

Gastvorlesung Trockenbau

## Trockenbaukonstruktion

Schall- und Akustiklösungen (Wand – Decke – Boden)



Dipl.-Ing. Mathias Dlugay, Architekt – Saint-Gobain Rigips GmbH

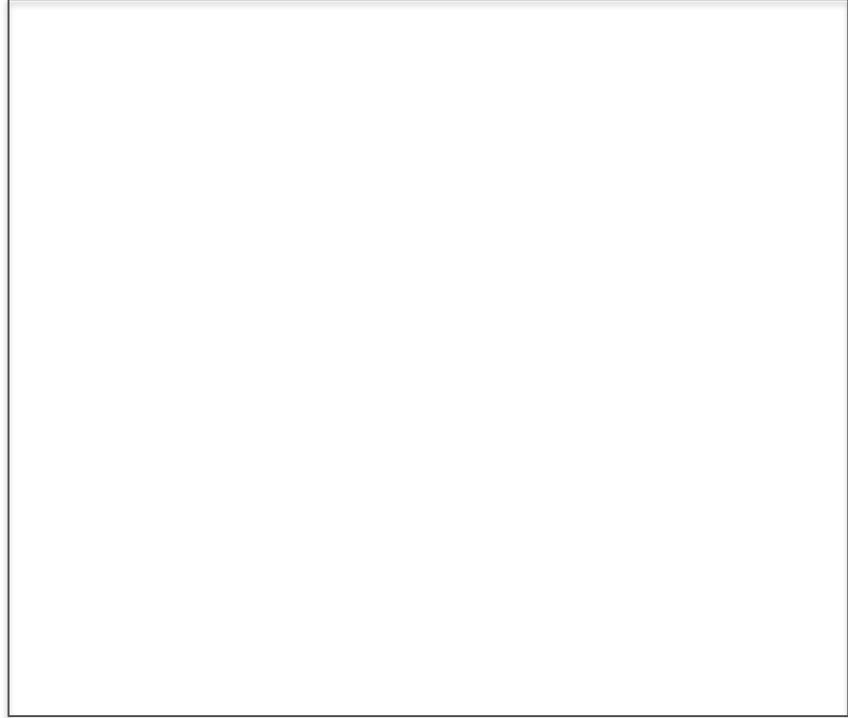
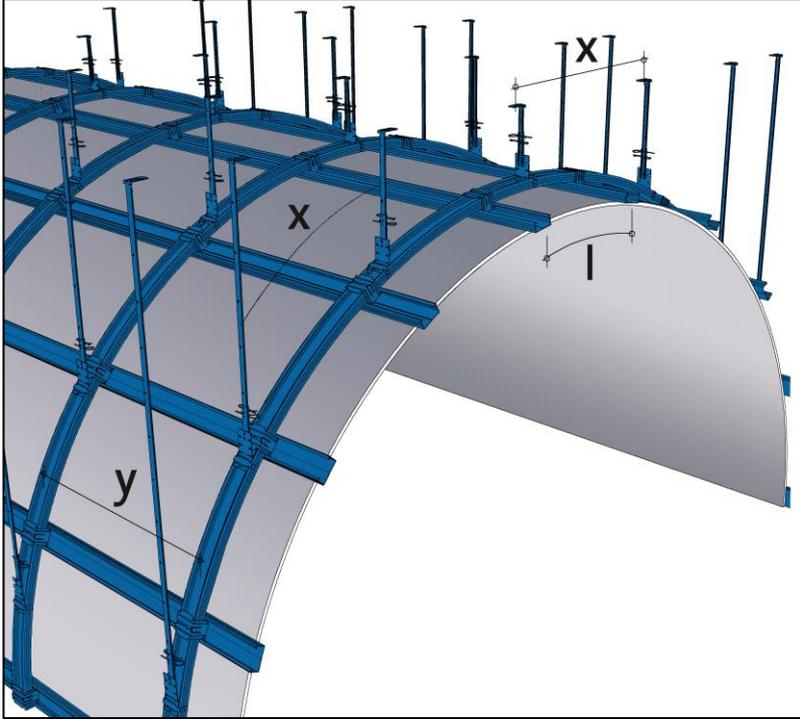
Studiengang / Modul: Bauingenieurwesen  
3. Semester – Modul Baukonstruktion  
Prof. Dr.-Ing. Spindler / Dipl.-Ing. Stangenberger

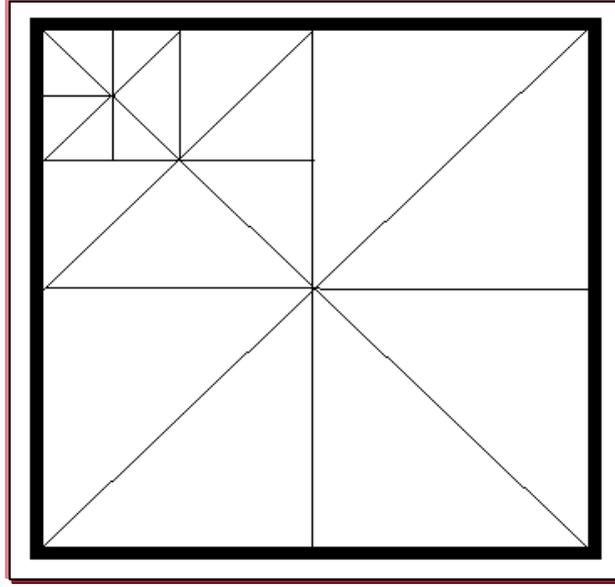
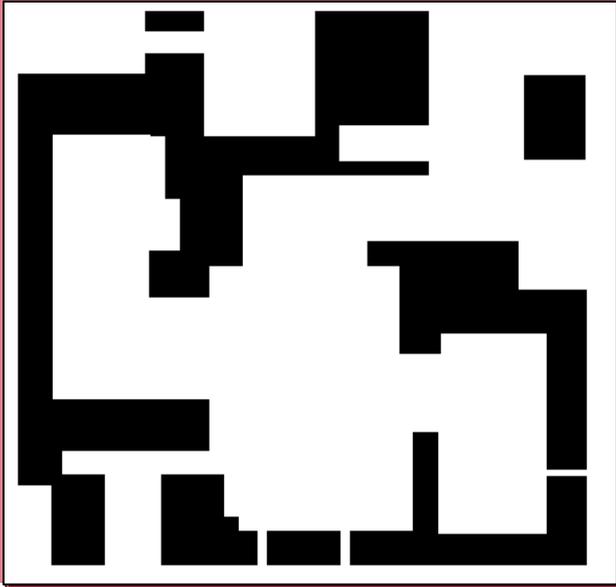
Dienstag, 30.01.2018  
08.00 – 09.30 Uhr  
Raum: Hörsaal 5.E.09

Hochschule Erfurt

Dipl.-Ing. Mathias Dlugay  
Architekt



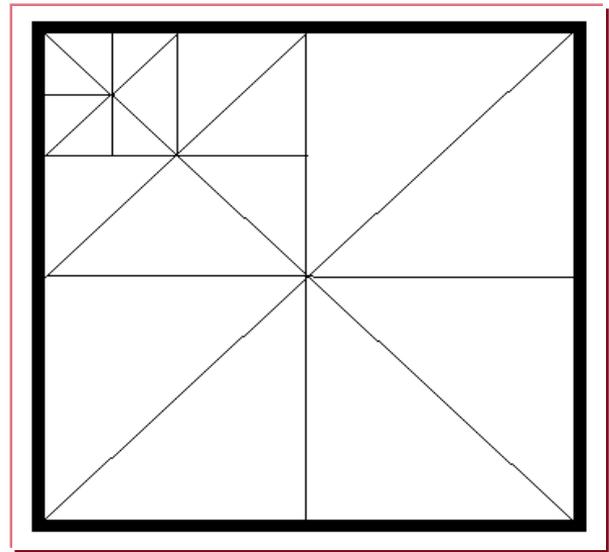
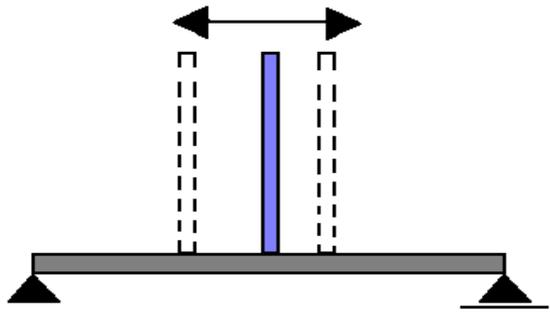




Flexibel während der Planungs- und Bauzeit

Individuelle Grundrissplanung

Gewichtersparnis - positive Auswirkung auf die Statik





geringe Baufeuchte  
beschleunigter Bauablauf



geringeres Bauteilgewicht



hohe Maßgenauigkeit



sehr anpassungsfähig für Maßnahmen des Wärme-,  
Brand- und Schallschutzes



gestalterische Vielfalt

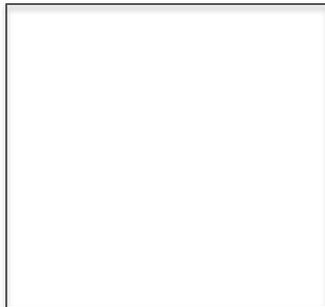
Nichttragende, innere  
Trennwand



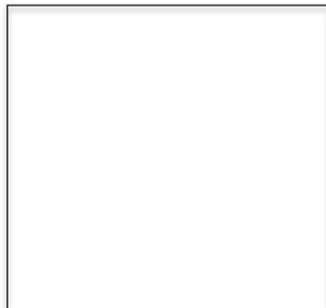
Deckenbekleidung,  
Deckenabhängung



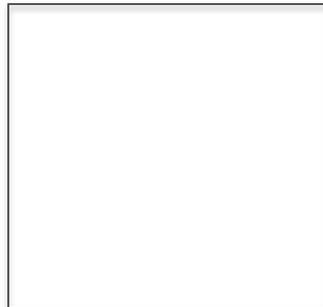
Vorsatzschalen,  
Installationswand  
halbhoch oder raumhoch



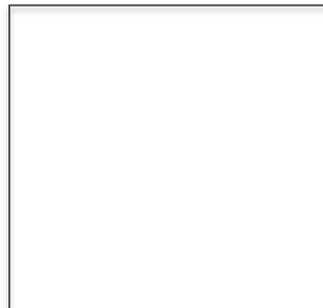
Sonder-  
konstruktionen



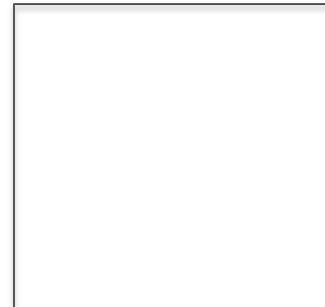
Trockenputz,  
Wandbekleidung



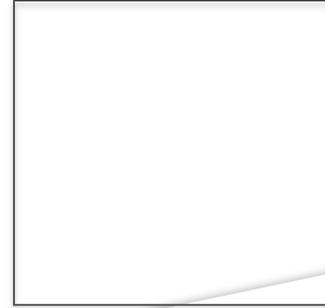
Fertigteilestrich

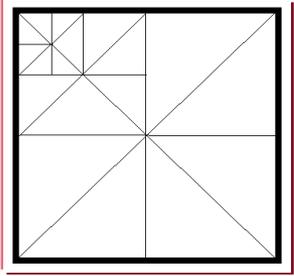


Dachgeschoss-  
ausbau



Systemböden

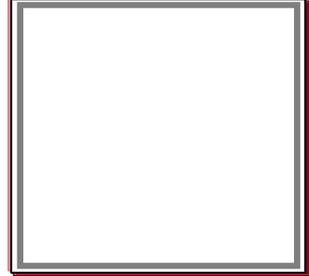




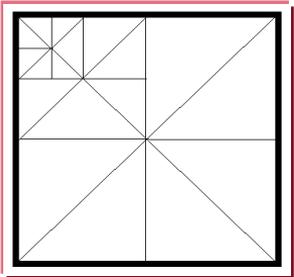
Schale



Raumkörper



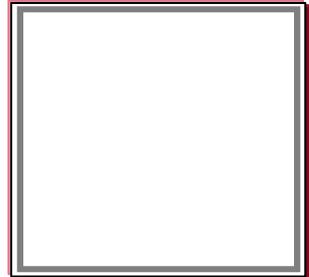
Scheibe



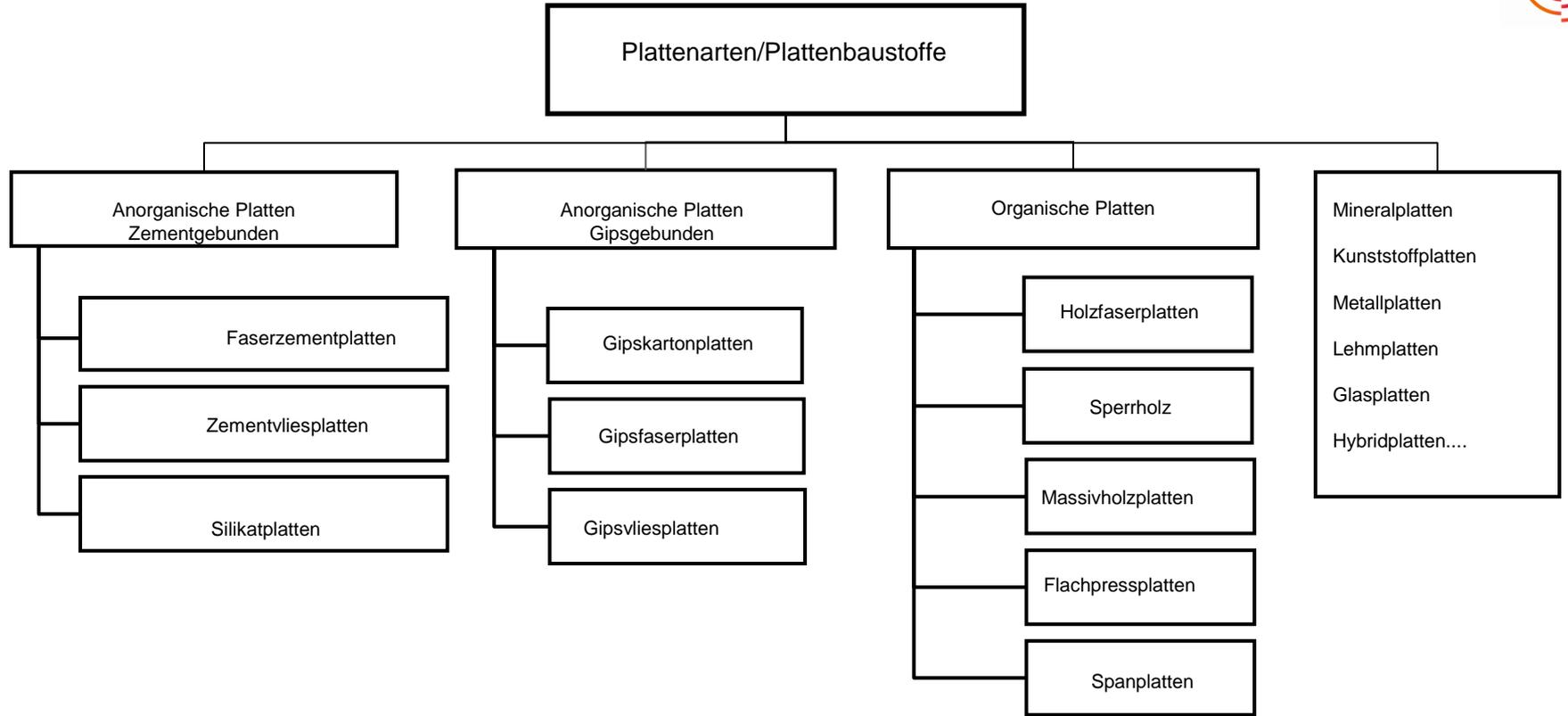
Funktionswand



Raumkörper, Freie Form



Zellen, Wand



Plattenwerkstoffe für jeden Einsatzbereich:

Für alle Herausforderungen für Wand, Decke, Raumsysteme oder Boden.

Wohnbau, Holzbau oder die Konstruktion von Feuchträumen.

Für Brandschutz, Schallschutz, Gestaltung, Strahlenschutz oder Flächentemperierung.



Schallschutz



Brandschutz



Feuchtraumgeeignet -  
wasserabweisend



Harte Oberfläche



Luftreinigungseffekt



Hohe Lastenbefestigung



Tragend



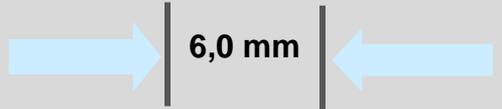
Wärmeschutz



Funkstrahlen

Gipsplattentypen nach DIN EN 520		Gipskartonplattentyp nach DIN 18180	
Gipsplatte <b>Typ A</b>		Gipskarton-Bauplatte ( <b>GKB</b> )	
Gipsplatte <b>Typ H</b> (1/2/3) mit reduzierter Wasseraufnahme (Deutschland H2)		Gipskarton-Bauplatte imprägniert ( <b>GKBI</b> ) (optisches Merkmal: grüner Karton)	<b>GKFI</b>
Gipsplatte <b>Typ F</b> mit verbessertem Gefügezusammenhalt des Kerns bei hohen Temperaturen		Gipskarton-Feuerschutzplatte ( <b>GKF</b> )	
Gipsplatte <b>Typ D</b> mit definierter Dichte		herstellerspezifische Entsprechungen	
Gipsplatte <b>Typ R</b> mit erhöhter Festigkeit			
Gipsplatte <b>Typ I</b> mit erhöhter Oberflächenhärte			
Putzträgerplatte <b>Typ P</b>		Gipskarton- Putzträgerplatte ( <b>GKP</b> )	
Gipsplatte für Beplankungen Typ E mit reduzierter Wasseraufnahmefähigkeit und minimierter Wasserdampfdurchlässigkeit		Keine nationale Entsprechung in Deutschland	

# PLATTENSTÄRKEN UND EINSATZBEREICHE



6,0 mm

Einsatz als **Formplatte**  
für **gebogene** Bauteile



9,5 mm

Als **Trockenputz** (Wand) oder  
**Lastverteilerplatte** (Boden)  
auf Trockenschüttung



12,5 mm

Für den **gesamten**  
Innenausbau



15 - 25 mm

Als Beplankungsmaterial z.B. für  
**Brandschutzkonstruktionen**



## UNTERSCHIEDE DER PLATTENARTEN GIPSPLATTEN - GIPSFASERPLATTEN



Gips(**karton**)platten

Gipsbrei mit Zusatzmittel (je nach Plattentyp) wird auf **Karton** aufgebracht

Der Gipsplattenstrang wird auf Bandstraßen geschnitten, getrocknet und beschriftet

Die verschiedenen Kanten werden vor der Trocknung durch Schienen gebildet



Gips**faser**platten

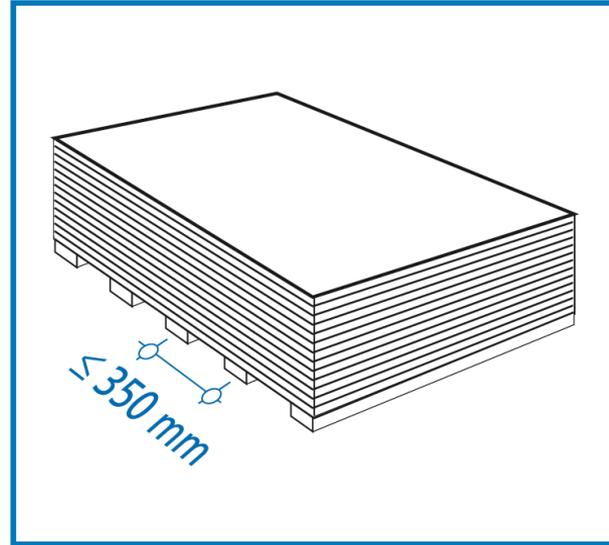
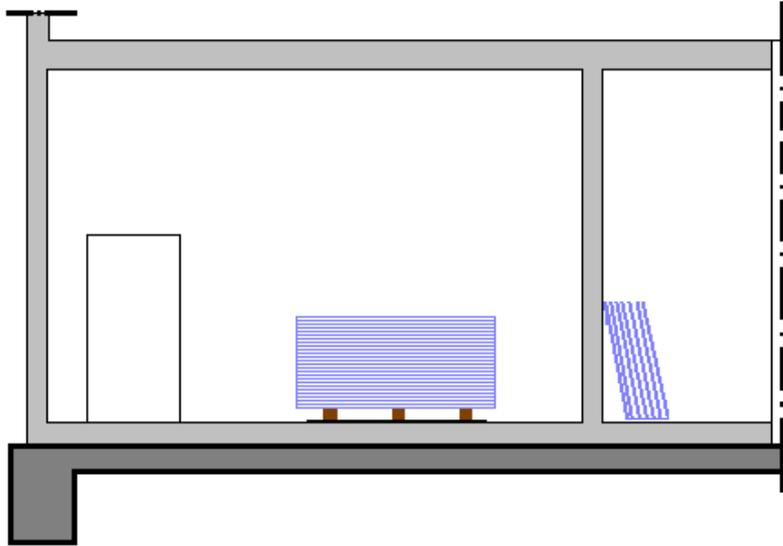
Gipsfaserplatten besitzen **keine Kartonummantelung**  
Gips wird mit **Zellulosefasern vermennt** und gepresst

**Kanten entstehen bei der Pressung**, durch versetztes aufeinander kleben zweier Platten - oder durch Fräsen



- DIN 18180 Gipskartonplatten; Anforderungen, Arten, Prüfungen
- DIN 18181 Gipskartonplatten im Hochbau; Grundlagen für die Verarbeitung
- DIN 18340 Trockenbauarbeiten
- DIN 18182 Zubehör für die Verarbeitung von Gipskartonplatten
- DIN 18183 Montagewände aus Gipskartonplatten
- DIN 18168 Leichte Deckenbekleidungen und Unterdecken
- DIN 18202 Toleranzen im Hochbau
- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

1. Anwendungsbereich
2. Normative Verweisungen
3. Begriffe
4. Lagerung, Transport und Einbau
5. Allgemeines
6. Verarbeitung ohne Unterkonstruktion
7. Verspachtelung der Fugen
8. Bewegungsfugen-/ Dehnfugen
9. Verarbeitung von Gips-Putzträgerplatten
10. Verarbeitung von Gipsplatten in Räumen mit höheren Feuchte



## **Architektonisch**

Grundrissbildung  
Raumtrennung  
Absturzsicherung  
Raumgestaltung  
Bauökologie

## **Bauphysikalisch**

Schallschutz  
Raumakustik  
Brandschutz  
Wärme-Feuchteschutz  
Innenraumlufthygiene

## **Gebäudetechnisch**

Führung von Leitungen/Unterbringung  
von technischen Anlagen  
Klimatisierung  
Strahlenschutz  
Einbruchhemmung  
Sicherung von Reinraum-  
Anforderungen



## NICHTTRAGENDE INNERE TRENNWÄNDE BEGRIFF NACH DIN 4103 T. 1

- Raumtrennwände mit Flächengewichten bis  $1,5 \text{ kN/m}^2$
- Eigenlast darf durch einen gleichmäßigen Zuschlag zur Deckennutzlast berücksichtigt werden
- werden überwiegend durch Eigengewicht beansprucht und zu statischen Aufgaben im allgemeinen nicht herangezogen
- müssen Lasten aufnehmen und auf tragende Bauteile übertragen
- übernehmen bauphysikalische Aufgaben

# TRENNWÄNDE IN STÄNDERBAUWEISE

## Allgemeine Anforderungen an leichte Trennwände



Gebrauchstauglichkeit  
Raumabschluss  
Befestigung



Biegetragfähigkeit  
Menschengedränge  
Windbelastungen



Stoßbelastung  
weicher Stoß  
harter Stoß

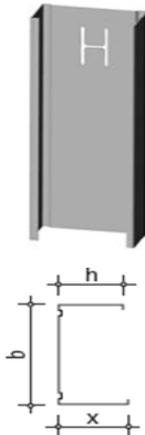


Konsollasten  
Befestigung an der Beplankung  
Befestigung am Ständerwerk  
Tragständer

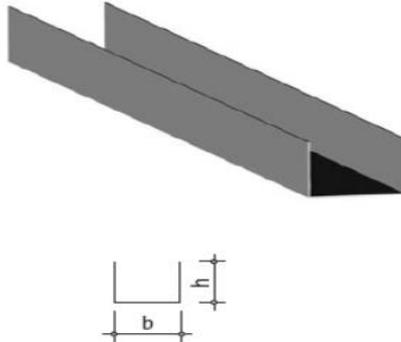
Eine Unterkonstruktion aus z.B. Metallprofilen besteht **senkrecht** aus **C-förmigen** und **waagrecht an Decke und Boden** aus **U-förmigen** verzinkten Stahlblechprofilen in den Breiten 50, 75, 100 , 125 und 150 mm oder **U-förmigen Aussteifungsprofilen**

:

CW Profile 0,6 mm

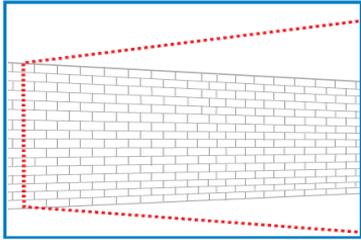


UW Profile 0,6 mm



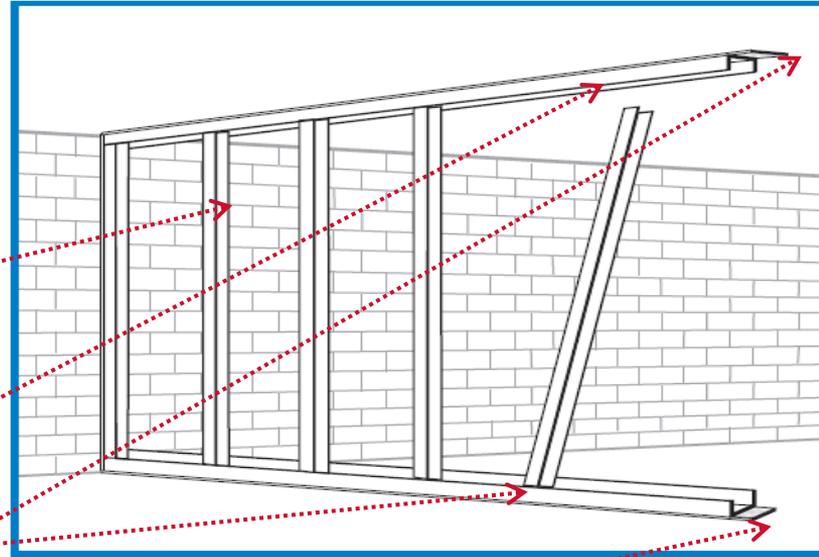
UA Profile 2 mm



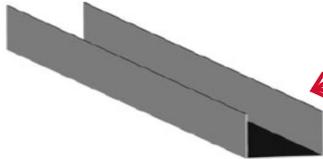


## Anreißen

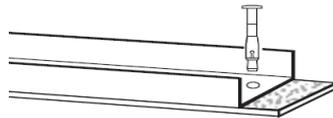
- Wandverlauf auf dem Fußboden anzeichnen.
- Türöffnungen berücksichtigen.
- Wandverlauf an der Decke übertragen.



CW



UW

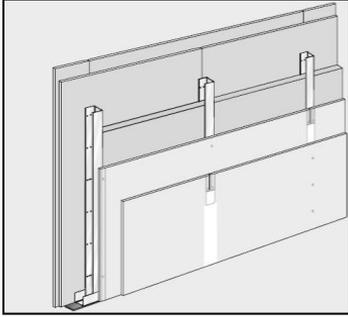


## Anschlussprofile

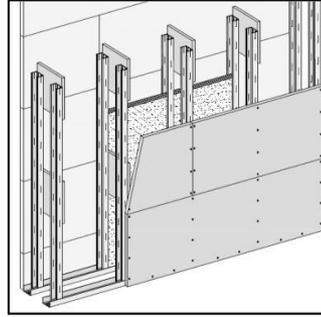
- Die UW-Anschlussprofile werden mit einseitig klebender Rigips Anschlussdichtung Filz versehen und an Boden und Decke mit Rigips Universal Befestigungselementen im Abstand von 1.000 mm befestigt.

- Die CW-Anschlussprofile an den angrenzenden flankierenden Bauteilen sind aus Schallschutzgründen dicht mit Anschlussdichtungen Filz anzuschließen.

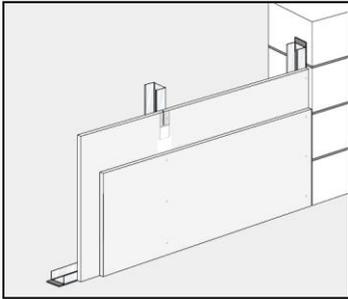
Nicht tragende innere Trennwände mit Gipsplatten und Metallunterkonstruktion nach DIN 18183-1 werden unterschieden in:



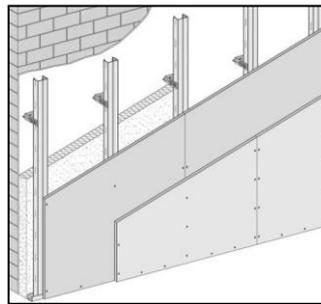
Einfachständerwände



Doppelständerwände



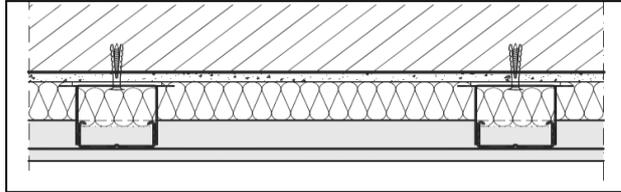
freistehende Vorsatzschalen



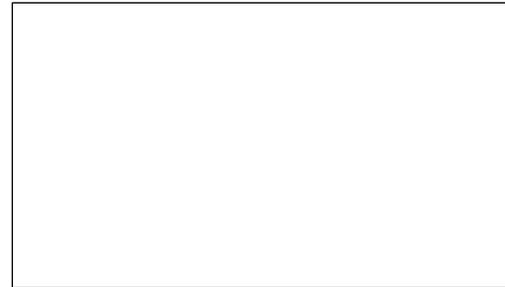
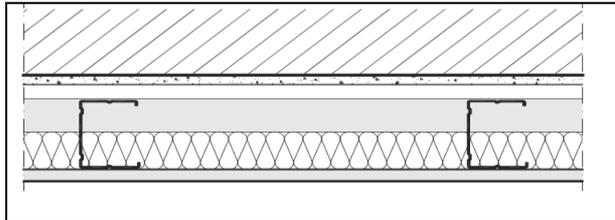
direkt befestigte Vorsatzschalen

# FREISTEHENDE UND DIREKT BEFESTIGTE VORSATZSCHALEN MIT METALLUNTERKONSTRUKTION NACH DIN 18183-1

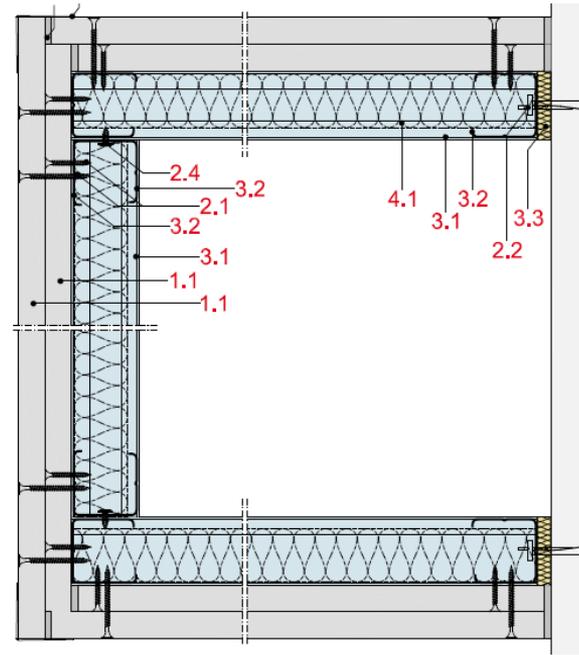
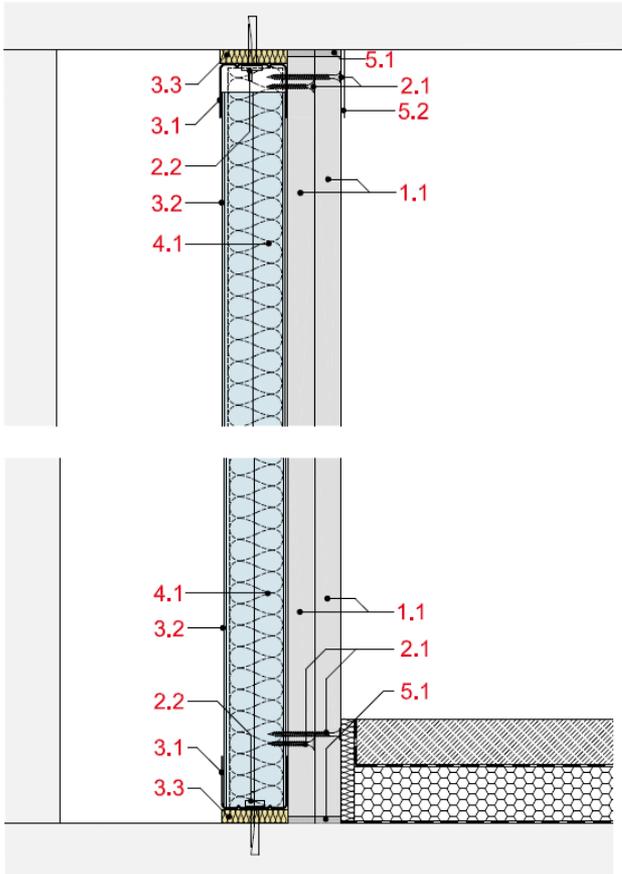
Vorsatzschalen direkt befestigt



Freistehende Vorsatzschale



# FREISTEHENDE VORSATZSCHALEN NACH DIN 18183-1: EINSATZBEREICHE

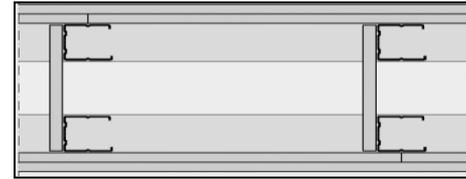


## Systemübersicht

Einfachständerwand



Doppelständerwand



Ständerachsabstand

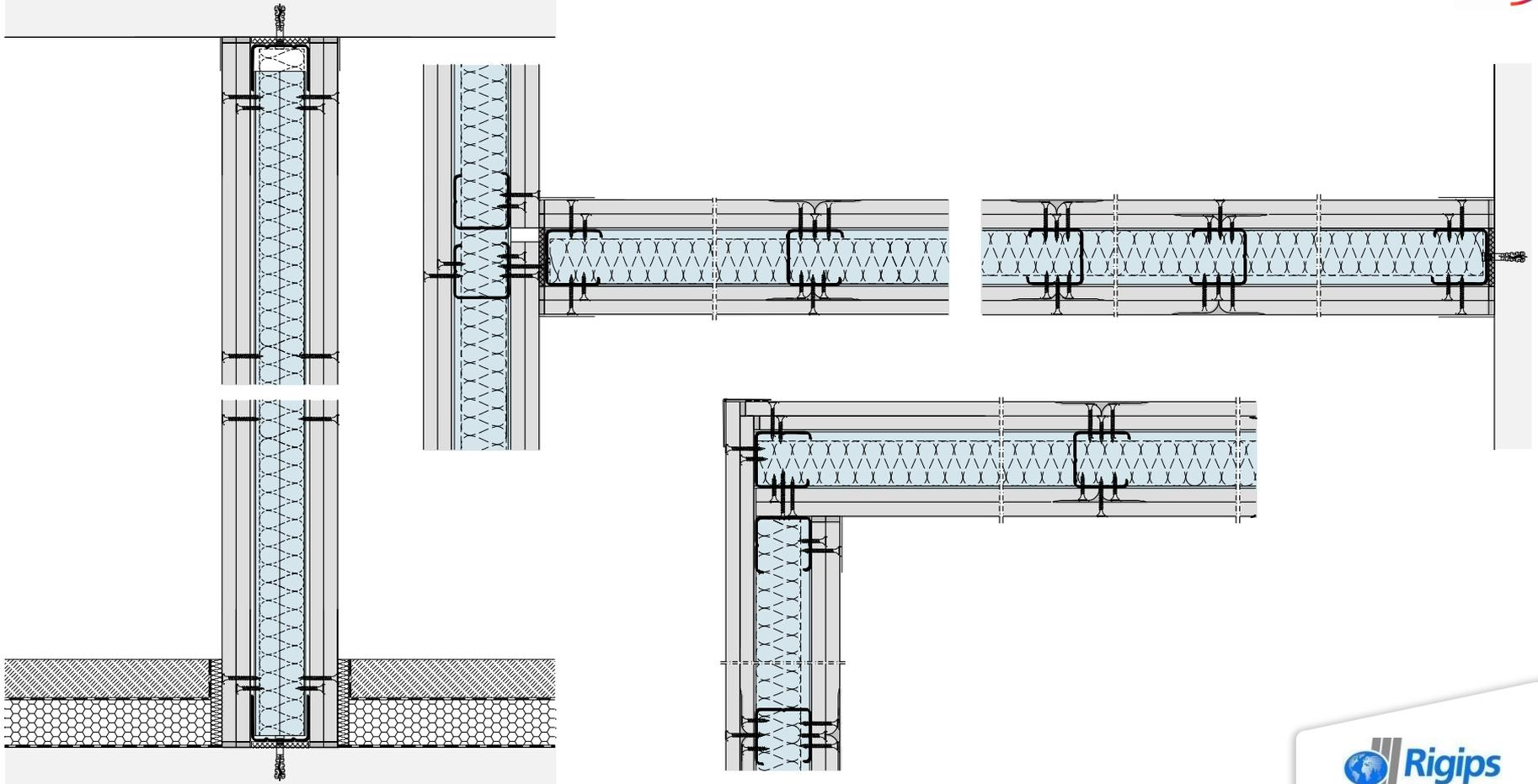
625 mm

417 mm

312,5 mm



# EINFACHSTÄNDERWÄNDE NACH DIN 18183-1



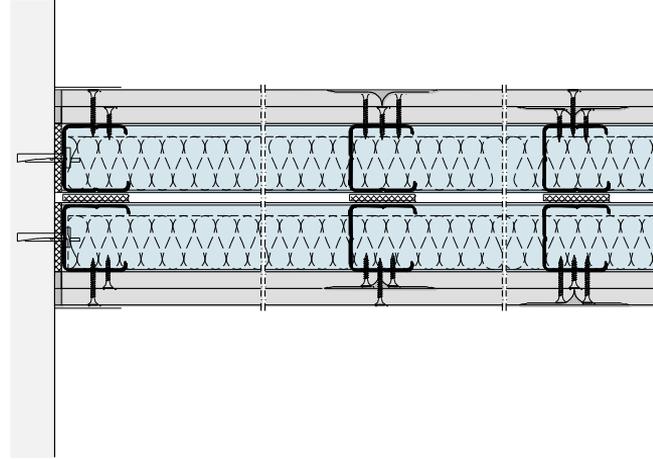
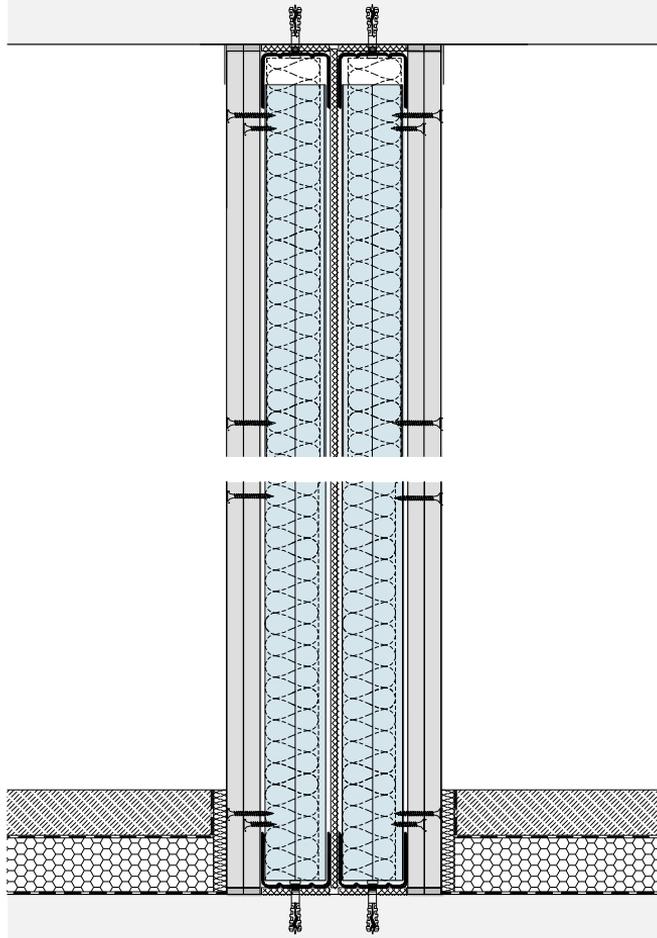
# ZULÄSSIGE BAUHÖHEN FÜR EINFACHSTÄNDERWÄNDE NACH DIN 18183-1

System	Profil nach DIN 18182, Teil 1	Dicke der Beplankung je Seite (mm)	Wanddicke (mm)	max. Wandhöhe, Einbaubereich (mm)	
				I	II
CW 50/75	CW 50x50x06 CW 50x50x07	12,5	75	3000	2750 2600
CW 50/100	CW 50x50x06 CW 50x50x07	12,5 + 12,5	100	4000	3500 2600
CW 75/100	CW 75x50x06	12,5	100	4000	4000
CW 75/125	CW 75x50x06 CW 75x50x07	12,5 + 12,5	125	5050	5000 3750
CW 100/125	CW 100x50x06	12,5	125	5000	4250
CW 100/150	CW 100x50x06	12,5 + 12,5	150	6500	5750

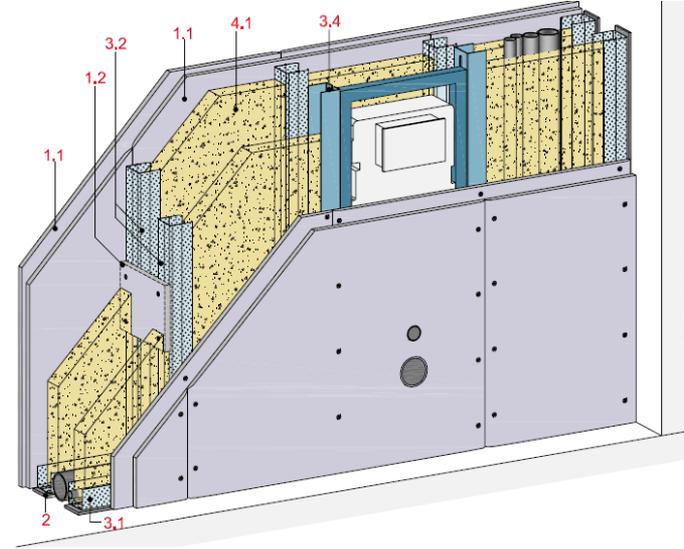
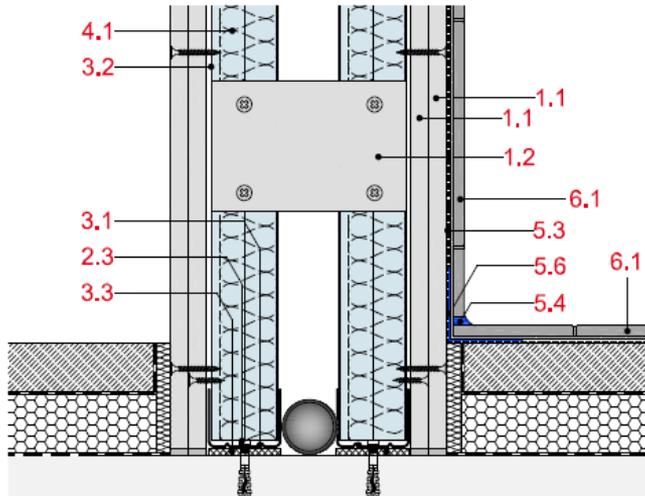
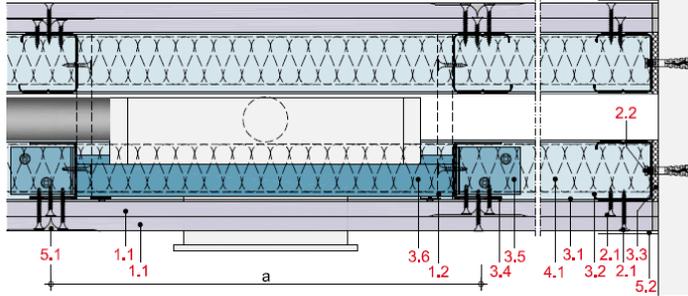
Herstellerspezifische Konstruktionen mit größere Höhen gemäß AbP.

Im Brandschutz sind die Bauhöhen auf 5,00 m begrenzt, sofern nicht in einem AbP anders definiert.

# DOPPELSTÄNDERWÄNDE NACH DIN 18183-1



# DOPPELSTÄNDERWÄNDE NACH DIN 18183-1

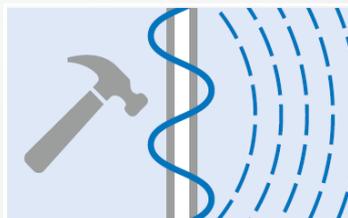


# ARTEN DER SCHALLÜBERTRAGUNG

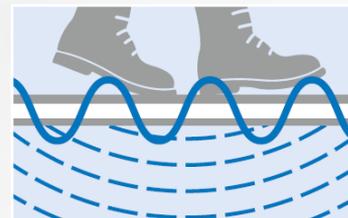
Luftschall



Körperschall



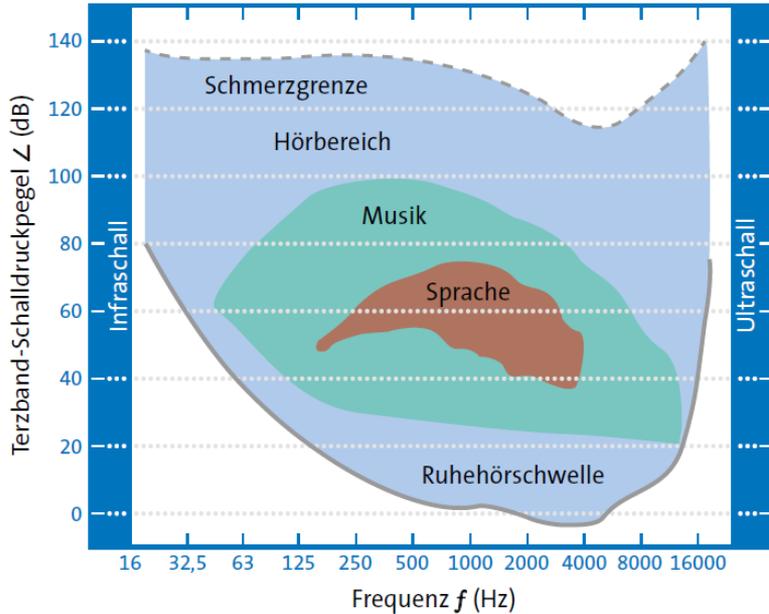
Trittschall



Beispiele für die unterschiedlichen Schallquellen und Schallübertragungswege in einem Bauwerk



# DER HÖRBEREICH DES MENSCHEN



Das Hörfeld des menschlichen Gehörs erstreckt sich von 16 Hz bis 20.000 Hz.

Sehr tiefe und hohe Frequenzen sind erst mit höherer Lautstärke wahrnehmbar.

Frequenzen zwischen 200 Hz und 8.000 Hz sind gut wahrnehmbar und für solche zwischen 2.000 Hz und 5.000 Hz ist das menschliche Ohr besonders empfindlich.

Zwischen 2 kHz und 5 kHz ist das Ohr daher auch gegenüber Schädigung sehr empfindlich.

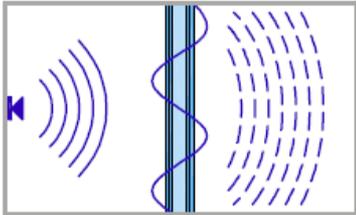
## Schall

Schall sind mechanische Schwingungen und Wellen eines elastischen Mediums. Der Frequenzbereich des menschlichen Hörens bewegt sich zwischen ca. 16 Hz bis 16.000 Hz.

In DIN 4109 wird unterschieden nach:

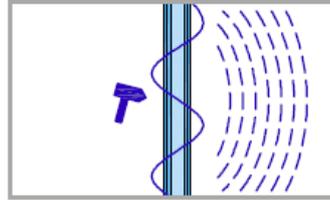
### • Luftschall

Luftschall ist der sich in der Luft ausbreitende Schall.



### • Körperschall

Körperschall ist der sich in festen Stoffen ausbreitende Schall.



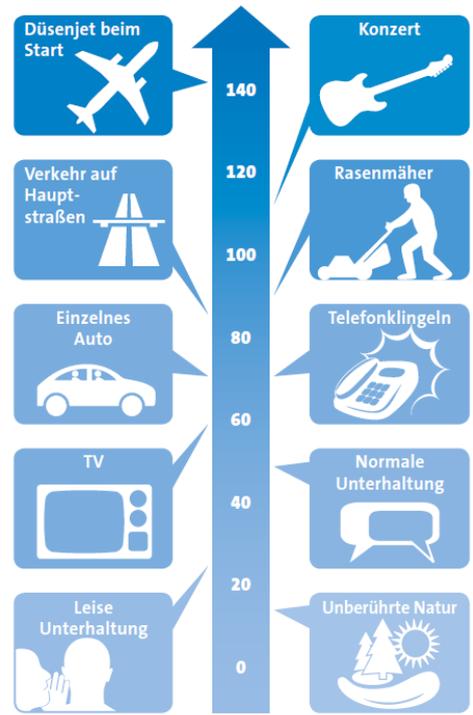
### • Trittschall

Trittschall ist der Schall, der beim Begehen und bei ähnlicher Anregung einer Decke, Treppe o. ä. als Körperschall entsteht und teilweise als Luftschall in einen darunterliegenden oder anderen Raum abgestrahlt wird.



# GERÄUSCHE DES ALLTAGS

Ruhiger Raum nachts, Blätterrauschen	10- 20 dB(A)
Ruhiger Raum tagsüber	25- 35 dB(A)
Normale Sprache	50- 60 dB(A)
Sehr laute Sprache	70 dB(A)
Verkehrslärm an einer lauten Straße	70- 90 dB(A)
Fabrikhalle mit lauten Produktionsanlagen	90- 100 dB(A)
Flugzeug (Jet)	140 dB(A)



Schalldruckpegel  $L_p$  [dB]

## Die neue Fassung besteht aus neun Teilen:

- DIN 4109-1: Mindestanforderungen
- DIN 4109-2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog):
- DIN 4109-31: Rahmendokument
- DIN 4109-32: Massivbau
- DIN 4109-33: Holz-, Leicht- und Trockenbau
- DIN 4109-34: Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
- DIN 4109-35: Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden
- DIN 4109-36: Gebäudetechnische Anlagen
- DIN 4109-4: Bauakustische Prüfungen

Die in Kapitel 3 des Beiblatts 2 zu DIN 4109:1989-11 aufgeführten „**Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz**“ und die „**Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich**“ sind bis auf Weiteres gültig!

# ERFORDERLICHE LUFTSCHALLDÄMMUNG VON WÄNDEN

und Türen zum Schutz gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich

Bauteile	Mindestanforderung <sup>1)</sup> erf. $R'_w$ in dB	Vorschläge für erhöhte Schallschutz <sup>2)</sup> erf. $R'_w$ in dB	Bemerkungen
<b>1. Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen</b>			
Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 53	≥ 55	Wohnungstrennwände sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen
Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren	≥ 53	≥ 55	Für Wände mit Türen gilt die Anforderung $R'_w$ (Wand) = $R_w$ (Tür) + 15 dB. Darin bedeutet $R_w$ (Tür) die erforderliche Schalldämmung der Tür. Wandbreiten ≤ 30 cm bleiben dabei unberücksichtigt.
Wände neben Durchfahrten oder Einfahrten von Sammelgaragen u. Ä.	≥ 55	-	
Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	-	
Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen	≥ 27	≥ 37	Bei Türen gilt erf. $R_w$
Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume – außer Flure und Dielen – von Wohnungen führen	≥ 37	-	
<b>2. Einfamilien-Doppelhäuser und Einfamilien-Reihenhäuser</b>			
Haustrennwände (unterstes Geschoss) (1. OG oder höher)	≥ 59 ≥ 62	≥ 67	
<b>3. Beherbergungsstätten</b>			
Wände zwischen Übernachtungsräumen sowie Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 47	≥ 52	Das erf. $R'_w$ gilt für die Wand allein
Türen zwischen Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 32	≥ 37	Bei Türen gilt erf. $R_w$

<sup>1)</sup>Nach DIN 4109-1.

<sup>2)</sup>Nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989.

# DEFINITION DER SCHALLSCHUTZSTUFEN NACH VDI 4100



## Wohnqualität

## Wohnungstyp

SSt I	Absenkung der Belästigung auf ein zumutbares Maß	Standard
SSt II	Bewohner finden im Allgemeinen Ruhe	Komfortansprüche
SSt III	Bewohner finden ein hohes Maß an Ruhe	Besonders hohe Komfortansprüche

Art der Geräuschemission	Wahrnehmung der Immission aus der Nachbarwohnung (abendlicher A-bewerteter Grundgeräuschpegel von 20 dB, üblich große Aufenthaltsräume)		
	SSt I	SSt II	SSt III
Laute Sprache	undeutlich verstehbar	kaum verstehbar	im Allgemeinen nicht verstehbar
Sprache mit angehobener Sprechweise	im Allgemeinen kaum verstehbar	im Allgemeinen nicht verstehbar	nicht verstehbar
Sprache in normaler Sprechweise	im Allgemeinen nicht verstehbar	nicht verstehbar	nicht hörbar
Sehr laute Musikpartys	sehr deutlich hörbar	deutlich hörbar	noch hörbar
Laute Musik, laut eingestellte Rundfunk- und Fernsehgeräte	deutlich hörbar	noch hörbar	kaum hörbar
Musik in normaler Lautstärke	noch hörbar	kaum hörbar	nicht hörbar
Spielende Kinder	hörbar	noch hörbar	kaum hörbar
Gehgeräusche	im Allgemeinen kaum mehr störend	im Allgemeinen nicht störend	nicht störend
Nutzergeräusche	hörbar	noch hörbar	im Allgemeinen nicht hörbar
Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen	unzumutbare Belästigungen werden im Allgemeinen vermieden	im Allgemeinen nicht störend	nicht oder nur selten störend
Haushaltsgeräte	noch hörbar	kaum hörbar	im Allgemeinen nicht hörbar

## BESCHREIBUNG DER SUBJEKTIVEN WAHRNEHMBARKEIT ÜBLICHER WOHNGERÄUSCHE ZWISCHEN WOHNHEIMEN GEMÄß DEGA

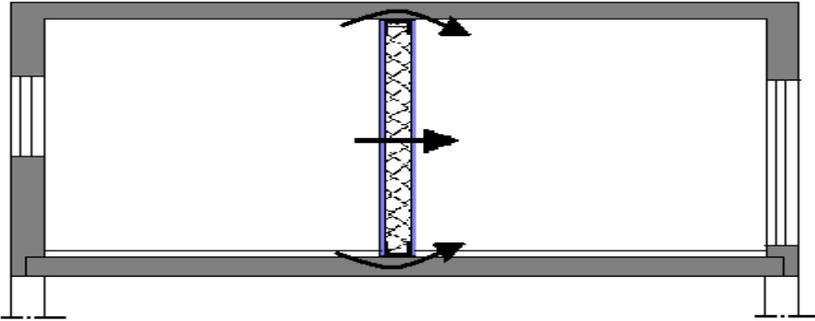
Schallschutz-klasse	F	E	D	C	B	A	A*
Wände [R' <sub>w</sub> ]*	< 50 dB	≥ 50 dB	≥ 53 dB	≥ 57 dB	≥ 62 dB	≥ 67 dB	≥ 72 dB
Normale Sprache	einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar	teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar	im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar		
Laute Sprache	einwandfrei zu verstehen, sehr deutlich hörbar		einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar	teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar	im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar	nicht verstehbar, noch hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar
Spielende Kinder	sehr deutlich hörbar			deutlich hörbar	hörbar	noch hörbar	im Allgemeinen nicht hörbar
Normale Musik/Haushaltsgeräte	sehr deutlich hörbar			deutlich hörbar	hörbar	noch hörbar	im Allgemeinen nicht hörbar
Laute Musik	sehr deutlich hörbar				deutlich hörbar	hörbar	noch hörbar

\*Von der DEGA definierte Anforderungen R'<sub>w</sub> an das bewertete Schalldämm-Maß von Wänden im eingebauten Zustand (inkl. Nebenwege).



# BAUPHYSIKALISCHE GRUNDBEGRIFFE ANFORDERUNGEN NACH DIN 4109

Die Anforderungen nach DIN 4109 gelten für den Schallschutz zwischen Räumen unter Einbezug aller an der Schallübertragung beteiligten Bauteile und Nebenwege und nicht für die Schalldämmung der trennenden Bauteile allein.



Die Berechnung der Schalldämmung erfolgt auf Grundlage der in **DIN 4109-2:2016-07** dargestellten Rechenverfahren mit den in den Teilen 32, 33, 34 und 35 aufgeführten Bauteildaten.

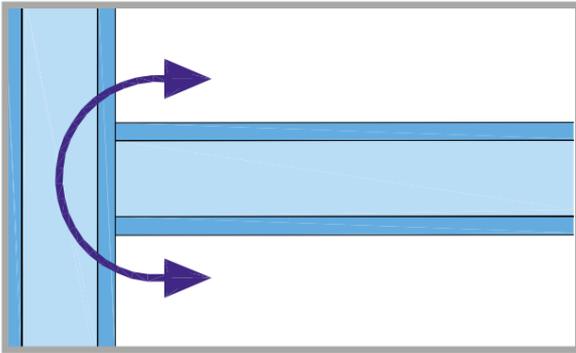
Basis ist das europäische Rechenmodell der DIN EN 12354, welches nun in die deutsche Schallschutznorm DIN 4109:2016 eingearbeitet wurde.

### Flankierende Bauteile

Bauteile, die zusätzlich zu dem raumtrennenden Element an der Schallübertragung beteiligt sind und die im Allgemeinen senkrecht zum Trennelement stehen, z. B. Decke, Fußboden, linke und rechte Seitenwand

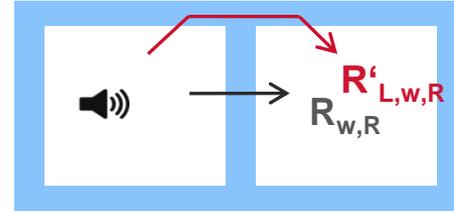
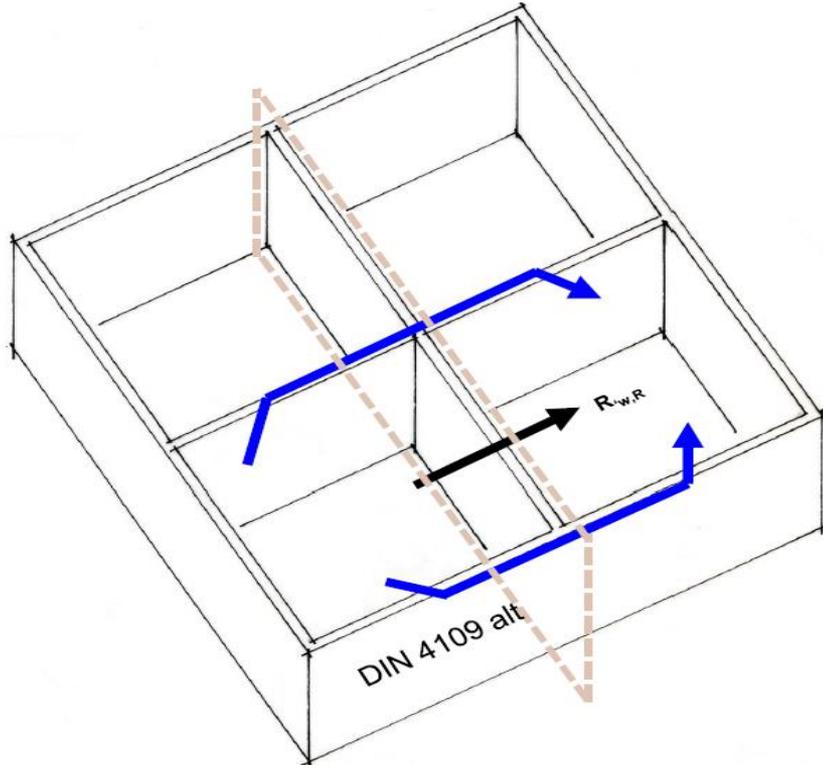
### Flankenübertragung

Die Flankenübertragung ist Teil der Nebenwegübertragung, die ausschließlich über die angrenzenden flankierenden Bauteile erfolgt, d. h. unter Ausschluss der Übertragung durch Undichtheiten, Raumluftanlagen, Leitungen und Ähnliches.



# DIE ALTE DIN 4109

## Übertragungswege DIN 4109:1989



Trennbauteil:  
Schalldämm-Maß (Rechenwert)  $R_{w,R}$

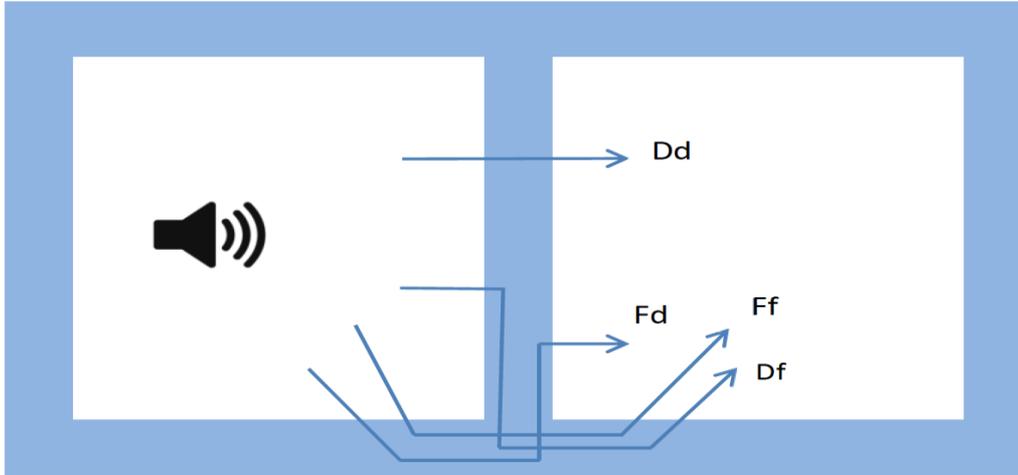
Flankierende Bauteile:  
(Flankenwege zusammengefasst)  
Massivbauverfahren:  
Korrekturwerte ( $m'$  mittel)  
 $K_{L,1}$  und  $K_{L,2}$   
bzw.

Leichtbauverfahren:  
Schalllängsdämm-Maße  $R'_{L,w,R}$

Ergebnis:  
Bauschalldämm-Maß  $R'_{w,R}$

# Bauphysikalische Grundbegriffe

## Anforderungen nach DIN 4109-2:2016-07



Im realen Fall wird nicht nur über das trennende Bauteil Schallenergie übertragen, flankierende Bauteile können ebenso dazu beitragen.

## NACHWEIS NACH DIN 4109:2016

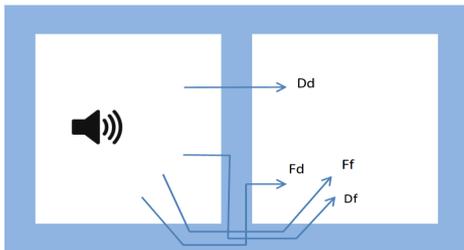
Die Berechnung des vorhandenen Luftschalldämm-Maßes erfolgt nach DIN 4109:2016 (vereinfachtes Verfahren nach DIN EN ISO 12354) durch die energetische Addition aller möglichen Transmissionswege.

Mögliche Übertragungswege sind:

- Direkte Schallübertragung über das trennende Bauteil, Weg:
  - **Direkt – Direkt (Dd)**, beschrieben durch das bewertete Luftschalldämm-Maß, ermittelt ohne Flankenübertragung
- Übertragung über Flanke 1, Wege **Flanke – Flanke (Ff)**, **Flanke – Direkt (Fd)** sowie **Direkt – Flanke (Df)**
- Übertragung über Flanke 2, Wege Ff, Fd, Df
- Übertragung über Flanke 3, Wege Ff, Fd, Df
- Übertragung über Flanke 4, Wege Ff, Fd, Df

Insgesamt sind also die luftschalldämmenden Eigenschaften von **13 Übertragungswegen**: Ein direkter sowie jeweils drei über die vorhandenen Flanken, zu ermitteln.

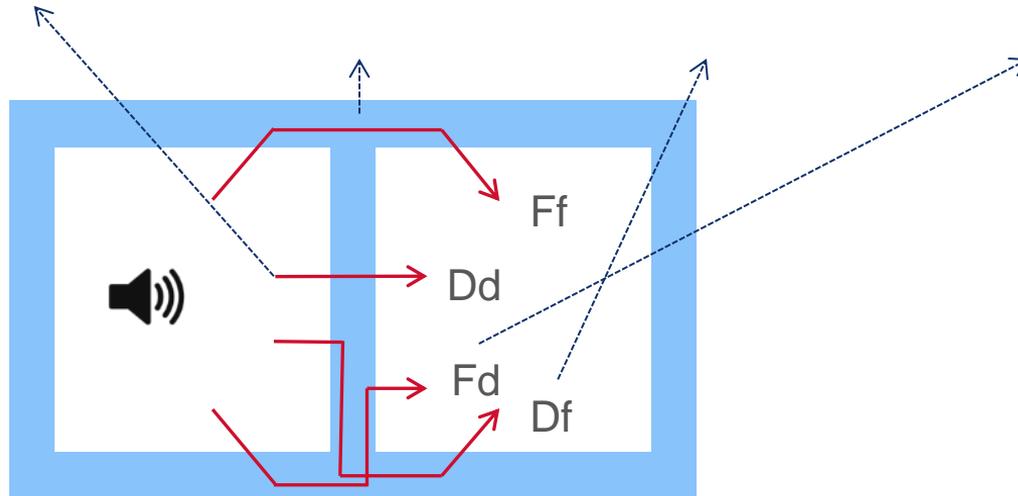
Das resultierende Luftschalldämm-Maß  $R'_{w}$  des zu prüfenden Bauteils errechnet sich dann durch die energetische Addition der einzelnen Beiträge.

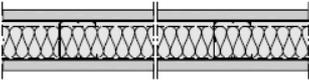
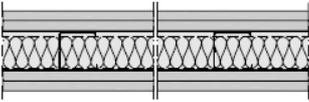


Zusammenstellung der möglichen Schallübertragungswege nach DIN 4109-2:2016

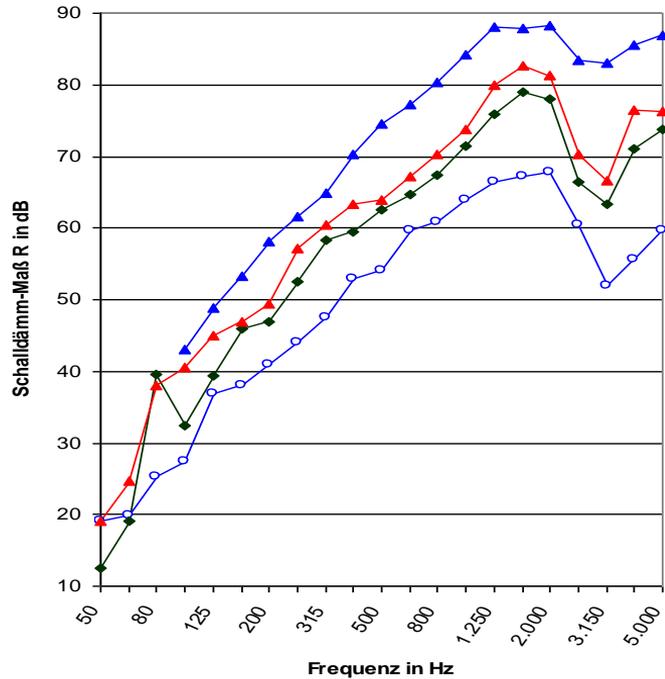
Das resultierende Luftschalldämm-Maß  $R'_w$  errechnet sich dann durch die energetische Addition der einzelnen Beiträge:

$$R'_w = -10 \log \left[ 10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{F=f=1}^4 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^4 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^4 10^{-R_{Fd,w}/10} \right]$$



Systemskizze	System-Nr.	Konstruktion				Schall	Nachweis
	Rigips-Systemnummer	Beklankung je Wandseite mm	Wandprofil mm	Wanddicke mm	Mineralwolle mm	$R_w$ dB	
	<b>MW11RF</b>	1 x 12,5	CW 50	75	40	<b>44</b>	M 6030-7
					–	34	2097/1879-1-DK/br
		1 x 12,5	CW 75	100	60	40	<b>47</b>
					40	44	2097/1879-3-DK/br
		1 x 12,5	CW 100	125	80	<b>50</b>	M 6030-7
					60	47	abgel. CW 75
					40	44	2097/1879-4-DK/br
					–	37	TGM-VA WS 9793
	<b>MW12RF</b>	2 x 12,5	CW 50	100	40	<b>56</b>	M 6030-7
					–	43	2097/1879-7-DK/br
		2 x 12,5	CW 75	125	60	40	<b>57</b>
					40	56	abgel. CW 50
		2 x 12,5	CW 100	150	80	<b>59</b>	M 6030-7
					60	57	abgel. CW 75
					40	56	abgel. CW 50

# ENTKOPPLUNG DER SCHALEN DURCH DOPPELSTÄNDER



○ CW 100/150-80

$R_{w,R} = 53 \text{ dB}$

◆ CW 50+50/155-2x40

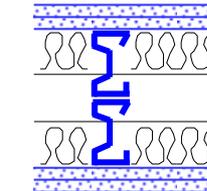
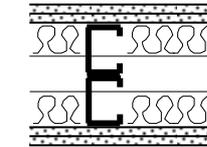
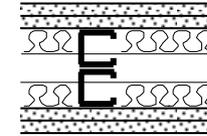
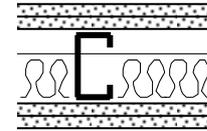
$R_{w,R} = 60 \text{ dB}$

▲ CW 100+100/255-2x80

$R_{w,R} = 63 \text{ dB}$

▲ SP 100+100/255-2x80

$R_{w,R} = 69 \text{ dB}$



		$R_{w,R}$		$R_{w,R}$	Verbesserung
	1-lagig	45 dB		2-lagig	+8 dB
	ohne Dämmung	41 dB		mit Dämmung	+9 dB
	40 mm Dämmung	51 dB		80 mm Dämmung	+2 dB
	Holz-Ständer	42 dB		Metall-Ständer	+8 dB
	Bauplatte GKB	53 dB		Schallschutz Platte	+4 dB
	Massiv 1-schalig 335 kg/m <sup>2</sup>	50 dB		Leicht 2-schalig 45 kg/m <sup>2</sup>	+3 dB

Systemskizze	System-Nr.	Konstruktion				Schall	Nachweis
	Rigips-Systemnummer	Beplankung je Wandseite mm	Wandprofil mm	Wanddicke mm	Mineralwolle mm	$R_w$ dB	
	<b>MW13BF</b>	3 x 12,5	CW 50	125	40	<b>58</b>	2097/1879-21-DK/br-
		3 x 12,5	CW 75	150	60 40	<b>61</b> 58	interpoliert abgel. CW 50
		3 x 12,5	CW 100	175	40 + 60 80 60 40	<b>65</b> 63 61 58	M 5517-1 interpoliert abgel. CW 75 abgel. CW 50
	<b>MW22BB/ MW22BF</b>	2 x 12,5	2 x CW 50	155	2 x 40	<b>66</b>	TGM-VA AB 11440
		2 x 12,5	2 x CW 75	205	2 x 60 2 x 40	<b>69</b> 66	TGM-VA AB 11438 abgel. 2 x CW 50
		2 x 12,5	2 x CW 100	255	2 x 80 2 x 60 2 x 40	<b>70</b> 69 66	interpoliert abgel. 2 x CW 75 abgel. 2 x CW 50
	<b>MW23BFDD</b>	2 x 12,5 BF + 25 DD	2 x CW 100	305	2 x 80	<b>78</b>	TMG-VA AB 11437

Rigips Systemsuche Suche über Systemnummer

Auswahl Bauteil

- Wände >
- Decken und Dächer >
- Fußboden-Systeme >
- Brandschutzbekleidungen >
- Kanäle >
- Lüftung und Entrauchung >
- Protektio-Systeme >
- Strahlenschutz-Systeme >
- RigiRaum-Systeme >

# PLANEN BAUEN LEBEN

Trockenbau-Lösungen **Systeme & Kalkulation** Services Downloads Aktuelles Kontakt  SUCHEN

Startseite » Systeme & Kalkulation

### News

#### Auswahl Bauteile

- Wandbekleidungen >
- Vorsatzschalen >
- Schachtwände >
- Metall-Ständerwände >**
- Installationswände >
- Geschwungene Wände >
- Einbruchhemmende Wände >
- Brandwände >**
- Holztafelwände >
- Holzfachwerkwände >
- Holzmassivwände >
- Besondere Leistungen Wände (Zulagen) >

#### Auswahl Anforderungen:

- min. Wandhöhe [m]   
Alle
  - max. Wanddicke [mm]   
Alle
  - min. Feuerwiderstand   
Alle
  - min. Schalldämmmaß [dB]   
Alle
- 

Aktuelle Ergebnisanzeige (224)

[www.rigips.de](http://www.rigips.de)

Trockenbau-Lösungen

**Systeme & Kalkulation**

Services

Downloads

Aktuelles

Kontakt

SUCHEN

Startseite » Systeme & Kalkulation

## News

### Auswahl Bauteile

Wandbekleidungen	▶	Metall-Einfachständerwände	▶
Vorsatzschalen	▶	Metall-Doppelständerwände	▶
Schachtwände	▶		
<b>Metall-Ständerwände</b>	▶		
Installationswände	▶		
Geschwungene Wände	▶		
Einbruchhemmende Wände	▶		
Brandwände	▶		
Holztafelwände	▶		
Holzfachwerkwände	▶		
Holzmassivwände	▶		
Besondere Leistungen Wände (Zulagen)	▶		

### Auswahl Anforderungen:

min. Wandhöhe [m]  
5,00



max. Wanddicke [mm]  
125



min. Feuerwiderstand  
30



min. Schalldämmmaß [dB]  
58



**Aktuelle Ergebnisanzeige (11)**

# KONSTRUKTION

## Schallschutz



### Schallschutz-Rechner 2.0

Datei ▾

Anforderung

Allgemein

Trennbauteil

Wand (F1)

Decke (F2)

Wand (F3)

Boden (F4)

Ergebnisse

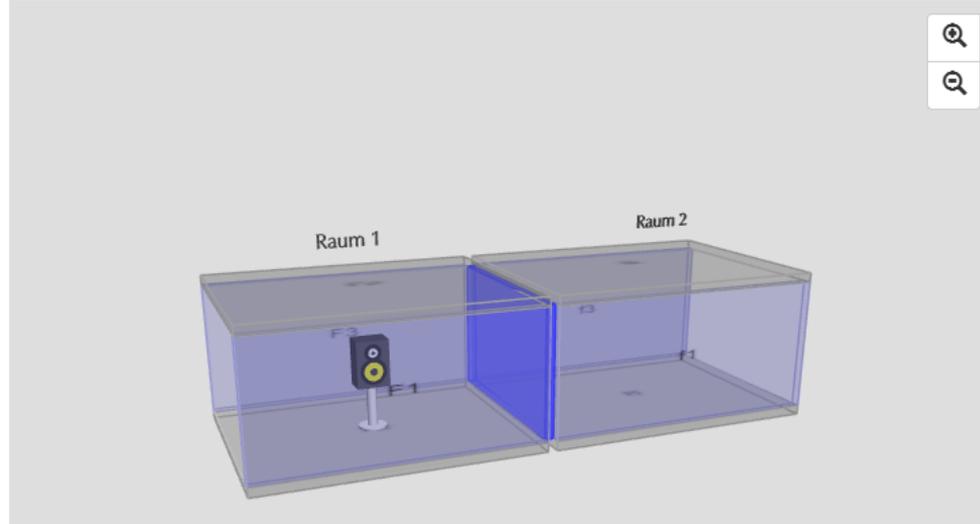
#### Beurteilungsgrundlage

Es kann eine Auswahl aus einem Katalog gewählt werden, oder eine Benutzerdefinierte Anforderung manuell eingegeben werden.

#### Anforderung Kataloge

- DIN 4109-1:2016-07
- DIN 4109, Beiblatt 2:1989-11
- VDI 4100:2012-10
- DEGA Empfehlung 103

#### Benutzerdefinierte Anforderung



# KONSTRUKTION

## Schallschutz

Anforderung

Allgemein

Trennbauteil

Wand (F1)

### Beurteilungsgrundlage

Es kann eine Auswahl aus einem Katalog gewählt werden, oder eine Benutzerdefinierte Anforderung manuell eingegeben werden.

Anforderung Kataloge

▼ DIN 4109-1:2016-07

Mehrfamilienhäuser und gemischt genutzte Gebäude

Hotels und Beherbergungsstätten

Krankenhäuser und Sanatorien

Schulen und vergleichbare Einrichtungen (z. B. Ausbildungsstätten)

### Anforderung

Wohnungstrennwände und Wände zwischen frer ▼

$R'_w$

$D_{nT,w}$

53

[dB]

# KONSTRUKTION

## Schallschutz

Anforderung

Allgemein

Trennbauteil

Wand (F1)

Decke (F2)

Wand (F3)

Boden (F4)

Ergebnisse

Raum 1 (Senderraum)

Raum 2

Länge

6

m

Breite

4,4

m

Höhe

2,8

m

Volumen

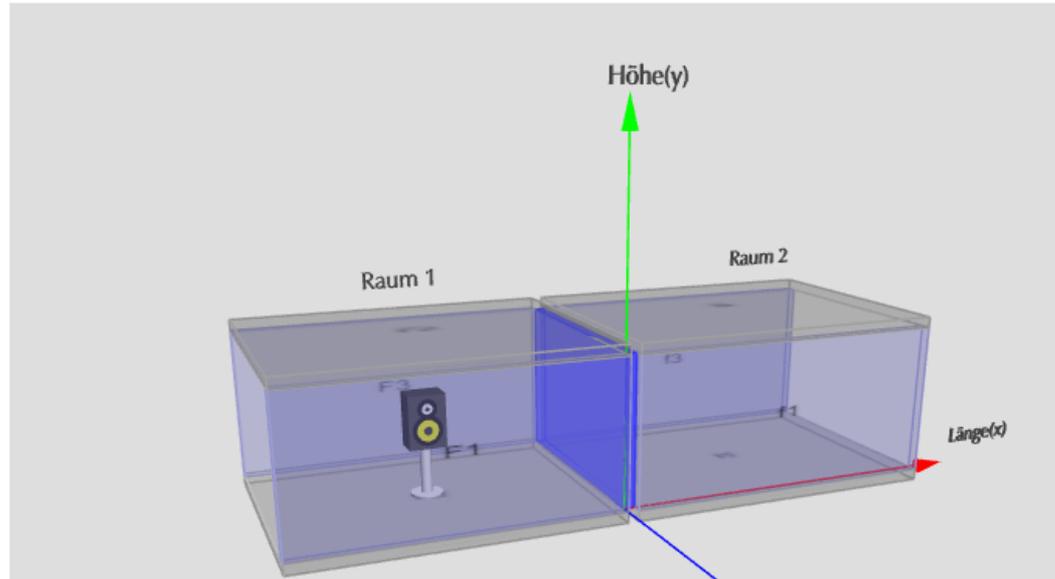
Ändern

73,92

m<sup>3</sup>

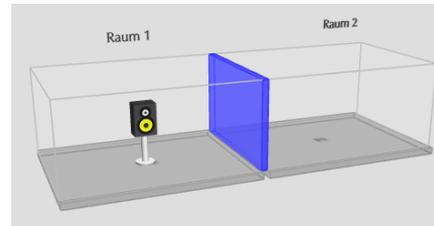
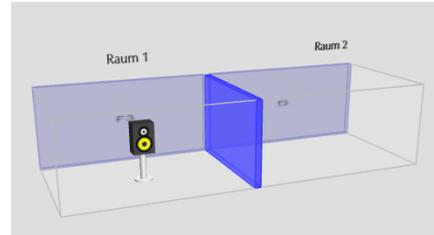
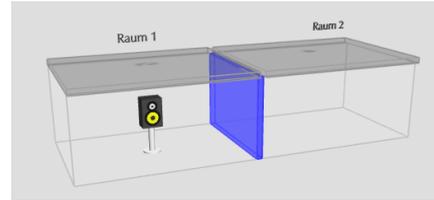
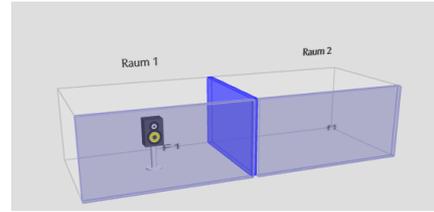
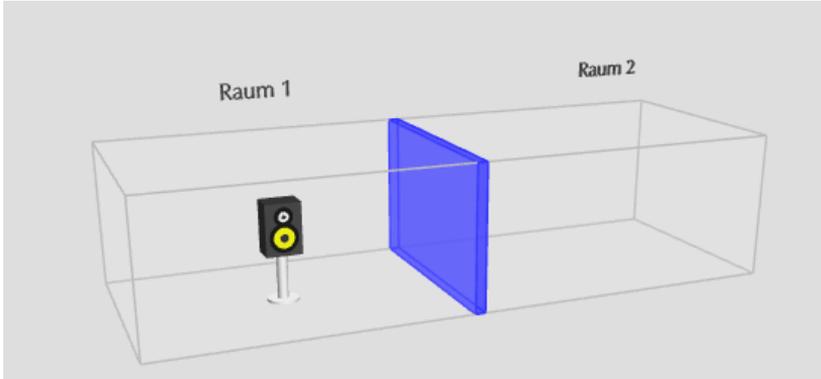
Verschiebung

Ändern



# KONSTRUKTION

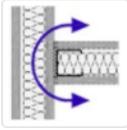
## Schallschutz



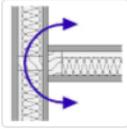
# KONSTRUKTION

## Schallschutz

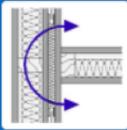
### ▼ DIN 4109 Bauteile



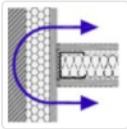
DIN 4109-33 Tab. 26 Metallständerwand mit 12,5mm Gipsplatten Flanke horizontale Schallübertragung



DIN 4109-33 Tab. 27 Holztafelwand ohne Vorsatzschale, Außenwand biegeweich Flanke horizontale Schallübertragung



DIN 4109-33 Tab. 28 Holztafelwand mit durchlaufender biegeweicher Vorsatzschale Flanke horizontale Schallübertragung



DIN 4109-33 Tab. 29 Biegesteife Wände mit durchlaufender biegeweicher Vorsatzschale, leichte Außenwand Flanke horizontale Schallübertragung

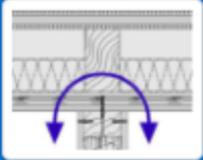
### Bauteilaufbau

---Bitte aus folgender Bauteilliste auswählen---

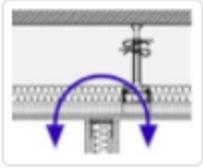


### Kataloge

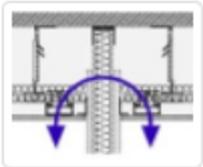
▼ DIN 4109 Bauteile



DIN 4109-33 Tab. 36 Holzbalkendecken mit Unterdecke bei horizontaler Schallübertragung



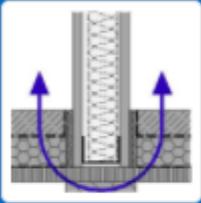
DIN 4109-33 Tab. 37 Unterdecken mit geschlossenen Flächen ohne Abschottung im Deckenhohlraum bei horizontaler Schallübertragung



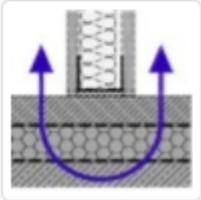
DIN 4109-33 Tab. 38 Unterdecken mit gegliederten Flächen ohne Abschottung im Deckenhohlraum bei horizontaler Schallübertragung

### Kataloge

#### ▼ DIN 4109 Bauteile



DIN 4109-33 5.3.1.1 Holzbalkendecken mit schwimmenden durch Trennwand unterbrochenen Estrich bei horizontaler Schallübertragung



DIN 4109-33 Tab. 41 Schwimmende Estriche (Leichtbautrennwand) bei horizontaler Schallübertragung

Anforderung

Allgemein

Trennbauteil

Wand (F1)

Decke (F2)

Wand (F3)

Boden (F4)

Ergebnisse

Zusammenfassung

Bauteile

### Anforderung

DIN 4109-1:2016-07

-Mehrfamilienhäuser und gemischt genutzte Gebäude

--Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen

### Anforderung $R'_w$ ✓

53

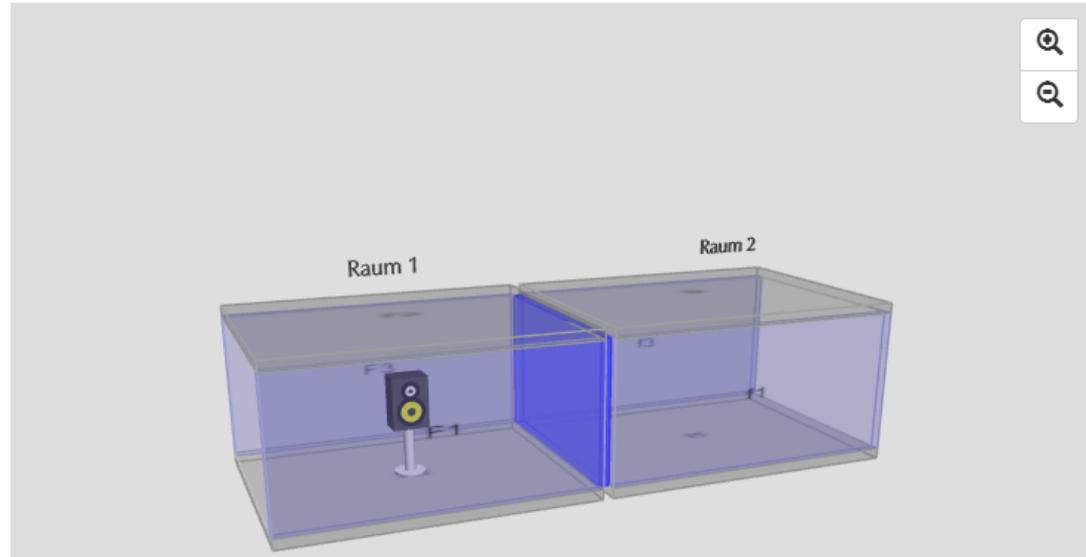
dB

Anforderung erfüllt

### Berechnungsergebnis $R'_w$

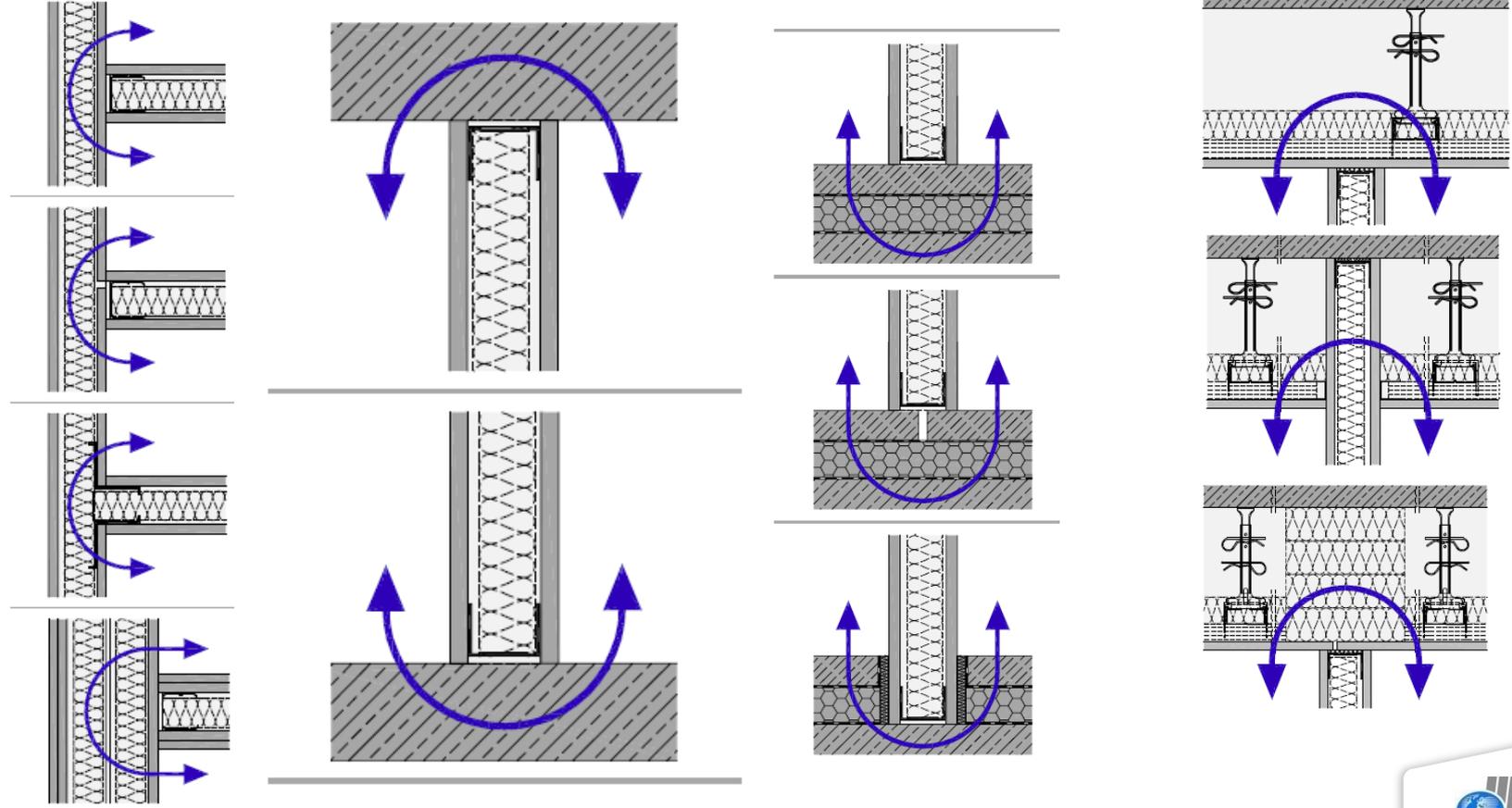
60,1

dB



# DETAILAUSBILDUNG

Was leisten die Flanken?



## Architektonisch

- Oberer Raumabschluss
- Strukturierung des Deckenbereichs
- Design und Gestaltung
- ästhetische Integration von Funktionen (z.B. Licht, Befestigung)
- Rekonstruktion



## Bauphysikalisch

- Verbesserung des Luftschallschutzes
- Verbesserung des Trittschallschutzes
- Regelung der Raumakustik
- Brandschutz
- Wärmeschutz
- Innenraumlufthygiene



## Gebäudetechnisch

- Führung von Leitungen/  
Unterbringung von  
technischen Anlagen mit der  
Möglichkeit von Wartung und  
Austausch
- Klimatisierung
- Strahlenschutz



Leichte Unterdecken und Deckenbekleidungen sind in der DIN 18168 zusammengefasst.

Dies sind Decken, die einschließlich Einbauten eine Eigenlast von maximal 50 Kg/ m<sup>2</sup> aufweisen. Sie besitzen keine wesentliche Tragfähigkeit und sind an tragenden Bauteilen befestigt.

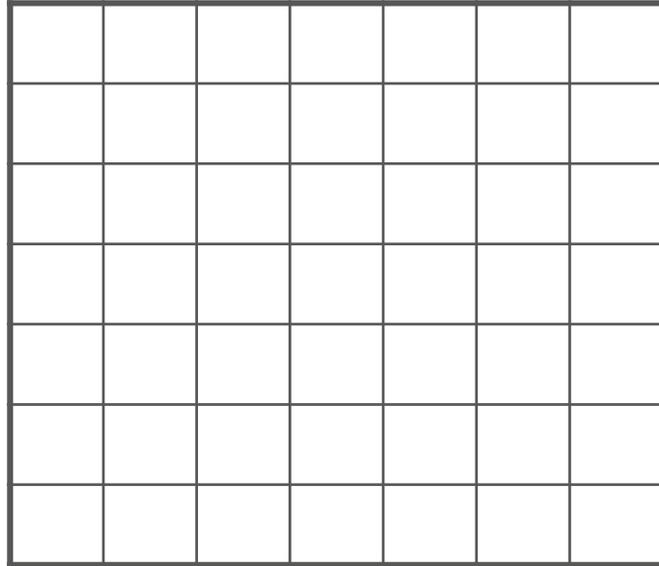
Sie dürfen nicht betreten werden.

Die Norm enthält Angaben zur Standsicherheit, Anforderungen für die bauliche Durchbildung der tragenden Teile der leichten Deckenbekleidungen und Unterdecken und deren Befestigung an tragenden Bauteilen.

# DECKENSYSTEME

Rasterdecken, Einlegesysteme

Fugenlose Deckensysteme



**Übung**

Rasterdecken, Einlegesysteme

Fugenlose Deckensysteme

# DECKENSYSTEME

Rasterdecken, Einlegesysteme

Fugenlose Deckensysteme



Einlegemontage



Schraubmontage auf UK

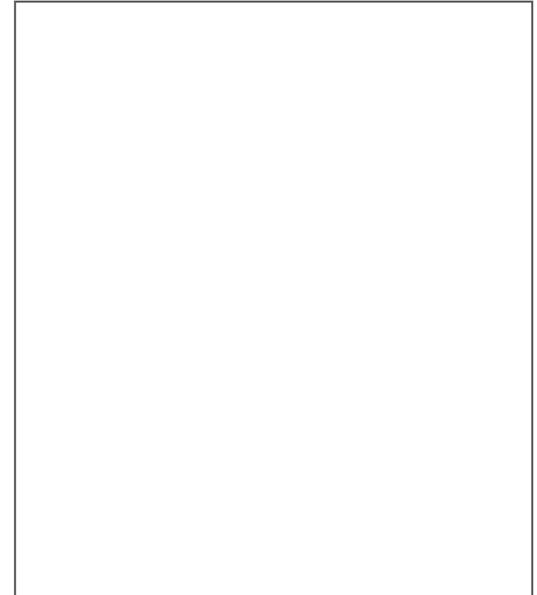
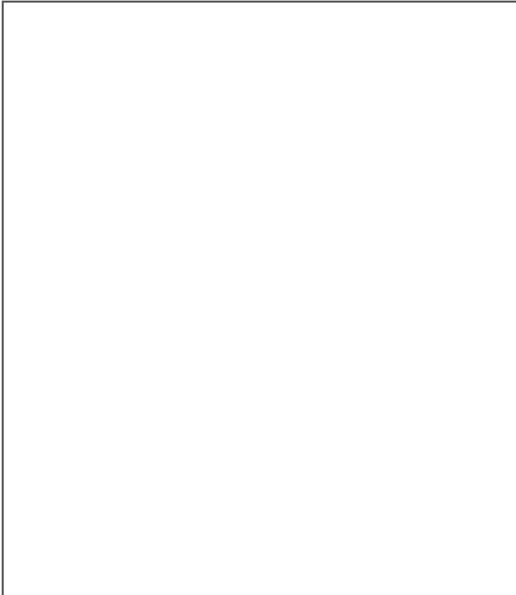
Die Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten im Deckenbereich ist enorm. Gips ist hier ein Hauptwerkstoff für Deckenkonstruktionen mit

- Gipsplatten
- Gipsvliesplatten
- Gipslochplatten
- Gipsfaserplatten
- werkseitig beschichteten Gips- oder Gipsfaserplatten
- vorgefertigte Deckenelemente aus Gips

Aber auch andere Werkstoffe spielen in der Deckengestaltung eine bedeutende Rolle, wie

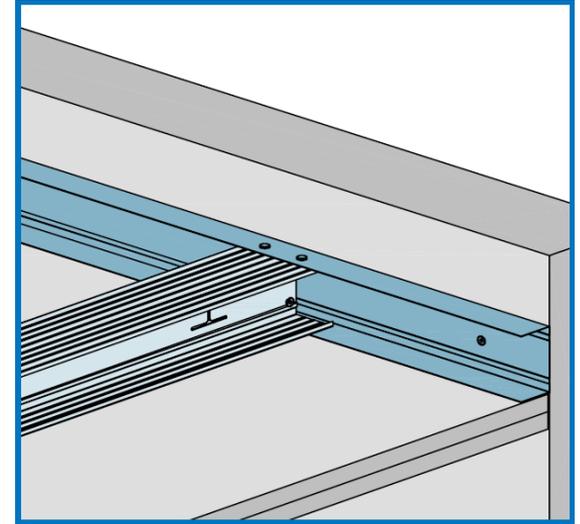
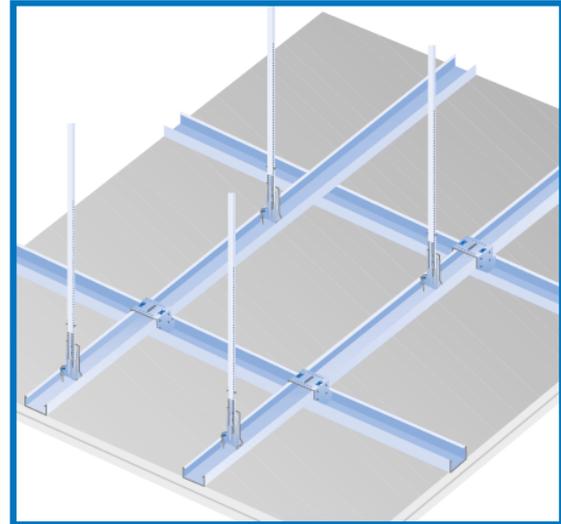
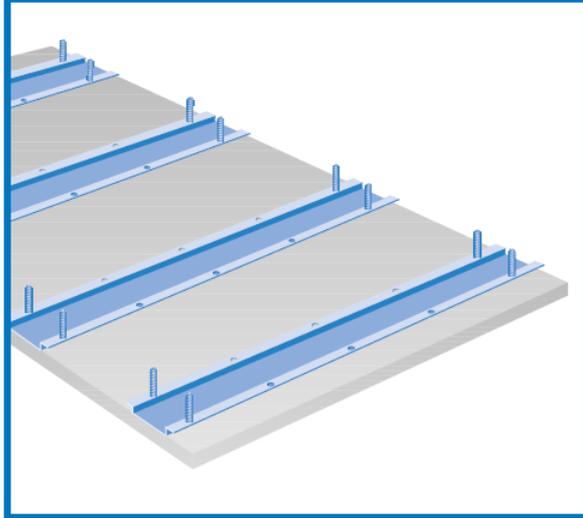
- Mineralplatten
- metallische Werkstoffe
- Nichtmetalle wie Aluminium
- textile und Folien-Werkstoffe
- HPL-Platten
- Holzwerkstoffe
- Rippenstreckmetalle und Gipsputze, für moderne Decken in Rabetztechnik oder zur Nachbildung historischer Decken

- Direkt befestigte Decken (Deckenbekleidung)
- Abgehängte Deckensysteme (Unterdecke)
- Freitragende Decken



# DECKENSYSTEME

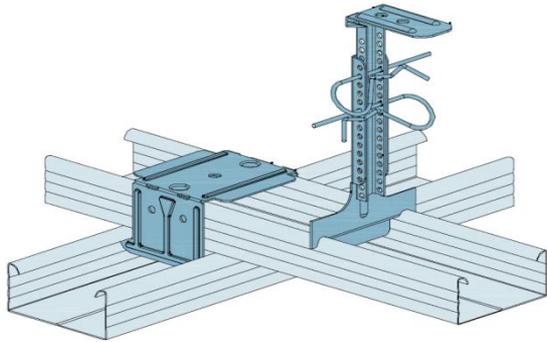
- Direkt befestigte Decken (Deckenbekleidung)
- Abgehängte Deckensysteme (Unterdecke)
- Freitragende Decken



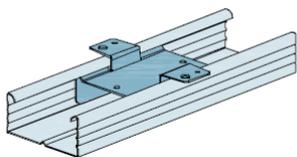
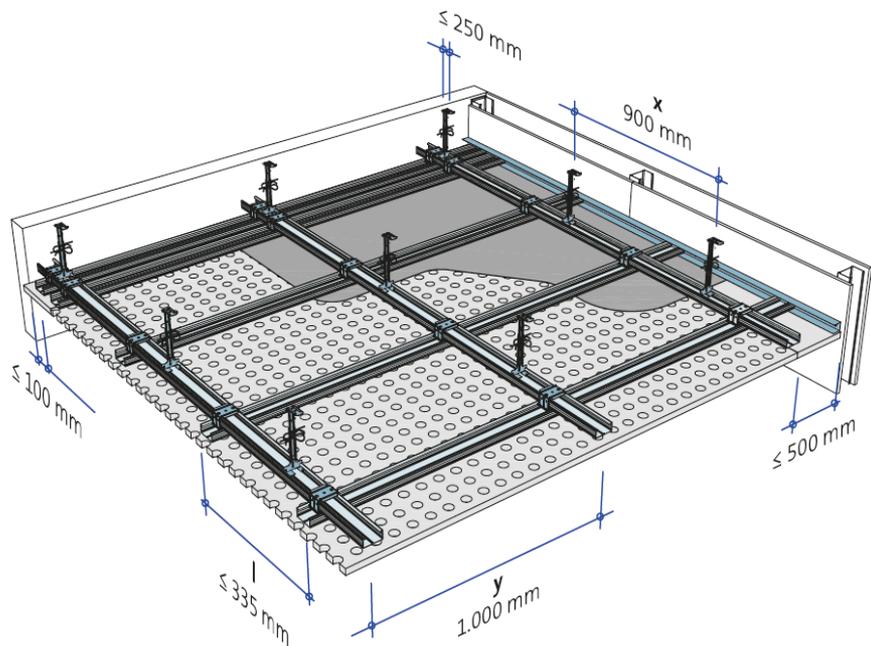
# DECKENKOMPONENTEN

Leichte Deckenbekleidungen und Unterdecken bestehen aus folgenden Komponenten:

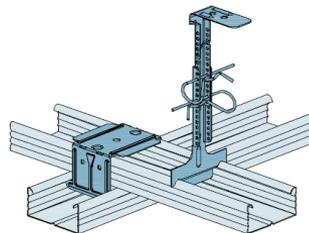
- Verankerungselemente
- Abhänger
- Unterkonstruktion (UK)
- Decklagen
- Verbindungsmitel



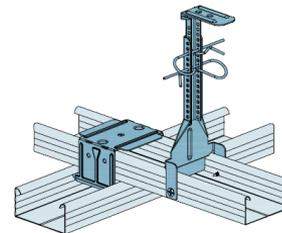
# Prinzipien Lochdecke



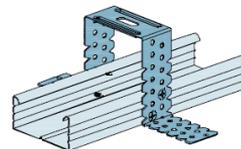
Deckenprofil CD 60/27 mit Direktbefestiger



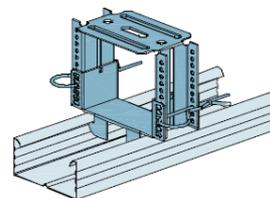
Nonius-System Unterenteil CD 250 mit Kreuzschnellverbinder



Nonius-System Unterenteil CD 400 mit Kreuzschnellverbinder



Deckenprofil CD 60/27 mit U-Direktabhänger



Deckenprofil CD 60/27 mit justitierbarem Direktabhänger

## LASTEINFLUSSFLÄCHE EINES ABHÄNGERS: WAHL DER LASTKLASSE

Die DIN EN 13964 ermittelt eine spezifische zulässige Belastung für jede Abhängerprodukt.

DIN 18168-2 unterscheidet bei Anhängern nach drei Lastklassen.

Dieses Vorgehen hat sich bewährt und wird in der Praxis weiter angewendet. Abhänger und Verbindungselemente werden laut DIN 18168-2 in folgende Lastklassen eingeteilt:

- Klasse 1: zul.  $F = 0,15 \text{ kN}$
- Klasse 2: zul.  $F = 0,25 \text{ kN}$
- Klasse 3: zul.  $F = 0,40 \text{ kN}$

Für abgehängte Unterdecken und Deckenbekleidungen ist zulässig: **maximale Eigenlast**

**einschließlich Einbauten von  $0,5 \text{ kN/m}^2$ .**

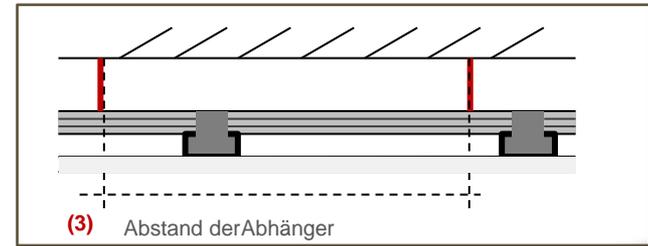
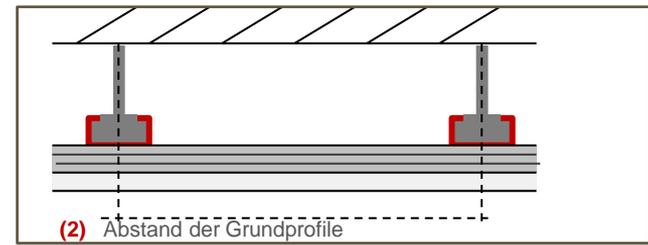
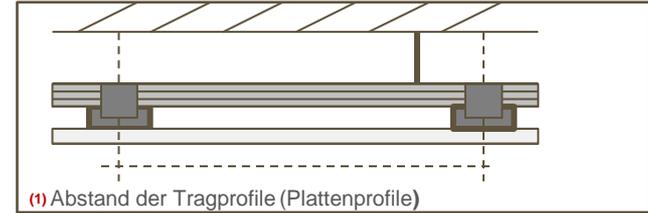
Dies ist auch bei der Anordnung verschiedener Unterdecken untereinander und bei der Verlegung von Installationen im Deckenhohlraum zu beachten.

Weitere Lasten sind an der Rohdecke oder Weitspannträgern zu befestigen.

# PROFILABSTÄNDE DER UNTERKONSTRUKTION und Stützweiten nach Din 18181

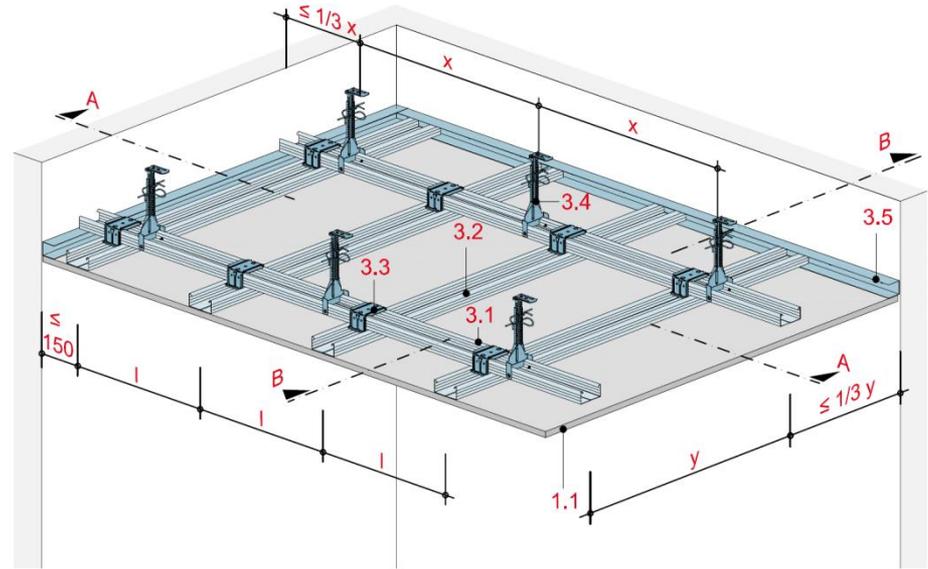
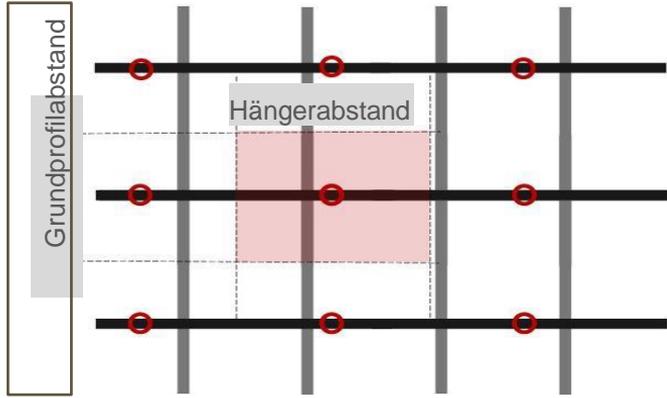
Der richtige Aufbau des Deckenrasters ist wesentlich für die Statik einer abgehängten Decke.  
Daher ist das korrekte Verständnis der Normangaben entscheidend:

- (1) Der Abstand bzw. das Achsmaß der Tragprofile entspricht der „Spannweite der Platten“
- (2) Der Abstand bzw. das Achsmaß der Grundprofile entspricht der „Stützweite der Tragprofile“
- (3) Abstand der Abhänger



# LASTEINFLUSSFLÄCHE EINES ABHÄNGERS

## WAHL DER LASTKLASSE

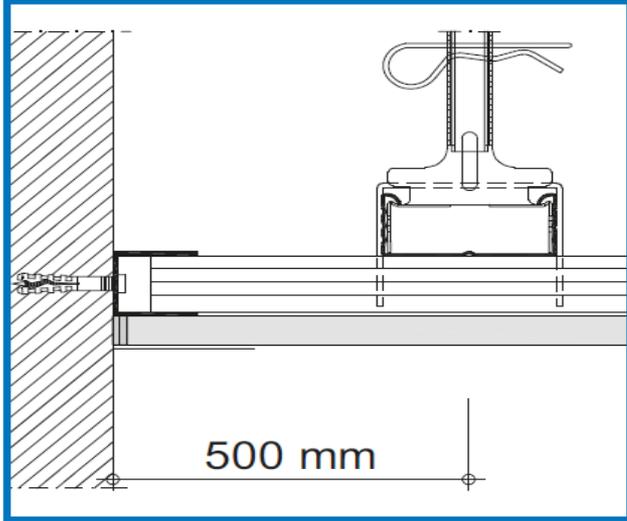


Überschlägliche Ermittlung der Einflussfläche eines Abhängers:

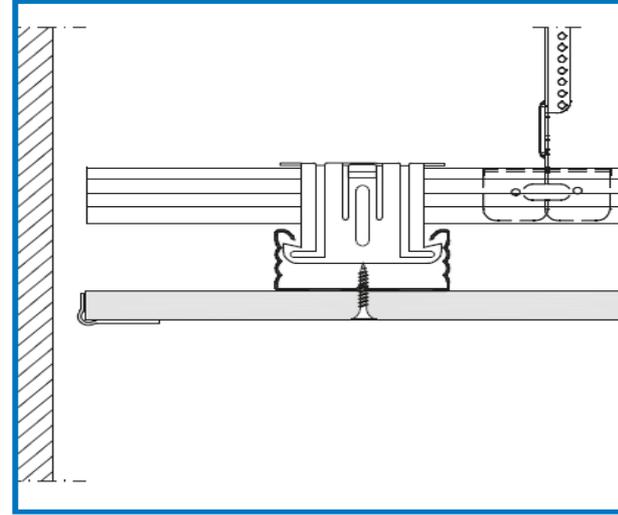
Einflussfläche  $A_E =$   
 Abstand der Grundprofile  $\times$  Abstand der Abhänger

Überschlägliche Ermittlung der Belastung eines Abhängers:

$$\text{vorh. } F = (g_{\text{Beplankung}} + \text{zul. } p) \times A_E$$

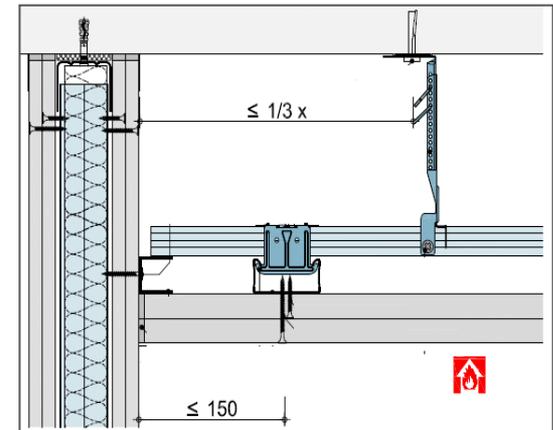
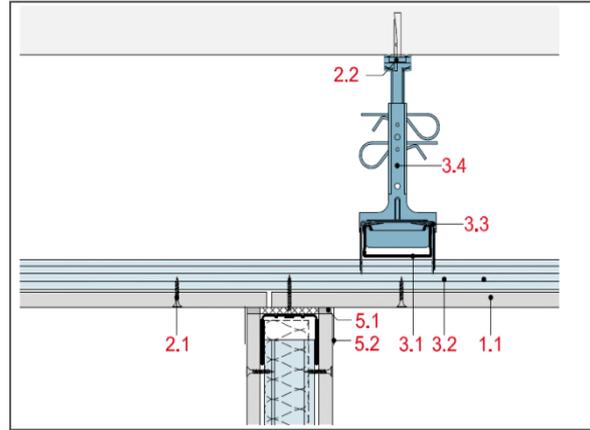
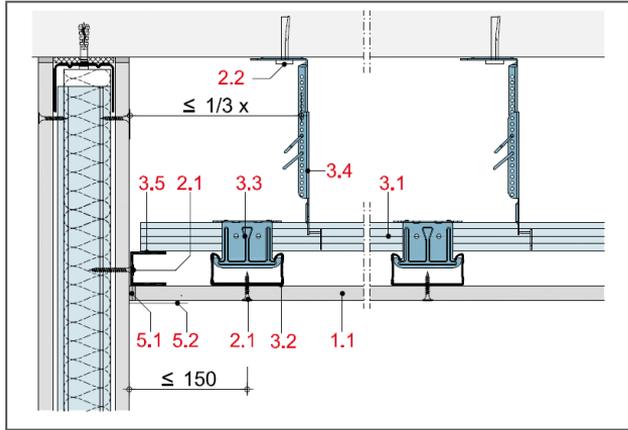


Starre Anschlüsse

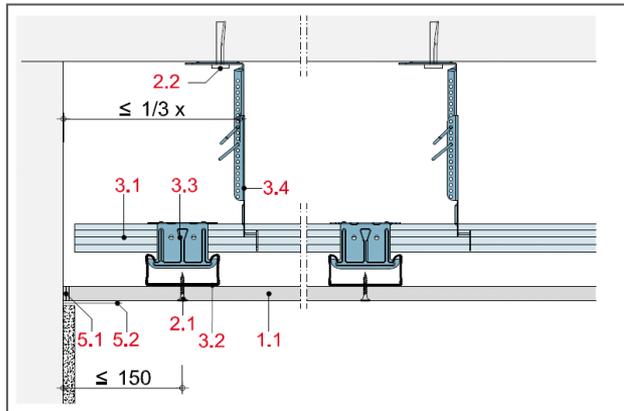


Freie Anschlüsse





2 x 20mm GKF **F90 A**  
Brandbelastung von unten

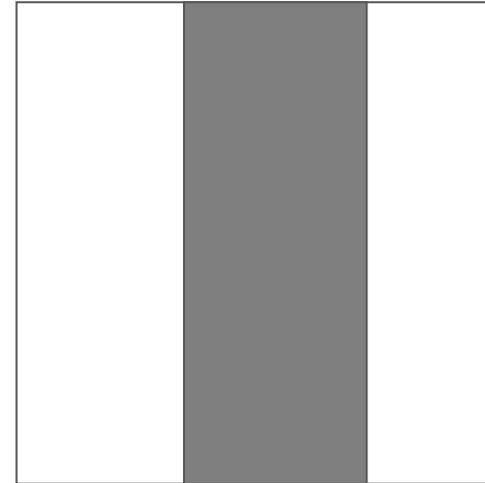
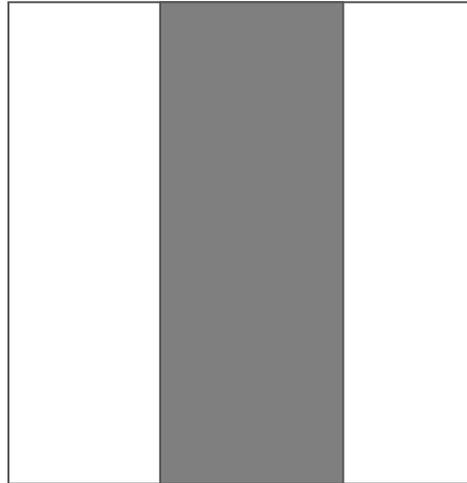
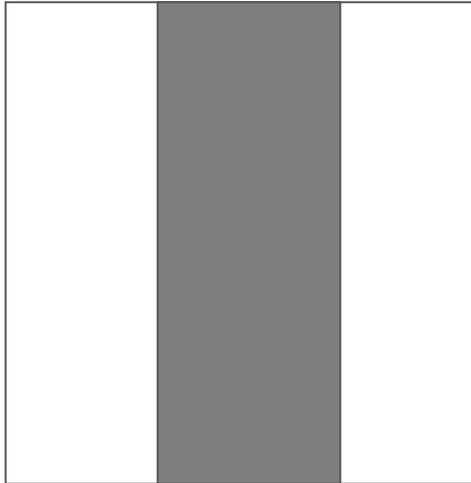


Schall

Schallreflexion

Schallabsorption

Schalltransmission



## Schallabsorption

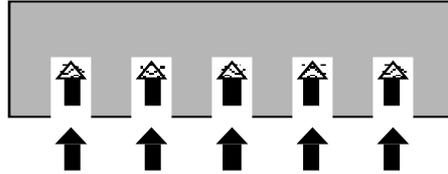
DIN 18041

Pegelsenkung

Schallquelle und Zuhörer befinden sich  
im gleichen Raum (Schalldämpfung)

Raumakustik

Nachhallregulierung





# Zeichnung Absorber



**Plattenwerkstoffe**



**Poröse Baustoffe**



**Stoff, Teppich, Wandbeläge**



**Akustik Putz**



**Mineralfaserplatten**



**Holzfaserplatten**



**Lochplatten**



**Metallplatten**

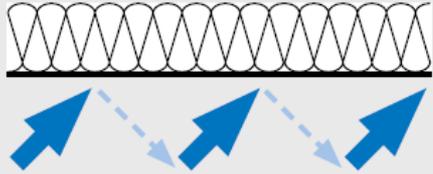


## Schallabsorption

### Schallabsorptionsgrad $\alpha$

Verhältnis der von einer Fläche nicht reflektierten Schallenergie zur einfallenden Schallenergie.

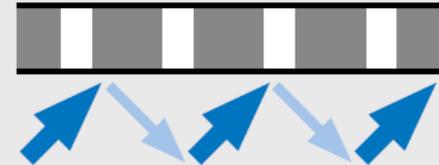
$$\text{Schallabsorptionsgrad } \alpha = \frac{\text{nichtreflektierende Schallenergie}}{\text{auftreffende Schallenergie}}$$



Vollständige Schallabsorption:  
 $\alpha = 1$   
 Spezielle Schaum- und Dämmstoffe

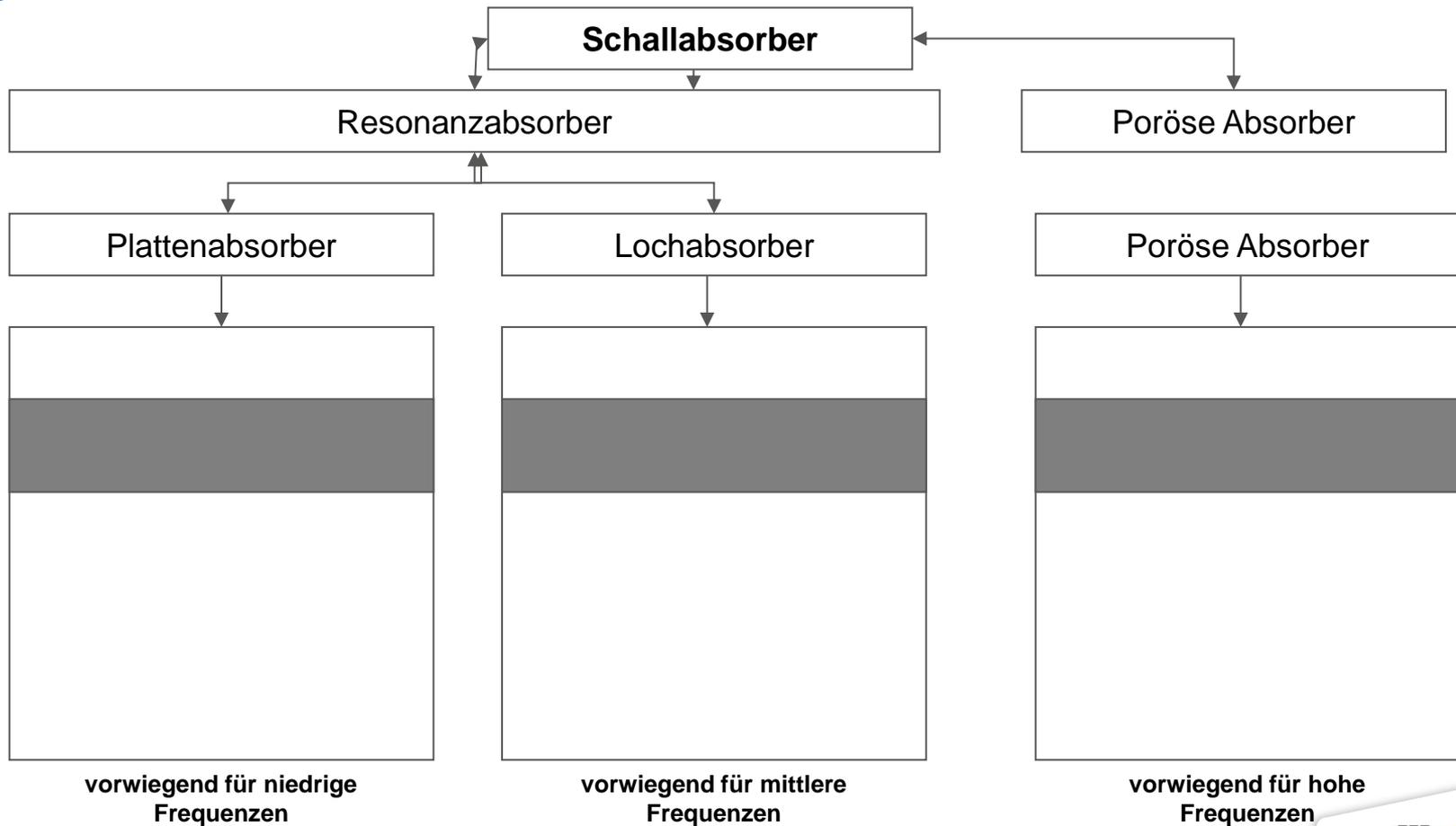


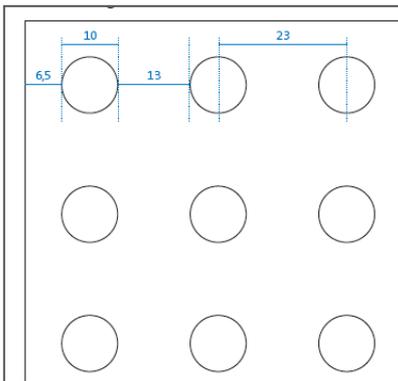
Vollständige Schallreflexion:  
 $\alpha = 0$   
 Glatte, harte Oberflächen



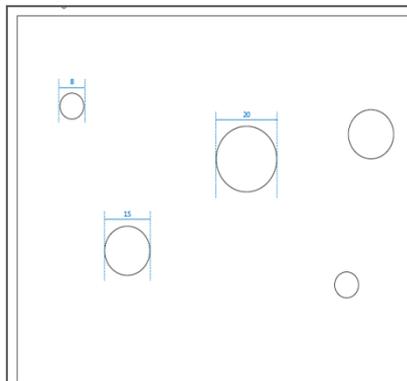
Teilweise Schallabsorption:  
 $\alpha = 0$  bis  $\alpha = 1$   
 z. B. Rigips Akustikdecken

# Prinzipien der Schalltechnik

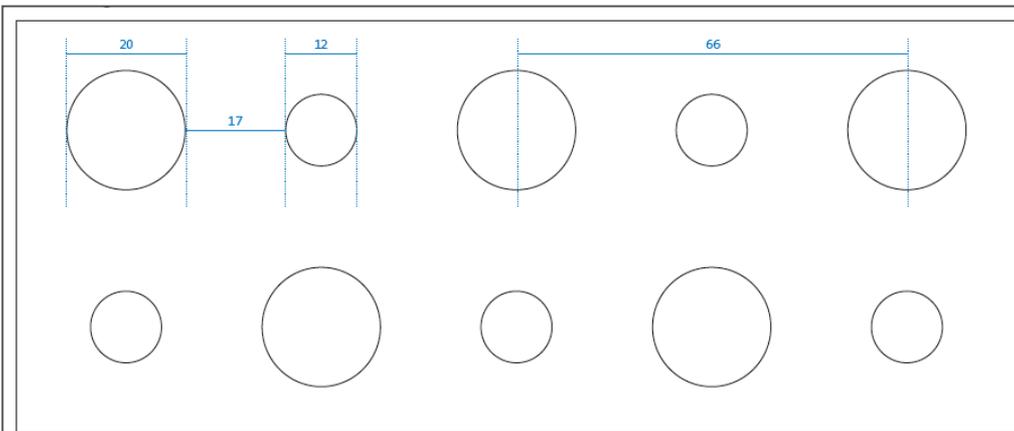




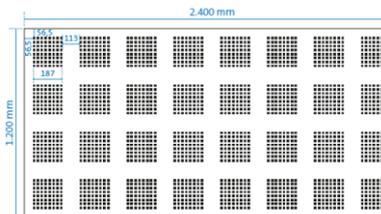
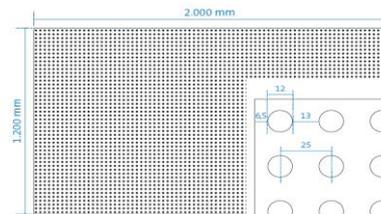
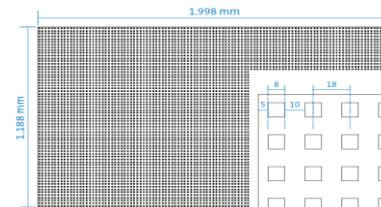
10/23 rund



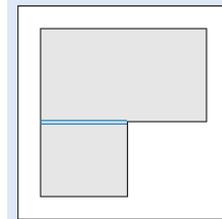
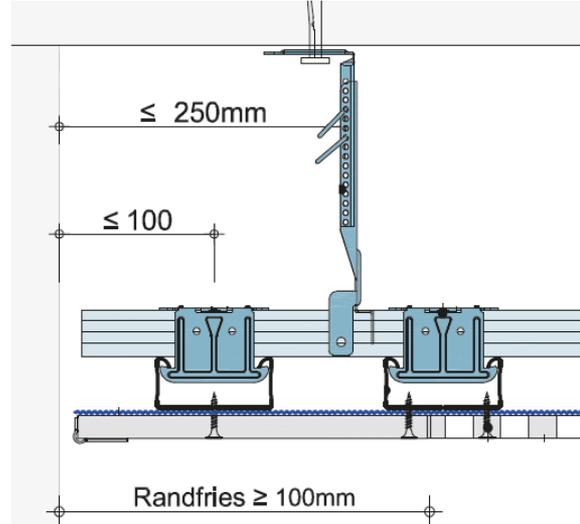
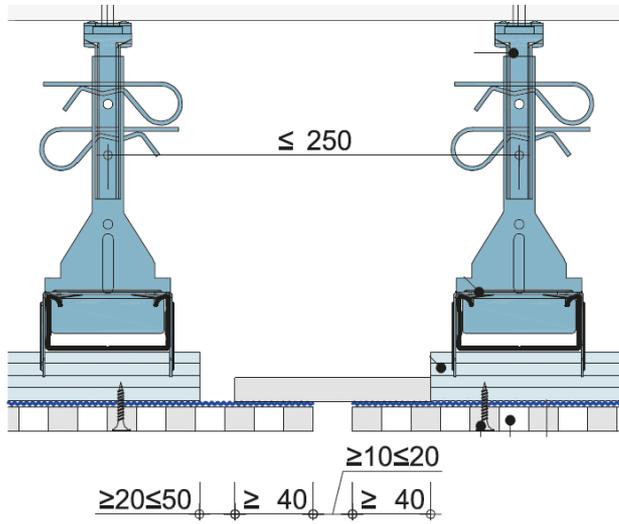
8-15-20  
Streuloch



12/22/66

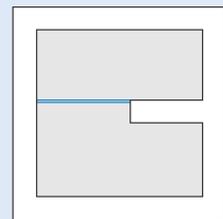


# DETAILS LOCHDECKE



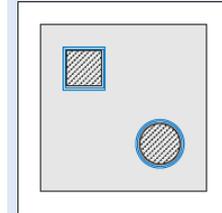
## Einspringende Massivbauteile

- offene Feldfuge
- gleitende Feldfuge (Bewegungsfuge) erforderlich



## Einspringende Wandscheiben

- offene Feldfuge oder
- gleitende Feldfuge (Bewegungsfuge) erforderlich



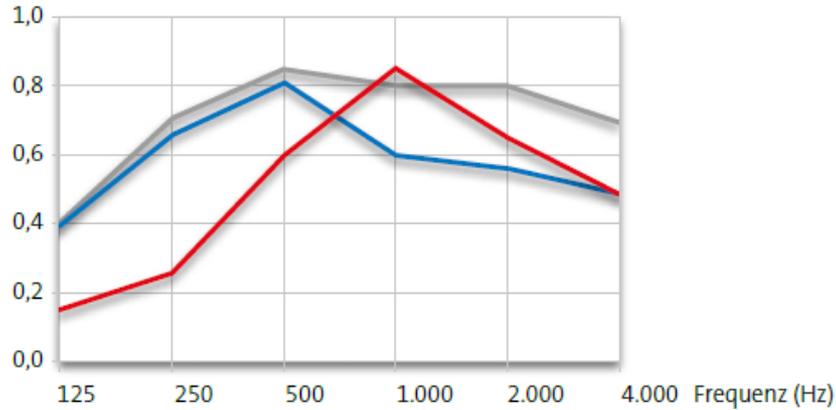
## Unterdecken mit Aussparungen für Stützen

- gleitender Anschluss erforderlich



Bewegungsfugen des Rohbaus müssen in die Konstruktion der Unterdecken übernommen werden. Darüber hinaus sollen Dehnungsfugen grundsätzlich im Abstand von etwa **10 m** sowohl in Längs- als auch in Querrichtung angeordnet werden. Eine Reduzierung der genannten Seitenlängen ist erforderlich, wenn eine freie Verformung der Deckenfläche behindert bzw. langgestreckte Decken mit relativ großen Einbauleuchten (z.B. Flurdecken) eingebaut werden.

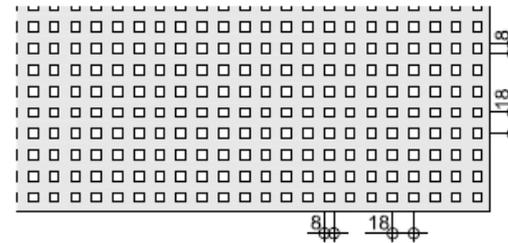
Schallabsorptionsgrad  $\alpha_p$



	$\alpha_w$	Klasse
<b>Abhängenhöhe 50 mm</b>		
0,15    0,25    0,60    0,85    0,65    0,50	0,55 (M)	D
<b>Abhängenhöhe 200 mm</b>		
0,40    0,65    0,80    0,60    0,55    0,50	0,60	C
<b>Abhängenhöhe 200 mm, Mineralwolleauflage 20 mm <sup>1)</sup></b>		
0,40    0,70    0,85    0,80    0,80    0,70	0,80	B

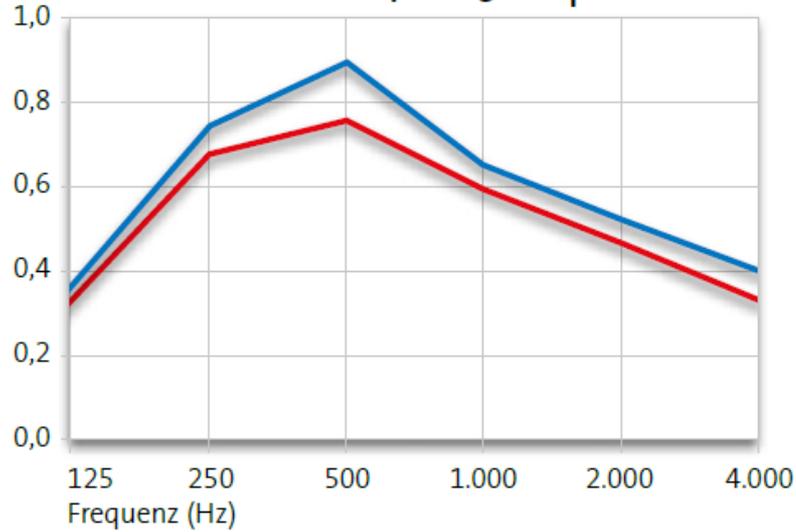
<sup>1)</sup> z. B. ISOVER Akustic SSP 1

Plattendicke	12,5 mm
Breite x Länge	1.188 x 1.998 mm
Lochung	Regelmäßige Quadratlochung
Lochflächenanteil	19,8 %
Plattengewicht	ca. 9,0 kg/m <sup>2</sup>

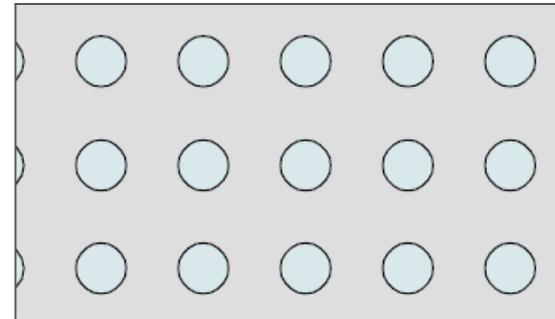
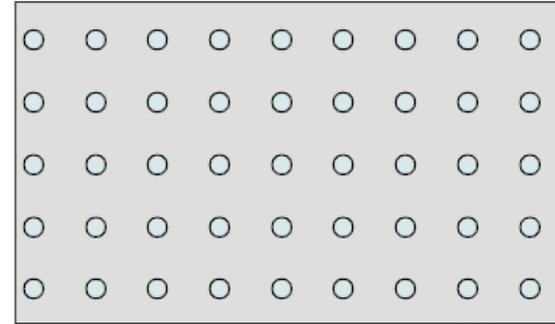


# Prinzipien der Schalltechnik

Praktischer Schallabsorptionsgrad  $\alpha_p$

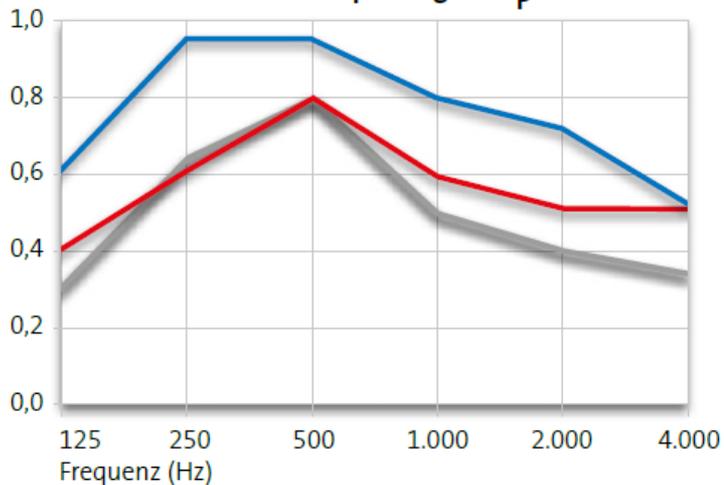


- Beispiel mit Lochflächenanteil 8,7 %
- Beispiel mit Lochflächenanteil 18,1 %

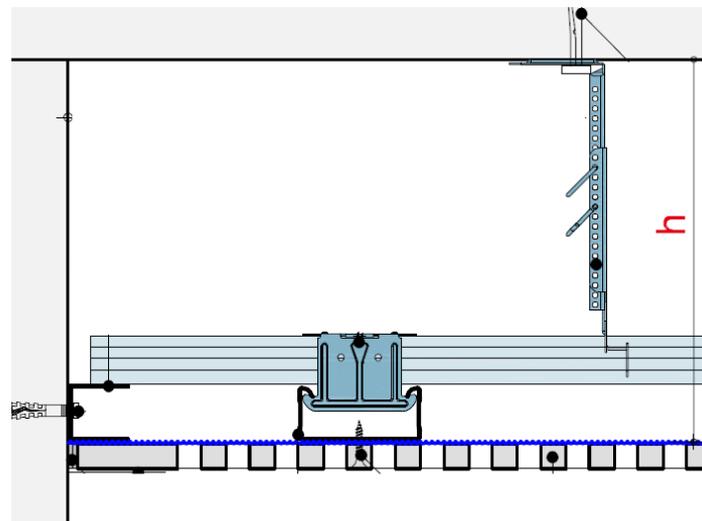


## Beispiel: Rigiton Air 8/18

### Praktischer Schallabsorptionsgrad $\alpha_p$



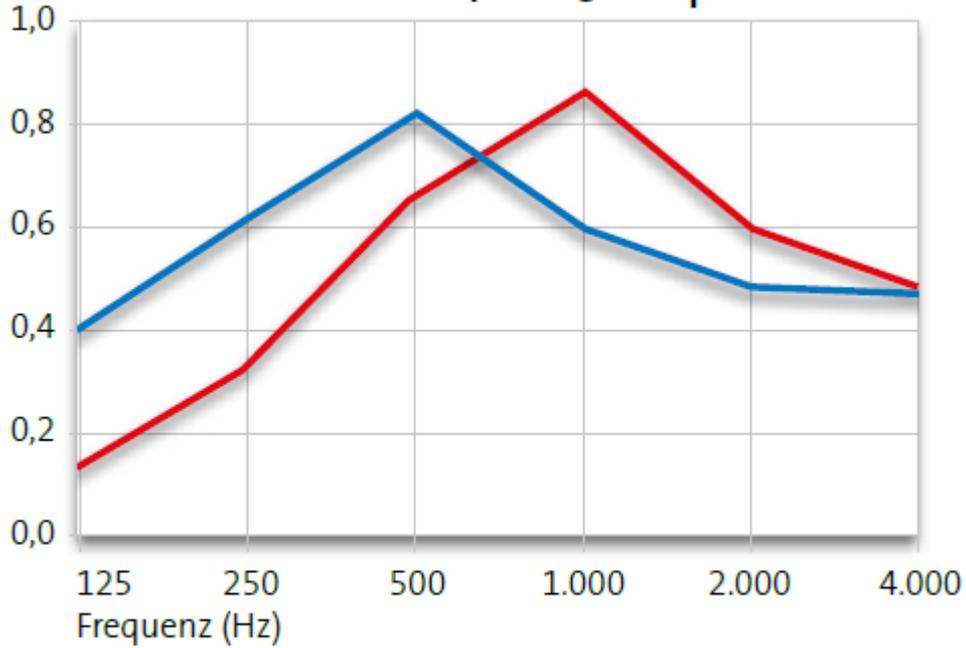
- ohne Mineralwoll-Auflage mit Akustikvlies
- mit 50 mm Mineralwoll-Auflage mit Akustikvlies
- ohne Mineralwoll-Auflage mit Faservlies



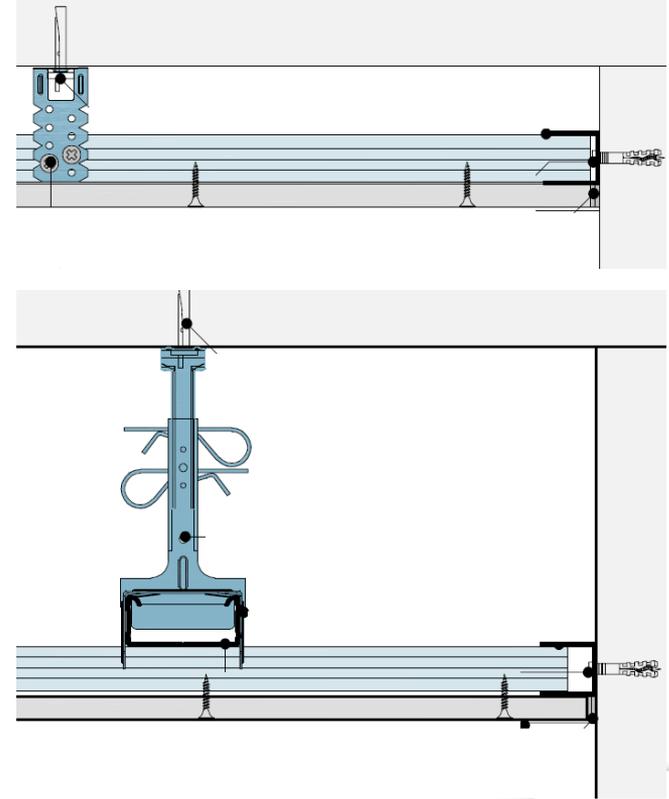
### Mineralwoll-Auflage

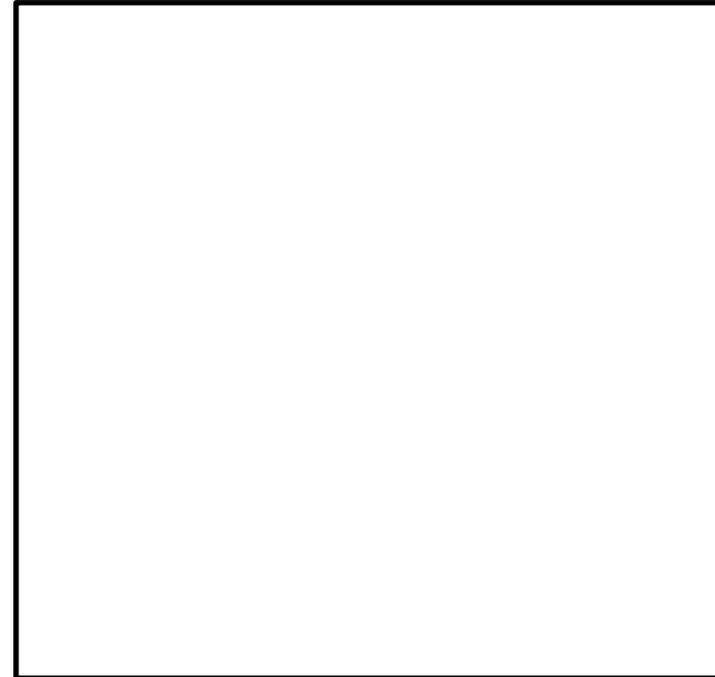
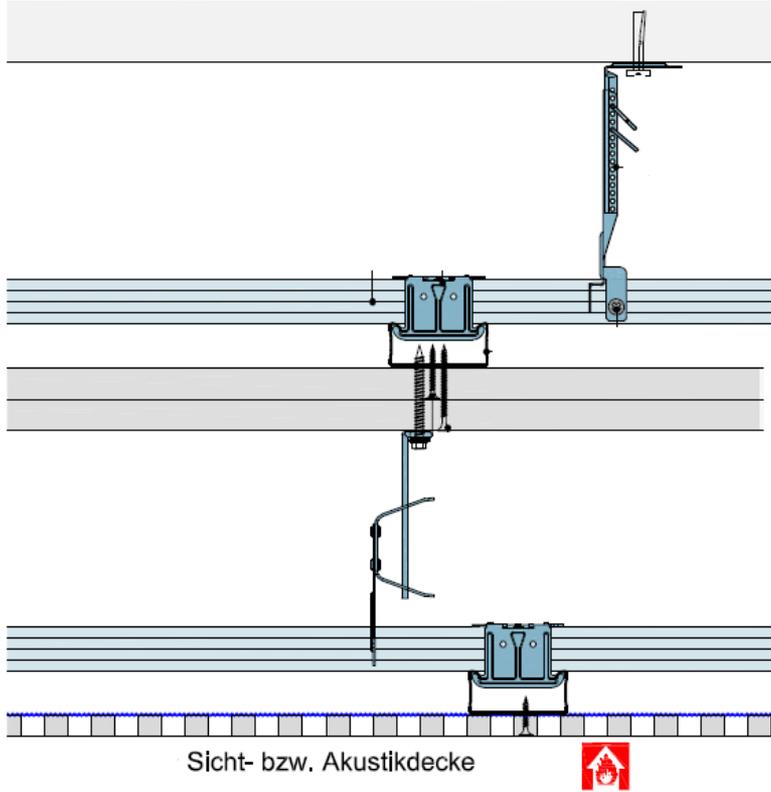
Eine Mineralwoll-Auflage führt – gerade im tieffrequenten Bereich – zu einer Erhöhung der Schallabsorption. Daher sollte bei Deckenkonstruktionen mit geringen Abhängehöhen und bei Wandabsorbern immer eine Mineralwoll-Auflage vorgesehen werden.

## Praktischer Schallabsorptionsgrad $\alpha_p$



- Abhängenhöhe 50 mm
- Abhängenhöhe 200 mm



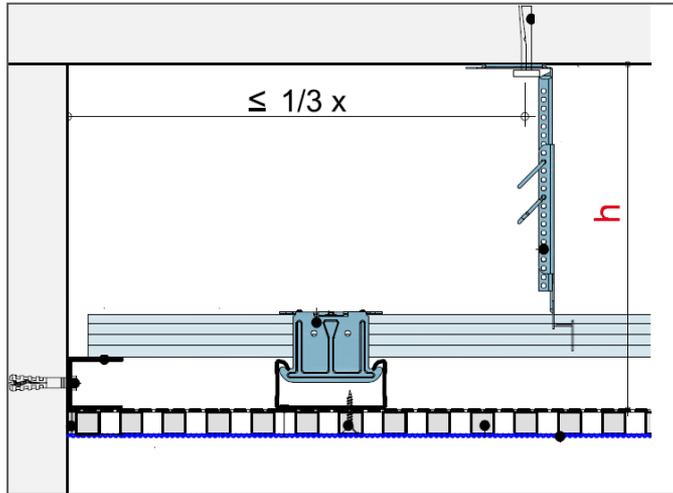


Max 0,15 KN

## Akustikputzbeschichtungen

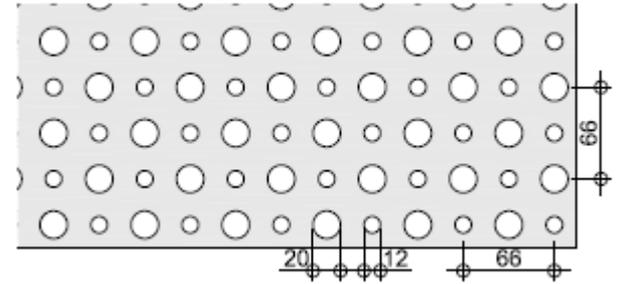
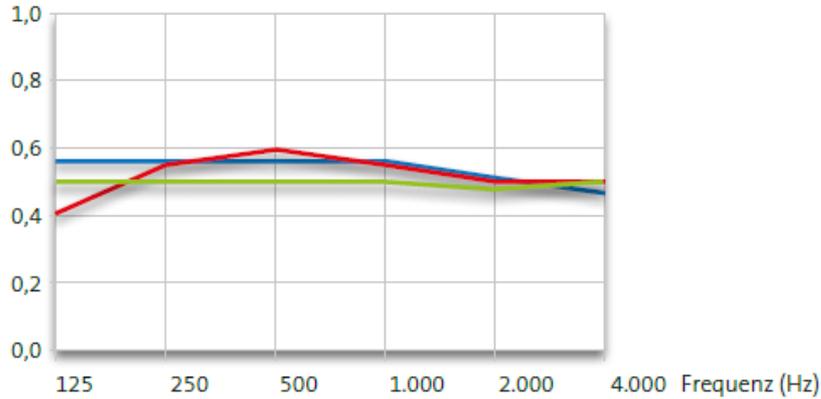
### Die Kombination: Akustikplatten mit bauseitiger Putzbeschichtung.

Ausgewählte -Akustikplatten sind die Grundlage für die bauseitige Putzbeschichtung, die in ihrer Kombination mit dem mineralischen Akustikputz über hervorragende akustische Eigenschaften verfügen.



Plattendicke 12,5 mm  
Breite x Länge 1.250 x 2.000 mm  
Lochung Versetzte  
Rundlochung  
Lochflächenanteil 19,6 %  
Plattengewicht ca. 8,5 kg/m<sup>2</sup>

Schallabsorptionsgrad  $\alpha_p$



							$\alpha_w$	Klasse
<span style="color: red;">—</span>	<b>Abhängehöhe 50 mm, Mineralwollauflage 50 mm ohne Folie</b>							
	0,40	0,55	0,60	0,55	0,50	0,50	0,55	D
<span style="color: blue;">—</span>	<b>Abhängehöhe 200 mm, Mineralwollauflage 50 mm ohne Folie</b>							
	0,55	0,55	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	D
<span style="color: green;">—</span>	<b>Abhängehöhe 200 mm, Mineralwollauflage 50 mm mit Folie</b>							
	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	D

Auftragsstärke bei Decken: max. 2 mm  
 Gewicht: 3,5 kg/m<sup>2</sup>/cm  
 Schallabsorption nach DIN EN ISO 354

## **Schallabsorption**

Entzug von Schallenergie aus einem Raum oder Raumbereich

## **Schallabsorptionsgrad $\alpha$**

Verhältnis der von einer Fläche nicht reflektierten Schallenergie zur einfallenden Schallenergie.

## **Schallabsorptionsgrad $\alpha_s$**

Durch akustische Prüfung in einem Hallraum wird der Schallabsorptionsgrad eines Materials für diffusen Schalleinfall ermittelt.

## **praktischer Schallabsorptionsgrad $\alpha_p$**

Schallabsorptionsgrad für Oktavbandbreite

## **bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w$**

Einzelangabe für das Schallabsorptionsvermögen eines Materials, die sich aus dem Vergleich der praktischen Schallabsorptionsgrade mit den Werten einer Bezugskurve ergibt.

## Schallabsorberklassen

Der bewertete Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w$  kann dazu genutzt werden, die Schallabsorberklasse nach DIN EN ISO 11654 festzulegen:

Schallabsorberklasse	Bewerteter Schallabsorbptionsgrad $\alpha_w$
A	0,90; 0,95; 1,00
B	0,80; 0,85
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55
E	0,25; 0,20; 0,15
Nicht klassifiziert	0,10; 0,05; 0,00

## Berechnung der Nachhallzeit für kleine und mittlere Räume

Um die Nachhallzeit zu berechnen, benötigt man Angaben zur Bestimmung des Raumvolumens und der Flächengrößen der Begrenzungsflächen ( z.B. Zeichnung ).

Angaben zu den Schallabsorptionsgraden der verwendeten Materialien. Baustofftabellen oder.....

Schallabsorptionsgradkurven der Hallraummessungen.

Grundlage ist die Sabinesche Formel:

$$T = 0,163 \times V / A$$

T = Nachhallzeit in Sekunden

V = Raumvolumen in  $m^3$

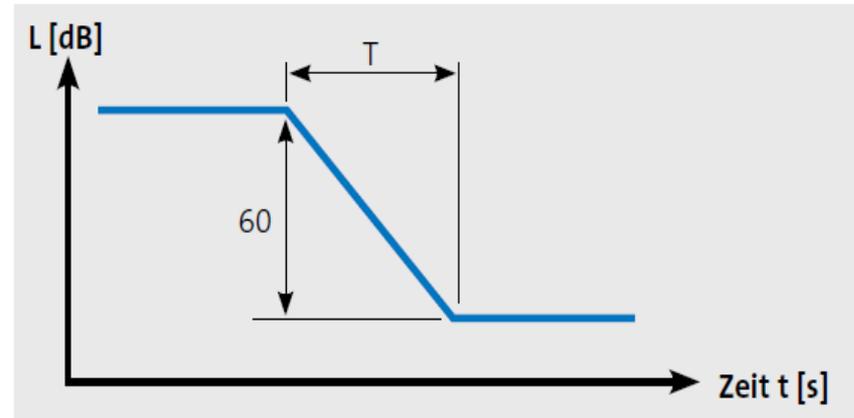
A = äquivalente Absorptionsfläche in  $m^2$  ( $\alpha = 1$ )

## Äquivalente Schallabsorptionsfläche

Multipliziert man den Absorptionsgrad ( $\alpha$ ) eines Materials mit seiner Fläche (S), so erhält man die äquivalente Schallabsorptionsfläche (A):  $A = \alpha \cdot S [m^2]$ .

## Nachhallzeit T

Die Nachhallzeit ist die Zeit, in Sekunden, die der Schalldruckpegel benötigt, um nach dem Abschalten der Schallquelle um 60 dB abzuklingen.



**Die DIN 18041 unterteilt die Räume dazu in zwei verschiedene Raum- und Nutzungsarten:**

- Räume der Gruppe A  
Hörsamkeit über mittlere und größere Entfernungen
- Räume der Gruppe B  
Hörsamkeit über geringe Entfernungen

**Räume der Gruppe A**

- Konferenzräume
- Gerichts-, Rats- und Festsäle
- Unterrichtsräume
- Seminarräume
- Hörsäle
- Tagungsräume
- Interaktionsräume
- Gruppenräume in Kindergärten und Kindertagesstätten
- Seniorentagesstätten
- Gemeindesäle
- Sport- und Schwimmhallen

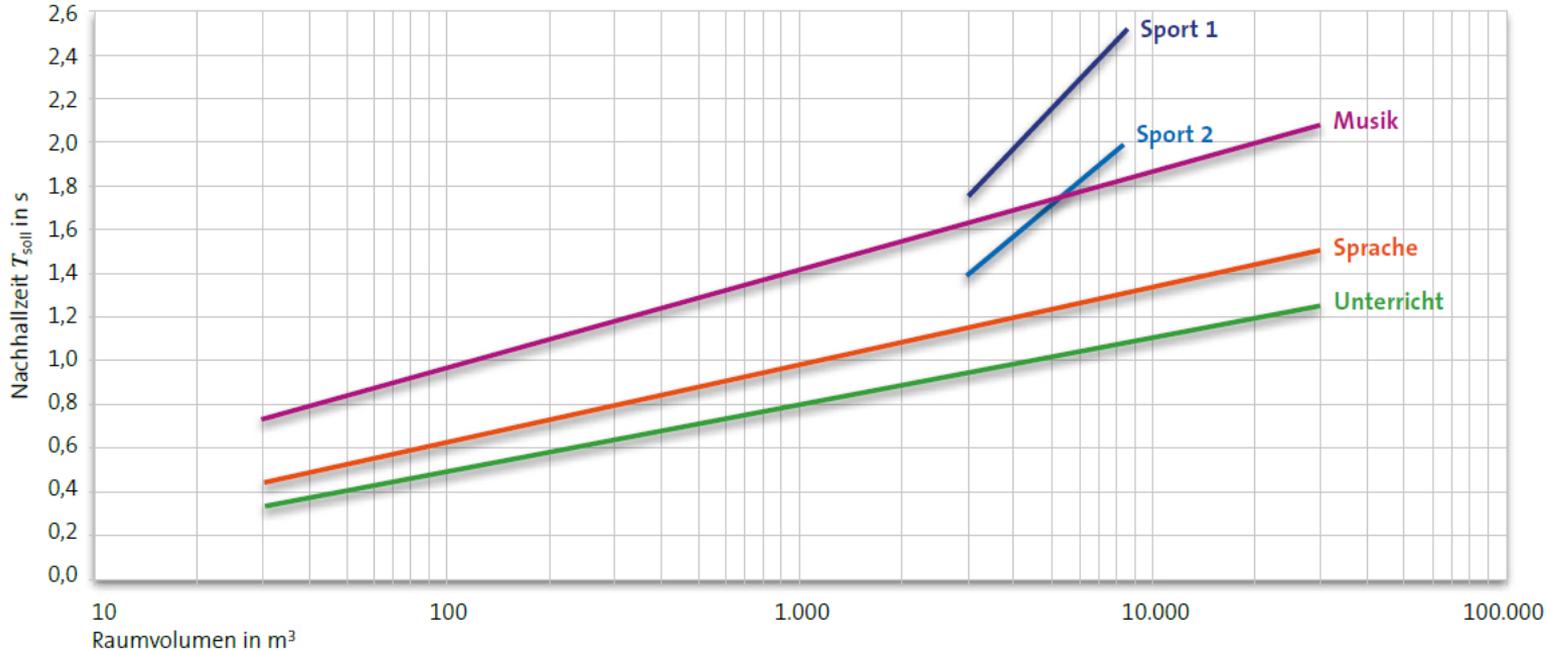
**Räume der Gruppe B**

Im Unterschied zu den Anforderungen für Räume der Gruppe A werden für Räume der Gruppe B Empfehlungen beschrieben, die eine dem Zweck angepasste Sprachkommunikation über geringe Entfernung ermöglichen:

- Verkaufsräume
- Speisegaststätten, Kantinen
- Publikumsbereiche für den ÖPNV
- Fahrkarten- und Bankschalter, Call Center
- Sprechzimmer in Anwalts- und Arztpraxen
- Bürgerbüros
- Operationssäle, Behandlungs- und Rehabilitationsräume, Krankenzimmer
- Öffentlichkeitsbereiche
- Publikumsverkehrsflächen
- Lesesäle, Leihstellen in Bibliotheken, Ausleihbibliotheken
- Treppenhäuser, Foyers, Ausstellungsräume mit starkem Personenverkehr

# Anforderung an die Nachhaltigkeit nach Raumnutzungen DIN18041 “Hörsamkeit in kleinen und mittelgroßen Räumen”

Sollwert der Nachhallzeit für unterschiedliche Nutzungsarten

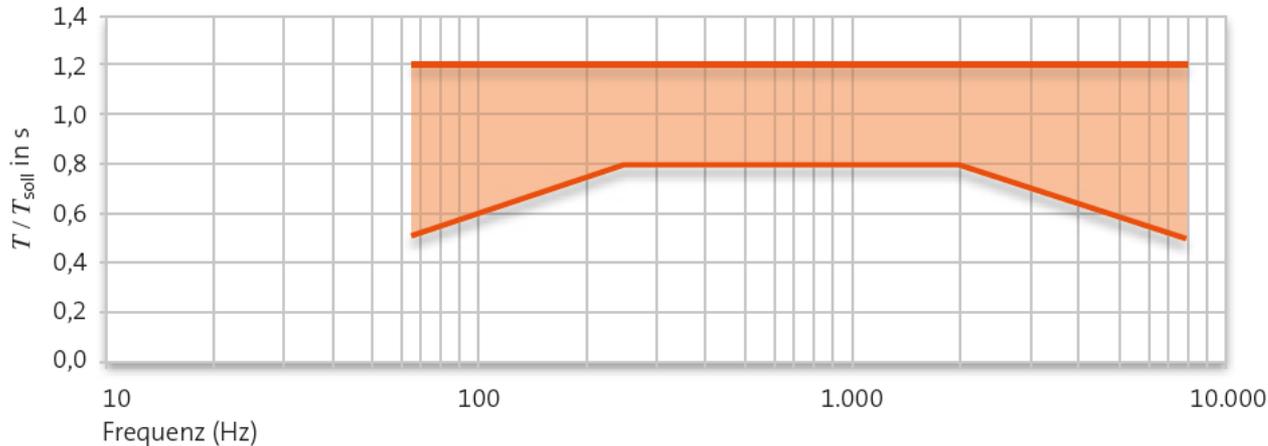


Sollwert  $T_{soll}$  der Nachhallzeit für unterschiedliche Nutzungsarten

- Kleine Sprachstudios: ca. 0,4 Sek.
- Besprechungsräume: ca. 0,8 bis 1,0 Sek.
- Klassische Musik: ca. 1,5 Sek.
- Kirchen (Gesang u. Orgel): ca. 2,7 Sek.

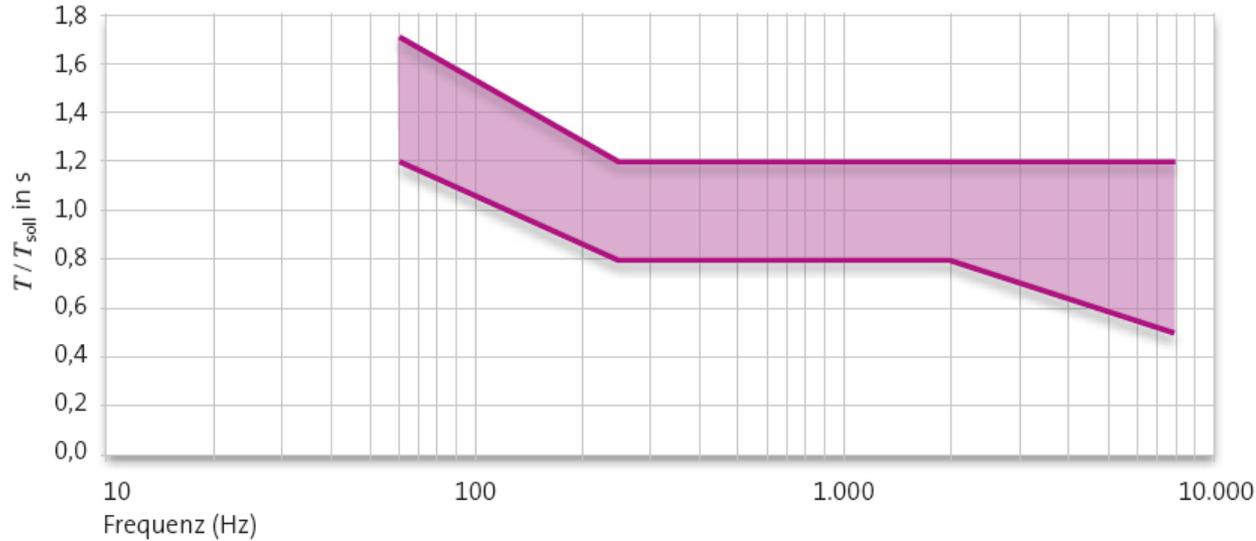
## Nachhallzeitbereich für Sprache

Anzustrebender Bereich der Nachhallzeit in Abhängigkeit von der Frequenz in Räumen mit sprachlicher Nutzung.



## Nachhallzeitbereich für Musik

Anzustrebender Bereich der Nachhallzeit in Abhängigkeit von der Frequenz in Räumen mit musikalischer Nutzung.



# Raumakustik-Rechner



## Klassenraum, Schule, Unterricht

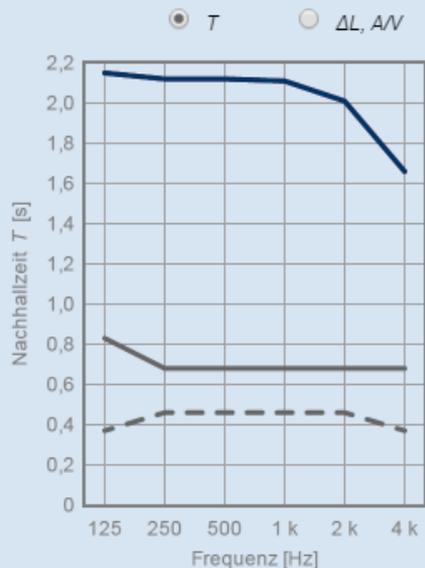
Raumlänge: 10 m

Raumbreite: 7m

Raumhöhe: 3m

Volumen: 210m<sup>3</sup>





- Ohne Absorber, ohne Möb., ohne Pers.
- Mit Absorb., mit Möb., mit Pers.
- Toleranzgrenzen für  $T_{Soll} = 0,57$  s



Anforderungen n. DIN 18041 sind nicht erfüllt!

Regelwerk:  ▼  
 Nutzung:  ▼  
 Planung:  ▼

Raumform:  ▼

Länge  $l$ :  m

Breite  $b$ :  m

Höhe  $h$ :  m

Volumen:  m<sup>3</sup>



Rohdecke:  m<sup>2</sup>  ▼

Rohboden:  m<sup>2</sup>  ▼

Bodenbeläge:  m<sup>2</sup>  ▼ +

Wände:  m<sup>2</sup>  ▼ +

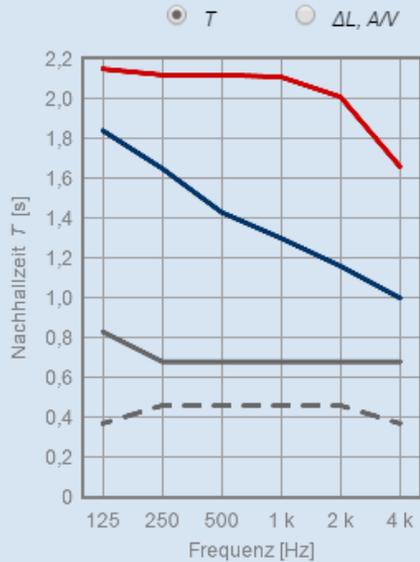
Fenster:  m<sup>2</sup>  ▼

Möbel für:   ▼

▼ + -

Absorber:   m<sup>2</sup>  ▼

▼



Anforderungen n. DIN 18041 sind nicht erfüllt!

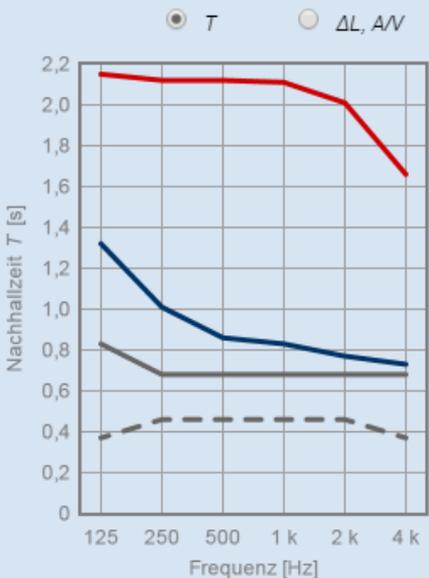
Regelwerk:   
 Nutzung:   
 Planung:

Raumform:   
 Länge  $l$ :  m  
 Breite  $b$ :  m  
 Höhe  $h$ :  m  
 Volumen:  m<sup>3</sup>

Rohdecke:  m<sup>2</sup>   
 Rohboden:  m<sup>2</sup>   
 Bodenbeläge:  m<sup>2</sup>  +  
 Wände:  m<sup>2</sup>  +  
 Fenster:  m<sup>2</sup>

Möbel für:    
  + -

Absorber:   m<sup>2</sup>



Anforderungen n. DIN 18041 sind nicht erfüllt!

Regelwerk:

Nutzung:

Planung:

Raumform:

Länge  $l$ :  m

Breite  $b$ :  m

Höhe  $h$ :  m

Volumen:  m<sup>3</sup>



Rohdecke:  m<sup>2</sup>

Rohboden:  m<sup>2</sup>

Bodenbeläge:  m<sup>2</sup>  +

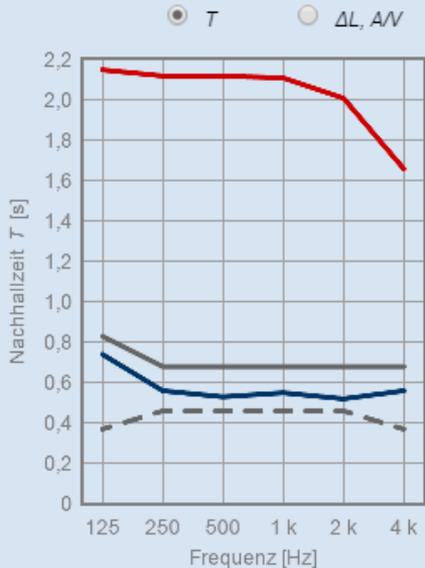
Wände:  m<sup>2</sup>  +

Fenster:  m<sup>2</sup>

Möbel für:

+ -

Absorber:   m<sup>2</sup>



- Ohne Absorber, ohne Möb., ohne Pers.
  - Mit Absorbem, mit Möb., mit Pers.
  - Toleranzgrenzen für  $T_{Soll} = 0,57$  s
- Anforderungen n. DIN 18041 sind erfüllt!

Regelwerk:

Nutzung:

Planung:

Raumform:

Länge  $l$ :  m

Breite  $b$ :  m

Höhe  $h$ :  m

Volumen:  m<sup>3</sup>

Rohdecke:  m<sup>2</sup>

Rohboden:  m<sup>2</sup>

Bodenbeläge:  m<sup>2</sup>  +

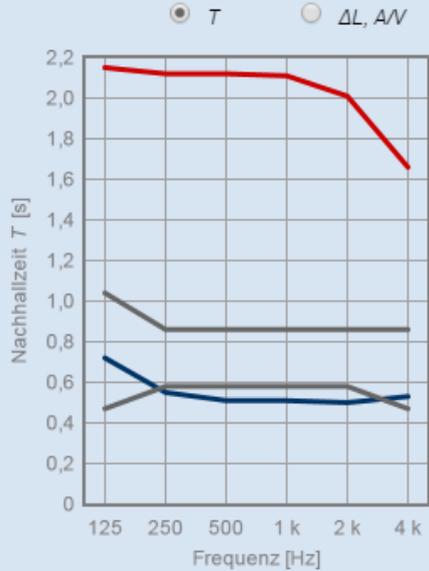
Wände:  m<sup>2</sup>  +

Fenster:  m<sup>2</sup>

Möbel für:

+ -

Absorber:   m<sup>2</sup>



Anforderungen n. DIN 18041 sind nicht erfüllt!

Regelwerk:

Nutzung:

Planung:

---

Raumform:

Länge  $l$ :  m

Breite  $b$ :  m

Höhe  $h$ :  m

Volumen:  m<sup>3</sup>

---

Rohdecke:  m<sup>2</sup>

Rohboden:  m<sup>2</sup>

Bodenbeläge:  m<sup>2</sup>  +

Wände:  m<sup>2</sup>  +

Fenster:  m<sup>2</sup>

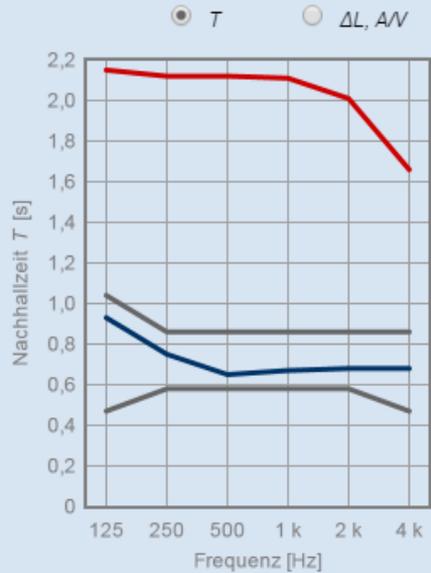
---

Möbel für:

+ -

---

Absorber:   m<sup>2</sup>



- Ohne Absorber, ohne Möb., ohne Pers.
- Mit Absorb., mit Möb., mit Pers.
- Toleranzgrenzen für  $T_{SoH} = 0,72$  s



Anforderungen n. DIN 18041 sind erfüllt!

Regelwerk:

Nutzung:

Planung:

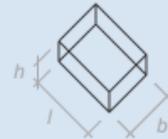
Raumform:

Länge  $l$ :  m

Breite  $b$ :  m

Höhe  $h$ :  m

Volumen:  m<sup>3</sup>



Rohdecke:  m<sup>2</sup>

Rohboden:  m<sup>2</sup>

Bodenbeläge:  m<sup>2</sup>  +

Wände:  m<sup>2</sup>  +

Fenster:  m<sup>2</sup>

Möbel für:

+ -

Absorber:   m<sup>2</sup>

Eignung eines Raumes für bestimmte Schalldarbietungen, insbesondere angemessene sprachliche Kommunikation und musikalische Darbietungen.

Die **Hörsamkeit** eines Raumes wird vorwiegend bestimmt durch:

**Die geometrische Form des Raumes**

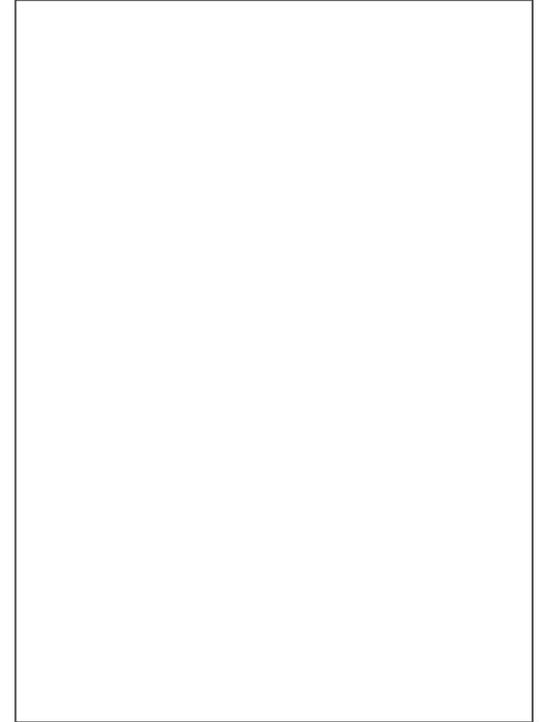
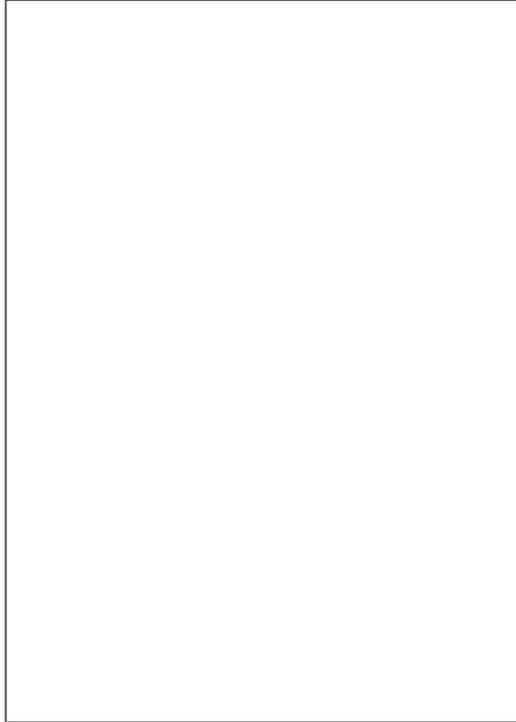
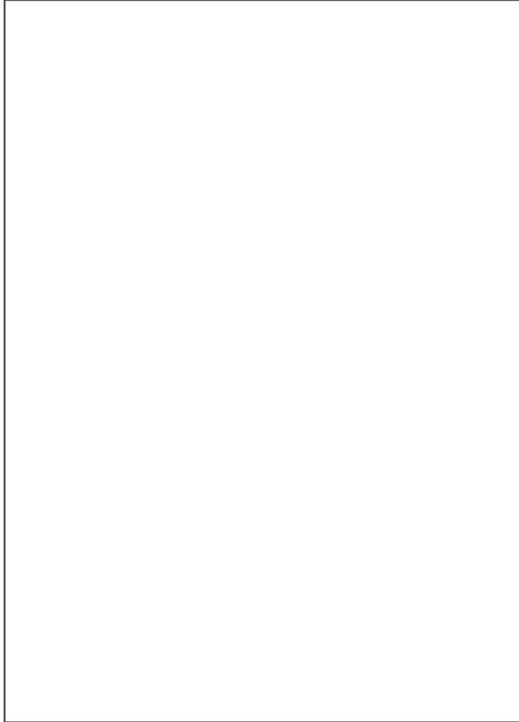
**Die Auswahl und Verteilung schallabsorbierender und schallreflektierender Flächen**

**Die Nachhallzeit und den Gesamtstörschalldruckpegel**

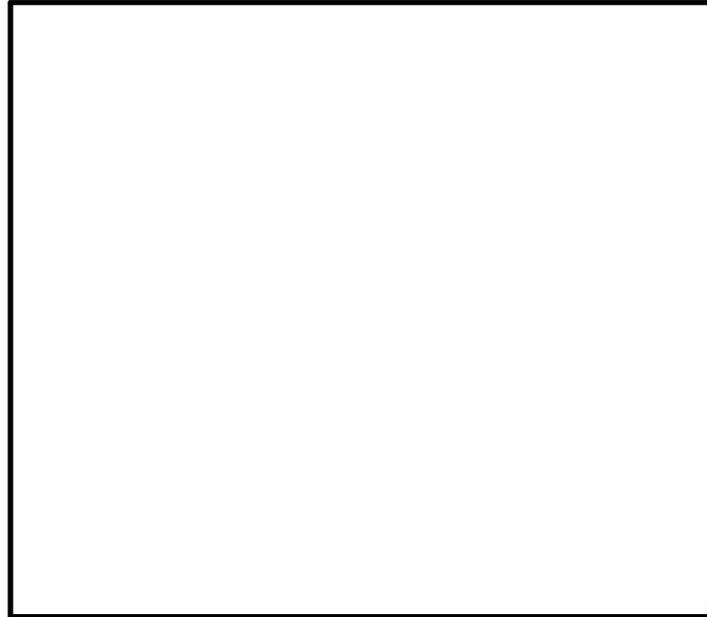
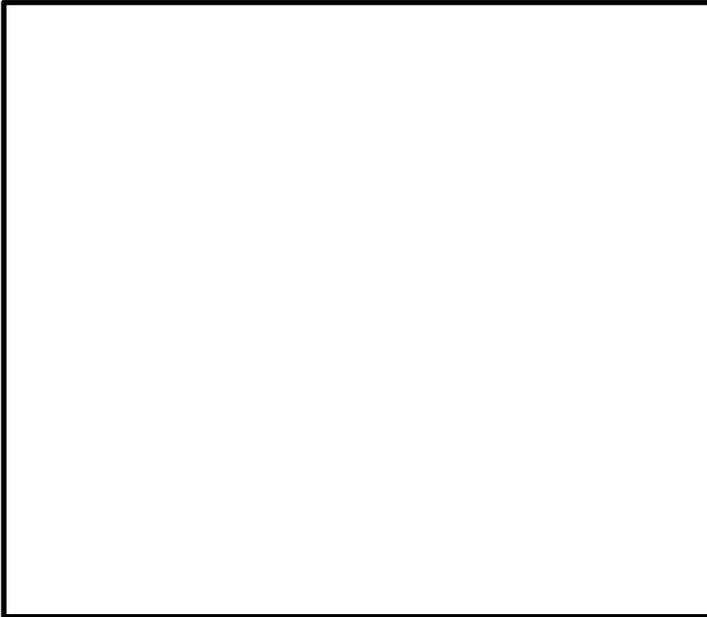


# Prinzipien der Schalltechnik

## Raumgeometrie



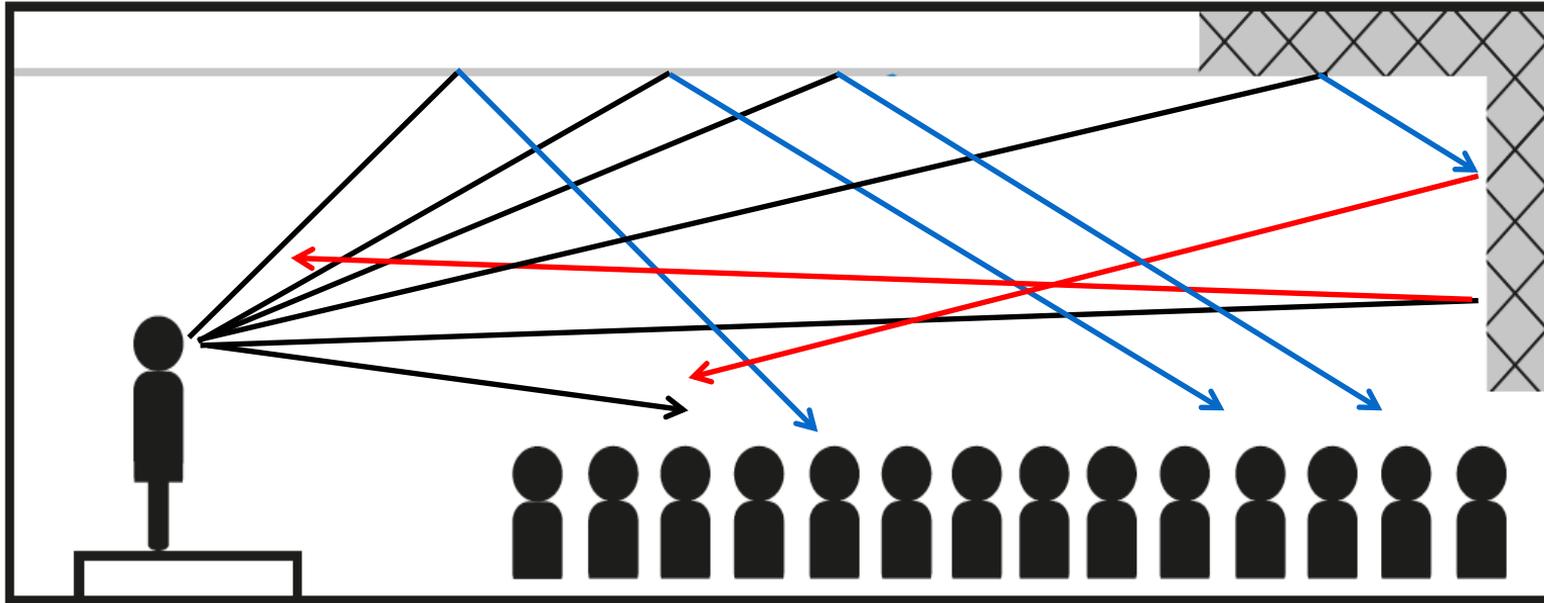
1. **Direktschall**, d.h. der direkte Weg von der Schallquelle zum Zuhörer. Er ist der Hauptvermittler des Schallereignisses und ausschlaggebend für die Hörqualität
2. **Reflexionsschall**, er entsteht durch Reflexionen an den Raumbegrenzungsflächen und Einbauten.



# Reflexionen

Decke – reflektierender Bereich

Decke – absorbierender Bereich



Wandabsorber

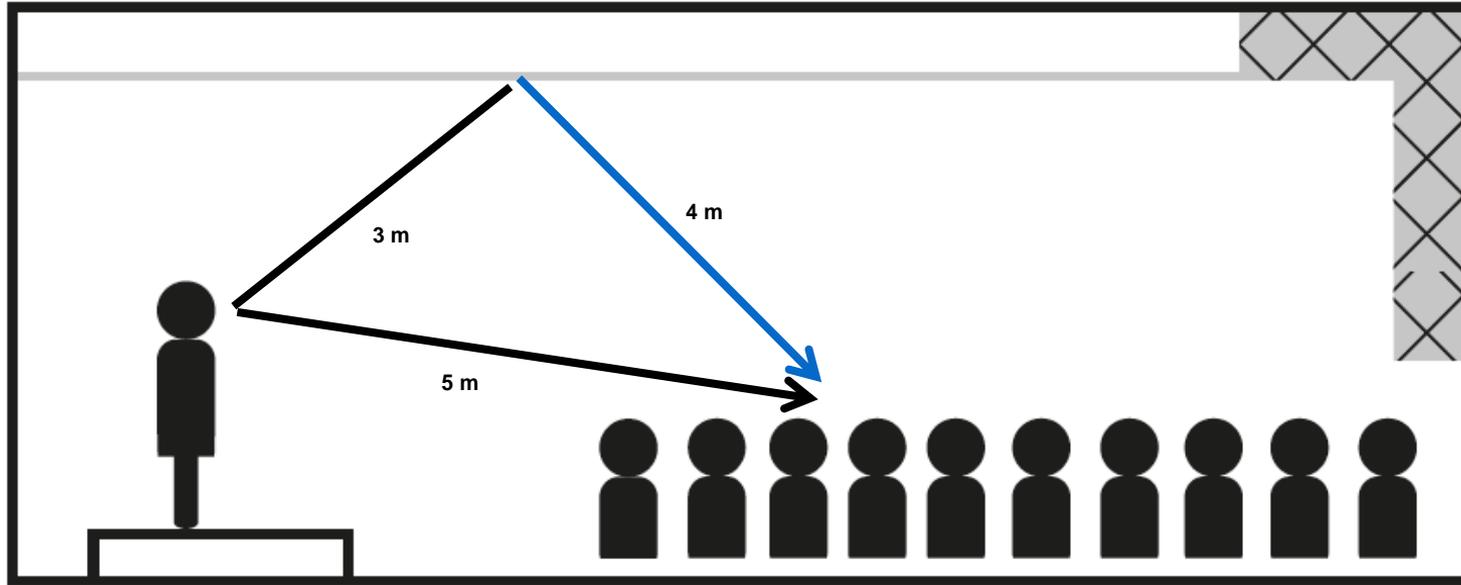
1. Direktschall

2. Reflexionsschall

Deutlichkeitserhöhend

Laufwegdifferenz = < 17 m

Laufzeitunterschied < 50 ms (0,05s)

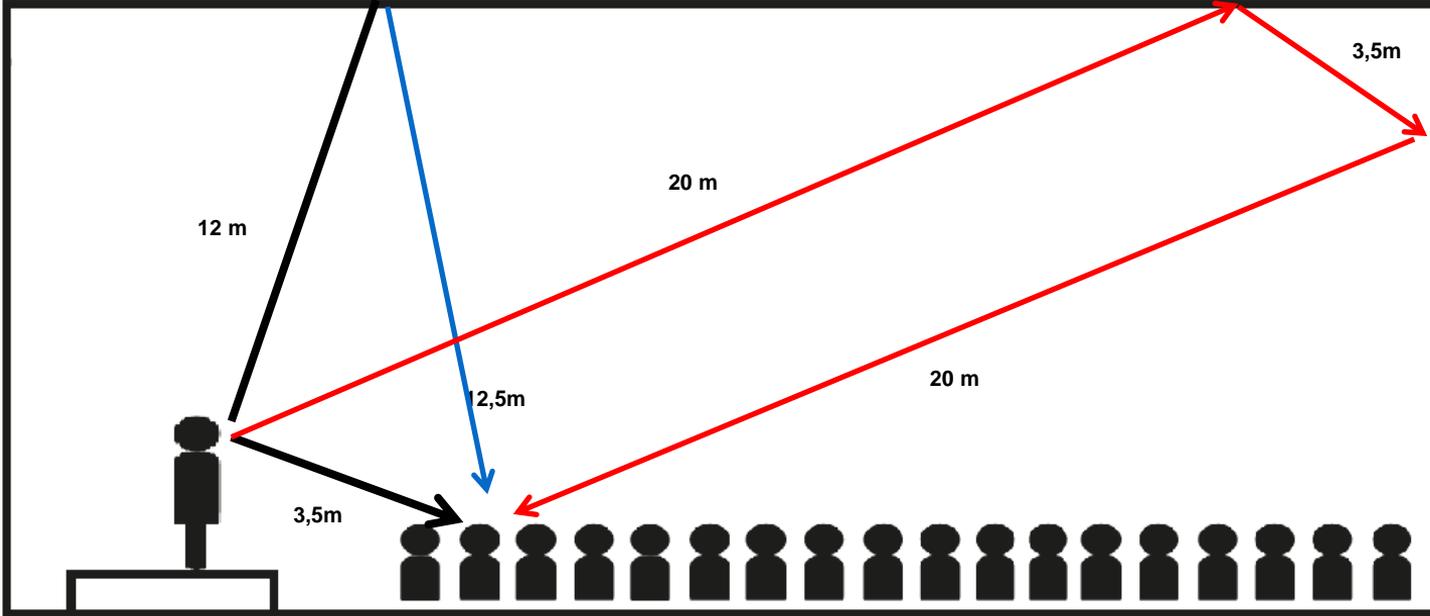


1. Direktschall

2. Reflexionsschall

$$R - D = 7\text{ m} - 5\text{ m} = 2,0\text{ m} < 17\text{ m}$$

Laufwegdifferenz = > 17  
 Laufzeitunterschied > 50 ms (0,05s)  
 Echo E Laufwegdifferenz => 34 m (>100 ms)



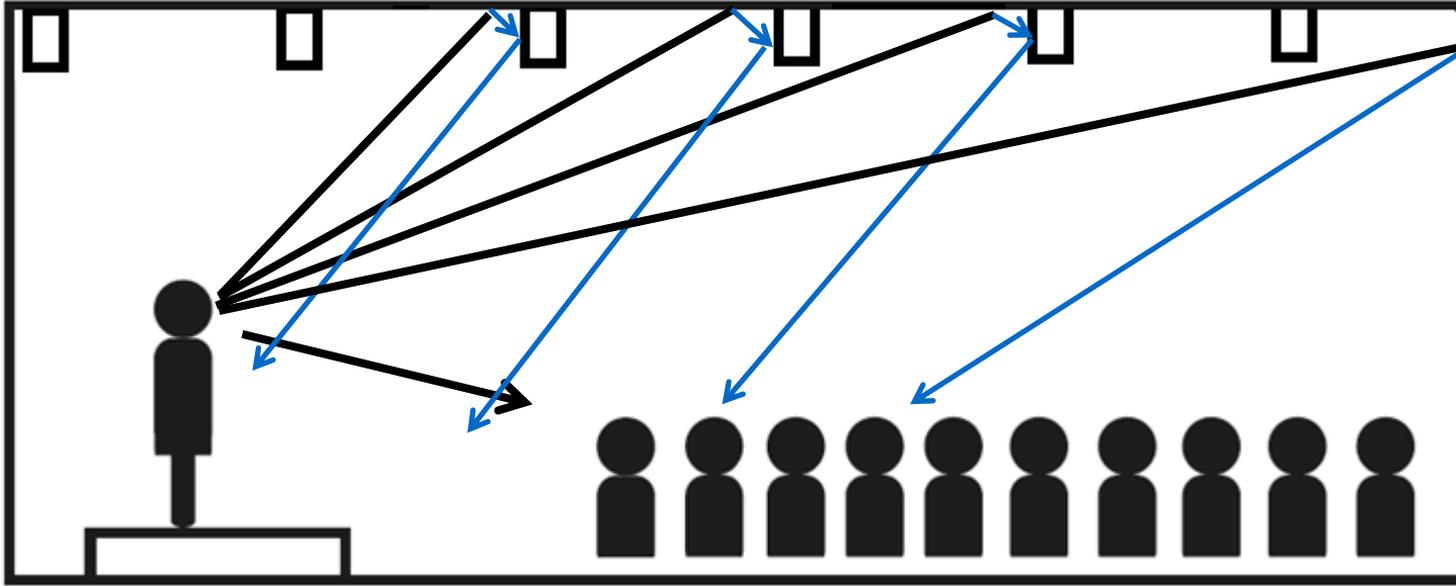
1. Direktschall

2. Reflexionsschall

$R - D = 24,5\text{m} - 3,5\text{m} = 21,0 > \text{m } 17\text{ m}$   
 Echo  $E - D = 43,5 - 3,5 = 40\text{ m} > 34\text{ m}$

Deutlichkeitsmindernd

Querliegende Unterzüge



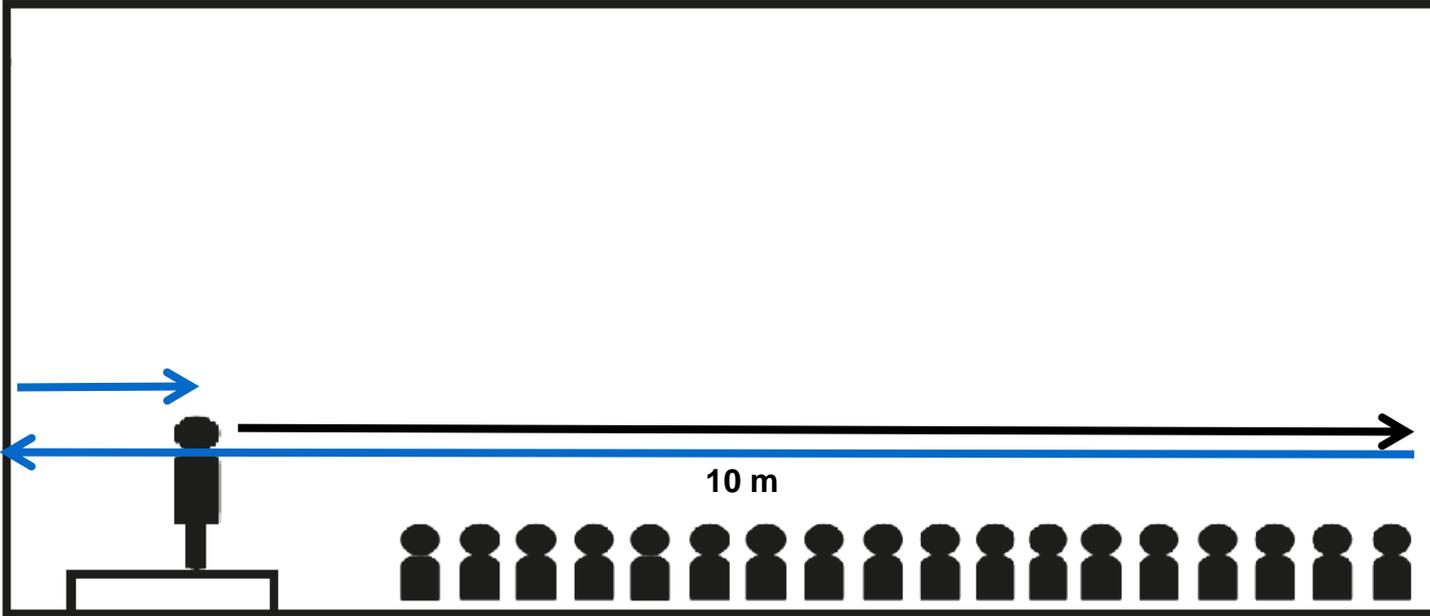
1. Direktschall

2. Reflexionsschall

Nichtübereinstimmung Hörrichtung und Akustikrichtung

Flatterecho

Laufzeitunterschied > 50 ms

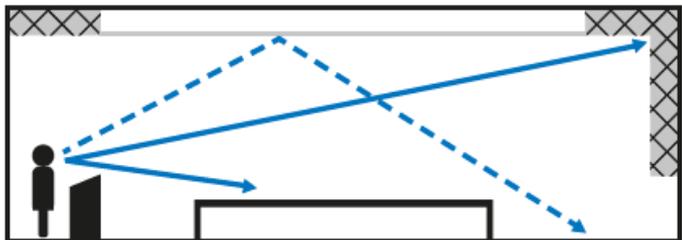


1. Direktschall

2. Reflexionsschall

Laufzeitunterschied:  $20\text{m} \cdot 340\text{ m/s} = 70\text{ ms} > 50\text{ ms}$

## Günstige Absorberverteilung

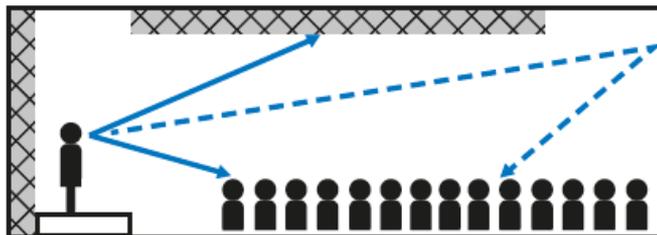


Seitenansicht

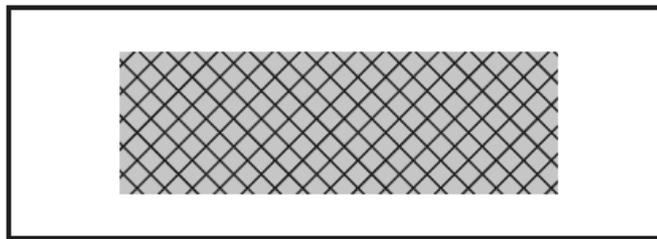


Deckenuntersicht

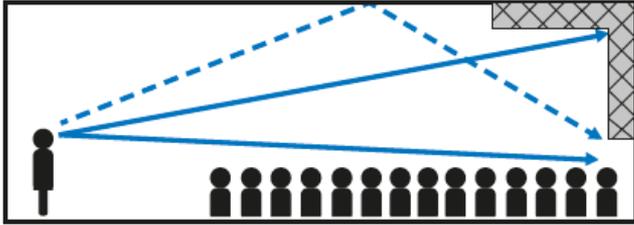
## Ungünstige Absorberverteilung



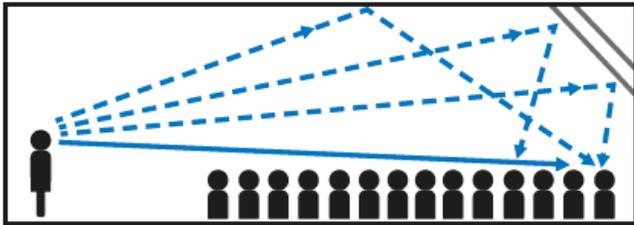
Seitenansicht



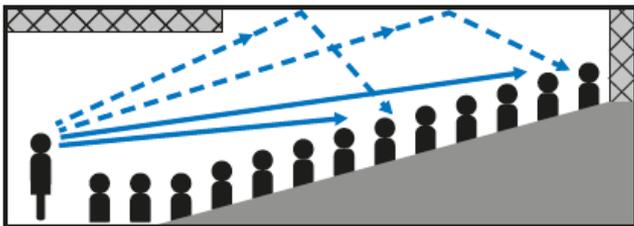
Deckenuntersicht



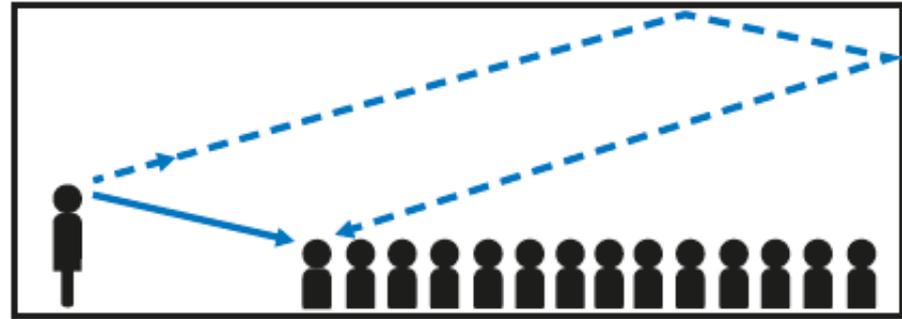
Günstige Absorberverteilung



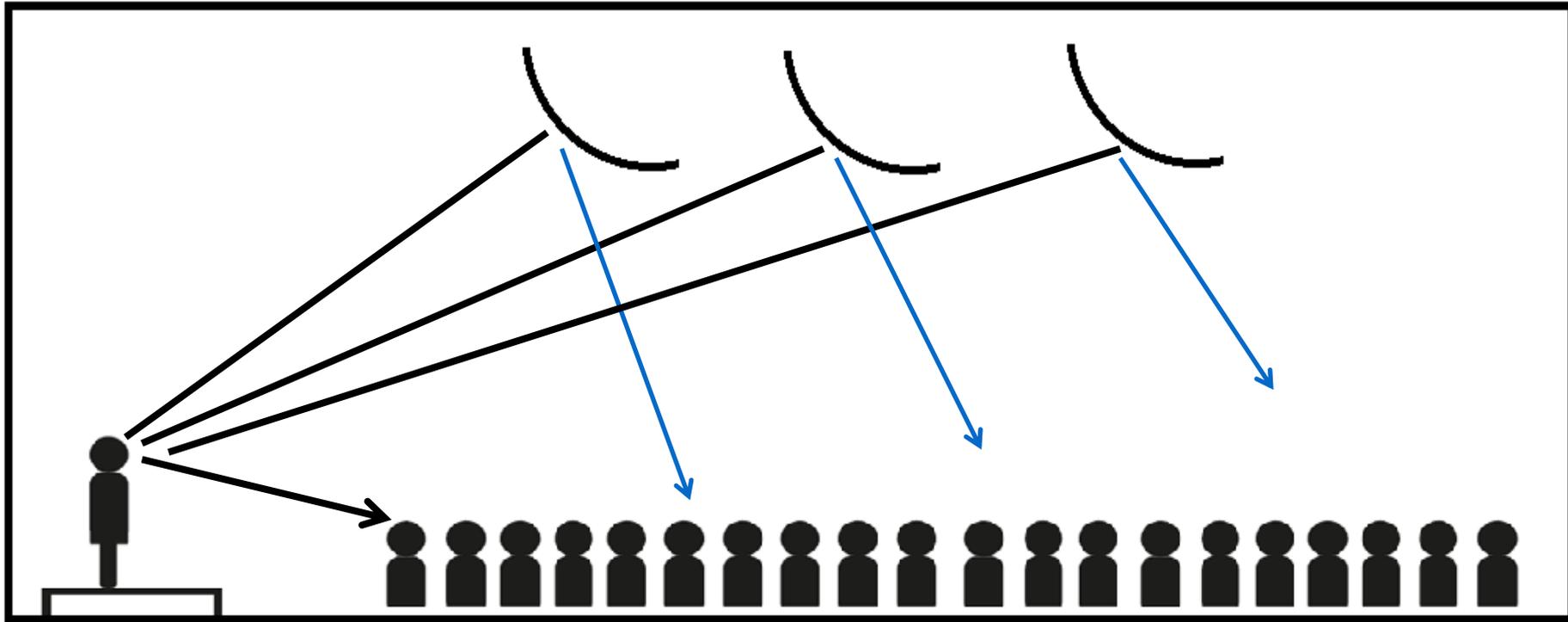
Günstige Absorberverteilung



Günstige Absorberverteilung

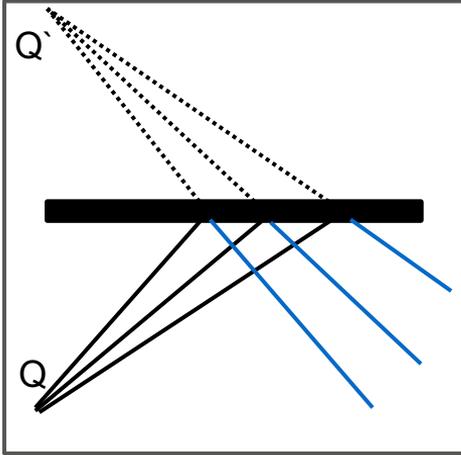


Ungünstige Absorberverteilung

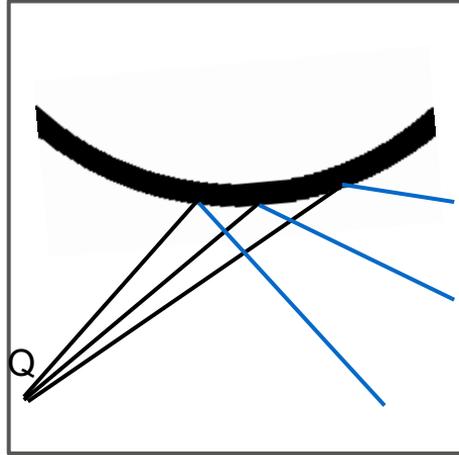


1. Direktschall

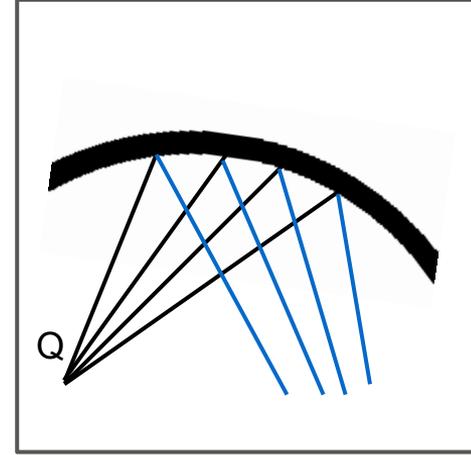
2. Reflexionsschall



Ebene Fläche



Ebene Konvexe



Konkave Fläche



# Multi-Komfort

Ihr Komfort ist unser Ziel.



Rigips Ausschreibungstexte			

