

Bauakustische Lösungen für mehrgeschossige Holzbauten

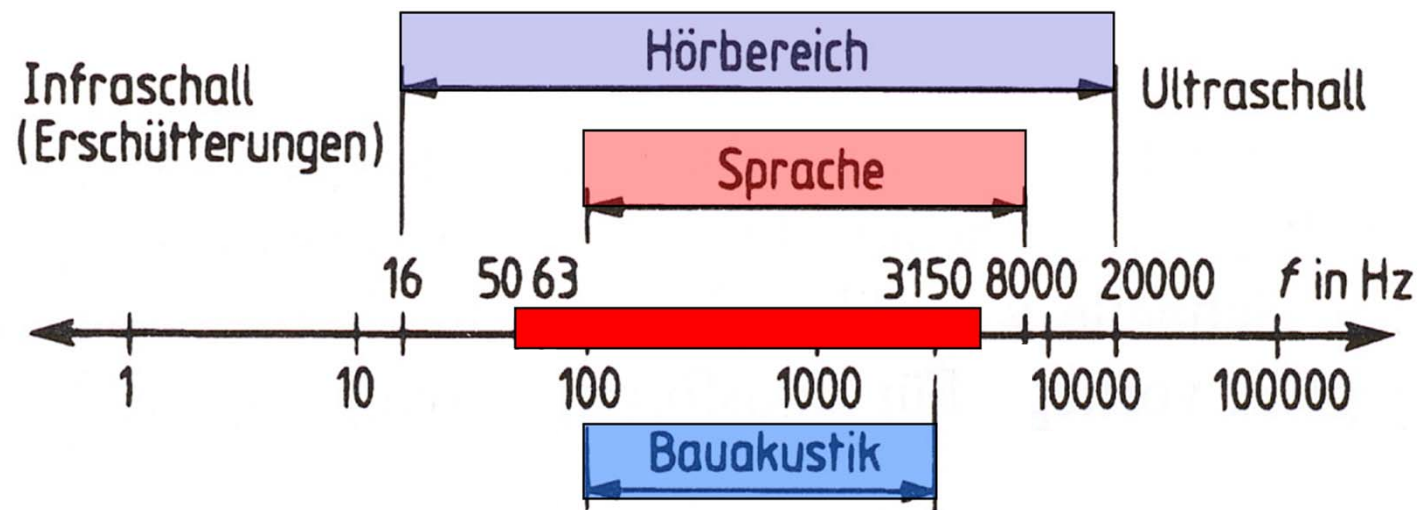


Bild: Holzbau Schafferer

Grundlagen der Bauakustik

Schallrezept - für den mehrgeschossigen Holzbau

- Bauteilaufbauten: Einschalig oder Mehrschalig - Was ist zu beachten?
- Schalltechnisch richtig Planen!
- Bauteilanschluss – Flankenübertragung
- Wand- und Deckenaufbauten – Beispiele aus der Praxis!



Bauakustischer Frequenzbereich: 100 Hz bis 3150 Hz
Erweiterter Frequenzbereich: 50 Hz bis 5000 Hz



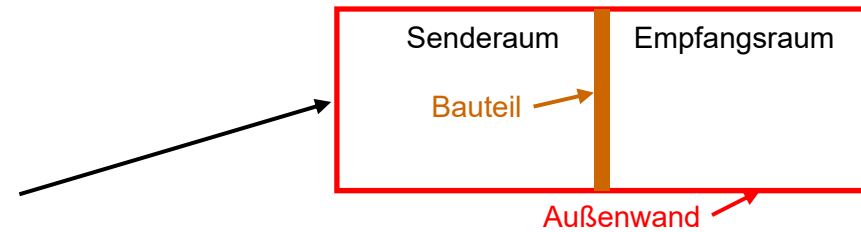
Schallpegel in dB (A)



Mess- und Beurteilungsgrößen

Luftschallschutz

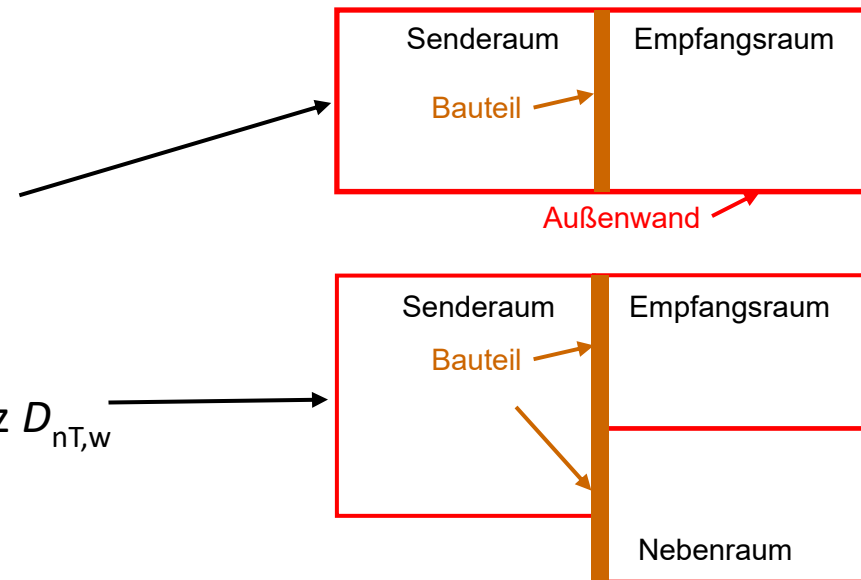
- Bau-Schalldämm-Maß R
Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß R_w



Mess- und Beurteilungsgrößen

Luftschallschutz

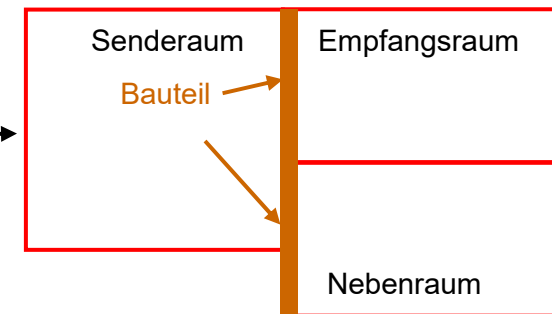
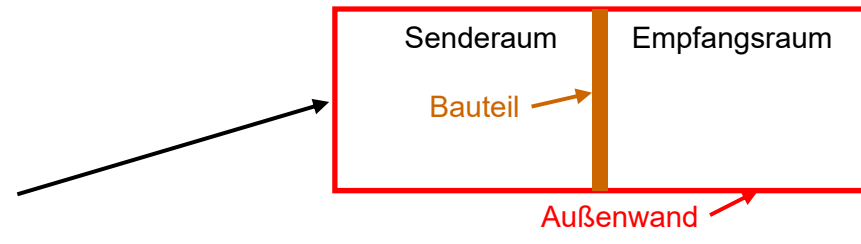
- Bau-Schalldämm-Maß R
Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß R_w
- Standardschallpegeldifferenz D_{nT}
Bewertete Standardschallpegeldifferenz $D_{nT,w}$



Mess- und Beurteilungsgrößen

Luftschallschutz

- Bau-Schalldämm-Maß R
Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß R_w
- Standardschallpegeldifferenz D_{nT}
Bewertete Standardschallpegeldifferenz $D_{nT,w}$



Trittschallschutz

- Standardschallpegeldifferenz L_{nT}
Bewertete Standardschallpegeldifferenz $L_{nT,w}$
- Normtrittschallpegel L_n
Bewertete Normtrittschallpegel $L_{n,w}$



Erforderliche Luftschalldämmung $D_{nT,w}$ in Gebäuden

Reihenhaustrennwand	60 dB
Wohnungstrennwand	55 dB

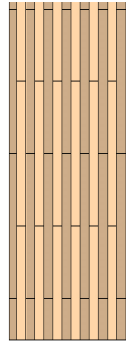
Erforderliche Trittschalldämmung $L_{nT,w}$ in Gebäuden

zu Aufenthaltsräumen aus Wohneinheiten in Reihenhäusern	46 dB
zu Aufenthaltsräumen aus Räumen in Wohngebäuden	48 dB
zu Aufenthaltsräumen aus nutzbaren Dachräumen, Terrassen	53 dB

Einschalige Bauteile:

Kenngößen:

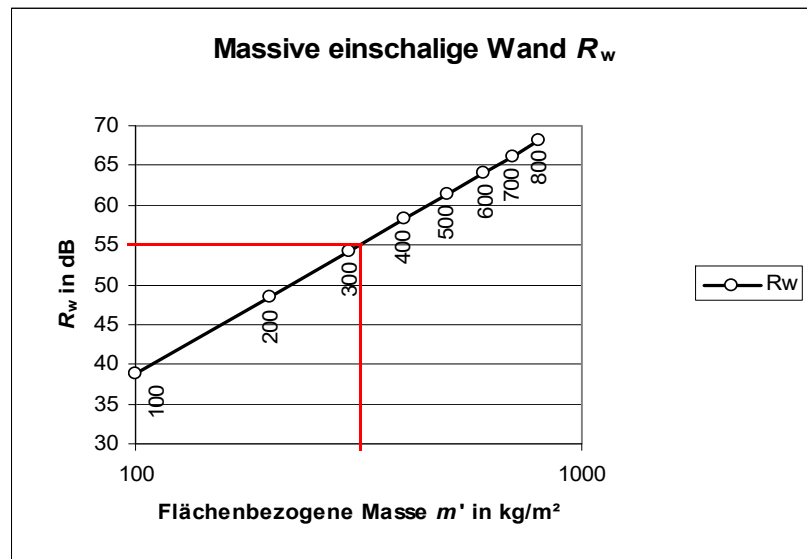
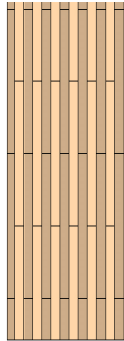
- flächenbezogene Masse
- Biegesteifigkeit



Einschalige Bauteile:

Kenngrößen:

- flächenbezogene Masse
- Biegesteifigkeit

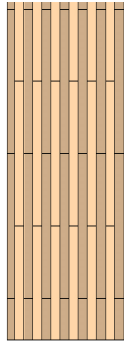


$$R_w = 32,4 * \lg m' - 26 \text{ in dB} \quad \text{gilt für } m' \text{ von } 100 \text{ kg/m}^2 \text{ bis } 700 \text{ kg/m}^2$$

Einschalige Bauteile:

Kenngößen:

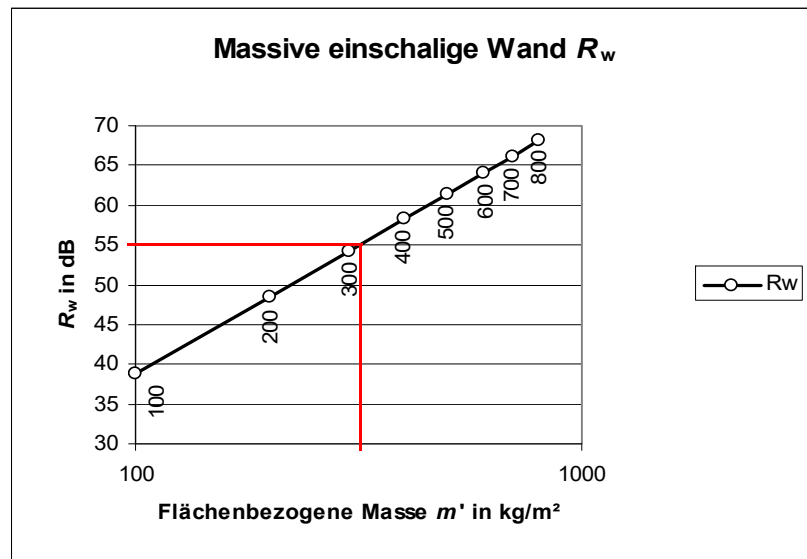
- flächenbezogene Masse
- Biegesteifigkeit



250 mm Massivholzwand

$$R_w = 32,4 * \lg 113 \text{ kg} - 26 = 40,5 \text{ dB}$$

(gemessen 39 dB)

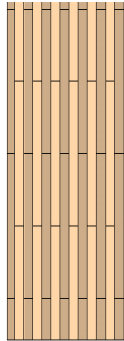


$$R_w = 32,4 * \lg m' - 26 \text{ in dB} \quad \text{gilt für } m' \text{ von } 100 \text{ kg/m}^2 \text{ bis } 700 \text{ kg/m}^2$$

Einschalige Bauteile:

Kenngößen:

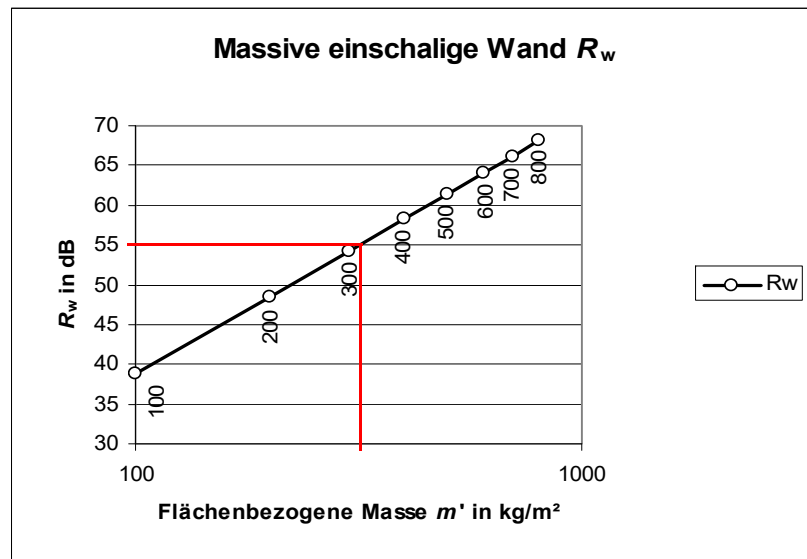
- flächenbezogene Masse
- Biegesteifigkeit



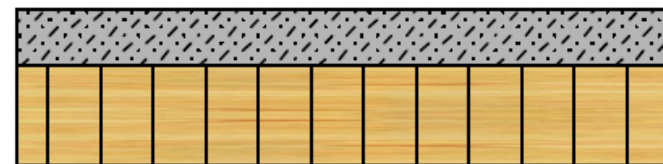
250 mm Massivholzwand

$$R_w = 32,4 * \lg 113 \text{ kg} - 26 = 40,5 \text{ dB}$$

(gemessen 39 dB)



185 mm Holz-Betonverbunddecke (120mm Holz/ 65 mm Beton)

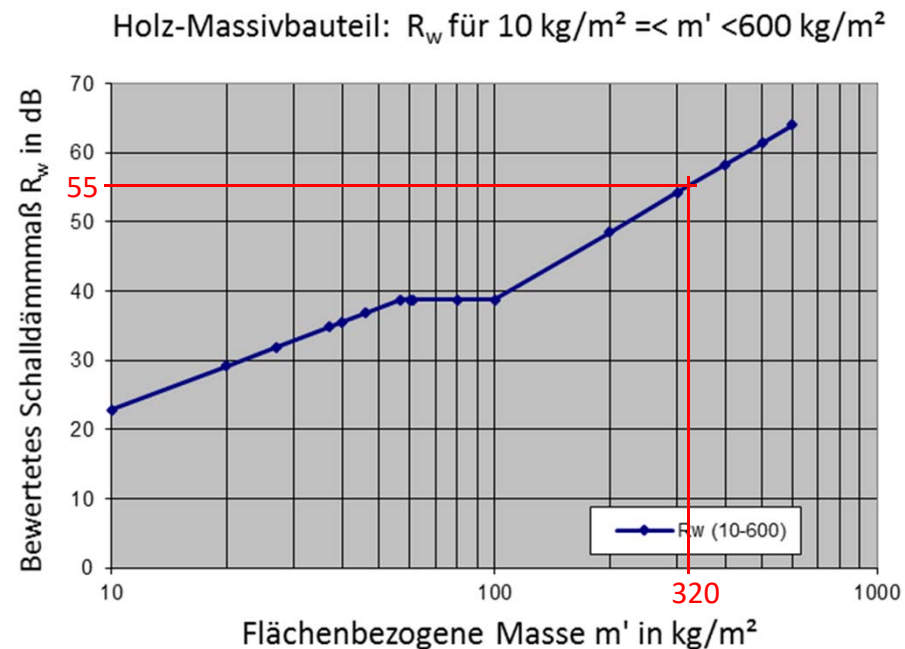


$$R_w = 32,4 * \lg (54+126 \text{ kg}) - 26 = 47 \text{ dB}$$

(gemessen 45 dB)

$$R_w = 32,4 * \lg m' - 26 \text{ in dB} \quad \text{gilt für } m' \text{ von } 100 \text{ kg/m}^2 \text{ bis } 700 \text{ kg/m}^2$$

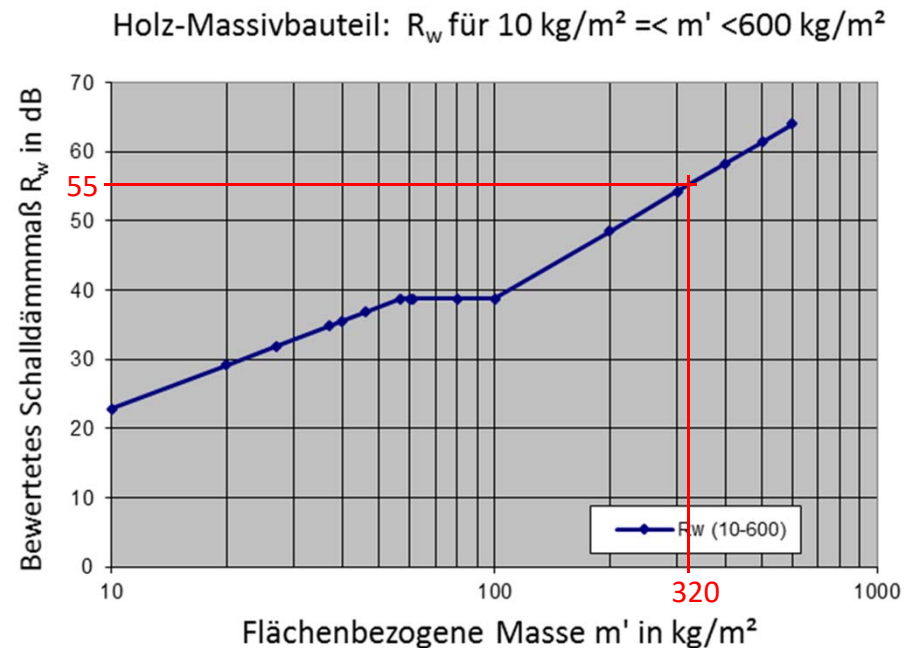
Luftschallschutz: Einschalige Bauteile



Empirische Formeln für das Schalldämm-Maß R_w

$$R_w = 32,4 * \lg m' - 26 \quad \text{für } m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$$

Luftschallschutz: Einschalige Bauteile

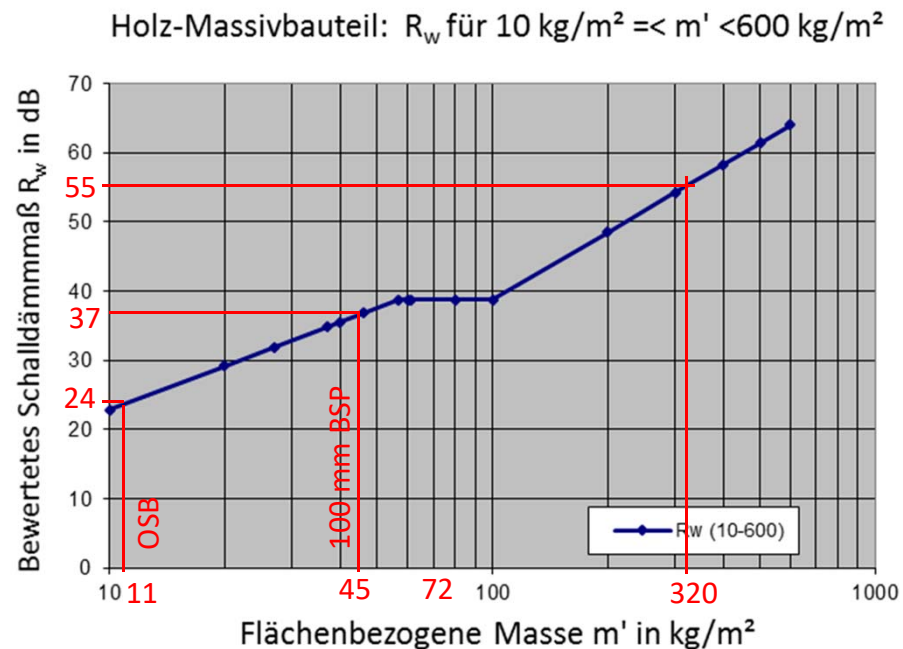


Empirische Formeln für das Schalldämm-Maß R_w

$$R_w = 32,4 * \lg m' - 26 \quad \text{für } m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 21,165 * \lg m' + 1,6385 \quad \text{für } m' < 57 \text{ kg/m}^2$$

Luftschallschutz: Einschalige Bauteile



Beispiele:

18 mm OSB (11 kg/m^2) = 24 dB

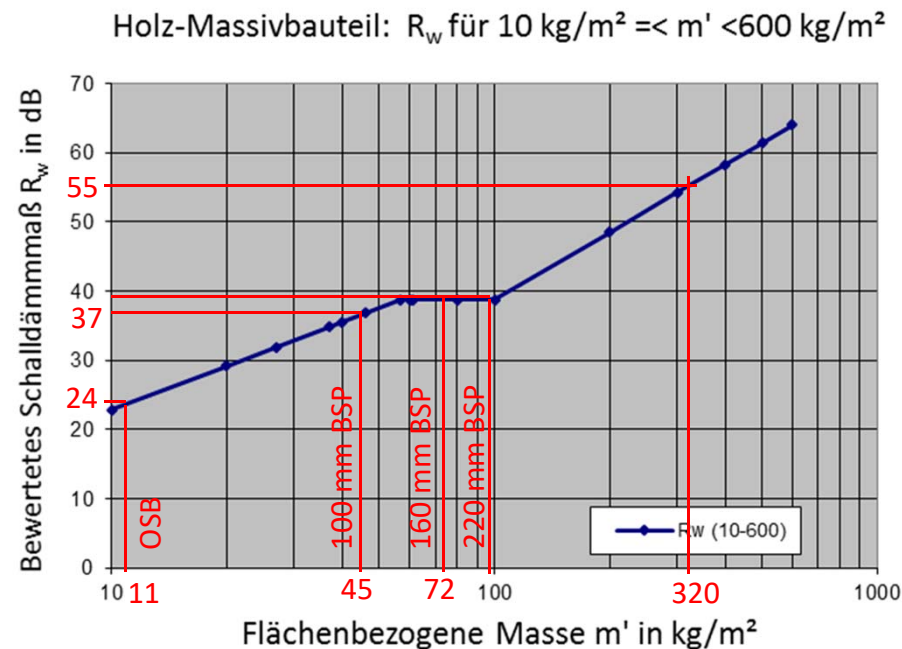
100 mm BSP (45 kg/m^2) = 37 dB

Empirische Formeln für das Schalldämm-Maß R_w

$$R_w = 32,4 * \lg m' - 26 \quad \text{für } m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 21,165 * \lg m' + 1,6385 \quad \text{für } m' < 57 \text{ kg/m}^2$$

Luftschallschutz: Einschalige Bauteile



Beispiele:

18 mm OSB (11 kg/m^2) = 24 dB

100 mm BSP (45 kg/m^2) = 37 dB

160 mm BSP (72 kg/m^2) = 39 dB

220 mm BSP (99 kg/m^2) = 39 dB

Empirische Formeln für das Schalldämm-Maß R_w

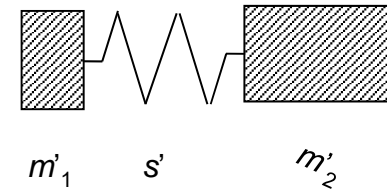
$$R_w = 32,4 * \lg m' - 26 \quad \text{für } m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = 21,165 * \lg m' + 1,6385 \quad \text{für } m' < 57 \text{ kg/m}^2$$

Mehrschalige Bauteile

Vereinfachtes Modell:

Masse - Feder – Masse ($m'_1 - s' - m'_2$)

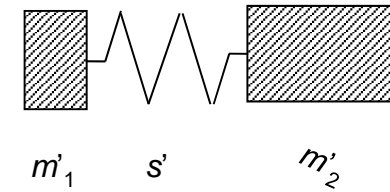


Mehrschalige Bauteile

Vereinfachtes Modell:

Masse - Feder – Masse ($m'_1 - s' - m'_2$)

s' = Dynamische Steifigkeit (MN/m³)



$$s' = \frac{E_{\text{dyn}}}{a}$$

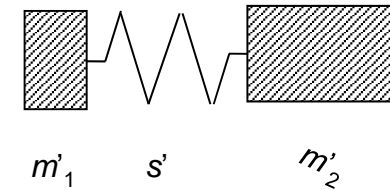
$$s' = \frac{c_L^2 \rho_L}{a}$$

Mehrschalige Bauteile

Vereinfachtes Modell:

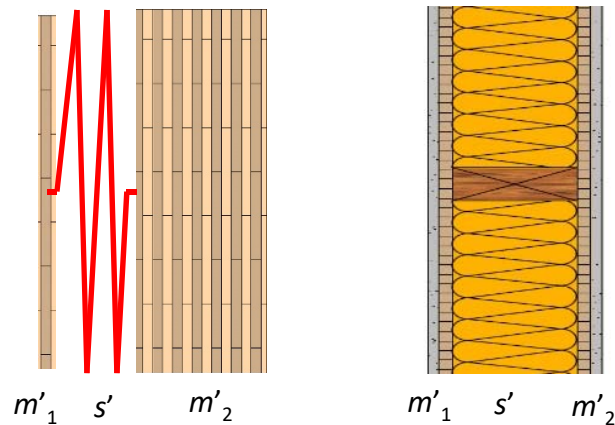
Masse - Feder – Masse ($m'_1 - s' - m'_2$)

s' = Dynamische Steifigkeit (MN/m³)



$$s' = \frac{E_{\text{dyn}}}{a} \qquad s' = \frac{c_L^2 \rho_L}{a}$$

Luftschall im Holzbau

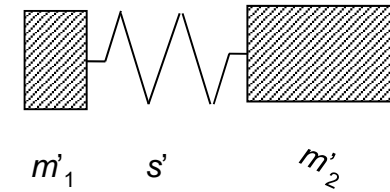


Schallschutz im Holzbau bedeutet immer „Mehrschalige Bauteilaufbauten“

Mehrschalige Bauteile

Vereinfachtes Modell:

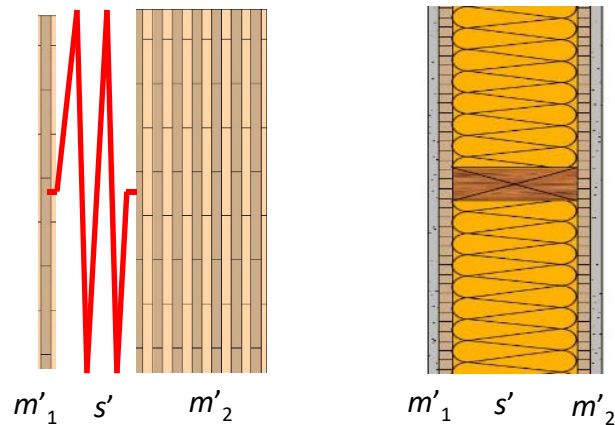
Masse - Feder – Masse ($m'_1 - s' - m'_2$)



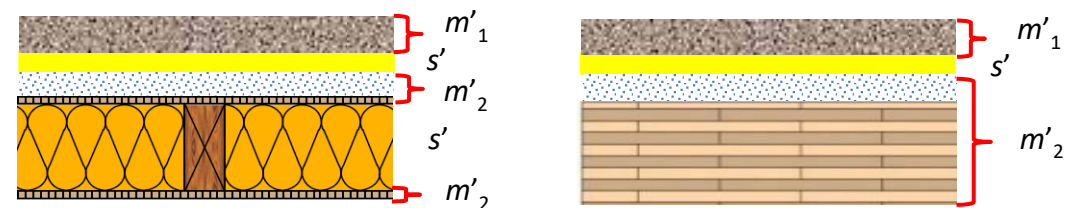
s' = Dynamische Steifigkeit (MN/m³)

$$s' = \frac{E_{\text{dyn}}}{a} \qquad s' = \frac{c_L^2 \rho_L}{a}$$

Luftschall im Holzbau



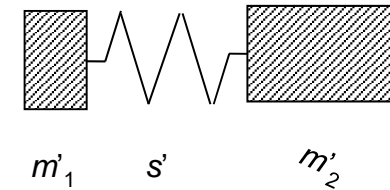
Trittschallschutz im Holzbau



Mehrschalige Bauteile

Vereinfachtes Modell:

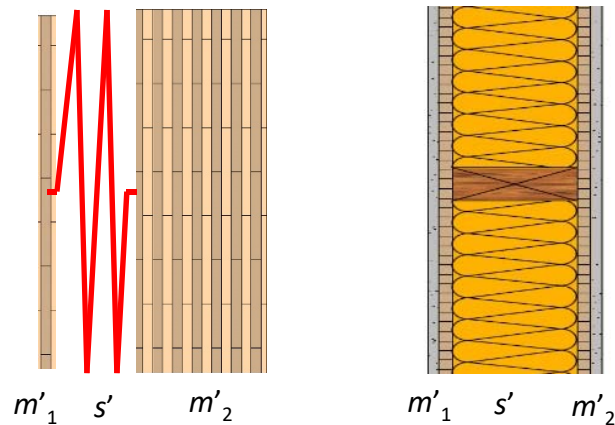
Masse - Feder – Masse ($m'_1 - s' - m'_2$)



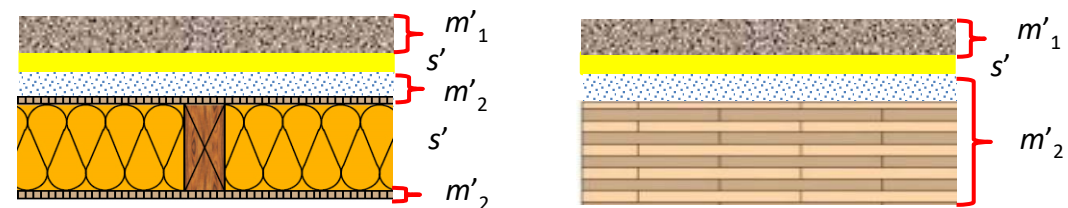
s' = Dynamische Steifigkeit (MN/m^3)

$$s' = \frac{E_{\text{dyn}}}{a} \qquad s' = \frac{c_L^2 \rho_L}{a}$$

Luftschall im Holzbau



Trittschallschutz im Holzbau



Schallschutz im Holzbau bedeutet immer „Mehrschalige Bauteilaufbauten“

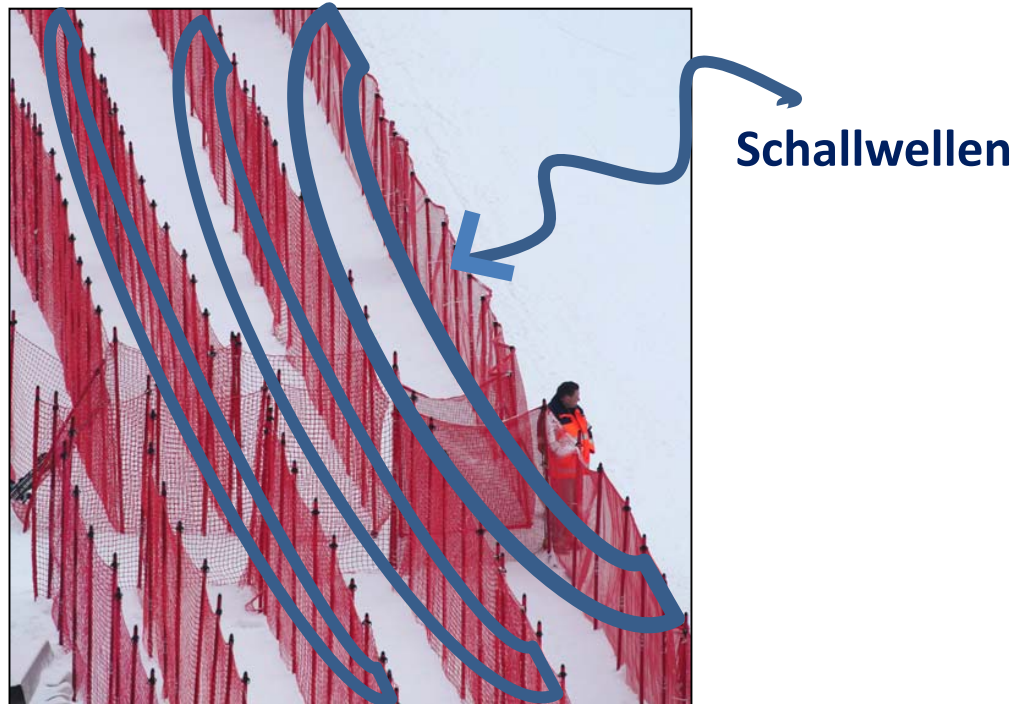
Mehrschalige Bauteile

Beispiel mit Fangnetzen



Mehrschalige Bauteile

Beispiel mit Fangnetzen



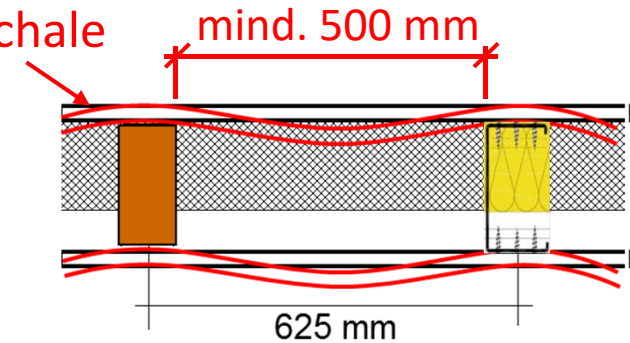
Mehrschalige Bauteile

Beispiel mit Fangnetzen



Schallwellen

Biegeweiche Schale



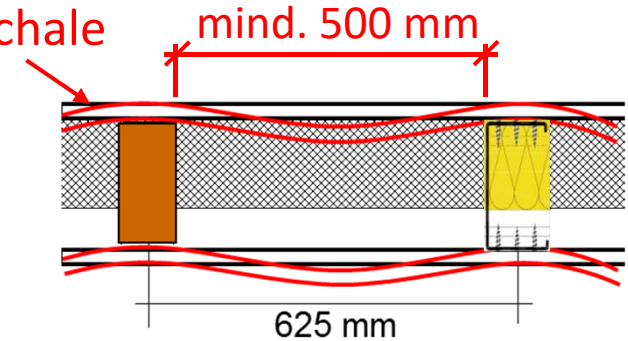
Mehrschalige Bauteile

Beispiel mit Fangnetzen



Schallwellen

Biegeweiche Schale



Material	ρ [kg/m ³]	Biegesteif		Biegeweich	
		für $f_c = 100$ Hz		für $f_c = 2500$ Hz	
		d = mm	$m' = \text{kg/m}^2$	d = mm	$m' = \text{kg/m}^2$
Weichholz (z.B. Fichte)	400	380	151	15	6
Hartholz (z.B. Eiche)	700	350	247	14	10
OSB-Platten, Spanplatten	600	330	196	13	8
Sperrholz	600	210	124	8	5
Gipskarton-/Gipsfaserplatte	1000	290	290	12	12
Beton	2000	160	320	6	13
Stahl	7800	120	944	5	38
Glas	2500	120	300	5	12

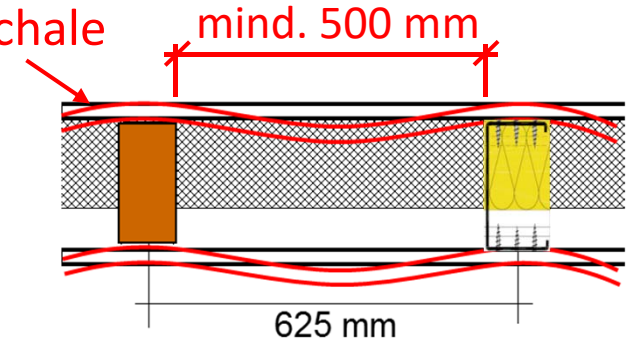
Mehrschalige Bauteile

Beispiel mit Fangnetzen



Schallwellen

Biegeweiche Schale



Material	ρ [kg/m ³]	Biegesteif		Biegeweich	
		für $f_c = 100$ Hz		für $f_c = 2500$ Hz	
		d = mm	m' = kg/m ²	d = mm	m' = kg/m ²
Weichholz (z.B. Fichte)	400	380	151	15	6
Hartholz (z.B. Eiche)	700	350	247	14	10
OSB-Platten, Spanplatten	600	330	196	13	8
Sperrholz	600	210	124	8	5
Gipskarton-/Gipsfaserplatte	1000	290	290	12	12
Beton	2000	160	320	6	13
Stahl	7800	120	944	5	38
Glas	2500	120	300	5	12

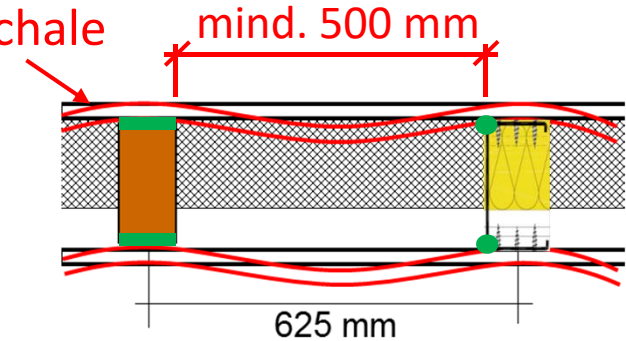
Mehrschalige Bauteile

Beispiel mit Fangnetzen



Schallwellen

Biegeweiche Schale



Material	ρ [kg/m ³]	Biegesteif		Biegeweich	
		für $f_c = 100$ Hz		für $f_c = 2500$ Hz	
		d = mm	m' = kg/m ²	d = mm	m' = kg/m ²
Weichholz (z.B. Fichte)	400	380	151	15	6
Hartholz (z.B. Eiche)	700	350	247	14	10
OSB-Platten, Spanplatten	600	330	196	13	8
Sperrholz	600	210	124	8	5
Gipskarton-/Gipsfaserplatte	1000	290	290	12	12
Beton	2000	160	320	6	13
Stahl	7800	120	944	5	38
Glas	2500	120	300	5	12

Mehrschalige Bauteile

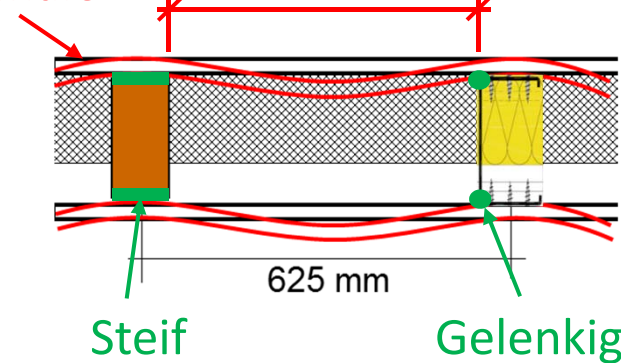
Beispiel mit Fangnetzen



Schallwellen

Biegeweiche Schale

mind. 500 mm



Stief

Gelenkig

Material	ρ [kg/m ³]	Biegesteif		Biegeweich	
		für $f_c = 100$ Hz		für $f_c = 2500$ Hz	
		d = mm	m' = kg/m ²	d = mm	m' = kg/m ²
Weichholz (z.B. Fichte)	400	380	151	15	6
Hartholz (z.B. Eiche)	700	350	247	14	10
OSB-Platten, Spanplatten	600	330	196	13	8
Sperrholz	600	210	124	8	5
Gipskarton-/Gipsfaserplatte	1000	290	290	12	12
Beton	2000	160	320	6	13
Stahl	7800	120	944	5	38
Glas	2500	120	300	5	12

Mehrschalige Bauteile

Beispiel mit Fangnetzen

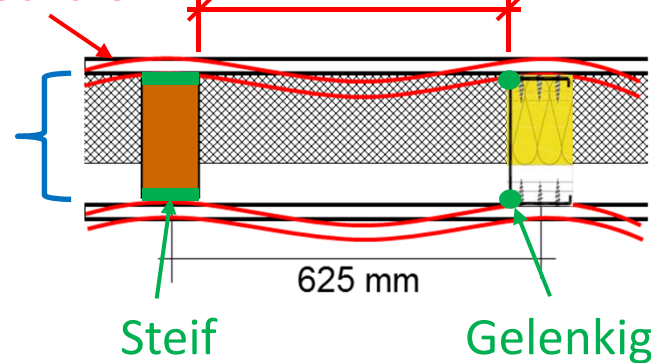


Schallwellen

Biegeweiche Schale

mind. 500 mm

Abstand ??



Steiß

Gelenkig

Material	ρ [kg/m ³]	Biegesteif		Biegeweich	
		für $f_c = 100$ Hz		für $f_c = 2500$ Hz	
		d = mm	m' = kg/m ²	d = mm	m' = kg/m ²
Weichholz (z.B. Fichte)	400	380	151	15	6
Hartholz (z.B. Eiche)	700	350	247	14	10
OSB-Platten, Spanplatten	600	330	196	13	8
Sperrholz	600	210	124	8	5
Gipskarton-/Gipsfaserplatte	1000	290	290	12	12
Beton	2000	160	320	6	13
Stahl	7800	120	944	5	38
Glas	2500	120	300	5	12

Resonanzfrequenz

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

Resonanzfrequenz

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

Resonanzfrequenz f_0 der Vorsatzschale	Erhöhung ΔR_w des Schallschutzes der Wand mit R_w
≤ 80	$35 - R_w / 2 \geq 0$
100	$32 - R_w / 2 \geq 0$
125	$30 - R_w / 2 \geq 0$
160	$28 - R_w / 2 \geq 0$
200	-1
250	-3

Resonanzfrequenz

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

Resonanzfrequenz f_0 der Vorsatzschale	Erhöhung ΔR_w des Schallschutzes der Wand mit R_w
≤ 80	$35 - R_w/2 \geq 0$
100	$32 - R_w/2 \geq 0$
125	$30 - R_w/2 \geq 0$
160	$28 - R_w/2 \geq 0$
200	-1
250	-3

Masse der ersten Schale $\text{kg/m}^2 = \text{dB}$			
99 = 39 dB	72 = 39 dB	45 = 37dB	11 = 24dB
16 dB	16 dB	17 dB	23 dB
\Rightarrow 13 dB	13 dB	14 dB	20 dB
\Rightarrow 11 dB	11 dB	12 dB	18 dB
\Rightarrow 9 dB	9 dB	10 dB	16 dB

Resonanzfrequenz

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

Beispiel: $m'_1 = 18 \text{ mm OSB-Platte}$
 $s' = 50 \text{ mm Hohlraum bedämpft}$
 $m'_2 = 100 \text{ mm Brettsperrholzplatte}$

Resonanzfrequenz f_0 der Vorsatzschale	Erhöhung ΔR_w des Schallschutzes der Wand mit R_w
≤ 80	$35 - R_w/2 \geq 0$
100	$32 - R_w/2 \geq 0$
125	$30 - R_w/2 \geq 0$
160	$28 - R_w/2 \geq 0$
200	-1
250	-3

Masse der ersten Schale $\text{kg/m}^2 = \text{dB}$			
99 = 39 dB	72 = 39 dB	45 = 37dB	11 = 24dB
16 dB	16 dB	17 dB	23 dB
\Rightarrow 13 dB	13 dB	14 dB	20 dB
\Rightarrow 11 dB	11 dB	12 dB	18 dB
\Rightarrow 9 dB	9 dB	10 dB	16 dB

Resonanzfrequenz

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

Beispiel: $m'_1 = 18 \text{ mm OSB-Platte}$
 $s' = 50 \text{ mm Hohlraum bedämpft}$
 $m'_2 = 100 \text{ mm Brettsperrholzplatte}$

$$s' = \frac{c_L^2 \rho_L}{a}$$

Resonanzfrequenz f_0 der Vorsatzschale	Erhöhung ΔR_w des Schallschutzes der Wand mit R_w
≤ 80	$35 - R_w/2 \geq 0$
100	$32 - R_w/2 \geq 0$
125	$30 - R_w/2 \geq 0$
160	$28 - R_w/2 \geq 0$
200	-1
250	-3

Masse der ersten Schale $\text{kg/m}^2 = \text{dB}$			
99 = 39 dB	72 = 39 dB	45 = 37dB	11 = 24dB
16 dB	16 dB	17 dB	23 dB
\Rightarrow 13 dB	13 dB	14 dB	20 dB
\Rightarrow 11 dB	11 dB	12 dB	18 dB
\Rightarrow 9 dB	9 dB	10 dB	16 dB

Resonanzfrequenz

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

Beispiel: $m'_1 = 18 \text{ mm OSB-Platte}$
 $s' = 50 \text{ mm Hohlraum bedämpft}$
 $m'_2 = 100 \text{ mm Brettsperrholzplatte}$

$$s' = \frac{c_L^2 \rho_L}{a}$$

$$s'(\text{Luft}) = \frac{340^2 \cdot 1,2}{0,05} = 2,77 \text{ MN/m}^3$$

$$s'(\text{bedämpft}) = \frac{340^2 \cdot 1,2}{0,05} \cdot 0,8 = 2,22 \text{ MN/m}^3$$

Resonanzfrequenz f_0 der Vorsatzschale	Erhöhung ΔR_w des Schallschutzes der Wand mit R_w
≤ 80	$35 - R_w/2 \geq 0$
100	$32 - R_w/2 \geq 0$
125	$30 - R_w/2 \geq 0$
160	$28 - R_w/2 \geq 0$
200	-1
250	-3

Masse der ersten Schale $\text{kg/m}^2 = \text{dB}$			
99 = 39 dB	72 = 39 dB	45 = 37dB	11 = 24dB
16 dB	16 dB	17 dB	23 dB
\Rightarrow 13 dB	13 dB	14 dB	20 dB
\Rightarrow 11 dB	11 dB	12 dB	18 dB
\Rightarrow 9 dB	9 dB	10 dB	16 dB

Resonanzfrequenz

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{2774400 \cdot \left(\frac{1}{10,81} + \frac{1}{45} \right)} = 89,7 \text{ Hz}$$

Beispiel: $m'_1 = 18 \text{ mm OSB-Platte}$
 $s' = 50 \text{ mm Hohlraum bedämpft}$
 $m'_2 = 100 \text{ mm Brettsperrholzplatte}$

$$s' = \frac{c_L^2 \rho_L}{a} \quad s'(Luft) = \frac{340^2 \cdot 1,2}{0,05} = 2,77 \text{ MN/m}^3$$

$$s'(bedämpft) = \frac{340^2 \cdot 1,2}{0,05} \cdot 0,8 = 2,22 \text{ MN/m}^3$$

Resonanzfrequenz f_0 der Vorsatzschale	Erhöhung ΔR_w des Schallschutzes der Wand mit R_w
≤ 80	$35 - R_w/2 \geq 0$
100	$32 - R_w/2 \geq 0$
125	$30 - R_w/2 \geq 0$
160	$28 - R_w/2 \geq 0$
200	-1
250	-3

Masse der ersten Schale $\text{kg/m}^2 = \text{dB}$			
99 = 39 dB	72 = 39 dB	45 = 37dB	11 = 24dB
16 dB	16 dB	17 dB	23 dB
\Rightarrow 13 dB	13 dB	14 dB	20 dB
\Rightarrow 11 dB	11 dB	12 dB	18 dB
\Rightarrow 9 dB	9 dB	10 dB	16 dB

Resonanzfrequenz

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

Beispiel: $m'_1 = 18 \text{ mm OSB-Platte}$
 $s' = 50 \text{ mm Hohlraum bedämpft}$
 $m'_2 = 100 \text{ mm Brettsperrholzplatte}$

$$s' = \frac{c_L^2 \rho_L}{a} \quad s'(Luft) = \frac{340^2 \cdot 1,2}{0,05} = 2,77 \text{ MN/m}^3$$

$$s'(bedämpft) = \frac{340^2 \cdot 1,2}{0,05} \cdot 0,8 = 2,22 \text{ MN/m}^3$$

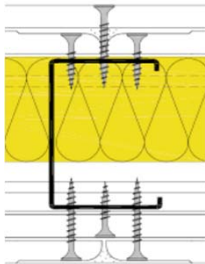
$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{2774400 \cdot \left(\frac{1}{10,81} + \frac{1}{45} \right)} = 89,7 \text{ Hz}$$

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{2219520 \cdot \left(\frac{1}{10,81} + \frac{1}{45} \right)} = 80,3 \text{ Hz}$$

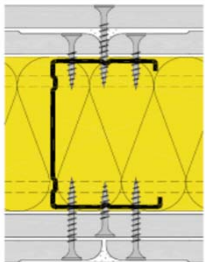
Resonanzfrequenz f_0 der Vorsatzschale	Erhöhung ΔR_w des Schallschutzes der Wand mit R_w
≤ 80	$35 - R_w/2 \geq 0$
100	$32 - R_w/2 \geq 0$
125	$30 - R_w/2 \geq 0$
160	$28 - R_w/2 \geq 0$
200	-1
250	-3

Masse der ersten Schale $\text{kg/m}^2 = \text{dB}$			
99 = 39 dB	72 = 39 dB	45 = 37dB	11 = 24dB
16 dB	16 dB	17 dB	23 dB
\Rightarrow 13 dB	13 dB	14 dB	20 dB
\Rightarrow 11 dB	11 dB	12 dB	18 dB
\Rightarrow 9 dB	9 dB	10 dB	16 dB

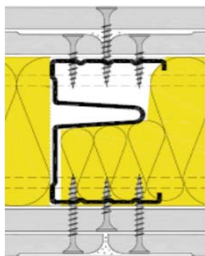
Metallprofile



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

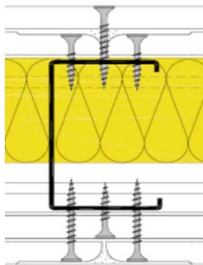


$$R_w = 54 \text{ dB}$$

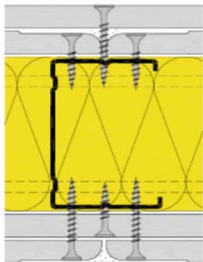


$$R_w = 59 \text{ dB}$$

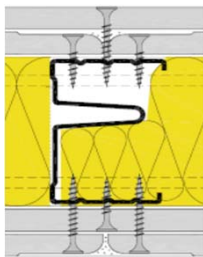
Metallprofile



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

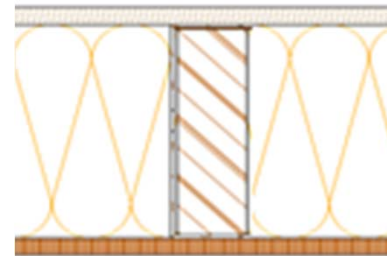


$$R_w = 54 \text{ dB}$$

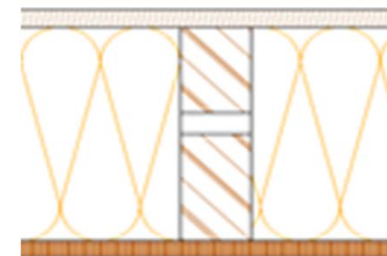


$$R_w = 59 \text{ dB}$$

Holzprofile



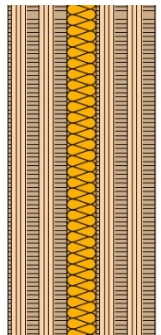
$$R_w = 48 \text{ dB}$$



$$R_w = 53 \text{ dB}$$

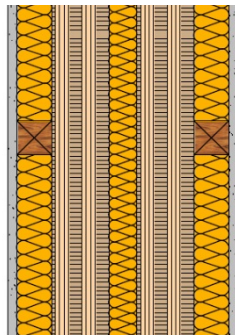
Luftschallschutz:

Wohnungstrennwände – Beispiele aus der Praxis!



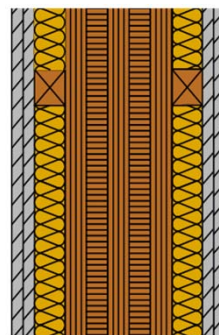
$d = 0,20 \text{ m}$

$D_{nT,w} = 52 \text{ dB}$



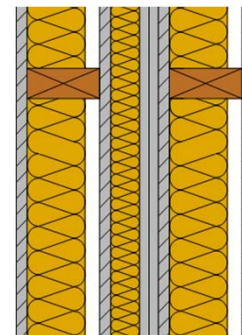
$d = 0,30 \text{ m}$

$D_{nT,w} = 64 \text{ dB}$



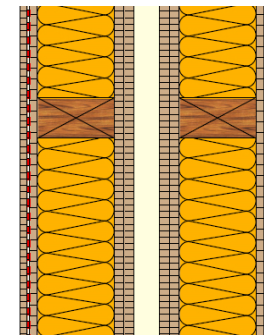
$d = 0,28 \text{ m}$

$D_{nT,w} = 53 \text{ dB}$



$d = 0,33 \text{ m}$

$D_{nT,w} = 59 \text{ dB}$

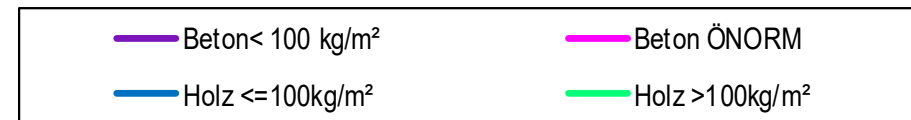
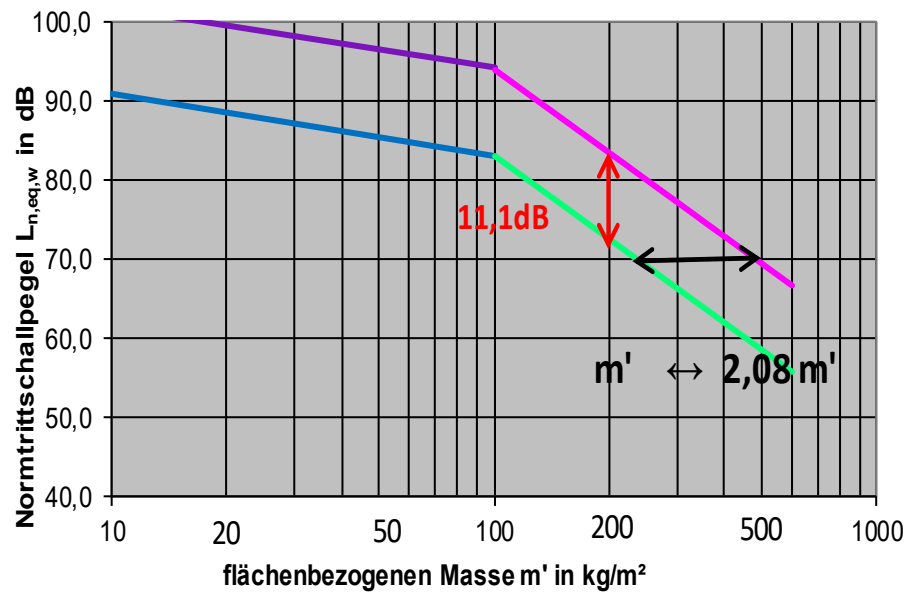


$d = 0,28 \text{ m}$

$D_{nT,w} = 66 \text{ dB}$

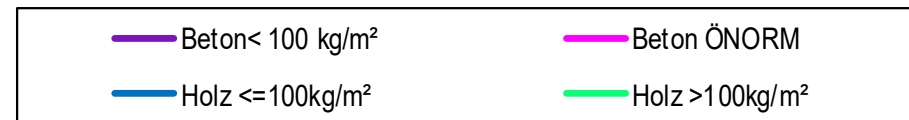
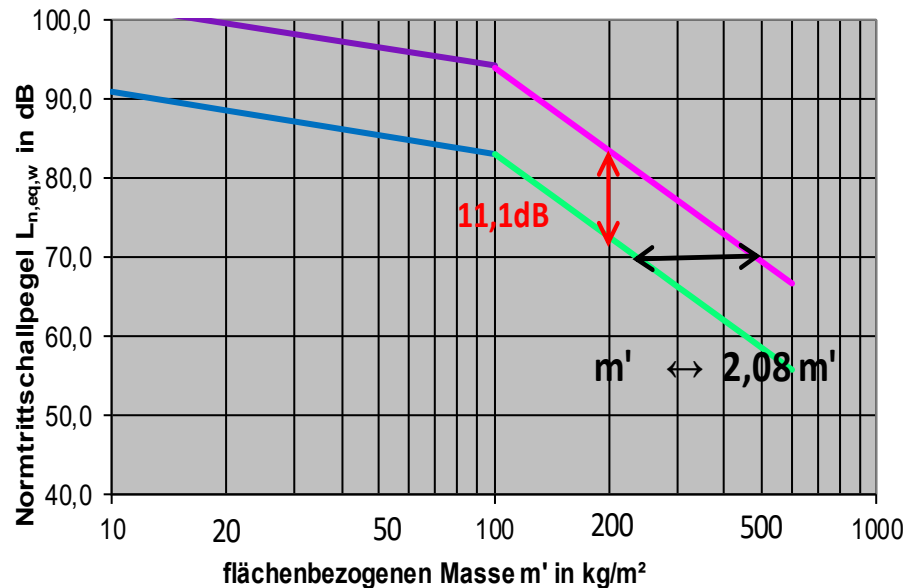
Trittschallschutz: Einschalige Bauteile

Rohdecken Vergleich: Brettsper Holz - Beton massiv



Trittschallschutz: Einschalige Bauteile

Rohdecken Vergleich: Brettsper Holz - Beton massiv



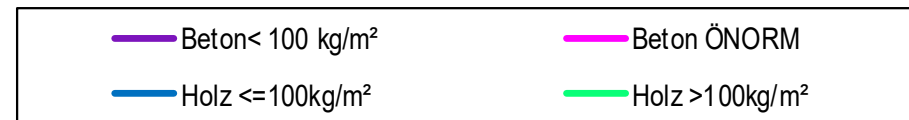
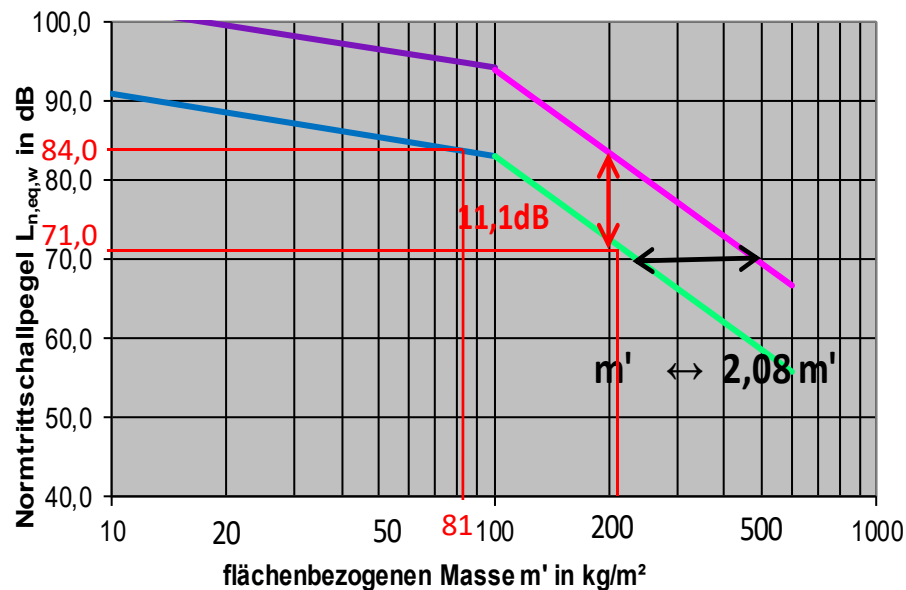
Empirische Formel für den Normtrittschallpegel $L_{n,w,eq}$ Brettsper Holz

$$L_{n,r,0,w} = 153 - 35 \cdot \lg m' \quad \text{für } m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$$

$$L_{n,r,0,w} = 98,5 - 7,78 \cdot \lg m' \quad \text{für } m' \leq 100 \text{ kg/m}^2$$

Trittschallschutz: Einschalige Bauteile

Rohdecken Vergleich: Brettsper Holz - Beton massiv



Beispiele:

180 mm BSP (81 kg/m²)

= 84 dB

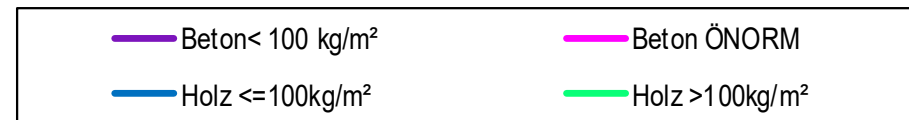
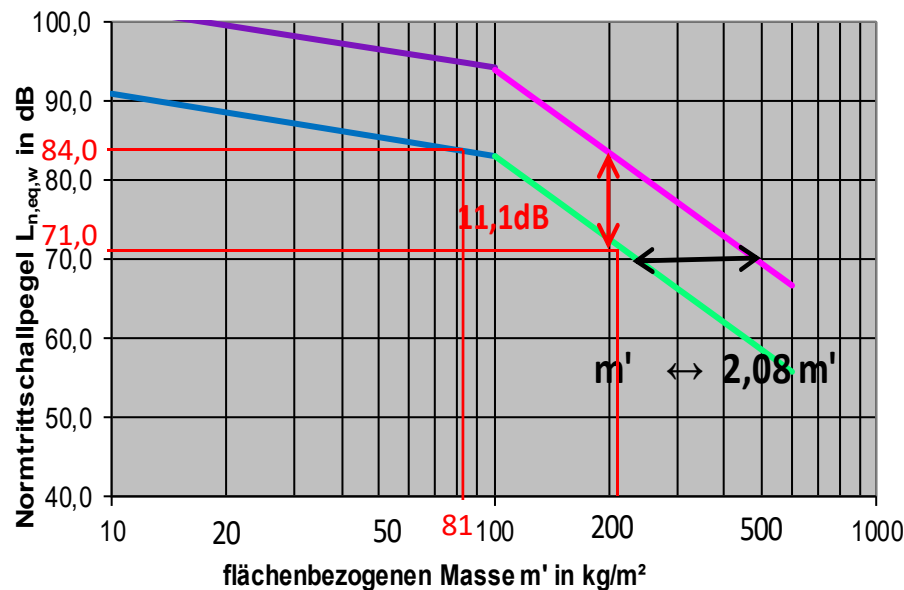
Empirische Formel für den Normtrittschallpegel $L_{n,w,eq}$ Brettsper Holz

$$L_{n,r,tv,0,w} = 153 - 35 \cdot \lg m' \quad \text{für } m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$$

$$L_{n,r,tv,0,w} = 98,5 - 7,78 \cdot \lg m' \quad \text{für } m' \leq 100 \text{ kg/m}^2$$

Trittschallschutz: Einschalige Bauteile

Rohdecken Vergleich: Brettsper Holz - Beton massiv



Beispiele:

180 mm BSP (81 kg/m²) = 84 dB

120 BSP+80 mm Beton (214 kg/m²) = 71 dB

Empirische Formel für den Normtrittschallpegel $L_{n,w,eq}$ Brettsper Holz

$$L_{n,r,tv,0,w} = 153 - 35 * \lg m' \quad \text{für } m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$$

$$L_{n,r,tv,0,w} = 98,5 - 7,78 * \lg m' \quad \text{für } m' \leq 100 \text{ kg/m}^2$$

Auswahl für den Deckenaufbau:

35 mm Trittschalldämmung

70 mm Zementestrich = 140 kg/m²

Auswahl für den Deckenaufbau:

35 mm Trittschalldämmung

70 mm Zementestrich = 140 kg/m²

Produktinformation - Hersteller

Glasfaser

Produkt	Dicke	Dyn. Steif.	Steifigkeits-	Trittschallm.
MW-T	d [mm]	s' [MN/m ³]	Gruppe	ΔLw [dB]*)
TDPS 55	55	6	SD6	35
TDPS 45	45	8	SD8	33
TDPS 35	35	9	SD9	32
TDPS 30	30	10	SD10	32
TDPS 25	25	12	SD12	30
TDPS 20	20	14	SD14	29

*) 50 mm Estrich, 100kg/m² auf Stahlbetondecke

Maximale Auflast: 6,5 kPa (650kg/m²) CP3 <5 mm

Auswahl für den Deckenaufbau:

35 mm Trittschalldämmung

70 mm Zementestrich = 140 kg/m²

Produktinformation - Hersteller

Glasfaser

Produkt	Dicke	Dyn. Steif.	Steifigkeits-	Trittschallm.
MW-T	d [mm]	s' [MN/m ³]	Gruppe	ΔLw [dB]*)
TDPS 55	55	6	SD6	35
TDPS 45	45	8	SD8	33
TDPS 35	35	9	SD9	32
TDPS 30	30	10	SD10	32
TDPS 25	25	12	SD12	30
TDPS 20	20	14	SD14	29

*) 50 mm Estrich, 100kg/m² auf Stahlbetondecke

Maximale Auflast: 6,5 kPa (650kg/m²) CP3 <5 mm

Auswahl für den Deckenaufbau:

35 mm Trittschalldämmung $s' = 9 \text{ MN/m}^3$

70 mm Zementestrich = 140 kg/m^2

Produktinformation - Hersteller

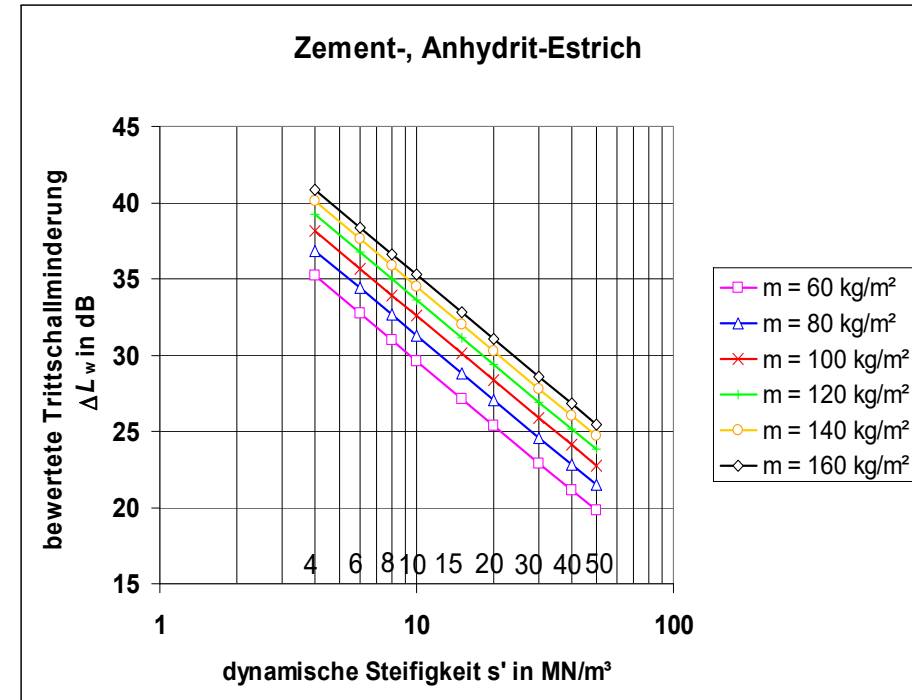
Glasfaser

Produkt	Dicke	Dyn. Steif.	Steifigkeits-	Trittschallm.
MW-T	d [mm]	s' [MN/m^3]	Gruppe	ΔL_w [dB]*)
TDPS 55	55	6	SD6	35
TDPS 45	45	8	SD8	33
TDPS 35	35	9	SD9	32
TDPS 30	30	10	SD10	32
TDPS 25	25	12	SD12	30
TDPS 20	20	14	SD14	29

*) 50 mm Estrich, 100 kg/m^2 auf Stahlbetondecke

Maximale Auflast: $6,5 \text{ kPa}$ (650 kg/m^2) CP3 <5 mm

Diagramm für Rohdecken - Beton



Auswahl für den Deckenaufbau:

35 mm Trittschalldämmung $s' = 9 \text{ MN/m}^3$

70 mm Zementestrich = 140 kg/m^2

Produktinformation - Hersteller

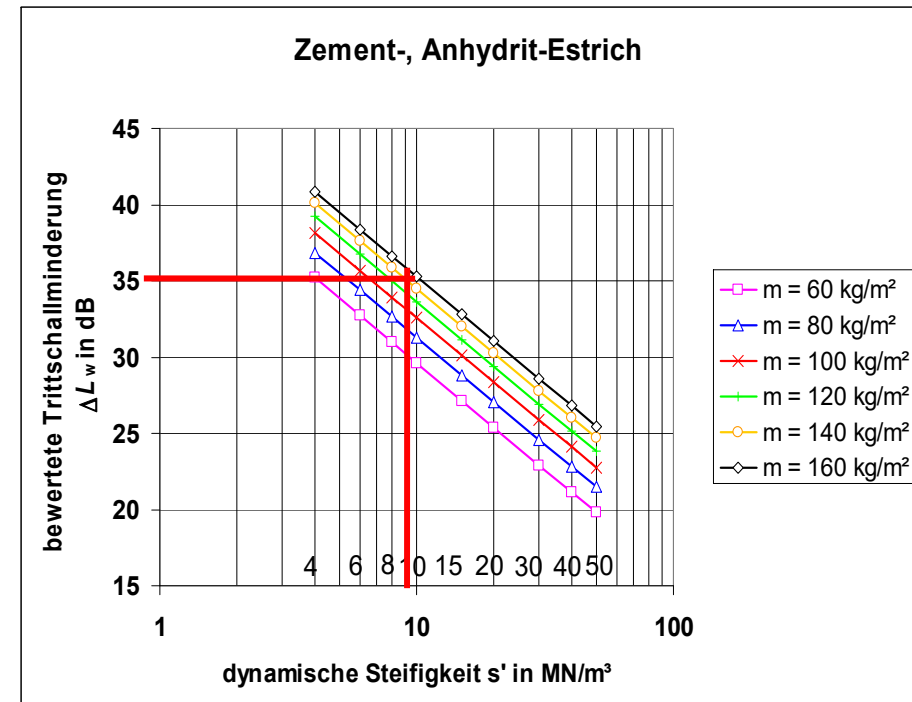
Glasfaser

Produkt	Dicke	Dyn. Steif.	Steifigkeits-	Trittschallm.
MW-T	d [mm]	s' [MN/m^3]	Gruppe	ΔL_w [dB]*)
TDPS 55	55	6	SD6	35
TDPS 45	45	8	SD8	33
TDPS 35	35	9	SD9	32
TDPS 30	30	10	SD10	32
TDPS 25	25	12	SD12	30
TDPS 20	20	14	SD14	29

*) 50 mm Estrich, 100 kg/m^2 auf Stahlbetondecke

Maximale Auflast: $6,5 \text{ kPa}$ (650 kg/m^2) CP3 <5 mm

Diagramm für Rohdecken - Beton



Auswahl für den Deckenaufbau:

35 mm Trittschalldämmung $s' = 9 \text{ MN/m}^3$

70 mm Zementestrich = 140 kg/m^2

Produktinformation - Hersteller

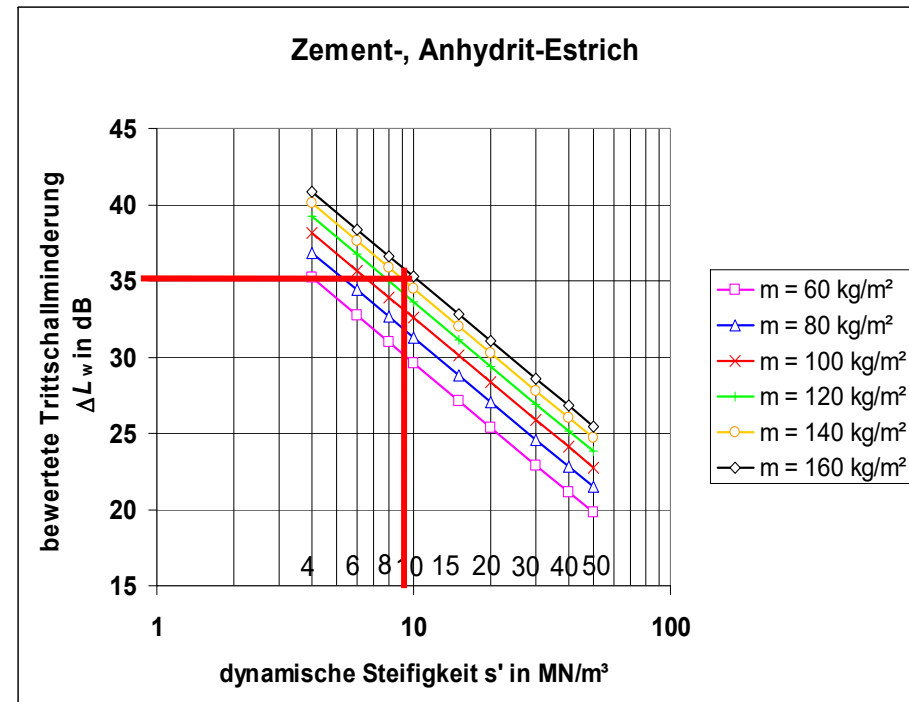
Glasfaser

Produkt	Dicke	Dyn. Steif.	Steifigkeits-	Trittschallm.
MW-T	d [mm]	s' [MN/m^3]	Gruppe	ΔL_w [dB]*)
TDPS 55	55	6	SD6	35
TDPS 45	45	8	SD8	33
TDPS 35	35	9	SD9	32
TDPS 30	30	10	SD10	32
TDPS 25	25	12	SD12	30
TDPS 20	20	14	SD14	29

*) 50 mm Estrich, 100 kg/m^2 auf Stahlbetondecke

Maximale Auflast: $6,5 \text{ kPa}$ (650 kg/m^2) CP3 <5 mm

Diagramm für Rohdecken - Beton



Trittschallverbesserungsmaß = $\Delta L_w = 35 \text{ dB}$

Auswahl für den Deckenaufbau:

35 mm Trittschalldämmung $s' = 9 \text{ MN/m}^3$

70 mm Zementestrich = 140 kg/m^2

Produktinformation - Hersteller

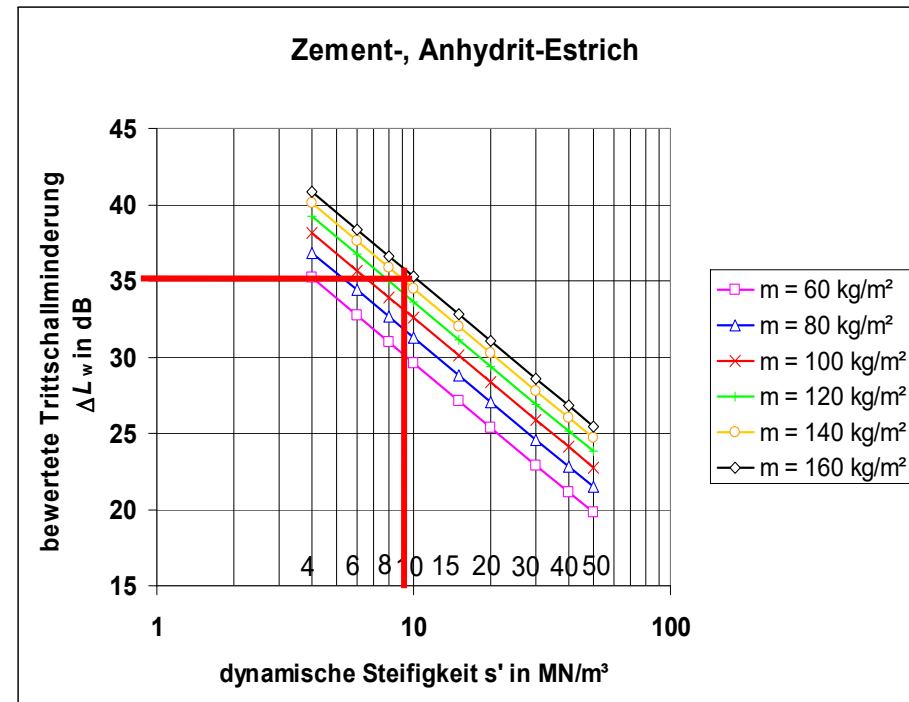
Glasfaser

Produkt	Dicke	Dyn. Steif.	Steifigkeits-	Trittschallm.
MW-T	d [mm]	s' [MN/m^3]	Gruppe	ΔL_w [dB]*)
TDPS 55	55	6	SD6	35
TDPS 45	45	8	SD8	33
TDPS 35	35	9	SD9	32
TDPS 30	30	10	SD10	32
TDPS 25	25	12	SD12	30
TDPS 20	20	14	SD14	29

*) 50 mm Estrich, 100 kg/m^2 auf Stahlbetondecke

Maximale Auflast: $6,5 \text{ kPa}$ (650 kg/m^2) CP3 <5 mm

Diagramm für Rohdecken - Beton



Trittschallminderung **Brettsper Holzdecke**

- $\Delta L_{tv,w} = \Delta L_w - 7 \text{ [dB]}$

Trittschallverbesserungsmaß = $\Delta L_w = 35 \text{ dB}$

Auswahl für den Deckenaufbau:

35 mm Trittschalldämmung $s' = 9 \text{ MN/m}^3$

70 mm Zementestrich = 140 kg/m^2

Produktinformation - Hersteller

Glasfaser

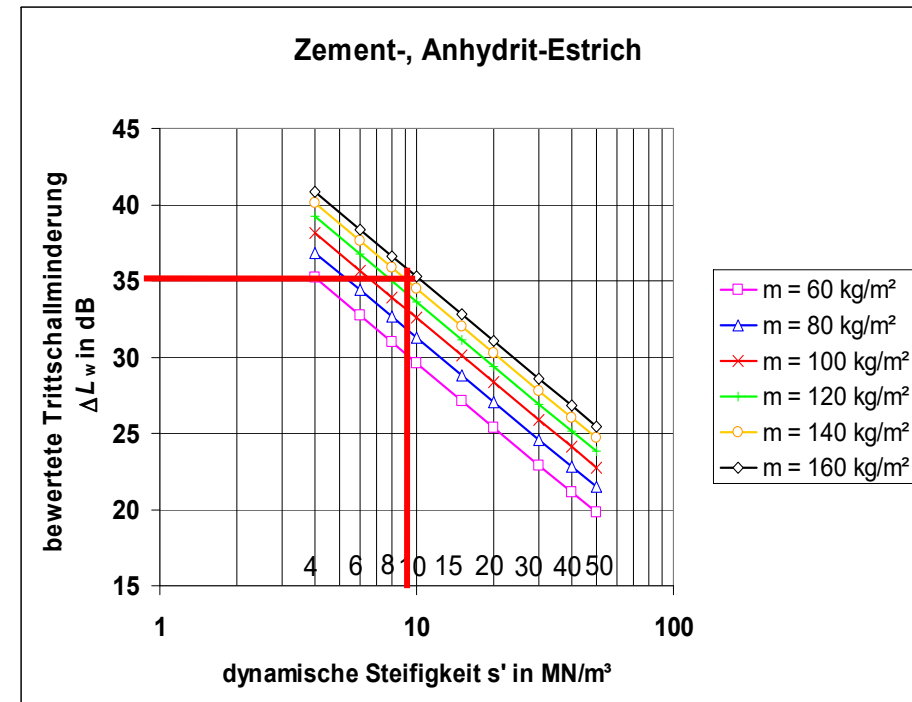
Produkt	Dicke	Dyn. Steif.	Steifigkeits-	Trittschallm.
MW-T	d [mm]	s' [MN/m^3]	Gruppe	ΔL_w [dB]*)
TDPS 55	55	6	SD6	35
TDPS 45	45	8	SD8	33
TDPS 35	35	9	SD9	32
TDPS 30	30	10	SD10	32
TDPS 25	25	12	SD12	30
TDPS 20	20	14	SD14	29

*) 50 mm Estrich, 100 kg/m^2 auf Stahlbetondecke

Maximale Auflast: $6,5 \text{ kPa}$ (650 kg/m^2) CP3 <5 mm

Trittschallverbesserungsmaß = $\Delta L_w = 35 \text{ dB}$

Diagramm für Rohdecken - Beton



Trittschallminderung Brettsperrholzdecke

- $\Delta L_{tv,w} = \Delta L_w - 7 \text{ [dB]}$

Trittschallminderung Holzbalkendecke

- $\Delta L_{tv,w} = \Delta L_w - 16 \text{ [dB]}$

Abschätzung des Trittschallschutzes der Geschossdecken nach ÖNORM B 8115-4

Rd = Rohdecke; ΔL_w = Verbesserungsmaß; Abm = Abminderung des Verbesserungsmaßes

Abschätzung des Trittschallschutzes der Geschossdecken nach ÖNORM B 8115-4

Holzbetonverbunddecke

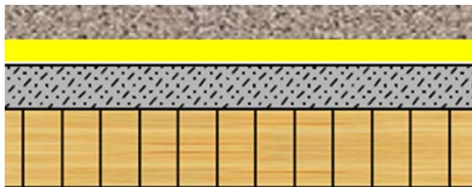


$$L_{nT,w \text{ HBV}} = 71 \text{ dB (Rd)} - 35 \text{ dB } (\Delta L_w) + 7 \text{ dB (Abm)} = \mathbf{43 \text{ dB}}$$

Rd = Rohdecke; ΔL_w = Verbesserungsmaß; Abm = Abminderung des Verbesserungsmaßes

Abschätzung des Trittschallschutzes der Geschossdecken nach ÖNORM B 8115-4

Holzbetonverbunddecke



$$L_{nT,w \text{ HBV}} = 71 \text{ dB (Rd)} - 35 \text{ dB } (\Delta L_w) + 7 \text{ dB (Abm)} = \mathbf{43 \text{ dB}}$$

Brettsperrdecke



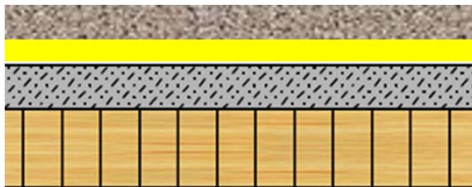
$$L_{nT,w \text{ BSP}} = 84 \text{ dB (Rd)} - 35 \text{ dB } (\Delta L_w) + 7 \text{ dB (Abm)} = \mathbf{56 \text{ dB}}$$

Es fehlt die Masse in Form von schwerer Schüttung!

Rd = Rohdecke; ΔL_w = Verbesserungsmaß; Abm = Abminderung des Verbesserungsmaßes

Abschätzung des Trittschallschutzes der Geschossdecken nach ÖNORM B 8115-4

Holzbetonverbunddecke



$$L_{nT,w \text{ HBV}} = 71 \text{ dB (Rd)} - 35 \text{ dB } (\Delta L_w) + 7 \text{ dB (Abm)} = \mathbf{43 \text{ dB}}$$

Brettsperrdecke



$$L_{nT,w \text{ BSP}} = 84 \text{ dB (Rd)} - 35 \text{ dB } (\Delta L_w) + 7 \text{ dB (Abm)} = \mathbf{56 \text{ dB}}$$

Es fehlt die Masse in Form von schwerer Schüttung!

Hohlkastendecke



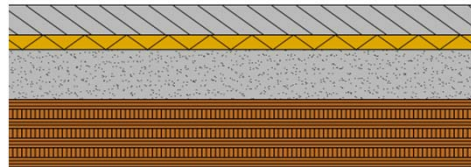
$$L_{nT,w \text{ HK}} = 78 \text{ dB (Rd)} - 35 \text{ dB } (\Delta L_w) + 16 \text{ dB (Abm)} = \mathbf{59 \text{ dB}}$$

Es fehlt die Masse in Form von schwerer Schüttung!

Rd = Rohdecke; ΔL_w = Verbesserungsmaß; Abm = Abminderung des Verbesserungsmaßes

Luft- und Trittschallschutz: Deckenelemente – Beispiele aus der Praxis!

Geschossdecke mit
schwerer Schüttung



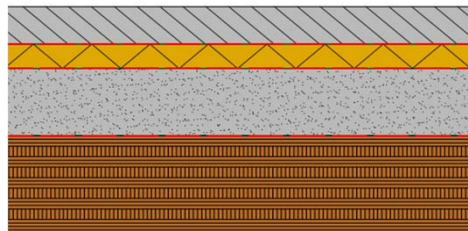
$$d = 0,33 \text{ m}$$

$$m' = 260 \text{ kg/m}^2$$

$$D_{nT,w} = 56 \text{ dB}$$

$$L_{nT,w} = 48 \text{ dB}$$

Geschossdecke mit
schwerer Schüttung



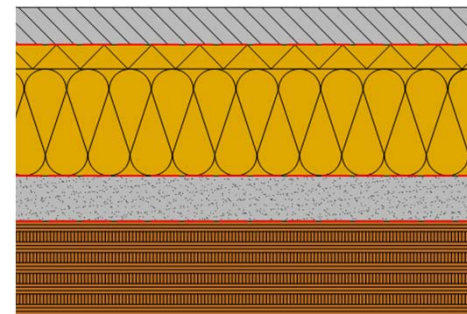
$$d = 0,42 \text{ m}$$

$$m' = 373 \text{ kg/m}^2$$

$$D_{nT,w} = 63 \text{ dB}$$

$$L_{nT,w} = 43 \text{ dB}$$

Terrassendach mit Plattenbelag,
Dämmung und schwerer Schüttung



$$d = 0,58 \text{ m}$$

$$m' = 330 \text{ kg/m}^2$$

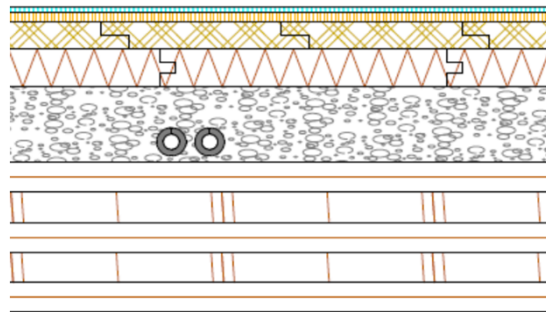
$$D_{nT,w} = 59 \text{ dB}$$

$$L_{nT,w} = 44 \text{ dB}$$

Trittschallschutz:

Deckenaufbau mit Trockenlösung – Beispiel aus der Praxis!

30 mm	Silencium Gold 31
40 mm	Holzfaserdämmplatte
100 mm	Schieferkörnerschüttung
160 mm	Brettsper Holzplatte
Entkoppelung: Xylofon Deckenoberkante	



$$d = 0,33 \text{ m} \quad m' = 278 \text{ kg/m}^2$$

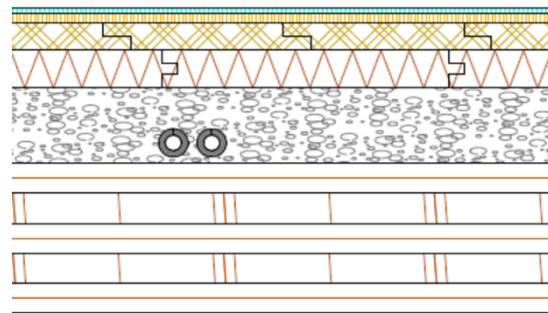
$$L_{nT,w} = 43 \text{ dB}$$

Trittschallschutz:

Deckenaufbau mit Trockenlösung – Beispiel aus der Praxis!



30 mm	Silencium Gold 31
40 mm	Holzfaserdämmplatte
100 mm	Schieferkörnerschüttung
160 mm	Brettsper Holzplatte
Entkoppelung: Xylofon Deckenoberkante	



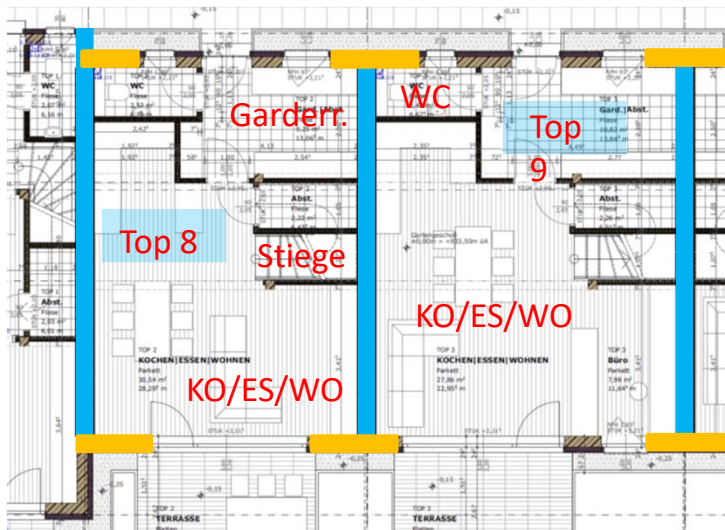
$$d = 0,33 \text{ m} \quad m' = 278 \text{ kg/m}^2$$

$$L_{nT,w} = 43 \text{ dB}$$



Grundrissgestaltung - Raumzuordnung

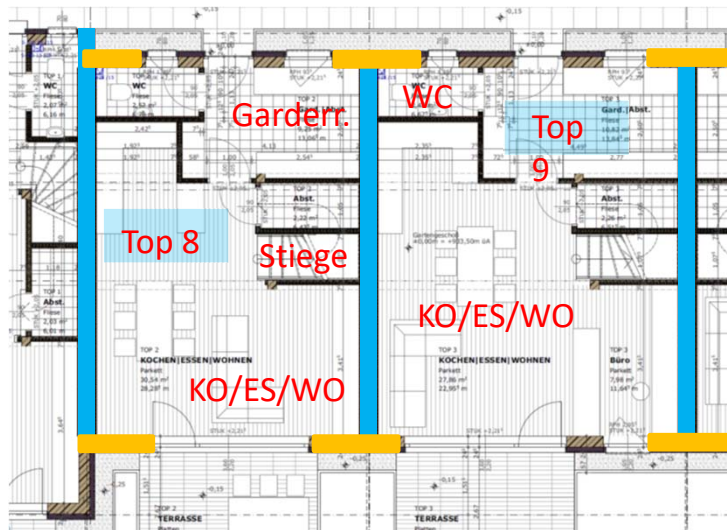
Wohnanlage A



- Wohnungstrennwand - so kurz als möglich halten

Grundrissgestaltung - Raumzuordnung

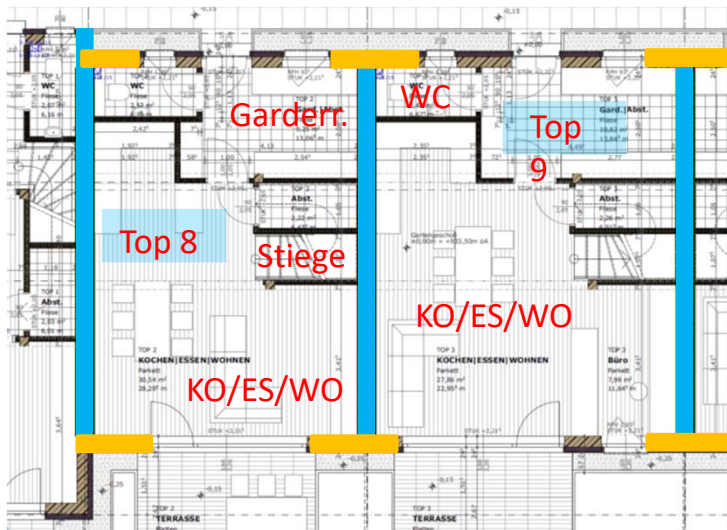
Wohnanlage A



- Wohnungstrennwand - so kurz als möglich halten
- Anordnung der Räume - gleiche oder ähnliche Nutzung

Grundrissgestaltung - Raumzuordnung

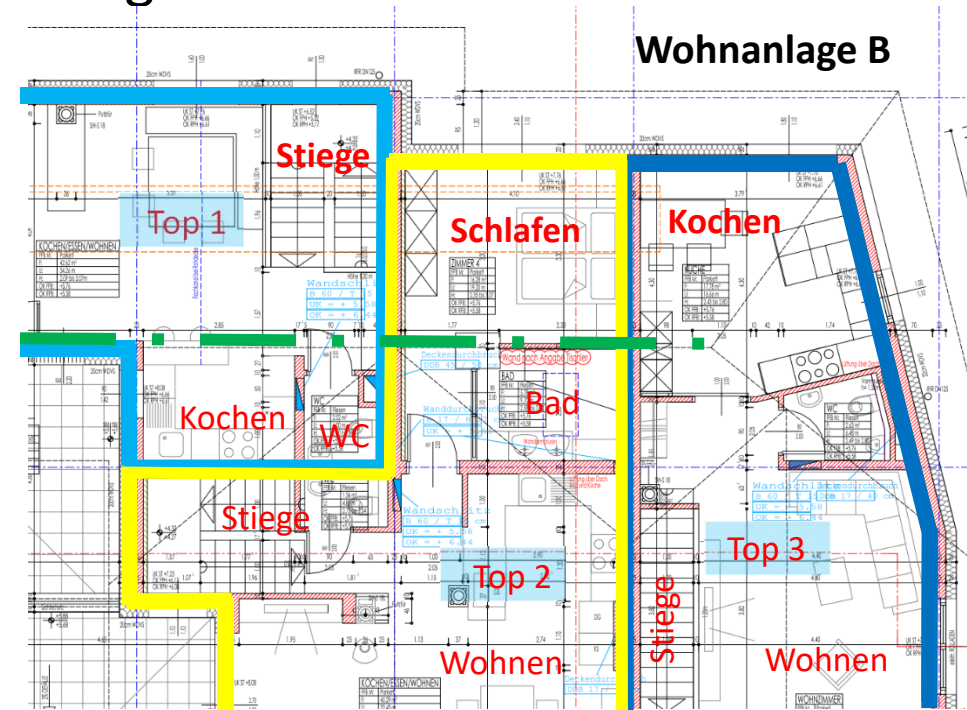
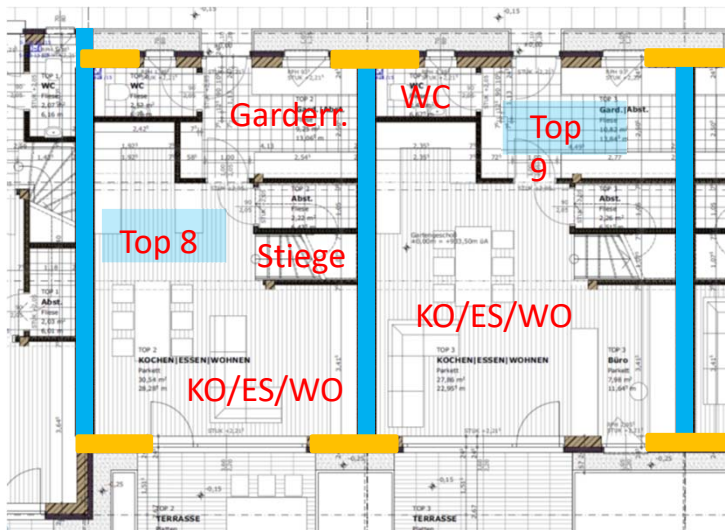
Wohnanlage A



- Wohnungstrennwand - so kurz als möglich halten
- Anordnung der Räume - gleiche oder ähnliche Nutzung
- Flankenübertragung – Fensterelement soll Abstand zur Trennwand haben

Grundrissgestaltung - Raumzuordnung

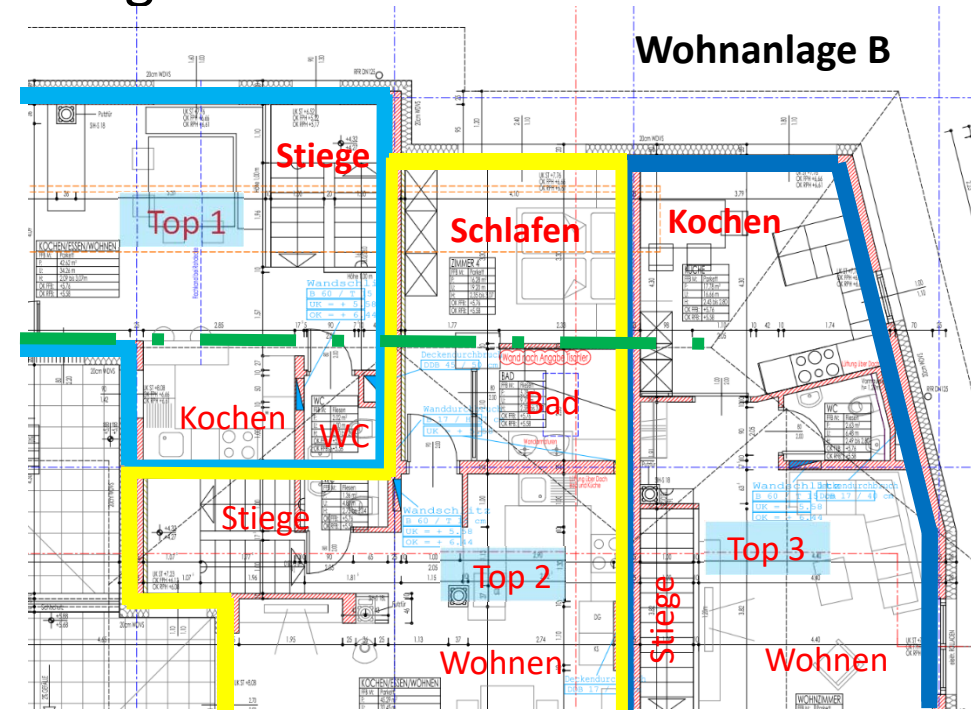
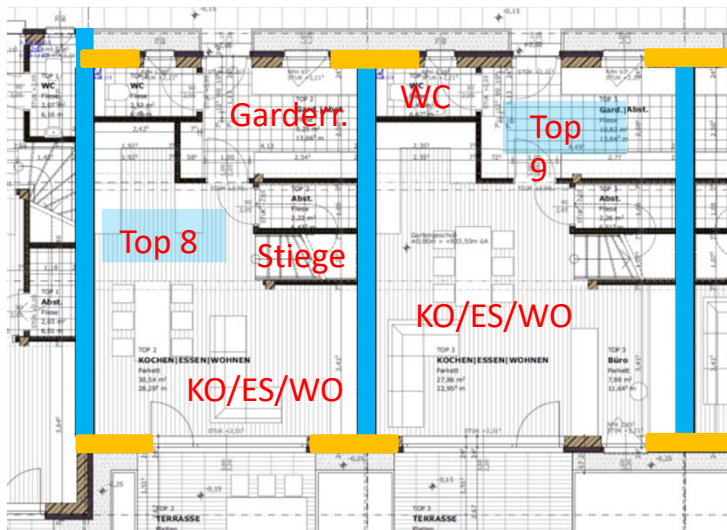
Wohnanlage A



- Wohnungstrennwand - so kurz als möglich halten
- Anordnung der Räume - gleiche oder ähnliche Nutzung
- Flankenübertragung – Fensterelement soll Abstand zur Trennwand haben

Grundrissgestaltung - Raumzuordnung

Wohnanlage A



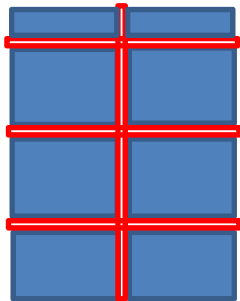
- Wohnungstrennwand - so kurz als möglich halten
- Anordnung der Räume - gleiche oder ähnliche Nutzung
- Flankenübertragung – Fensterelement soll Abstand zur Trennwand haben
- **Bauliche Trennung zwischen den Wohn-/Nutzungseinheiten (auch Dach)**

Bauliche Trennung von Wohn- bzw. Nutzungseinheiten

Möglichkeiten der Ausführung

Bauliche Trennung von Wohn- bzw. Nutzungseinheiten Möglichkeiten der Ausführung

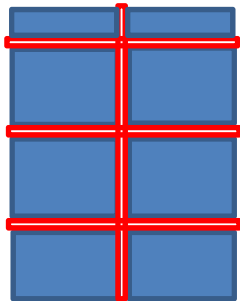
Getrennte Konstruktion



z.B.: Raumzellenbau

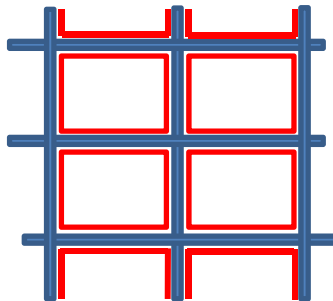
Bauliche Trennung von Wohn- bzw. Nutzungseinheiten Möglichkeiten der Ausführung

Getrennte Konstruktion



z.B.: Raumzellenbau

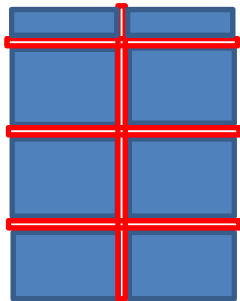
Trennung durch
Vorsatzschalen



z.B.: Holzoberflächen
nicht sichtbar

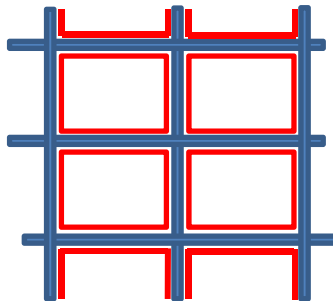
Bauliche Trennung von Wohn- bzw. Nutzungseinheiten Möglichkeiten der Ausführung

Getrennte Konstruktion



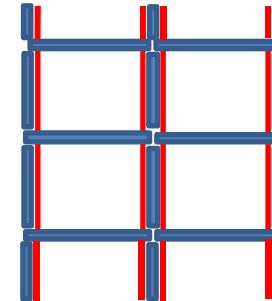
z.B.: Raumzellenbau

Trennung durch
Vorsatzschalen



z.B.: Holzoberflächen
nicht sichtbar

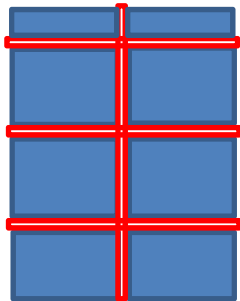
Getrennte Konstruktion
und Trennung durch
Vorsatzschale



z.B.: sichtbare
Holzoberflächen

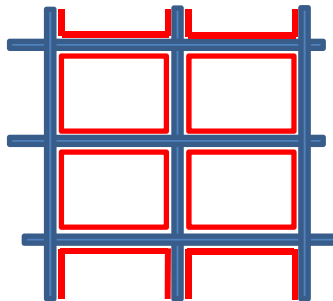
Bauliche Trennung von Wohn- bzw. Nutzungseinheiten Möglichkeiten der Ausführung

Getrennte Konstruktion



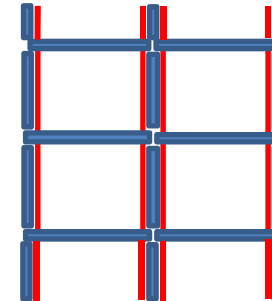
z.B.: Raumzellenbau

Trennung durch
Vorsatzschalen



z.B.: Holzoberflächen
nicht sichtbar

Getrennte Konstruktion
und Trennung durch
Vorsatzschale



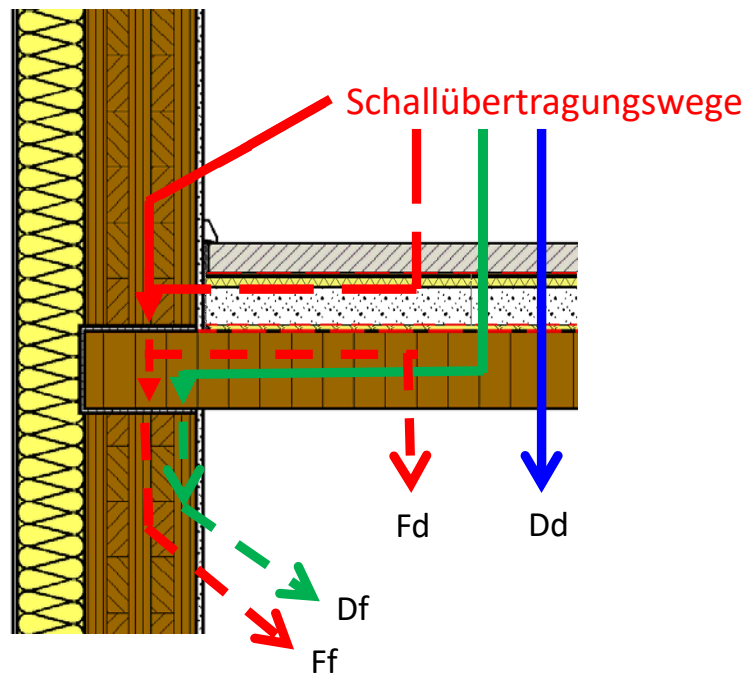
z.B.: sichtbare
Holzoberflächen

Jede zu schützende Wohn-, Büroeinheit ist zu den Nachbareinheiten
baulich zu trennen / zu entkoppeln!

Flankenübertragung: Luft- und Trittschall – Decke / Außenwand

Wirksame Maßnahmen

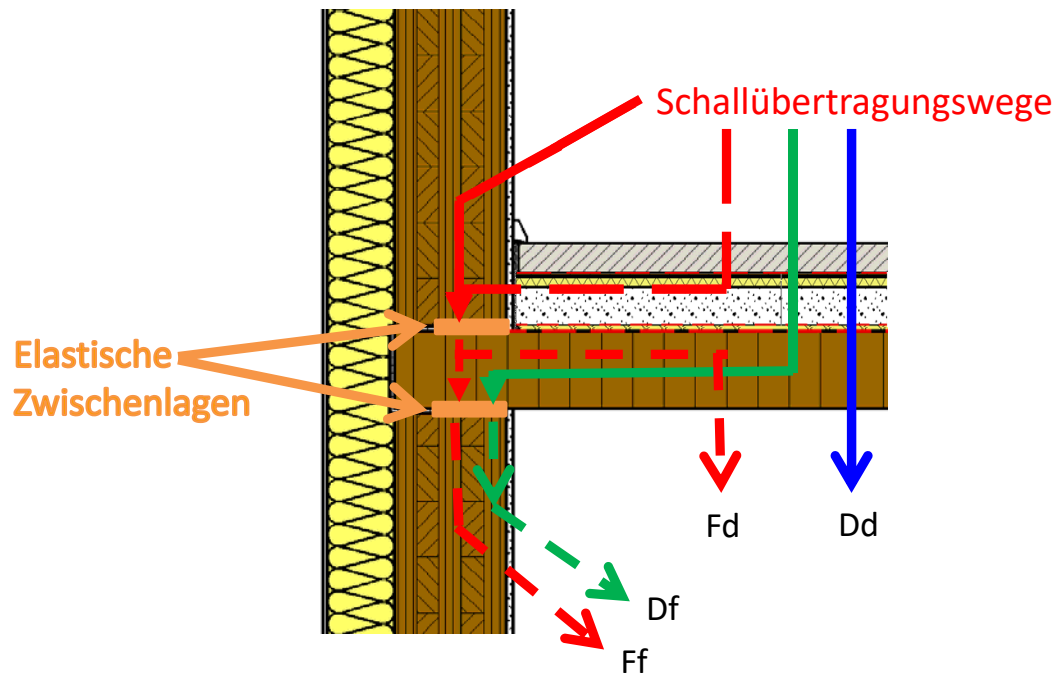
Massivholzbauweise



Flankenübertragung: Luft- und Trittschall – Decke / Außenwand

Wirksame Maßnahmen

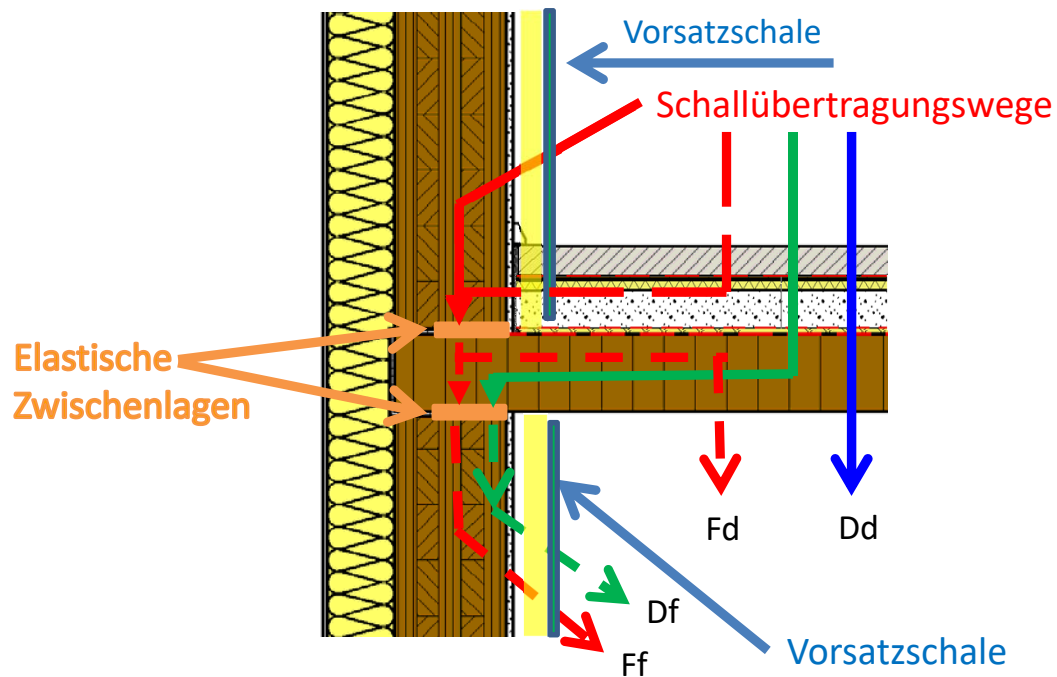
Massivholzbauweise



Flankenübertragung: Luft- und Trittschall – Decke / Außenwand

Wirksame Maßnahmen

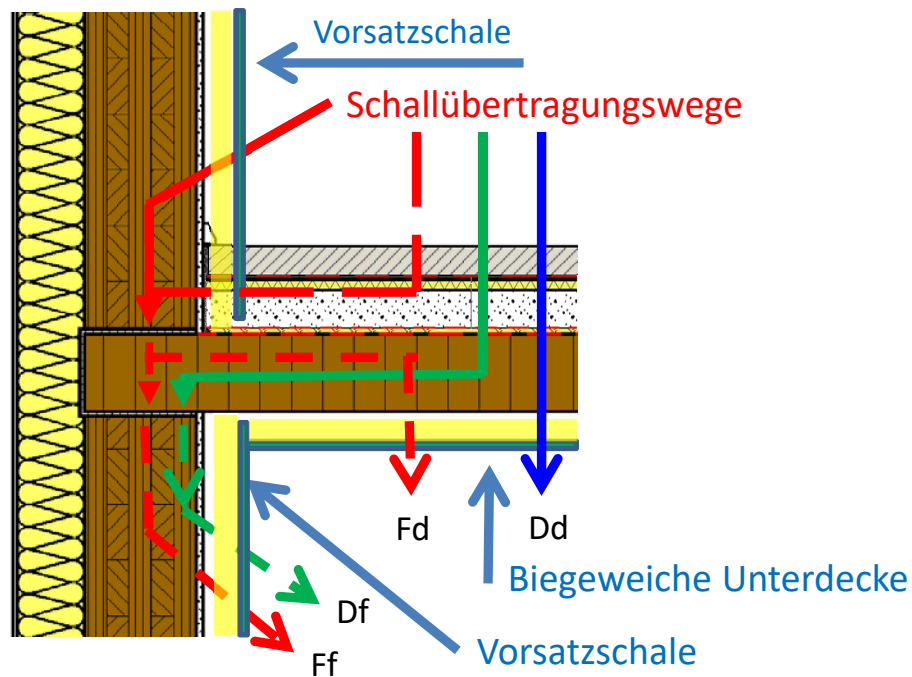
Massivholzbauweise



Flankenübertragung: Luft- und Trittschall – Decke / Außenwand

Wirksame Maßnahmen

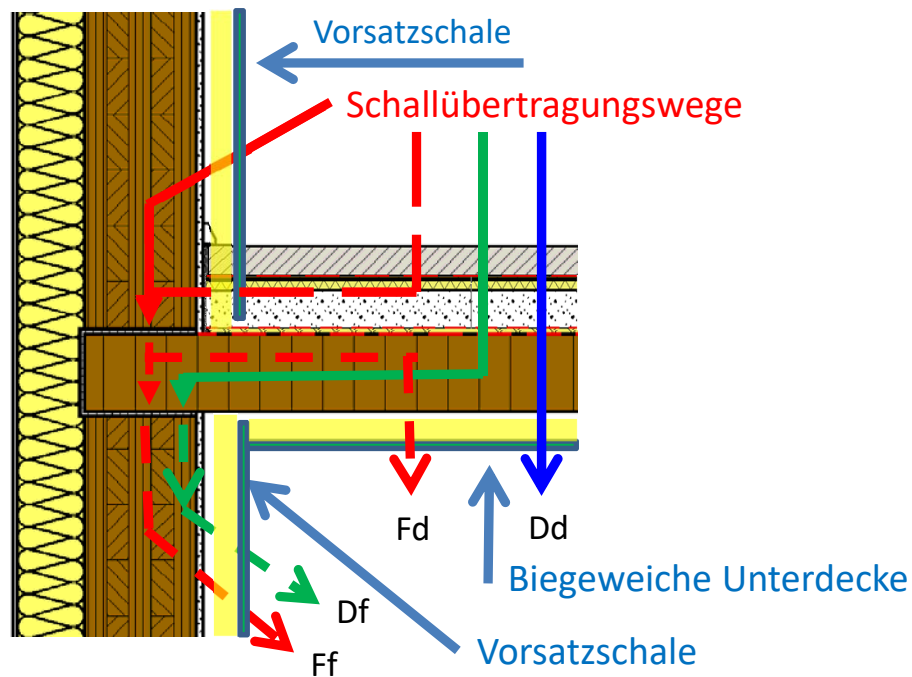
Massivholzbauweise



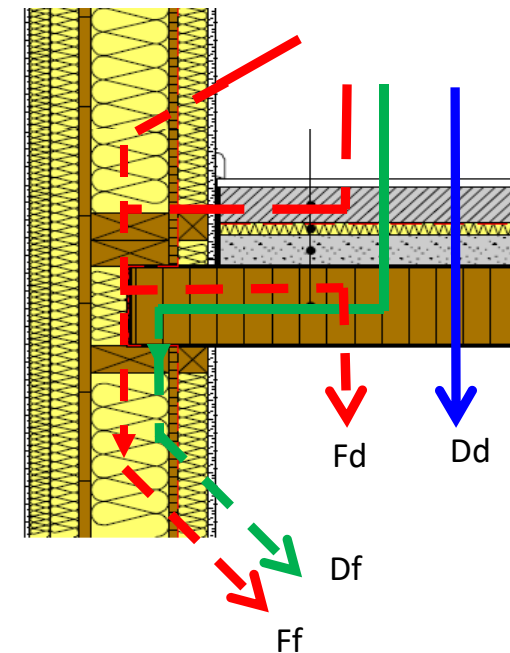
Flankenübertragung: Luft- und Trittschall – Decke / Außenwand

Wirksame Maßnahmen

Massivholzbauweise



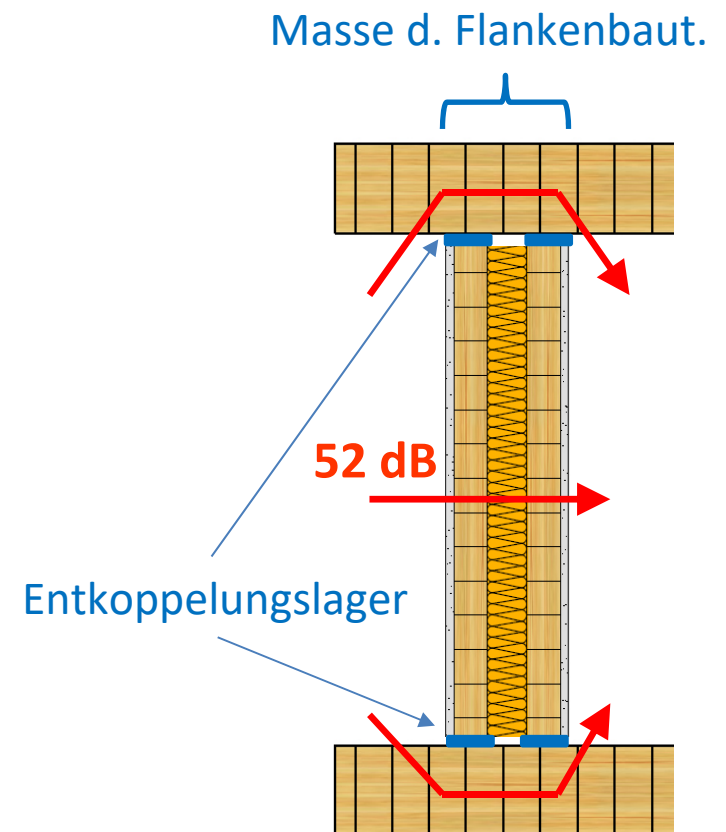
Holzrahmenbauweise



Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4

$m_1' = m_2' = 40 \text{ kg/m}^2$ Brettsper Holz

Ohne durchgehende Trennfuge



Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4

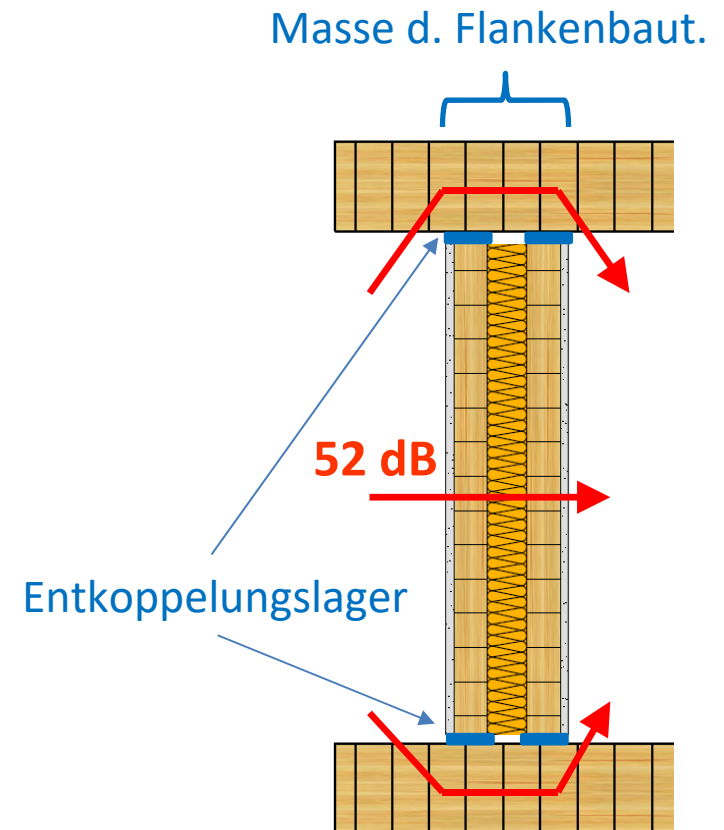
$$m_1' = m_2' = 40 \text{ kg/m}^2 \text{ Brettsper Holz}$$

Ohne durchgehende Trennfuge

Wenn **Masse der Flankenbauteile** » $m_1' + m_2'$

R'_w aus dem Massegesetz für Gesamtmasse ermitteln:

$$R'_w = 32,4 \cdot \lg(m_1' + m_2') - 26 \quad \text{für } m' > 100 \text{ kg/m}^2$$



Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4

$$m_1' = m_2' = 40 \text{ kg/m}^2 \text{ Brettsper Holz}$$

Ohne durchgehende Trennfuge

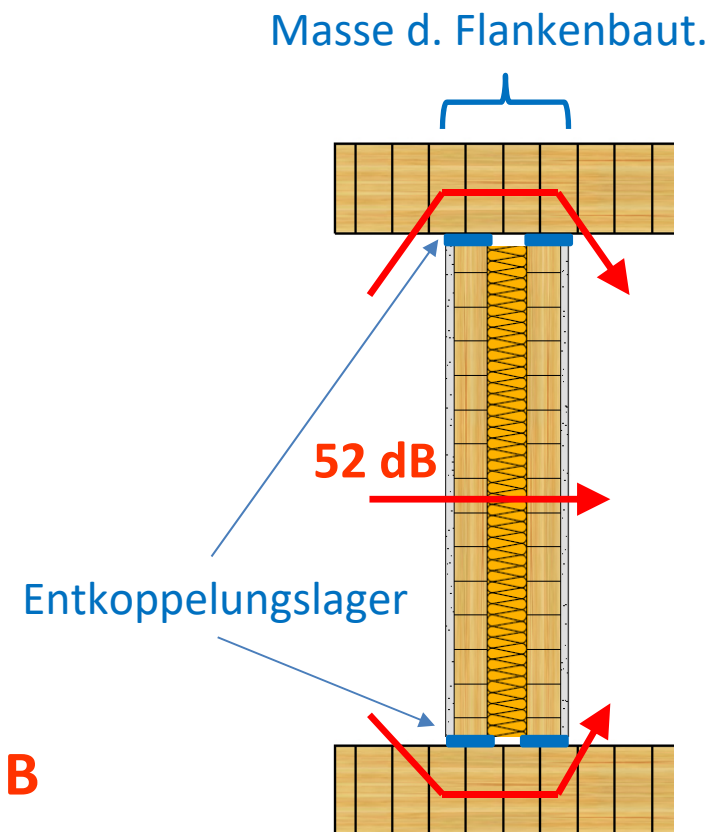
Wenn **Masse der Flankenbauteile** » $m_1' + m_2'$

R'_w aus dem Massegesetz für Gesamtmasse ermitteln:

$$R'_w = 32,4 \cdot \lg(m_1' + m_2') - 26 \quad \text{für } m' > 100 \text{ kg/m}^2$$

$$R'_w = 39 \text{ dB} \quad \text{für } 60 < m' < 100 \text{ kg/m}^2$$

$$\Rightarrow R'_w = 39 \text{ dB}$$



Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4

$m_1' = m_2' = 40 \text{ kg/m}^2$ Brettsper Holz

Ohne durchgehende Trennfuge

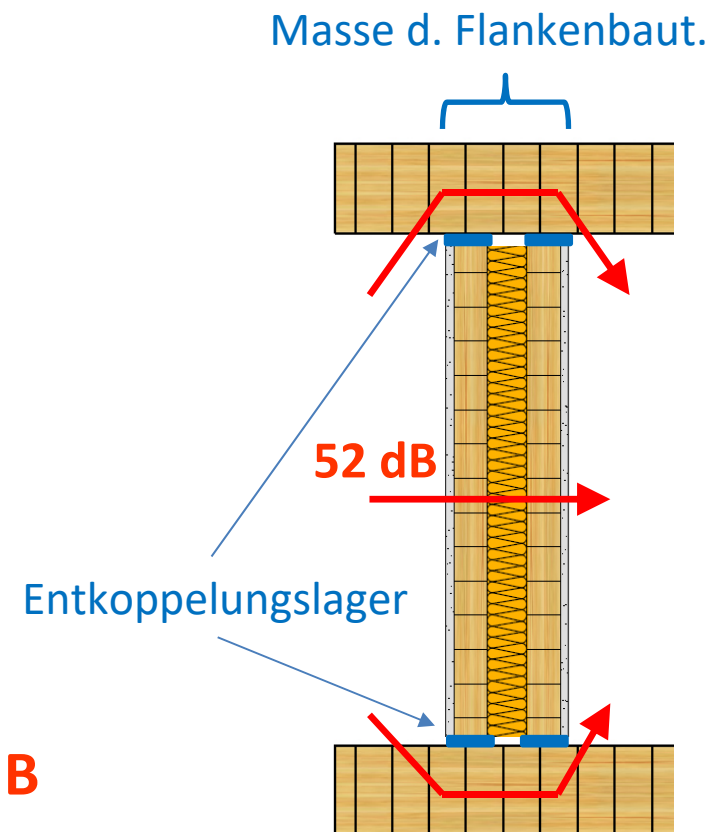
Wenn **Masse der Flankenbauteile** » $m_1' + m_2'$

R'_w aus dem Massegesetz für Gesamtmasse ermitteln:

$$R'_w = 32,4 \cdot \lg(m_1' + m_2') - 26 \quad \text{für } m' > 100 \text{ kg/m}^2$$

$$R'_w = 39 \text{ dB} \quad \text{für } 60 < m' < 100 \text{ kg/m}^2$$

$$\Rightarrow R'_w = 39 \text{ dB}$$



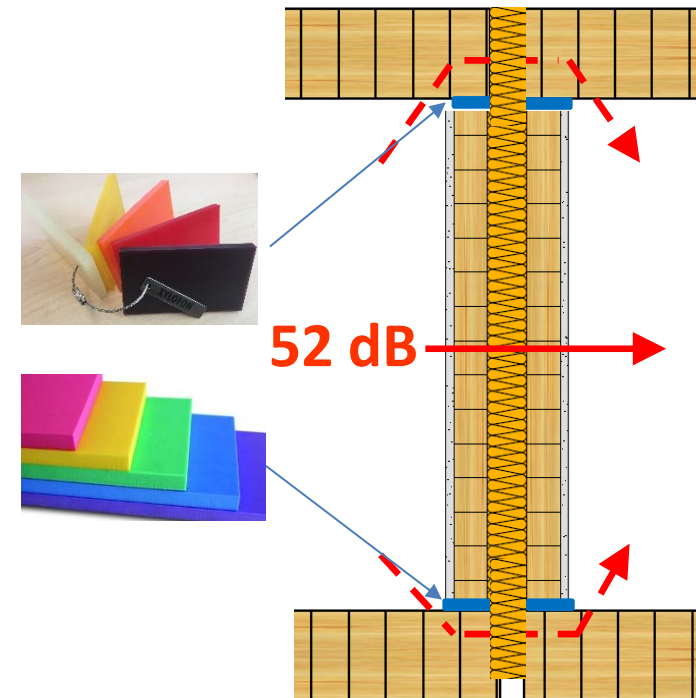
Nicht ausreichend wegen der **Flankenübertragung** und **Direktübertragung!**

Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4

Mit durchgehender Trennfuge

Wenn Masse der Flankenbauteile » $m_1' + m_2'$

R_w aus dem Massegesetz für Gesamtmasse ermitteln:



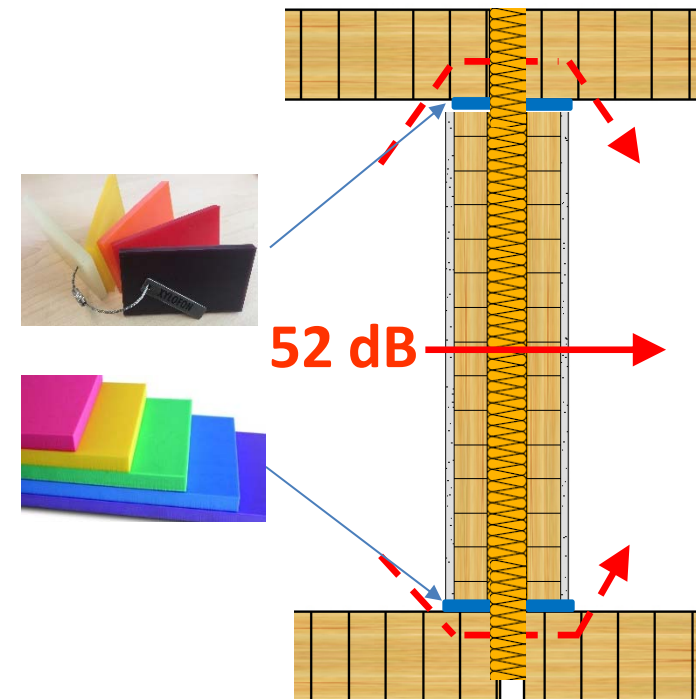
Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4

Mit durchgehender Trennfuge

Wenn Masse der Flankenbauteile » $m_1' + m_2'$

R_w aus dem Massegesetz für Gesamtmasse ermitteln:

bei durchgehender Trennfuge $\Delta L = +12 \text{ dB}$



Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4

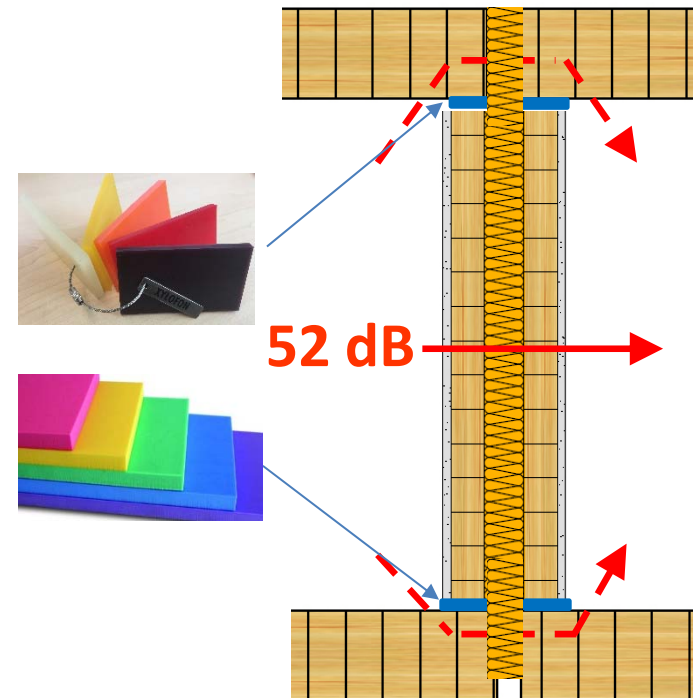
Mit durchgehender Trennfuge

Wenn Masse der Flankenbauteile » $m_1' + m_2'$

R_w aus dem Massegesetz für Gesamtmasse ermitteln:

bei durchgehender Trennfuge $\Delta L = +12 \text{ dB}$

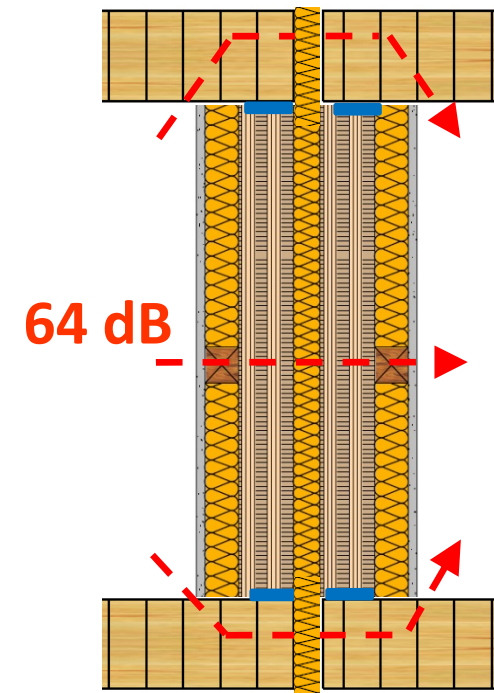
$$\Rightarrow R'_w = 39 \text{ dB} + 12 \text{ dB} = 51 \text{ dB}$$



Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4 mit beidseitigen Vorsatzschalen

Mit durchgehender Trennfuge

Vorhergehende Folie: $\Rightarrow R'_w = 39 \text{ dB} + 12 \text{ dB} = 51 \text{ dB}$



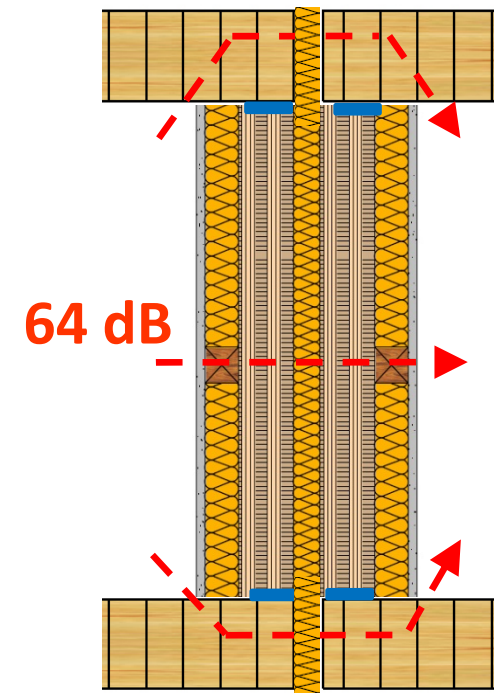
Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4 mit beidseitigen Vorsatzschalen

Mit durchgehender Trennfuge

Vorhergehende Folie: $\Rightarrow R'_w = 39 \text{ dB} + 12 \text{ dB} = 51 \text{ dB}$

Vorsatzschale 1: $f_{\text{res}} < 85 \text{ Hz}$, $R_{w,\text{Wand}} = 39 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 35 - R_w / 2 = 35 - 20 = 15 \text{ dB}$



Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4 mit beidseitigen Vorsatzschalen

Mit durchgehender Trennfuge

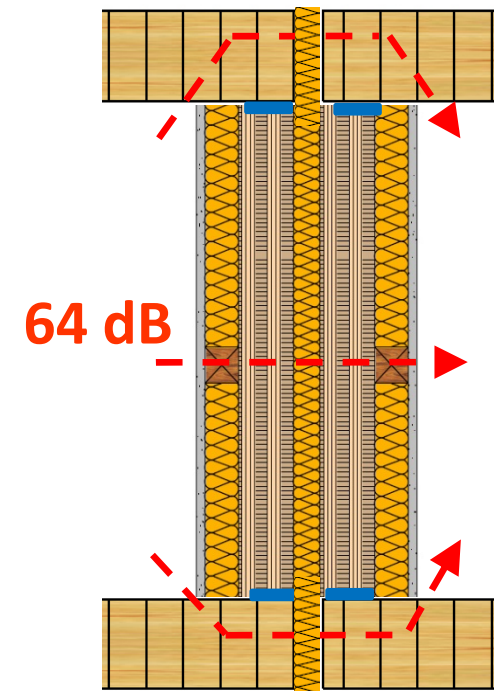
Vorhergehende Folie: $\Rightarrow R'_w = 39 \text{ dB} + 12 \text{ dB} = 51 \text{ dB}$

Vorsatzschale 1: $f_{\text{res}} < 85 \text{ Hz}$, $R_{w,Wand} = 39 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 35 - R_w / 2 = 35 - 20 = 15 \text{ dB}$

Vorsatzschale 2: $f_{\text{res}} < 85 \text{ Hz}$, $R_{w,Wand} = 39 \text{ dB}$

$\Delta R_w = (35 - R_w / 2) / 2 = (35 - 20) / 2 = 7,5 \text{ dB}$



Abschätzung des Schallschutzes einer doppelschaligen Trennwand nach ÖNORM B 8115-4 mit beidseitigen Vorsatzschalen

Mit durchgehender Trennfuge

Vorhergehende Folie: $\Rightarrow R'_w = 39 \text{ dB} + 12 \text{ dB} = 51 \text{ dB}$

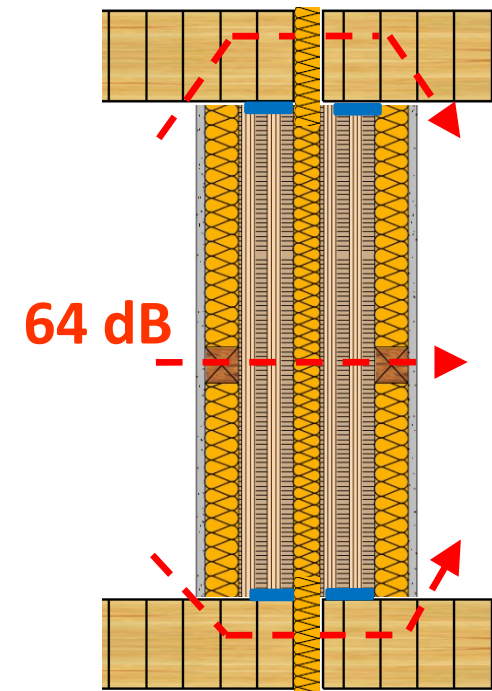
Vorsatzschale 1: $f_{\text{res}} < 85 \text{ Hz}$, $R_{w,Wand} = 39 \text{ dB}$

$\Delta R_w = 35 - R_w / 2 = 35 - 20 = 15 \text{ dB}$

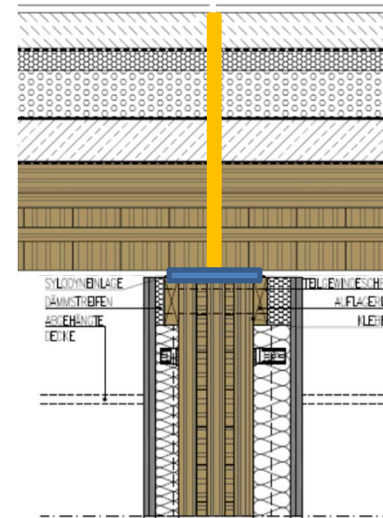
Vorsatzschale 2: $f_{\text{res}} < 85 \text{ Hz}$, $R_{w,Wand} = 39 \text{ dB}$

$\Delta R_w = (35 - R_w / 2) / 2 = (35 - 20) / 2 = 7,5 \text{ dB}$

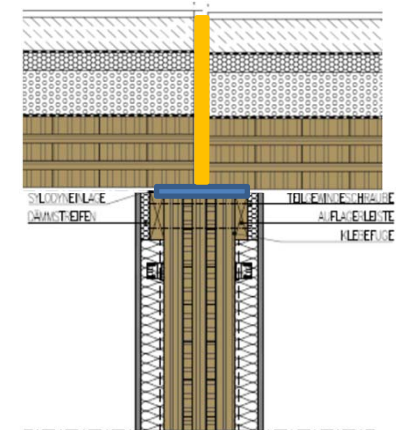
$\Rightarrow R'_w = 51 + 15 + 7,5 = 73,5 \text{ dB}$



Schalltechnische Lösungen für den mehrgeschossigen Holzbau

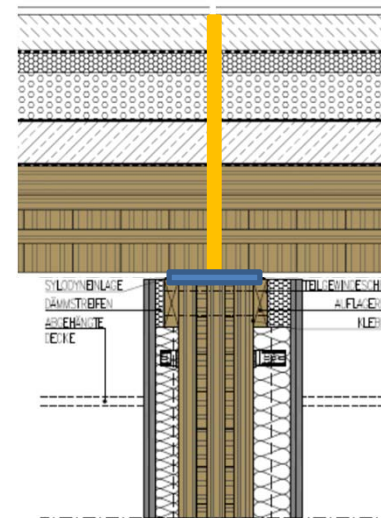


$d = 0,34 \text{ m}; D_{nT,w} = 66 \text{ dB}$

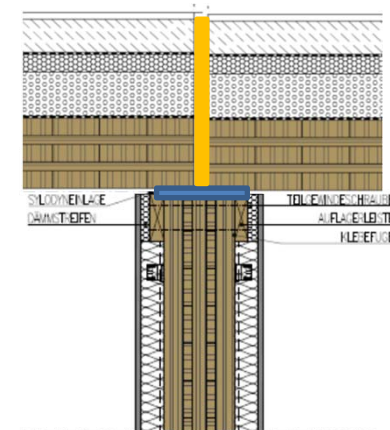


$d = 0,27 \text{ m } D_{nT,w} = 64 \text{ dB}$

Schalltechnische Lösungen für den mehrgeschossigen Holzbau

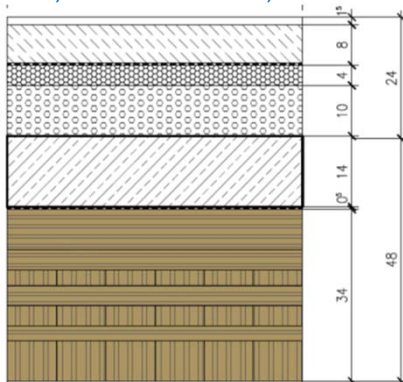


$d = 0,34 \text{ m}; D_{nT,w} = 66 \text{ dB}$

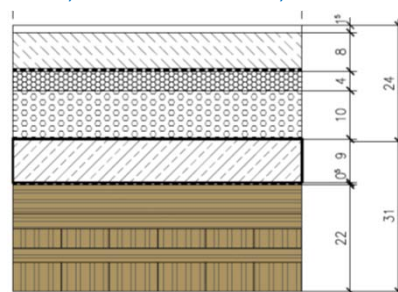


$d = 0,27 \text{ m } D_{nT,w} = 64 \text{ dB}$

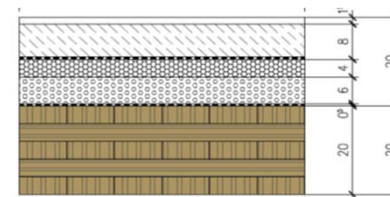
$d = 0,72 \text{ m};$
 $m' = 614 \text{ kg/m}^2$
 $D_{nT,w} = 68 \text{ dB} \quad L_{nT,w} = 22 \text{ dB}$



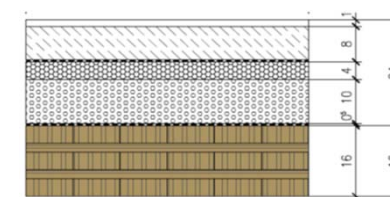
$d = 0,55 \text{ m};$
 $m' = 485 \text{ kg/m}^2$
 $D_{nT,w} = 70 \text{ dB} \quad L_{nT,w} = 35 \text{ dB}$



$d = 0,40 \text{ m};$
 $m' = 323 \text{ kg/m}^2$
 $D_{nT,w} = 65 \text{ dB} \quad L_{nT,w} = 48 \text{ dB}$



$d = 0,40 \text{ m};$
 $m' = 364 \text{ kg/m}^2$
 $D_{nT,w} = 65 \text{ dB} \quad L_{nT,w} = 48 \text{ dB}$



Schalltechnische Lösungen für den mehrgeschossigen Holzbau

Zusammenfassung

- Schalltechnisch richtige Planung
 - Raumzuordnungen beachten, bauliche Trennung der Einheiten

Zusammenfassung

- Schalltechnisch richtige Planung
 - Raumzuordnungen beachten, bauliche Trennung der Einheiten
- Bauteilaufbauten
 - Mehrschalige Aufbauten, Hohlräume bedämpfen, Resonanzfrequenz soll unter 100 Herz bei ca. 80 Hz liegen, für den Trittschallschutz ist eine Beschwerung auf der Rohdecke und eine Mehrschaligkeit notwendig

Schalltechnische Lösungen für den mehrgeschossigen Holzbau

Zusammenfassung

- **Schalltechnisch richtige Planung**
 - Raumzuordnungen beachten, bauliche Trennung der Einheiten
- **Bauteilaufbauten**
 - Mehrschalige Aufbauten, Hohlräume bedämpfen, Resonanzfrequenz soll unter 100 Herz bei ca. 80 Hz liegen, für den Trittschallschutz ist eine Beschwerung auf der Rohdecke und eine Mehrschaligkeit notwendig
- **Bauteilanschluss - Flankenübertragung**
 - Mehrschaligkeit der Bauteile, bauliche Trennung der Einheiten, Entkoppelungslager oder Vorsatzschalen bei Massivholzelementen