

Grundlagen Schallschutz im Holzbau

Bernd Nusser, Holzforschung Austria, Wien

INHALT

- Schallschutz verstehen
 - Arten und Wege des Schalls
 - Ein- vs. zweischalige Bauteile
 - Anforderungen
 - Prüfstands- vs. Baukennwerte
- Schallschutz umsetzen
 - Wirkung von elastischen Lagern
 - Einfluss auf Trittschalldämmung
 - Luft- und Regenschalldämmung von Dächern

pro:Holz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

Arten und Wege des Schalls

Arten von Schall und Wege der Schallübertragung proHolz: Zuschnitt 80, 2021

proHolz Austria

3

pro:Holz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

Schallschutz im Holzbau: Ein- vs. Zweischaligkeit

Doppelwandresonanz (Masse-Feder-Masse-Resonanz)

$m - s - m$

$$f_0 = 160 \sqrt{s' \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)}$$

Schalldämm-Maß R in dB

Einbruch durch f_0

18 dB/Oktave

6 dB/Oktave

Frequenz f in Hz

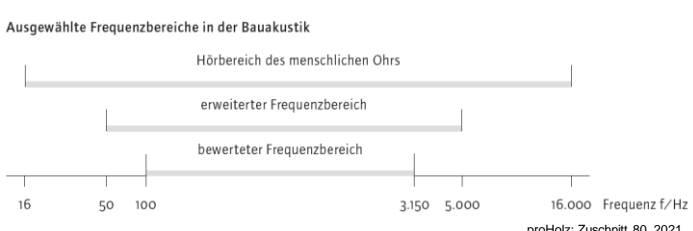
proHolz Austria

4

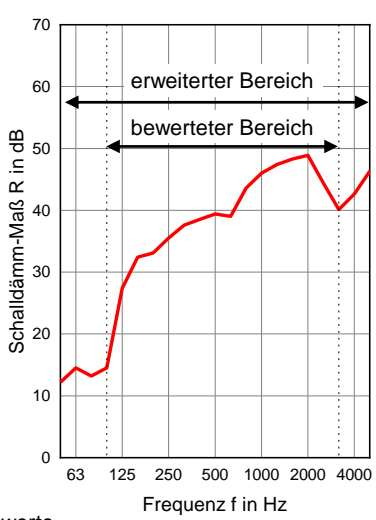
proHolz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

Einfluss der Frequenz

Ausgewählte Frequenzbereiche in der Bauakustik




proHolz: Zuschnitt 80, 2021



bewerteter Frequenzbereich: $R_w, D_{nT,w}, L_{nT,w}$
 erweiterter Frequenzbereich: $D_{nT,w} + C_{50}$
 $L_{nT,w} + C_{1,50}$

Spektrum Anpassungswerte

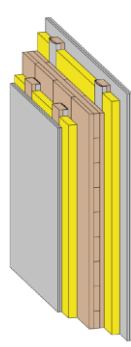
proHolz Austria



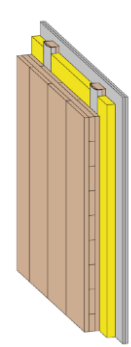
5

proHolz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

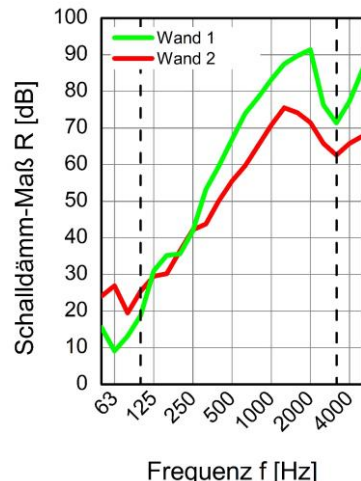
zum R_w -Wert




$R_w = 51 \text{ dB}$



$R_w = 51 \text{ dB}$



proHolz Austria



6

Gesetzliche Anforderungen:



Mindest erforderliche bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ in Gebäuden			
zu	aus	$D_{nT,w}$ [dB] ohne / mit Verbindung durch Türen, Fenster oder sonstige Öffnungen	
1	Aufenthaltsräumen	Aufenthaltsräumen anderer Nutzungseinheiten allgemein zugänglichen Bereichen (z.B. Treppenhäuser, Gänge, Kellerräume, Gemeinschaftsräume) Nebenräumen anderer Nutzungseinheiten	
		55 / 50 55 / 50	
Höchst zulässiger bewerteter Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$			
in	aus	$L'_{nT,w}$ [dB]	
3	1 Aufenthaltsräumen	Räumen anderer Nutzungseinheiten (Wohnungen, Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Hotels, Heime, Verwaltungs- und Bürogebäude und vergleichbare Nutzungen)	48
		allgemein zugänglichen Terrassen, Dachgärten, Balkonen, Loggien und Dachböden	48
		allgemein zugänglichen Bereichen (z.B. Treppenhäuser, Laubengänge)	50
		nutzbaren Terrassen, Dachgärten, Loggien und Dachböden	53
2 Nebenräumen	Balkonen	Balkonen	55
		Räumen anderer Nutzungseinheiten (Wohnungen, Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Hotels, Heime, Verwaltungs- und Bürogebäude und vergleichbare Nutzungen)	53
		allgemein zugänglichen Terrassen, Dachgärten, Balkonen, Loggien und Dachböden	53
		allgemein zugänglichen Bereichen (z.B. Treppenhäuser, Laubengänge)	55
		nutzbaren Terrassen, Dachgärten, Loggien und Dachböden	58
		Balkonen	60

Sofern keine organisatorischen Maßnahmen gemäß Punkt 2.9 zur Anwendung kommen, sind als andere Nutzungseinheit bei Schulen die einzelnen Klassenzimmer, bei Kindergärten einzelne Gruppenräume, bei Krankenhäusern einzelne Krankenzimmer, bei Heimen einzelne Heimzimmer, bei Hotels einzelne Hotelzimmer, bei Verwaltungs- und Bürogebäuden aber die fremdenzweckgenutzte Betriebsseinheit zu sehen.
Bei Gebäuden mit gemischter Nutzung sind die Anforderungen entsprechend den speziellen Raumnutzungen anzuwenden.

Alternative Schallschutzklassen ÖNORM B 8115-5:2021

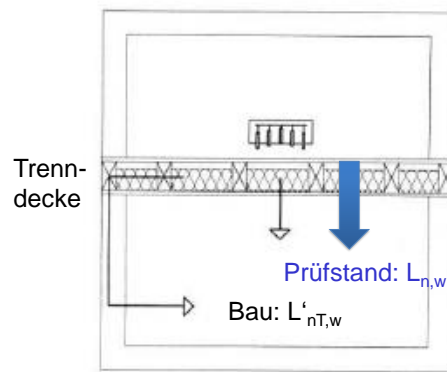
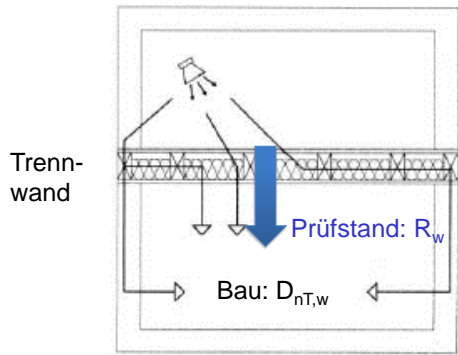
Tabelle 2 — Klassifizierung des Luftschallschutzes im Gebäude zu einer anderen Nutzungseinheit

	Klassifizierung des Luftschallschutzes im Gebäude zu einer anderen Nutzungseinheit bei $L_{PB,Tag/Nacht} = 25 \text{ dB}/15 \text{ dB}$				
	Schallschutzklasse A	Schallschutzklasse B	Schallschutzklasse C	Schallschutzklasse D	Schallschutzklasse E
	hoher Schallschutz	erhöhter Schallschutz	Basisschallschutz	verringert Schallschutz	geringer Schallschutz
Empfindlichkeitsniveau $K_{sens} = 0 \text{ dB}^a$	$D_{nT,w} + C_{50} \geq 60 \text{ dB}$ --- ODER --- $D_{nT,w} \geq 65 \text{ dB}$ $f_0 \leq 31 \text{ Hz}$	$D_{nT,w} + C_{50} \geq 55 \text{ dB}$ --- ODER --- $D_{nT,w} \geq 60 \text{ dB}$ $f_0 \leq 50 \text{ Hz}$	$D_{nT,w} + C_{50} \geq 50 \text{ dB}$ --- ODER --- $D_{nT,w} \geq 55 \text{ dB}$ $f_0 \leq 80 \text{ Hz}$	$D_{nT,w} \geq 50 \text{ dB}$	$D_{nT,w} < 50 \text{ dB}$

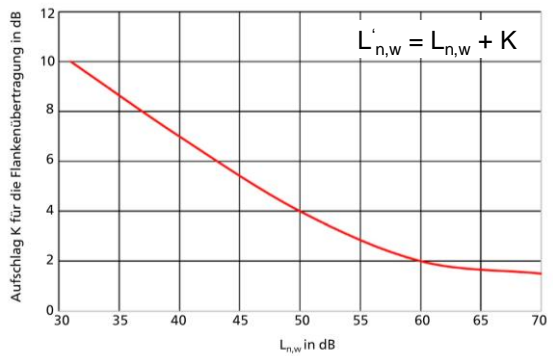
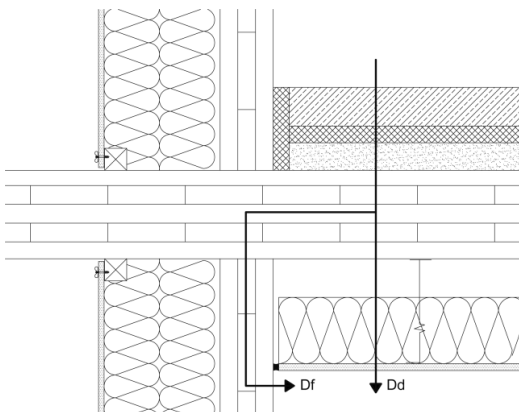
Tabelle 3 — Klassifizierung des Trittschallschutzes zu einer anderen Nutzungseinheit

	Klassifizierung des Trittschallschutzes zu einer anderen Nutzungseinheit bei $L_{PB,Tag/Nacht} = 25 \text{ dB}/15 \text{ dB}$				
	Schallschutzklasse A	Schallschutzklasse B	Schallschutzklasse C	Schallschutzklasse D	Schallschutzklasse E
	hoher Schallschutz	erhöhter Schallschutz	Basisschallschutz	verringert Schallschutz	geringer Schallschutz
Empfindlichkeitsniveau $K_{sens} = 0 \text{ dB}^a$	$L_{nT,w} + C_{1,50} \leq 48 \text{ dB}$ --- ODER --- $L_{nT,w} \leq 38 \text{ dB}$ $f_0 \leq 31 \text{ Hz}$	$L_{nT,w} + C_{1,50} \leq 53 \text{ dB}$ --- ODER --- $L_{nT,w} \leq 43 \text{ dB}$ $f_0 \leq 50 \text{ Hz}$	$L_{nT,w} + C_{1,50} \leq 58 \text{ dB}$ --- ODER --- $L_{nT,w} \leq 48 \text{ dB}$ $f_0 \leq 80 \text{ Hz}$	$L_{nT,w} \leq 53 \text{ dB}$	$L_{nT,w} > 53 \text{ dB}$

Prüfstandwerte vs. Bauwerte



Flankenübertragung bei Trittschall



Blöchl, A.; Rabold, A.; Halstenberg, M. (2019) Holzbau Handbuch 3/3/1

Raumgröße beeinflusst Anforderung an Trennwand

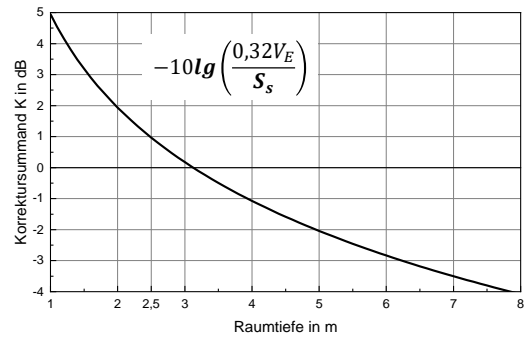
$$D_{nT,w} = R'_w + 10 \lg \left(\frac{0,32V_E}{S_s} \right)$$

$$R'_w = D_{nT,w} - 10 \lg \left(\frac{0,32V_E}{S_s} \right)$$

$D_{nT,w}$: bewertete Standard-Schallpegeldifferenz in dB
 R'_w : bewertetes Bau-Schalldämm-Maß in dB
 V_E : Volumen des Empfangsraums in m³
 S_s : Fläche des trennenden Bauteils in m²

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

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



Modifiziert aus:
 VDI-Richtlinie VDI 4100:2012:
 Schallschutz im Hochbau - Wohnungen -
 Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz.

Raumgröße beeinflusst Anforderung an Trenndecke

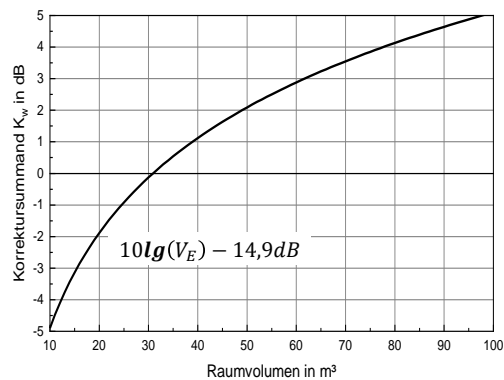
$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \lg(V_E) + 14,9 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = L'_{nT,w} + 10 \lg(V_E) - 14,9 \text{ dB}$$

$L'_{nT,w}$: bewerteter Standard-Trittschallpegel in dB
 $L'_{n,w}$: bewerteter Norm-Trittschallpegel in dB
 V_E : Volumen des Empfangsraums in m³

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

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



Modifiziert aus:
 VDI-Richtlinie VDI 4100:2012:
 Schallschutz im Hochbau - Wohnungen -
 Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz.

pro:Holz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

Wirkung von Lagern

Ansicht	Schnitt	Bezeichnung	Vertrieb	Höhe	Herstellerinformation
		ESZ Pyramidenlager	Wilfried Becker GmbH	10 mm	www.esz-becker.de
		Trelleborg Solid rubber	Vrecoz Harner GmbH	5 mm	www.harner.at
		Sylodyn	Getzner Weiskopf GmbH	12,5 mm	www.getzner.com
		Maifund G	Eichler GmbH	30 mm	www.eichler.at

KLH	kein Lager	entkoppelt	Lager A	Lager B	Lager C	Lager D ¹
$D_{n,w}$ [dB]	55	69	60	57	66	69
$L'_{n,w}$ [dB]	47	36	43	46	40	39

¹ Lager D wurde in diesem Fall unter- und oberhalb der Geschosdecke eingelegt.

Modifiziert aus: Dolezal, Franz (2009): Trittschall-Flankenübertragung bei Massivholzkonstruktionen. Dissertation. TU Wien.

proHolz Austria

13

pro:Holz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

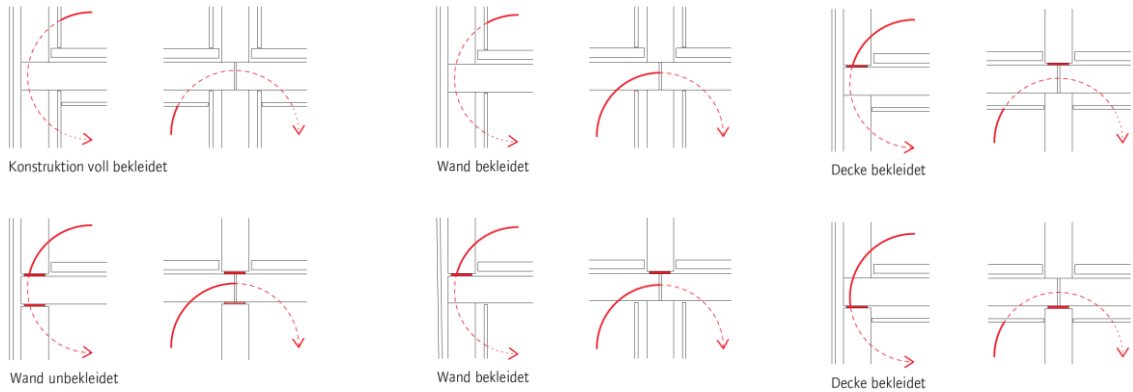
Wirkung von Schrauben und Winkeln

Modifiziert aus: Dolezal, Franz (2009): Trittschall-Flankenübertragung bei Massivholzkonstruktionen. Dissertation. TU Wien.

proHolz Austria

14

Flankenübertragung unterdrücken (vor allem im Holzmassivbau)



proHolz: Zuschnitt 80, 2021

Trittschallmessung



5 Hämmer, je 500g,
10 Hz (10 Schläge/Sekunde)

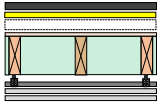
Quelle: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45965819>



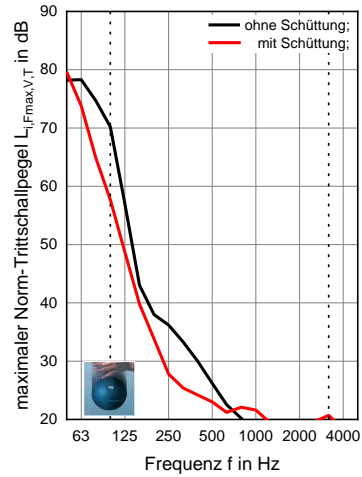
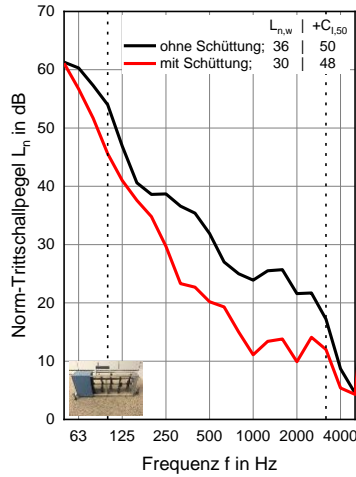
$D = 180 \text{ mm}$, $m = 2,5 \text{ kg}$
Fallhöhe = 1 m

Quelle: Lutz Weber: So wird Trittschall angeregt.
www.trockenbau-ausbau.de, zuletzt geprüft 05.10.2022

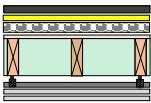
Schüttung bei Holzbalkendecke



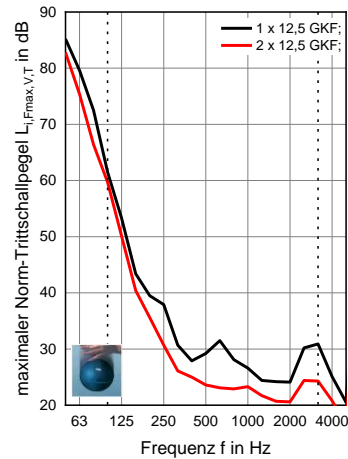
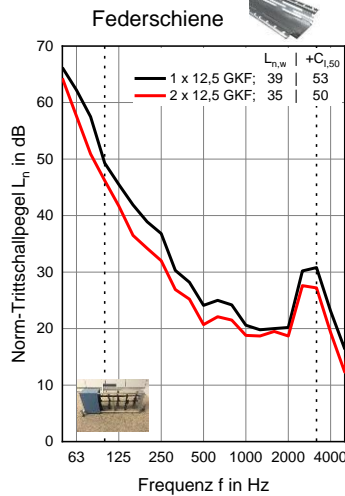
elastisch gebunden
 $d = 65 \text{ mm}$
 $\rho = 1.350 \text{ kg/m}^3$



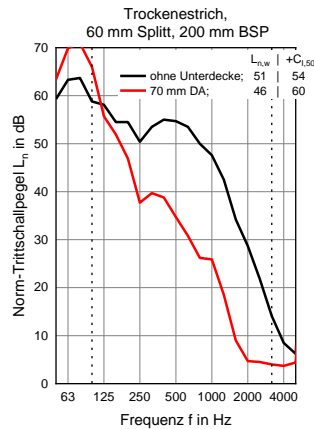
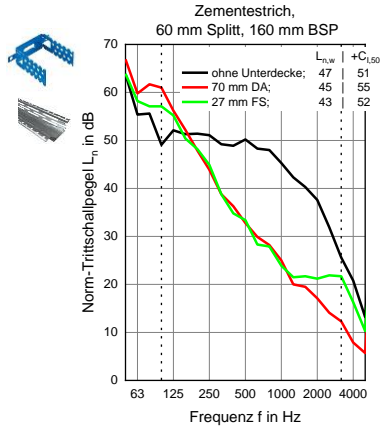
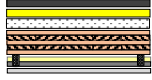
Unterdecke bei Holzbalkendecke



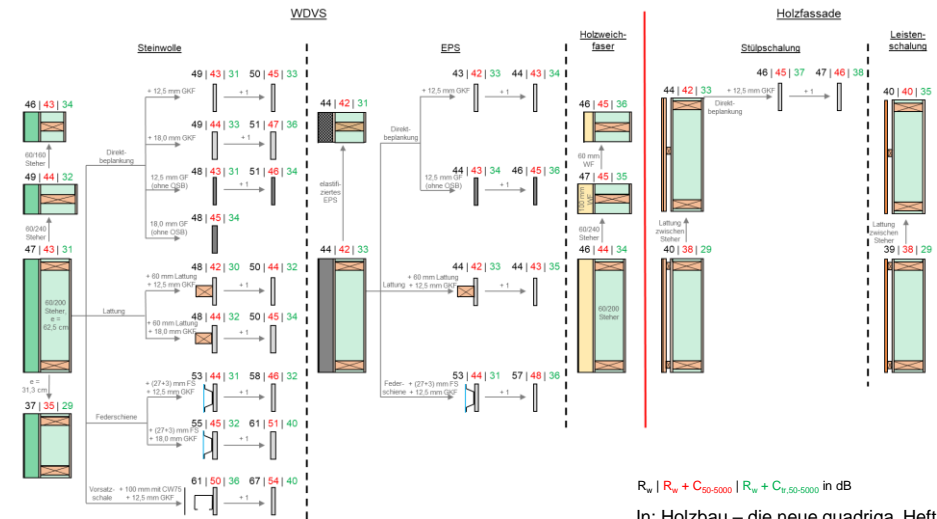
Immer mit Anschlussprofil geprüft.



Unterdecke bei Holzmassivdecke



Einfluss Außenwandmodifikationen



pro:Holz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

Einfluss Trennwandmodifikationen

$R_w | R_w + C_{50-3150} | R_w + C_{50-3150}$ in dB

In: Holzbau – die neue quadriga, Heft 4, 2021

proHolz Austria HOLZ FORSCHUNG AUSTRIA

21

pro:Holz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

Einfluss Deckenmodifikationen - Holzbalken

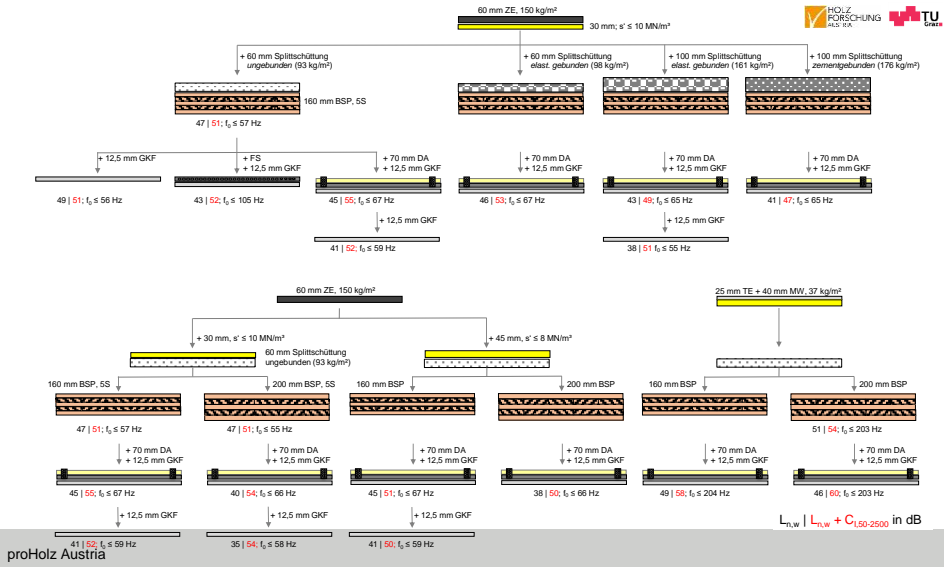
$L_{n,w} | L_{n,w} + C_{150-2500}$ in dB

In: Holzbau – die neue quadriga, Heft 3, 2022

proHolz Austria HOLZ FORSCHUNG AUSTRIA

22

Einfluss Deckenmodifikationen - Holzmassiv



23

Exkurs: Regenschalldämmung

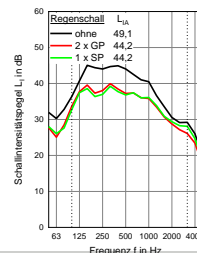
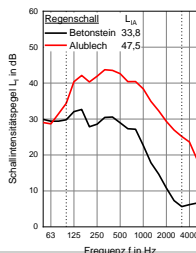
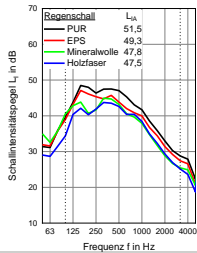
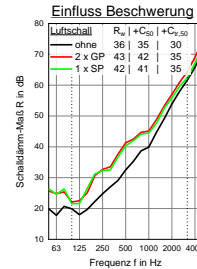
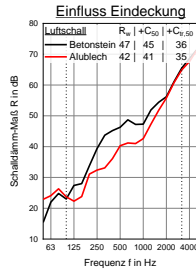
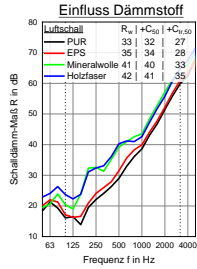
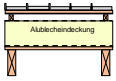


© René Schwietzke, CC-BY-4.0

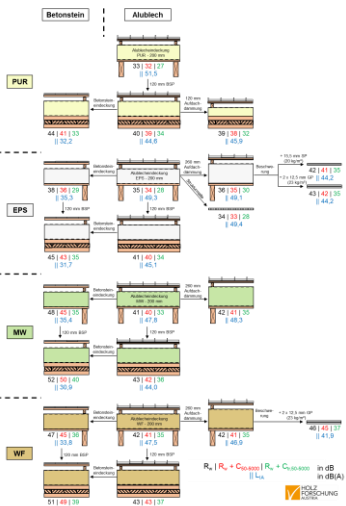


24

Luft-/Regenschalldämmung von aufdachgedämmten Dächern



Luft-/Regenschalldämmung von aufdachgedämmten Dächern



Im Blickpunkt: Neues vom Schallschutz – 20 –

Horch – es regnet!
Luft- und Regenschalldämmung von aufdachgedämmten Dächern

Geht es um die Schalldämmung von Dächern, wird die Luft- und bei genutzten Dächern zusätzlich die Trittschalldämmung der Konstruktionen betrachtet. Die Regenschalldämmung von Dachaufbauten wird in den meisten Fällen hingegen vernachlässigt. Planer:innen und Ausführenden sind Beschwerden aufgrund zu hoher Lärmbelastung bei Regen jedoch nicht unbekannt. Vor allem Sichtsparrendächer mit Aufdachdämmung werden in diesem Zusammenhang häufig genannt. Aufgrund fehlender Daten können Dächer bezüglich ihrer Regenschalldämmung bisher jedoch nicht eingestuft werden. Der folgende Beitrag soll dies erleichtern.

Autoren: Bernd Nusser, Christian Lux, Alexander Stenitzer, Herbert Müllerer
Hörschlag Austria, Wien
Technologisches Gewerbemuseum, Wien

den Autoren von gekläuten Beschwerden. Die Holzforchung Austria bearbeitet deshalb zusammen mit dem Technologischen Gewerbemuseum (TGM) und Partnern aus dem Handwerk und der Industrie seit Ende

in der aktuellen Fassung der DIN 4109-3) wird bei aufdachgedämmten Dächern in Abhängigkeit des Dämmstoffes, Mäßen führt. In der Untersuchung wird zusammengefasst, dass bei aufsparrendgedämmten Dächern mit Produktanbau ohne

Bild: © René Schwartke, CC-BY 4.0

In: Holzbau – die neue quadriga, Heft 5, 2022

Weitere Informationen



proHolz Austria



27

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Bernd Nusser
+43/1/798 26 23-71
b.nusser@holzforchung.at

proHolz Austria



28