

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

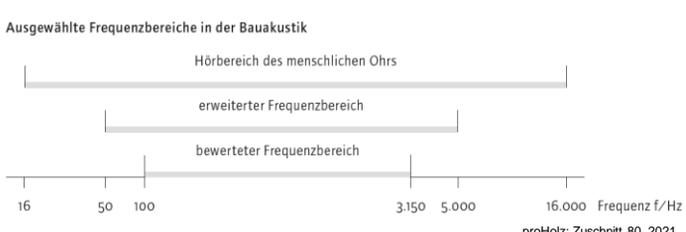
proHolz Austria

4

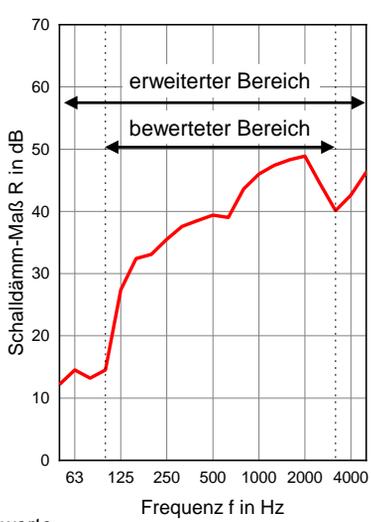
proHolz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

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

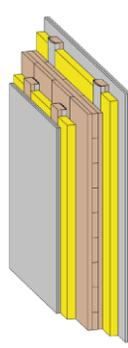
proHolz Austria



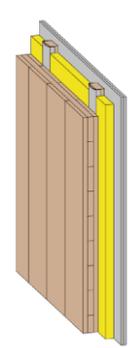
5

proHolz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

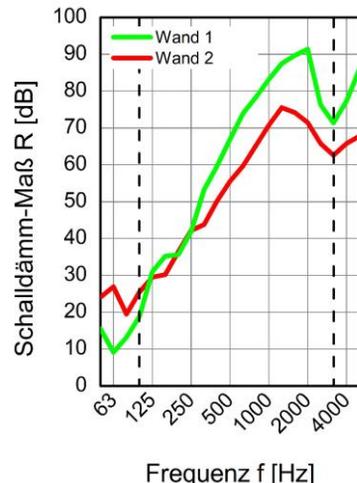
zum R_w -Wert



$R_w = 51 \text{ dB}$



$R_w = 51 \text{ dB}$



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) allgemein zugänglichen Terrassen, Dachgärten, Balkonen, Loggien und Dachböden allgemein zugänglichen Bereichen (z.B. Treppenhäuser, Laubengänge) nutzbaren Terrassen, Dachgärten, Loggien und Dachböden Balkonen	48 48 50 53 55	
		2	Nebenräumen	Räumen anderer Nutzungseinheiten (Wohnungen, Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Hotels, Heime, Verwaltungs- und Bürogebäude und vergleichbare Nutzungen) allgemein zugänglichen Terrassen, Dachgärten, Balkonen, Loggien und Dachböden allgemein zugänglichen Bereichen (z.B. Treppenhäuser, Laubengänge) nutzbaren Terrassen, Dachgärten, Loggien und Dachböden Balkonen	53 53 55 58 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 --- $L_{nT,w} \leq 48 \text{ dB}$ $f_0 \leq 80 \text{ Hz}$	$L_{nT,w} \leq 53 \text{ dB}$	$L_{nT,w} > 53 \text{ dB}$

pro:Holz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

Prüfstandwerte vs. Bauwerte

Trennwand

Prüfstand: R_w

Bau: $D_{nT,w}$

Trenndecke

Prüfstand: $L_{n,w}$

Bau: $L'_{nT,w}$

proHolz Austria HOLZ FORSCHUNG AUSTRIA

9

pro:Holz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

Flankenübertragung bei Trittschall

D_f D_d

Aufschlag K für die Flankenübertragung in dB

$L'_{n,w} = L_{n,w} + K$

$L_{n,w}$ in dB

Blöchl, A.; Rabold, A.; Halstenberg, M. (2019) Holzbau Handbuch 3/31

proHolz Austria HOLZ FORSCHUNG AUSTRIA

10

Raumgröße beeinflusst Anforderung an Trennwand

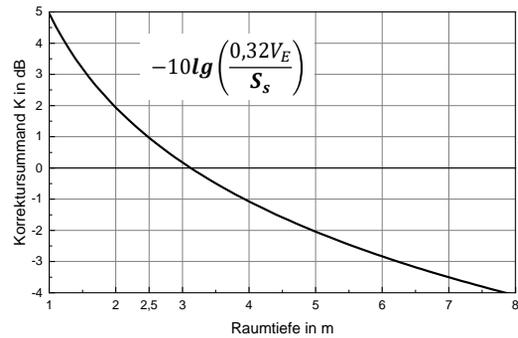
$$D_{nT,w} = R'_w + 10 \lg \left(\frac{0,32V_E}{S_s} \right)$$

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

$D_{nT,w}$: 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

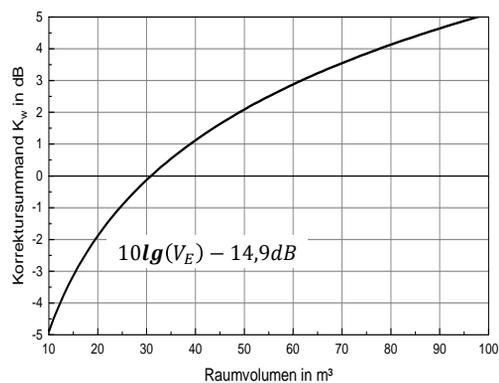
$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \lg(V_E) + 14,9 \text{ dB}$$

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

$L'_{nT,w}$: 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	Vözenz 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

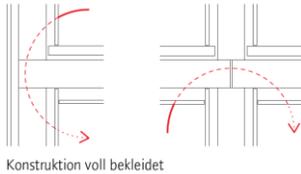
Wirkung von Schrauben und Winkeln

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

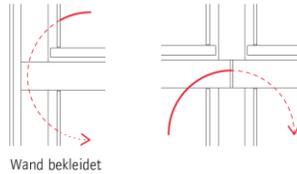
proHolz Austria

14

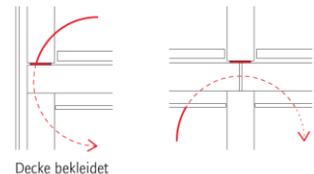
Flankenübertragung unterdrücken (vor allem im Holzmassivbau)



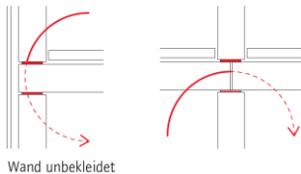
Konstruktion voll bekleidet



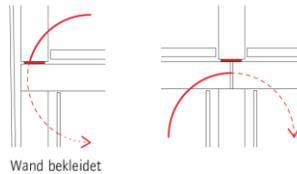
Wand bekleidet



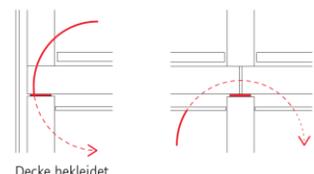
Decke bekleidet



Wand unbekleidet



Wand bekleidet



Decke bekleidet

proHolz: Zuschnitt 80, 2021

Trittschallmessung



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

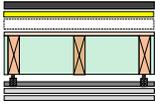
Quelle: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45965819>



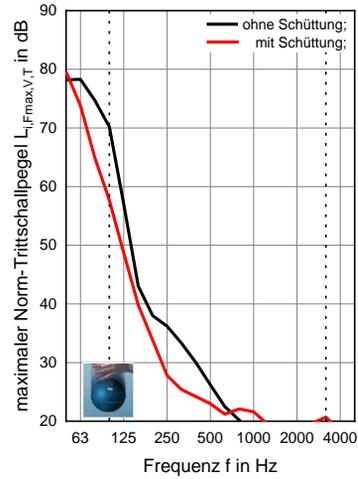
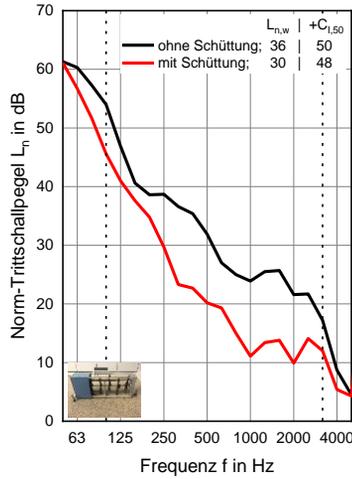
$D = 180 \text{ mm}$, $m = 2,5 \text{ kg}$
Fallhöhe = 1 m

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

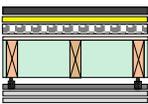
Schüttung bei Holzbalkendecke



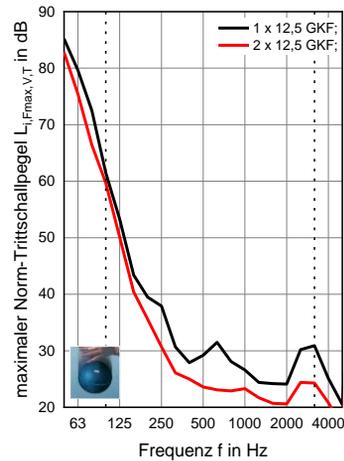
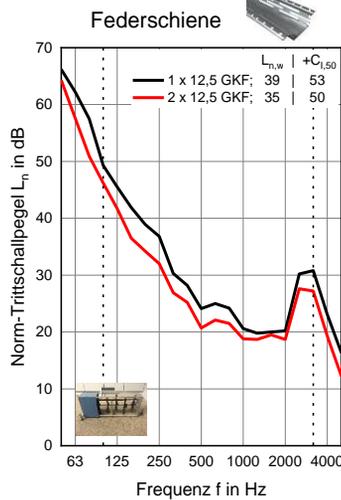
elastisch gebunden
 $d = 65 \text{ mm}$
 $\rho = 1.350 \text{ kg/m}^3$



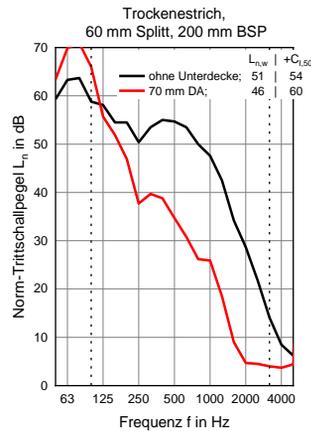
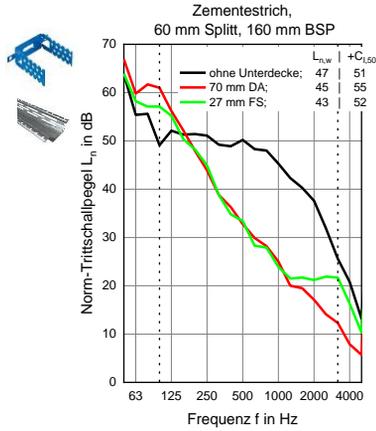
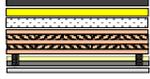
Unterdecke bei Holzbalkendecke



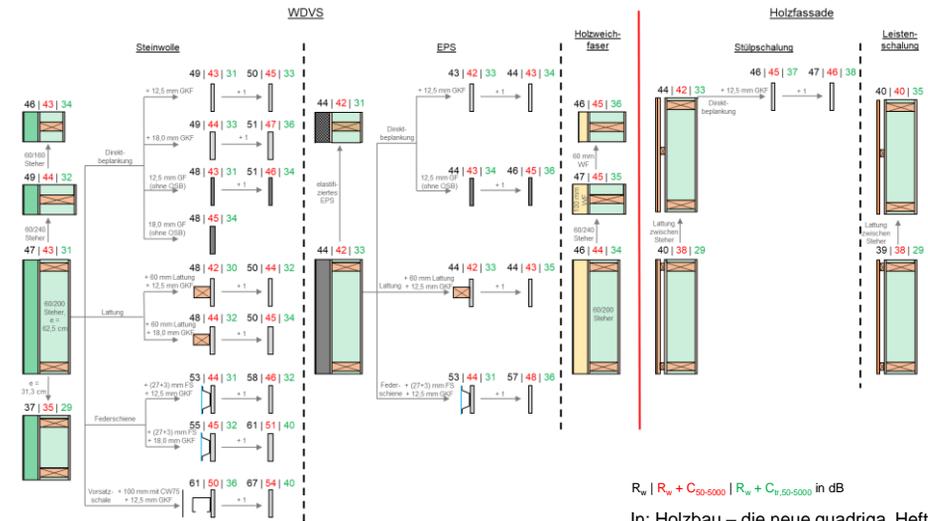
Immer mit Anschlussprofil geprüft.



Unterdecke bei Holzmassivdecke



Einfluss Außenwandmodifikationen



In: Holzbau – die neue quadriga, Heft 4, 2020

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

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

22

pro:Holz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

Einfluss Deckenmodifikationen - Holzmassiv

The diagram illustrates how different ceiling modifications affect sound insulation. Key parameters include mass per unit area (m'), sound reduction index (R_{w}), and frequency-specific values (f_0 , f_5 , f_{50} Hz). The base configuration is 60 mm ZE (150 kg/m²) with $R_{w} \leq 56$ dB. Modifications include adding splittschüttung (loose, elastic, or cement-bound) and various BSP (Bauschalung) types and thicknesses (160 mm or 200 mm). The final configurations show improved sound insulation, with some reaching $R_{w} \leq 59$ dB or higher.

$L_{n,w} | L_{n,w} + C_{1,50-2500}$ in dB

HOLZ FORSCHUNG AUSTRIA TU Graz

proHolz Austria

23

pro:Holz Webinar 2.2022 Mehrgeschossiger Holzbau

Exkurs: Regenschalldämmung



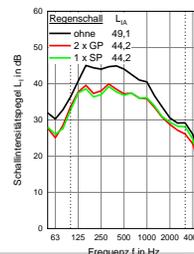
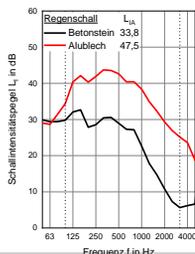
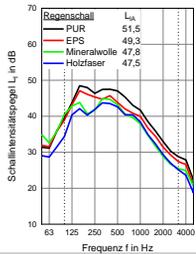
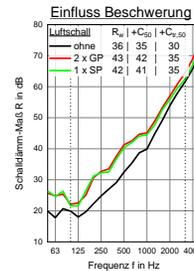
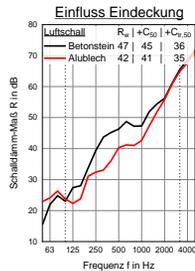
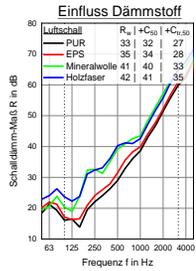
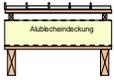

© René Schwietzke, CC-BY-4.0

HOLZ FORSCHUNG AUSTRIA

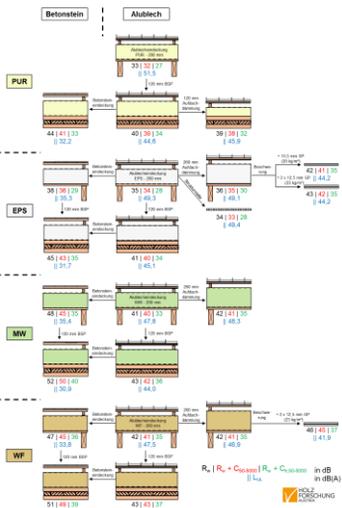
proHolz Austria

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 Müller*
*Holzschrang Austria, Wien
*Technologisches Gewerbemuseum, Wien

den Autoren von gekläerten Beschwerden. Die HolzforSchung Austria bearbeitet deshalb zusammen mit dem Technologischen Gewerbemuseum (TGM) und Partnern aus dem Handwerk seit der Industrieraut 2014

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



Download:
<https://www.proholz.at/zuschnitt/80>



Download:
www.informationsdienst-holz.de/publikationen/



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

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