50	0,25	0,40	0,50	0,55	0,45	0,40	
	112,5	0,50	0,50	0,40	0,50	0,55	0,55	0,40	0,45	

Prüfaufbau D124.de

Schemazeichnungen I Maße in mm

Die Gesamtaufbauhöhe für Akustik-Brandschutzdecken wird bis zur ersten, akustisch geschlossenen Ebene angegeben.

Bei diesem System demnach bis zur ungelochten Platte der 1. UK-Ebene.



D137.de Freitragende Cleaneo Akustik-Plattendecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies

Für dieses System können die Absorptionswerte des Systems D127.de unter Beachtung der Gesamtaufbauhöhe analog angewendet werden.

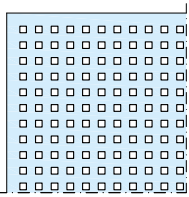
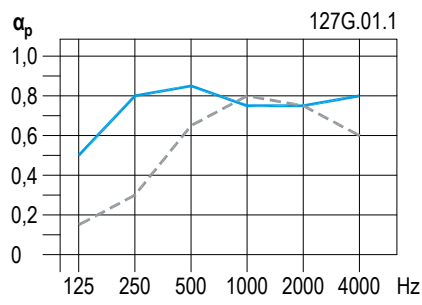
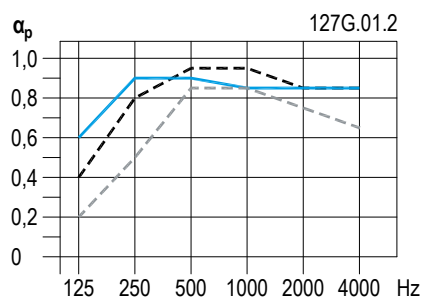
D137K.de Freitragende Cleaneo Akustik-Plattendecke mit Klett-Oberfläche

12,5 mm Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Folienkaschierung oder Vlieskaschierung und Cleaneo Klett Surface

Für dieses System können die Absorptionswerte des Systems D127K.de unter Beachtung der Gesamtaufbauhöhe analog angewendet werden.

D125G.de und D127G.de Cleaneo GO! Akustik-Plattendecken

12,5 mm Cleaneo GO! mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Ohne Dämmschicht										
Unity 3 3,5/8,3 Q  Lochanteil: 17,2 %	30	-	0,60	0,15	0,30	0,65	0,80	0,75	0,60	
	65	-	-	-	-	-	-	-	-	
	200	0,75	0,80	0,50	0,80	0,85	0,75	0,75	0,80	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	30	-	0,75	0,20	0,50	0,85	0,85	0,75	0,65	
	65	0,90	0,95	0,40	0,80	0,95	0,95	0,85	0,85	
	200	0,90	0,90	0,60	0,90	0,90	0,85	0,85	0,85	

Blaue Absorptionswerte sind prognostizierte Werte. Basis hierfür ist eine empirische Herleitung aus einer Vielzahl vereinfachter Messungen unter Variation der Konstruktionstiefen, Lochflächenanteilen und Dämmstoffauflagen.

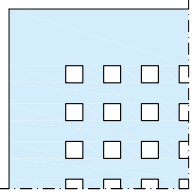
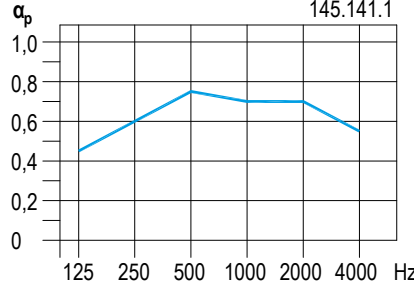
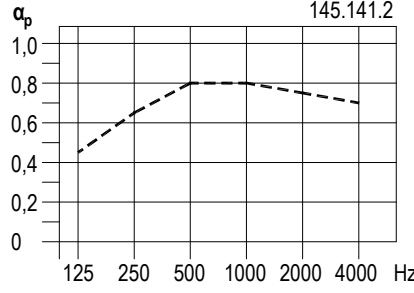
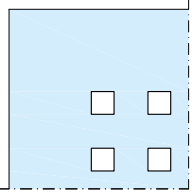
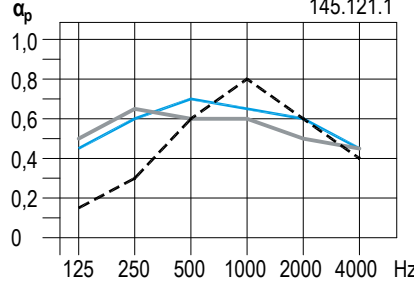
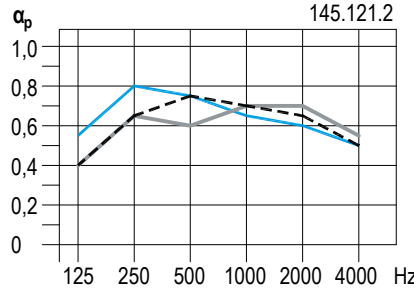


Cleaneo Module - Akustik-Elementdecken

Cleaneo **M**odule

D145.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Belgravia / D146.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Plaza

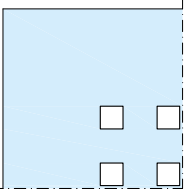
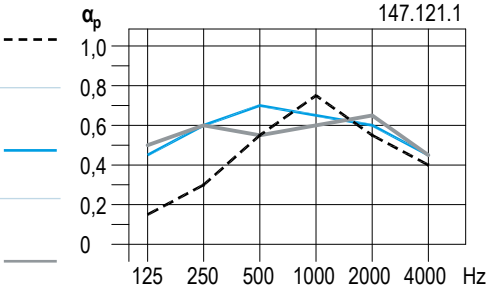
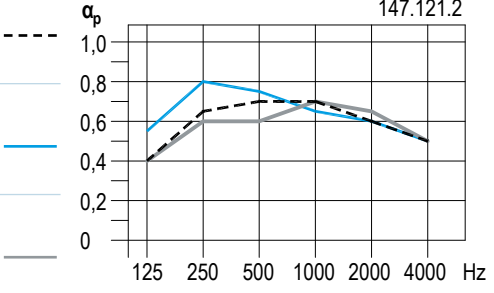
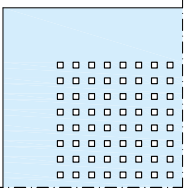
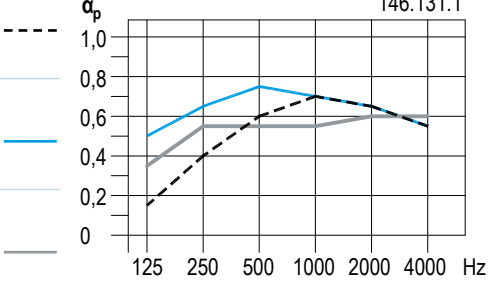
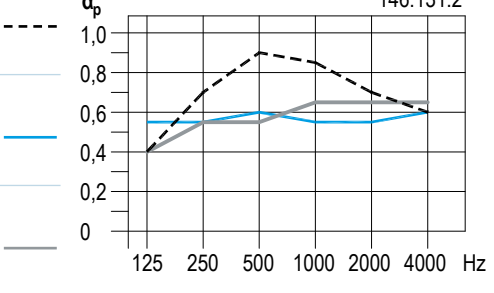
12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p							
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
Cubus 9/20 Q  Lochanteil: 16,4 %	Ohne Dämmschicht										
	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	 145.141.1
	200	0,65	0,70	0,45	0,60	0,75	0,70	0,70	0,55		
	500	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,75	0,80	0,45	0,65	0,80	0,80	0,75	0,70	 145.141.2	
200	-	-	-	-	-	-	-	-			
500	-	-	-	-	-	-	-	-			
Quadril 12/30 Q  Lochanteil: 13,0 %	Ohne Dämmschicht										
	65	0,60	0,55 (M)	0,15	0,30	0,60	0,80	0,60	0,40	 145.121.1	
	200	0,65	0,60	0,45	0,60	0,70	0,65	0,60	0,45		
	500	0,65	0,55 (L)	0,50	0,65	0,60	0,60	0,50	0,45		
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,70	0,65	0,40	0,65	0,75	0,70	0,65	0,50	 145.121.2	
200	0,75	0,65 (L)	0,55	0,80	0,75	0,65	0,60	0,50			
500	0,65	0,65	0,40	0,65	0,60	0,70	0,70	0,55			

Blau Absorptionswerte sind prognostizierte Werte. Basis hierfür ist eine empirische Herleitung aus einer Vielzahl vereinfachter Messungen unter Variation der Konstruktionstiefen, Lochflächenanteilen und Dämmstoffauflagen.

D145.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Belgravia / D146.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Plaza / D147.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Contur

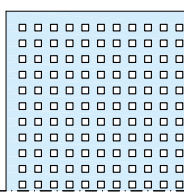
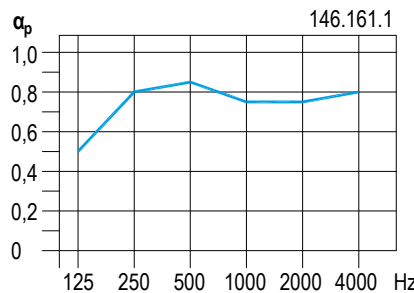
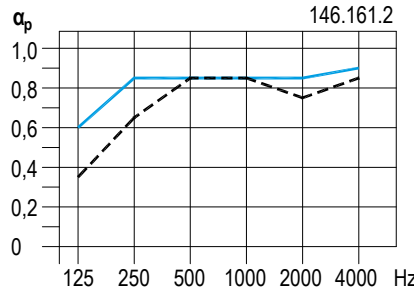
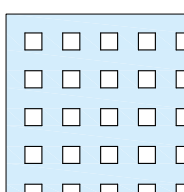
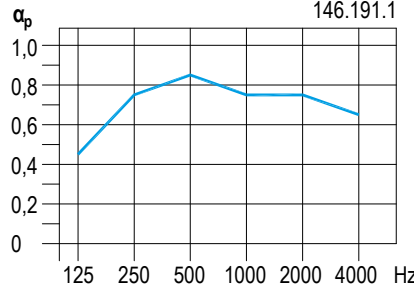
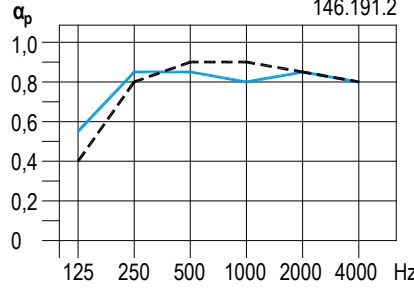
12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Nur Contur Quadril 12/30 Q  Lochanteil: 13,0 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,55	0,55	0,15	0,30	0,55	0,75	0,55	0,40	 147.121.1
	200	0,65	0,60	0,45	0,60	0,70	0,65	0,60	0,45	
	500	0,60	0,55 (L)	0,50	0,60	0,55	0,60	0,65	0,45	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,65	0,65	0,40	0,65	0,70	0,70	0,60	0,50	 147.121.2
200	0,75	0,65 (L)	0,55	0,80	0,75	0,65	0,60	0,50		
500	0,65	0,65	0,40	0,60	0,60	0,70	0,65	0,50		
Micro 3/8,3 Q  Lochanteil: 10,9 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,60	0,65	0,15	0,40	0,60	0,70	0,65	0,55	 146.131.1
	200	0,70	0,70	0,50	0,65	0,75	0,70	0,65	0,55	
	500	0,60	0,60	0,35	0,55	0,55	0,55	0,60	0,60	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)									
	65	0,80	0,75	0,40	0,70	0,90	0,85	0,70	0,60	 146.131.2
200	0,60	0,60	0,55	0,55	0,60	0,55	0,55	0,60		
500	0,60	0,65	0,40	0,55	0,55	0,65	0,65	0,65		

Blaue Absorptionswerte sind prognostizierte Werte. Basis hierfür ist eine empirische Herleitung aus einer Vielzahl vereinfachter Messungen unter Variation der Konstruktionstiefen, Lochflächenanteilen und Dämmstoffauflagen.

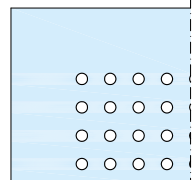
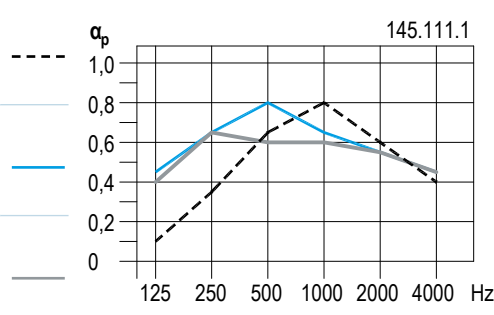
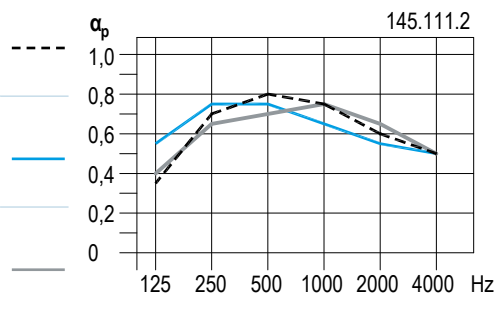
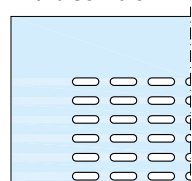
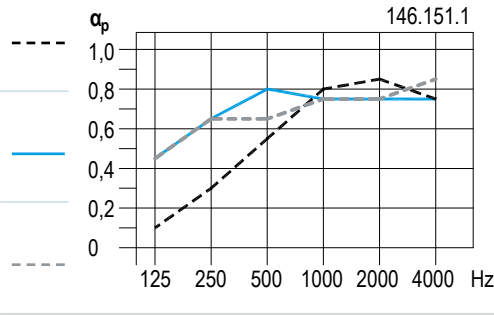
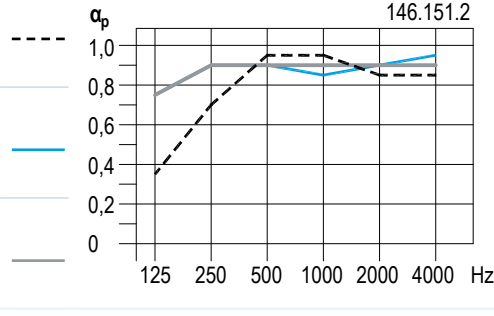
D145.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Belgravia / D146.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Plaza / D147.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Contur

12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p							
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
Unity 3 3,5/8,3 Q  Lochanteil: 17,2 %	Ohne Dämmschicht										
	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	200	0,75	0,80	0,50	0,80	0,85	0,75	0,75	0,80		
	500	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,80	0,85	0,35	0,65	0,85	0,85	0,75	0,85		
200	0,85	0,85	0,60	0,85	0,85	0,85	0,85	0,90			
500	-	-	-	-	-	-	-	-			
Unity 9 9/9 Q  Lochanteil: 18,9 %	Ohne Dämmschicht										
	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	200	0,80	0,75	0,45	0,75	0,85	0,75	0,75	0,65		
	500	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,85	0,90	0,40	0,80	0,90	0,90	0,85	0,80		
200	0,85	0,85	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80			
500	-	-	-	-	-	-	-	-			

D145.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Belgravia / D146.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Plaza / D147.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Contur

12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies

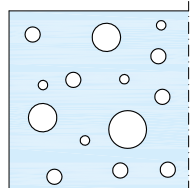
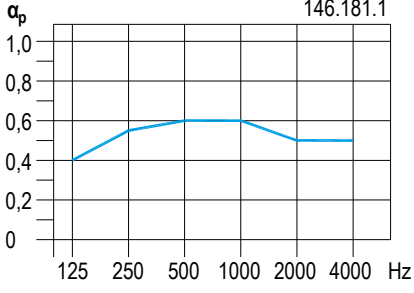
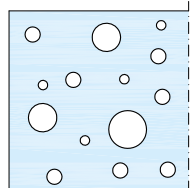
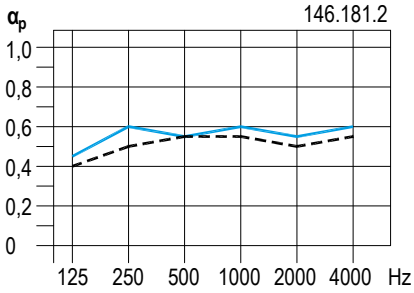
Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p							
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
Globe 6/15 R  Lochanteil: 10,2 %	Ohne Dämmschicht										
	65	0,60	0,55 (M)	0,10	0,35	0,65	0,80	0,60	0,40	---	
	200	0,65	0,60	0,45	0,65	0,80	0,65	0,55	0,45	---	
	500	0,65	0,60 (L)	0,40	0,65	0,60	0,60	0,55	0,45	---	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,75	0,65 (L)	0,35	0,70	0,80	0,75	0,60	0,50	---	
200	0,70	0,60 (L)	0,55	0,75	0,75	0,65	0,55	0,50	---		
500	0,70	0,70	0,40	0,65	0,70	0,75	0,65	0,55	---		
Tangent 14-4/20 Schlitz  Lochanteil: 21,3 %	Ohne Dämmschicht										
	65	0,65	0,55 (M)	0,10	0,30	0,55	0,80	0,85	0,75	---	
	200	0,70	0,80	0,45	0,65	0,80	0,75	0,75	0,75	---	
	400	0,70	0,75	0,45	0,65	0,65	0,75	0,75	0,85	---	
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
	65	0,85	0,90	0,35	0,70	0,95	0,95	0,85	0,85	---	
200	0,90	0,90	0,75	0,90	0,90	0,85	0,90	0,95	---		
500	0,90	0,90	0,75	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	---		

Blau Absorptionswerte sind prognostizierte Werte. Basis hierfür ist eine empirische Herleitung aus einer Vielzahl vereinfachter Messungen unter Variation der Konstruktionstiefen, Lochflächenanteilen und Dämmstoffauflagen.

Daten für die raumakustische Planung

D145.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Belgravia / D146.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Plaza / D147.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Contur

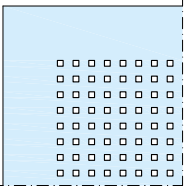
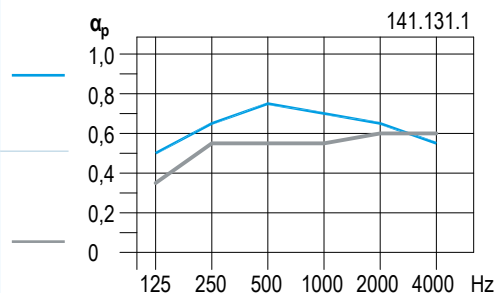
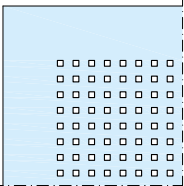
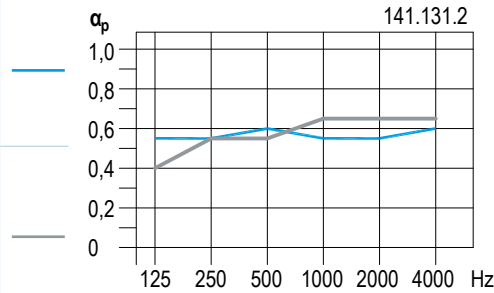
12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Ohne Dämmschicht										
Unity 8/15/20 8/15/20 R  Lochanteil: 10,5 %	65	-	-	-	-	-	-	-	-	
	200	0,55	0,60	0,40	0,55	0,60	0,60	0,50	0,50	
	500	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
Unity 8/15/20 8/15/20 R  Lochanteil: 10,5 %	65	0,55	0,55	0,40	0,50	0,55	0,55	0,50	0,55	
	200	0,60	0,60	0,45	0,60	0,55	0,60	0,55	0,60	
	500	-	-	-	-	-	-	-	-	

Blau Absorptionswerte sind prognostizierte Werte. Basis hierfür ist eine empirische Herleitung aus einer Vielzahl vereinfachter Messungen unter Variation der Konstruktionstiefen, Lochflächenanteilen und Dämmstoffauflagen.

D141.de Cleaneo Akustik-Bandrasterdecke Contur / D142.de Cleaneo Akustik-Flurdecke Contur

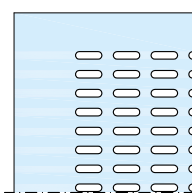
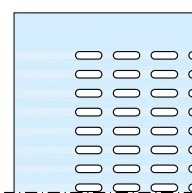
12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Ohne Dämmschicht										
Micro 3/8,3 Q  Lochanteil: 10,9 %	200	0,70	0,70	0,50	0,65	0,75	0,70	0,65	0,55	
	500	0,60	0,60	0,35	0,55	0,55	0,55	0,60	0,60	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
Micro 3/8,3 Q  Lochanteil: 10,9 %	200	0,60	0,60	0,55	0,55	0,60	0,55	0,55	0,60	
	500	0,60	0,65	0,40	0,55	0,55	0,65	0,65	0,65	

Blaue Absorptionswerte sind prognostizierte Werte. Basis hierfür ist eine empirische Herleitung aus einer Vielzahl vereinfachter Messungen unter Variation der Konstruktionstiefen, Lochflächenanteilen und Dämmstoffauflagen.

D144.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Visona

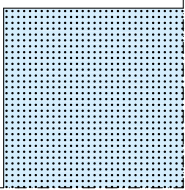
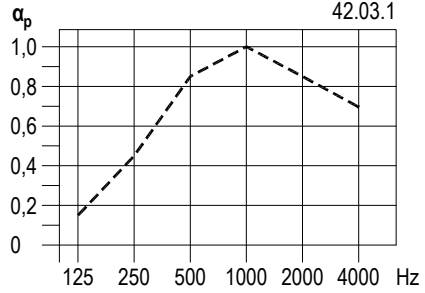
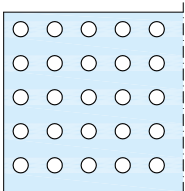
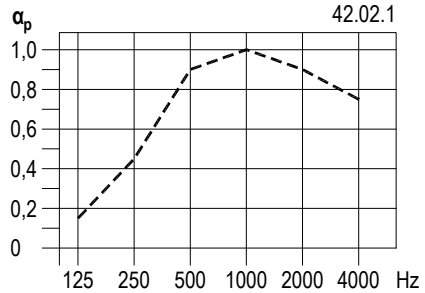
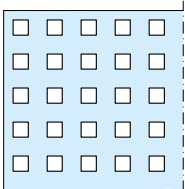
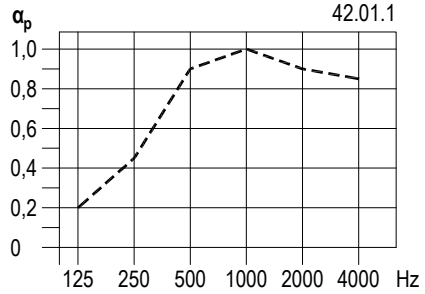
12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Ohne Dämmschicht										
 Lochanteil: 21,3 %	65	0,65	0,55 (M)	0,10	0,30	0,55	0,80	0,85	0,75	
	200	0,75	0,80	0,45	0,65	0,80	0,75	0,75	0,75	
	500	0,70	0,75	0,45	0,70	0,70	0,70	0,75	0,80	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
 Lochanteil: 21,3 %	65	0,90	0,95	0,40	0,75	0,95	0,95	0,85	0,90	
	200	0,90	0,90	0,75	0,90	0,90	0,85	0,85	0,95	
	500	0,90	0,90	0,75	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	

Blaue Absorptionswerte sind prognostizierte Werte. Basis hierfür ist eine empirische Herleitung aus einer Vielzahl vereinfachter Messungen unter Variation der Konstruktionstiefen, Lochflächenanteilen und Dämmstoffauflagen.

D424.de Cleaneo – Corridor F30 / D425.de Cleaneo – Corridor F30 Swing

Cleaneo Module Element mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Gerade Rundlochung										
0,7/3,1 R  Lochanteil: 4 %	-	0,80	0,75 (M)	0,15	0,45	0,85	1,00	0,85	0,70	
8/18 R  Lochanteil: 15,5 %	-	0,80	0,75 (M)	0,15	0,45	0,90	1,00	0,90	0,75	
Gerade Quadratlochung										
8/18 Q  Lochanteil: 19,8 %	-	0,80	0,75 (M)	0,20	0,45	0,90	1,00	0,90	0,85	



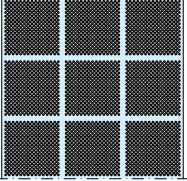
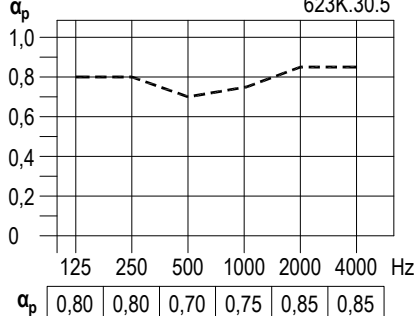
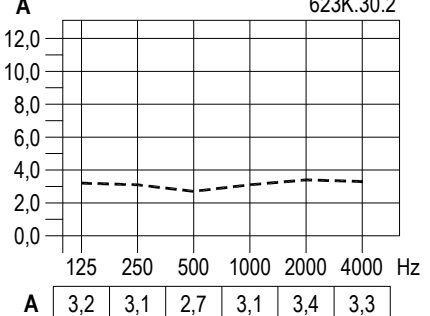
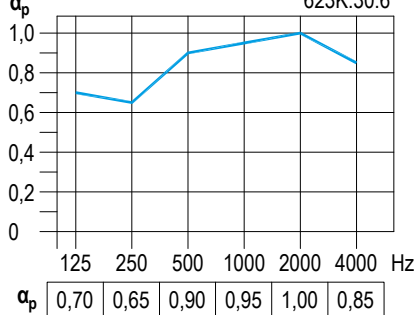
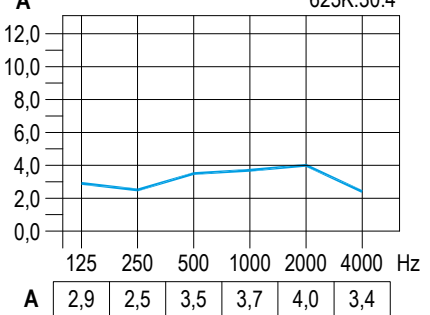
Akustik-Wandbekleidungen Akustik-Vorsatzschalen

Cleaneo Classic

W623K.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung mit 33 % Cleaneo Klett

Angegebene Werte beziehen sich auf eine Prüffläche von 12 m² Wand, bei der 4 m² mit Cleaneo Klett beplankt wurden.

12,5 mm Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Folienkaschierung und Cleaneo Klett Surface

Lochbild	Konstruktions-tiefe mm	Schallabsorptionsgrad			Äquivalente Schallabsorptionsfläche A ¹⁾ Bezogen auf gesamt Prüfkörperfläche von 12 m ²
		NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)					
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 29,8 %	65	0,75	0,75 (L)	 α_p 0,80 0,80 0,70 0,75 0,85 0,85	 A 3,2 3,1 2,7 3,1 3,4 3,3
	145	0,85	0,90	 α_p 0,70 0,65 0,90 0,95 1,00 0,85	 A 2,9 2,5 3,5 3,7 4,0 3,4

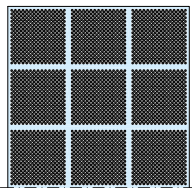
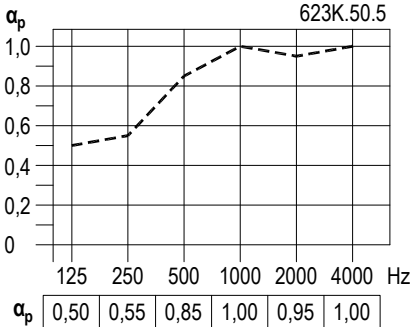
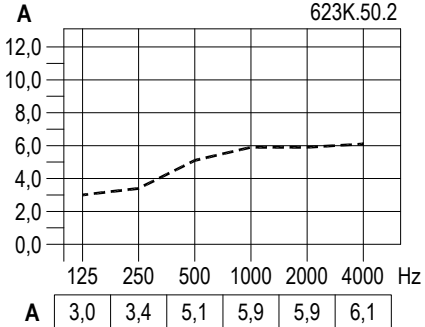
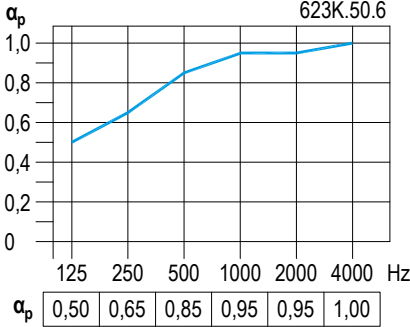
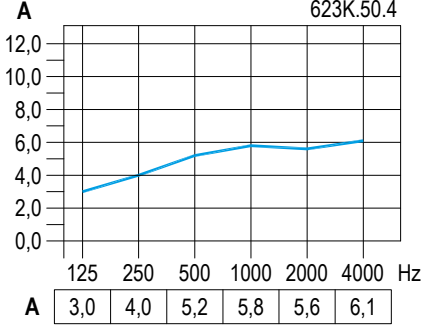
1) *Arithmetischer Mittelwert aus den Terzfrequenzen*

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Folienkaschierung und Cleaneo Klett Surface Bekleidung.

W623K.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung mit 50 % Cleaneo Klett

Angegebene Werte beziehen sich auf eine Prüffläche von 12 m² Wand, bei der 6 m² mit Cleaneo Klett beplankt wurden.

12,5 mm Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Folienkaschierung und Cleaneo Klett Surface

Lochbild	Konstruktions-tiefe mm	Schallabsorptionsgrad			Äquivalente Schallabsorptionsfläche A ¹⁾ Bezogen auf gesamt Prüfkörperfläche von 12 m ²
		NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)					
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 29,8 %	65	0,85	0,85 (H)	 623K.50.5 α_p [0,50 0,55 0,85 1,00 0,95 1,00]	 623K.50.2 A [3,0 3,4 5,1 5,9 5,9 6,1]
	145	0,85	0,90	 623K.50.6 α_p [0,50 0,65 0,85 0,95 0,95 1,00]	 623K.50.4 A [3,0 4,0 5,2 5,8 5,6 6,1]

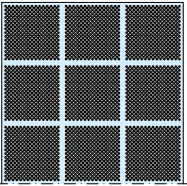
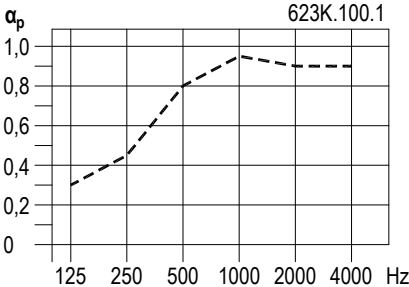
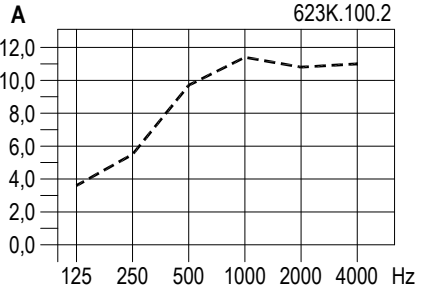
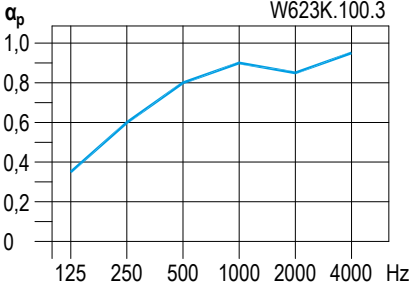
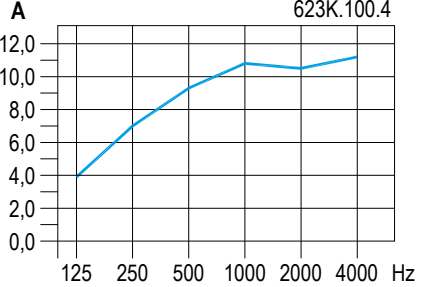
1) *Arithmetischer Mittelwert aus den Terzfrequenzen*

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Folienkaschierung und Cleaneo Klett Surface Bekleidung.

W623K.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung mit 100 % Cleaneo Klett

Angegebene Werte beziehen sich auf eine Prüffläche von 12 m² Wand, bei der 12 m² mit Cleaneo Klett beplankt wurden.

12,5 mm Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Folienkaschierung und Cleaneo Klett Surface

Lochbild	Konstruktions-tiefe mm	Schallabsorptionsgrad			Äquivalente Schallabsorptionsfläche A ¹⁾ Bezogen auf gesamt Prüfkörperfläche von 12 m ²
		Bezogen auf den Cleaneo Klett Anteil von 12 m ²	NRC	α_w	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)					
Versetzte Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 29,8 %	65	0,80	0,75 (H)	 623K.100.1 α_p 0,30 0,45 0,80 0,95 0,90 0,90	 623K.100.2 A 3,6 5,5 9,7 11,4 10,8 11,0
	145	0,80	0,85	 W623K.100.3 α_p 0,35 0,60 0,80 0,90 0,85 0,95	 623K.100.4 A 3,9 7,0 9,3 10,8 10,5 11,2

1) Arithmetischer Mittelwert aus den Terzfrequenzen

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Cleaneo Klett Board mit rückseitiger Folienkaschierung und Cleaneo Klett Surface Bekleidung.

W623C.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung mit Plattenstreifen

Für dieses System können unter Beachtung der Hohlraumtiefe die Absorptionswerte des Systems D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke analog angewendet werden. Siehe „D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke“ auf Seite 11 ff.

W623D.de Cleaneo Akustik-Wandbekleidung mit Hutprofil

Für dieses System können unter Beachtung der Hohlraumtiefe die Absorptionswerte des Systems D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke analog angewendet werden. Siehe „D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke“ auf Seite 10 ff.

W629C.de Cleaneo Akustik-Vorsatzschale

Für dieses System können unter Beachtung der Hohlraumtiefe die Absorptionswerte des Systems D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke analog angewendet werden. Siehe „D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke“ auf Seite 11 ff.



Akustik-Wände

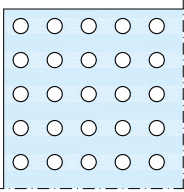
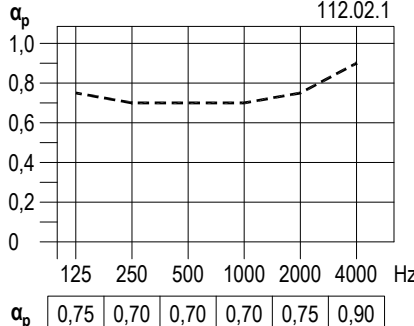
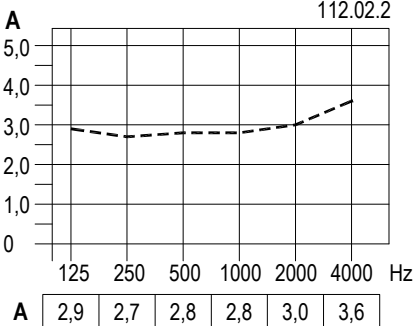
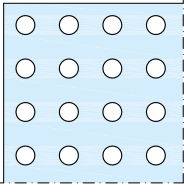
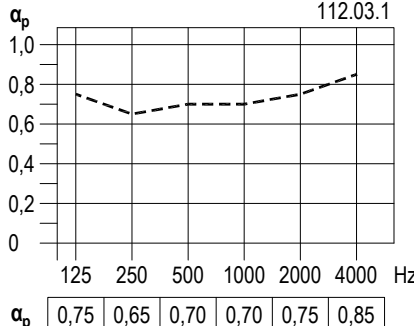
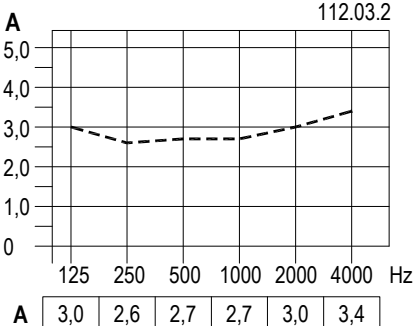
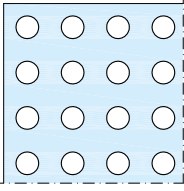
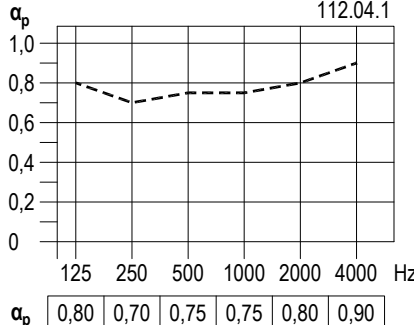
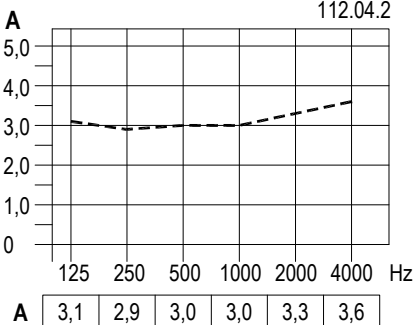
Cleaneo Classic

W112C.de Cleaneo Akustik-Wand mit 33 % Cleaneo Classic Platten

Akustikwand mit Brandschutz, Schallschutz und Akustik

Angewandene Werte beziehen sich auf eine Prüffläche von 12 m² Wand, bei der 4 m² mit Cleaneo Classic Platten beplankt wurden.

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies und Mineralwolle

Lochbild	Konstruktions-tiefe mm	Schallabsorptionsgrad			Äquivalente Schallabsorptionsfläche A ¹⁾ Bezogen auf gesamt Prüfkörperfläche von 12 m ²
		NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)					
Gerade Rundlochung 8/18 R  Lochanteil: 15,5 %	120	–	0,75 (H)	 α_p [0,75 0,70 0,70 0,70 0,75 0,90]	 A [2,9 2,7 2,8 2,8 3,0 3,6]
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)					
Gerade Rundlochung 10/23 R  Lochanteil: 14,8 %	120	–	0,75	 α_p [0,75 0,65 0,70 0,70 0,75 0,85]	 A [3,0 2,6 2,7 2,7 3,0 3,4]
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)					
Gerade Rundlochung 12/25 R  Lochanteil: 18,1 %	120	–	0,80	 α_p [0,80 0,70 0,75 0,75 0,80 0,90]	 A [3,1 2,9 3,0 3,0 3,3 3,6]

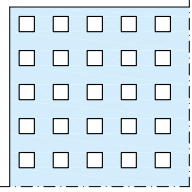
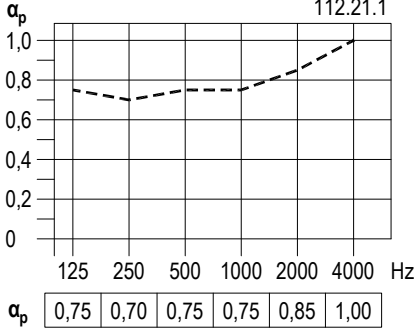
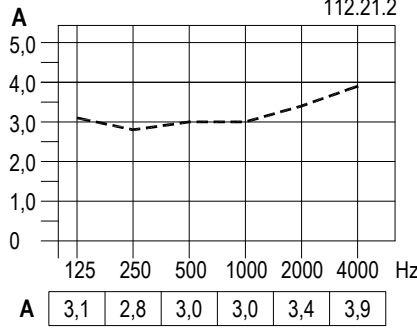
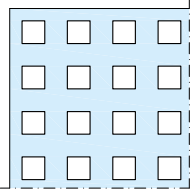
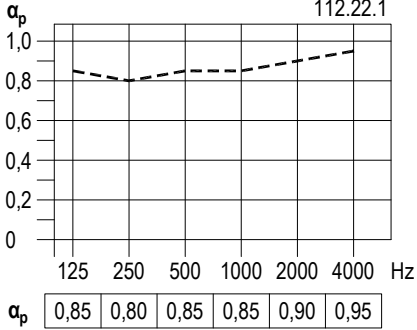
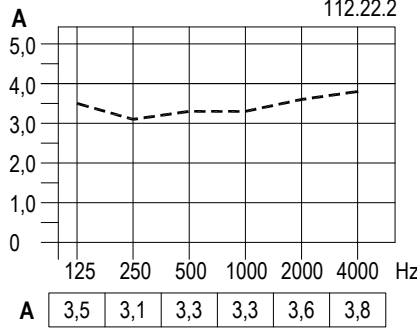
1) Arithmetischer Mittelwert aus den Terzfrequenzen

W112C.de Cleaneo Akustik-Wand mit 33 % Cleaneo Classic Platten

Akustikwand mit Brandschutz, Schallschutz und Akustik

Angegebene Werte beziehen sich auf eine Prüffläche von 12 m² Wand, bei der 4 m² mit Cleaneo Classic Platten beplankt wurden.

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies und Mineralwolle

Lochbild	Konstruktions-tiefe mm	Schallabsorptionsgrad			Äquivalente Schallabsorptionsfläche A ¹⁾ Bezogen auf gesamt Prüfkörperfläche von 12 m ²
		NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)					
Gerade Quadratlochung 8/18 Q  Lochanteil: 19,8 %	120	–	0,80 (H)	 α_p [0,75 0,70 0,75 0,75 0,85 1,00]	 A [3,1 2,8 3,0 3,0 3,4 3,9]
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)					
Gerade Quadratlochung 12/25 Q  Lochanteil: 23,0 %	120	–	0,90	 α_p [0,85 0,80 0,85 0,85 0,90 0,95]	 A [3,5 3,1 3,3 3,3 3,6 3,8]

1) Arithmetischer Mittelwert aus den Terzfrequenzen

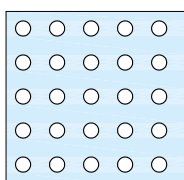
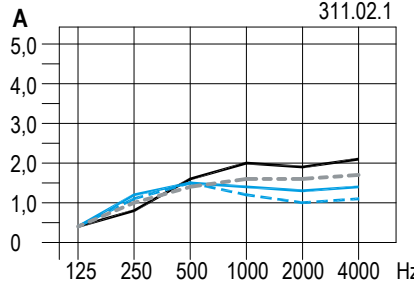
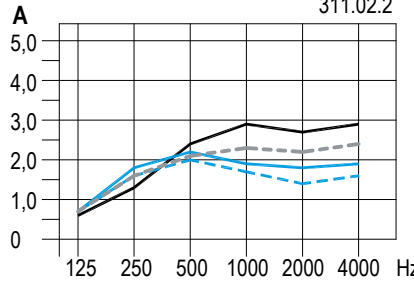


Cleaneo Single - Einzelabsorber

Cleaneo **S**ingle

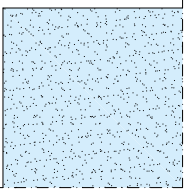
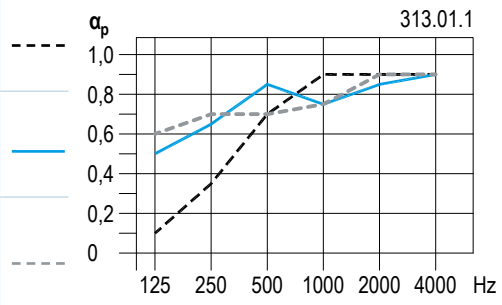
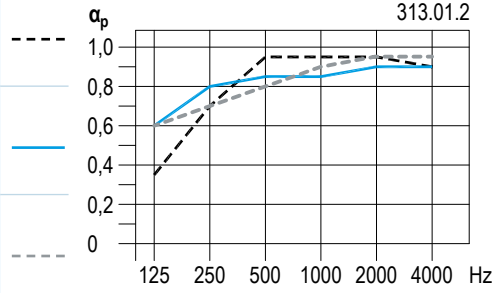
Deckensegel

Cleaneo Up 12,5 mm Akustikelement

Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe mm	NRC	α_w	Äquivalente Absorptionsfläche A in m ² pro Deckensegel							
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
800 x 1600 mm, mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)											
Gerade Rundlochung 8/18 R  Lochanteil: 15,5 %	100	-	-	0,4	1,1	1,5	1,2	1,0	1,1	-----	
	200	-	-	0,4	1,2	1,5	1,4	1,3	1,4	-----	
	400	-	-	0,4	1,0	1,4	1,6	1,6	1,7	-----	
	1000	-	-	0,4	0,8	1,6	2,0	1,9	2,1	-----	
1000 x 2000 mm, mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)											
	100	-	-	0,7	1,6	2,0	1,7	1,4	1,6	-----	
	200	-	-	0,7	1,8	2,2	1,9	1,8	1,9	-----	
	400	-	-	0,7	1,6	2,1	2,3	2,2	2,4	-----	
	1000	-	-	0,6	1,3	2,4	2,9	2,7	2,9	-----	

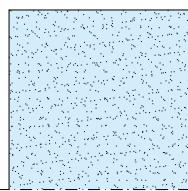
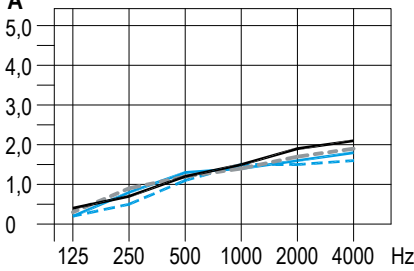
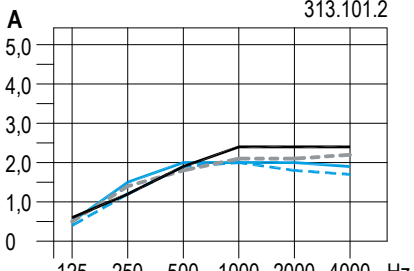
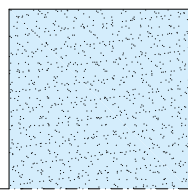
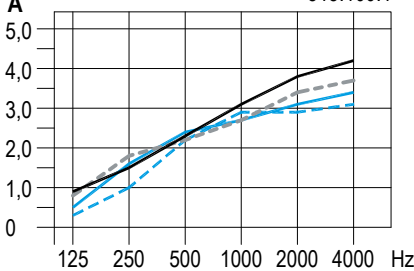
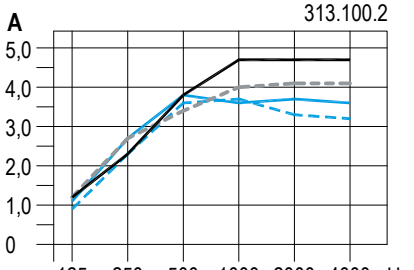
Flächenabsorber

Cleaneo Smart Akustikelement aus 10,0 mm hocheffizientem Filzabsorber

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Ohne Dämmschicht										
	65	0,70	0,65 (MH)	0,15	0,35	0,70	0,90	0,90	0,90	
	200	0,80	0,85	0,50	0,65	0,85	0,75	0,85	0,90	
	400	0,75	0,75 (H)	0,60	0,70	0,70	0,75	0,85	0,90	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
Hochabsorbierender PET-Filzabsorber	65	0,90	0,95	0,35	0,70	0,95	0,95	0,95	0,90	
	200	0,85	0,90	0,60	0,80	0,85	0,85	0,90	0,90	
	400	0,85	0,90	0,60	0,70	0,80	0,90	0,95	0,95	

Deckensegel

Cleaneo Smart Akustikelement aus 10,0 mm hocheffizientem Filzabsorber

Lochbild	Gesamtaufbauhöhe mm	NRC	α_w	Äquivalente Absorptionsfläche A ¹⁾							
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
1200 x 1200 mm, ohne Dämmschicht											
	100	-	-	0,2	0,5	1,1	1,5	1,5	1,6	--- A	
	200	-	-	0,2	0,8	1,3	1,4	1,6	1,8	— A	
	400	-	-	0,3	0,9	1,1	1,4	1,7	1,9	--- A	
	1000	-	-	0,4	0,7	1,2	1,5	1,9	2,1	— A	
1200 x 1200 mm, mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)											
Hochabsorbierender PET-Filzabsorber	100	-	-	0,4	1,2	1,9	2,0	1,8	1,7	--- A	
	200	-	-	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,9	— A	
	400	-	-	0,5	1,4	1,8	2,1	2,1	2,2	--- A	
	1000	-	-	0,6	1,2	1,9	2,4	2,4	2,4	— A	
1200 x 2400 mm, ohne Dämmschicht											
	100	-	-	0,3	1,0	2,2	2,9	2,9	3,1	--- A	
	200	-	-	0,5	1,6	2,4	2,7	3,1	3,4	— A	
	400	-	-	0,8	1,8	2,2	2,8	3,4	3,7	--- A	
	1000	-	-	0,9	1,5	2,3	3,1	3,8	4,2	— A	
1200 x 2400 mm, mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)											
Hochabsorbierender PET-Filzabsorber	100	-	-	0,9	2,3	3,6	3,7	3,3	3,2	--- A	
	200	-	-	1,1	2,7	3,8	3,6	3,7	3,6	— A	
	400	-	-	1,2	2,7	3,4	4,0	4,1	4,1	--- A	
	1000	-	-	1,2	2,3	3,8	4,7	4,7	4,7	— A	

1) Arithmetischer Mittelwert aus den Terzfrequenzen

Lamellensegel

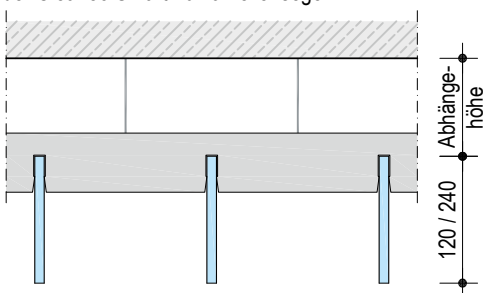
Cleaneo Smart Akustikelement aus 10,0 mm hocheffizientem Filzabsorber

Lochbild	Abhängehöhe mm	NRC	α_w	Äquivalente Absorptionsfläche A ¹⁾							
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
1200 x 120 mm											
	0	-	-	0,3	0,7	1,4	1,6	2,3	3,1	---	
	100	-	-	0,3	0,5	0,9	1,5	2,4	3,2	—	
	400	-	-	0,3	0,4	0,8	1,7	2,6	3,7	---	
	1000	-	-	0,2	0,4	0,9	1,8	2,8	4,0	—	
1200 x 240 mm											
 Hochabsorbierender PET-Filzabsorber	0	-	-	0,5	1,2	1,7	2,6	3,3	3,9	---	
	100	-	-	0,4	0,9	1,4	2,6	3,5	4,2	—	
	400	-	-	0,3	0,7	1,5	2,7	3,9	4,9	---	
	1000	-	-	0,4	0,7	1,6	3,0	4,2	5,3	—	

1) Arithmetischer Mittelwert aus den Terzfrequenzen

Abhängehöhe der Lamellensegel

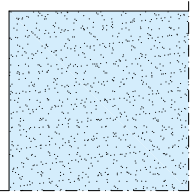
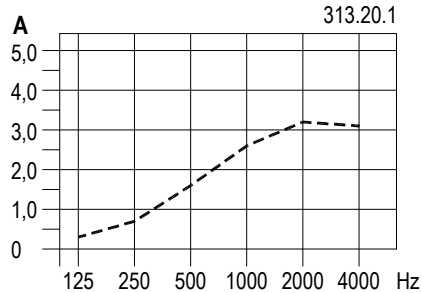
Die Abhängehöhe ist der Abstand zwischen der Rohdecke und der Rückseite der Cleaneo Smart 10 Lamellensegel.



Wandabsorber ohne Rahmen

Mit Magnetbefestigung/CD-Profilen

Cleaneo Smart Akustikelement aus 10,0 mm hocheffizientem Filzabsorber

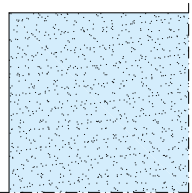
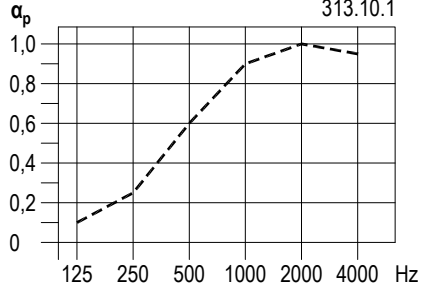
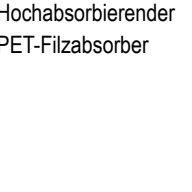
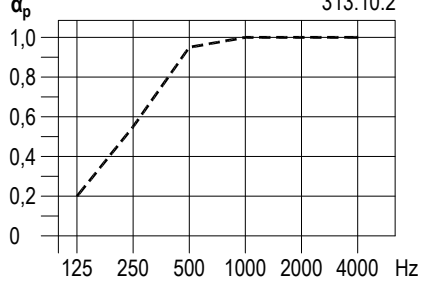
Lochbild	Konstruktions-tiefe mm	NRC	α_w	Äquivalente Absorptionsfläche A ¹⁾						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
1200 x 2400 mm, ohne Dämmschicht										
 Hochabsorbierender PET-Filzabsorber	40	-	-	0,3	0,7	1,6	2,6	3,2	3,1	

1) Arithmetischer Mittelwert aus den Terzfrequenzen

Wandabsorber im Rahmen

Mit Multiplexrahmen

Cleaneo Smart Akustikelement aus 10,0 mm hocheffizientem Filzabsorber

Lochbild	Konstruktions-tiefe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
1200 x 2400 mm, ohne Dämmschicht										
 Hochabsorbierender PET-Filzabsorber	40	0,70	0,55 (MH)	0,10	0,25	0,60	0,90	1,00	0,95	
1200 x 2400 mm, mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 6)										
 Hochabsorbierender PET-Filzabsorber	40	0,90	0,85 (H)	0,20	0,55	0,95	1,00	1,00	1,00	

Hinweise zum Dokument

Knauf Technische Broschüren sind die Informationsunterlagen zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Anwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt.

Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Beplankungsvarianten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

Verweise auf weitere Dokumente

System-Datenblätter

- [Knauf Knauf Cleaneo Akustik-Plattendecken D12_DSS.de](#)
- [Knauf Cleaneo GO! Akustik-Plattendecken D12G.de](#)
- [Knauf Cleaneo Akustik-Elementdecken D14_DSS.de](#)
- [Knauf Freitragende Akustik-Elementdecken D42.de](#)

Technische Broschüren

- [Knauf Cleaneo Akustik-Wandsysteme AK04.de](#)
- [Knauf Cleaneo Smart Lösungen AK06_TB.de](#)
- [Knauf Cleaneo Klett Lösungen AK08_TB.de](#)

Ordner

- [Schallschutz und Raumakustik mit Knauf](#)

Produkt-Datenblätter

- Produkt-Datenblätter der einzelnen Knauf Systemkomponenten beachten.

Symbole in diesem Dokument

In diesem Dokument werden folgende Symbole verwendet:

Legendensymbole

- 1 Legenden-Nummer, wird jeweils bei Verwendung erklärt

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen

Beachten Sie Folgendes:

Achtung

Knauf Systeme dürfen nur für die in den Knauf-Dokumenten angegebenen Anwendungsfälle zum Einsatz kommen. Falls Fremdprodukte oder Fremdkomponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Knauf empfohlen bzw. freigegeben sein. Die einwandfreie Anwendung der Produkte/Systeme setzt sachgemäßen Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Instandhaltung voraus.

Anwendbarkeitsnachweise

Informationen zu den Anwendbarkeitsnachweisen finden Sie in den Knauf Unterlagen der entsprechenden Systeme.

NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



KNAUF DIGITAL

Web oder Social Media – technische Unterlagen, interaktive Animationen, Videos und vieles mehr gibt es rund um die Uhr stets aktuell und natürlich kostenlos in der digitalen Welt von Knauf. Diese Klicks lohnen sich!

> www.knauf.de/social-media



KNAUF AKADEMIE

Mit qualitativ hochwertigen und praxisorientierten Seminaren sowie Webinaren bieten wir Ihnen fundiertes Wissen für heute und auch morgen. Nutzen Sie diesen Vorsprung für sich und Ihre Mitarbeiter, denn Bildung ist Zukunft!

> www.knauf-akademie.com



KNAUF DIREKT

Unser technischer Auskunftsservice – von Profis für Profis! Wählen Sie den direkten Draht zur Just-in-time-Beratung und nutzen Sie unsere langjährige Erfahrung für Ihre Sicherheit.

> www.knauf.de/tas

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Knauf Bauprodukte
Profi-Lösungen für das Zuhause
Knauf Ceiling Solutions
Deckenlösungen

Knauf Design
Dekorative, funktionelle und oberflächenfertige Systeme

Knauf Elements
Industriell vorgefertigte Bauteile

Knauf Gips
Trockenbau-, Putz- und Fassaden- sowie Boden-Systeme

Knauf Insulation
Dämmsysteme für Sanierung und Neubau

Knauf Integral
Gipsfasertechnologie für Boden, Wand und Decke

Knauf Performance Materials
Veredeltes Perlit für Baustoffe, Industrie und Gartenbau

Knauf PFT
Maschinentechnik zur rationellen Materialverarbeitung; Anlagenbau

Marbos
Innovative Systembaustoffe
Pflaster- und GaLaBau, Techn. Mörtel und Denkmalpflege

SAKRET Bausysteme
Bauchemische Produkte für Neubau und Sanierung