

Optimierte Holzbalkendecken Teil 1

Neue Strategien zur Verbesserung des Trittschallpegels von Holzbalkendecken im tieffrequenten Bereich

Wolfgang Rümmler¹, Jochen Seidel²

¹ Knauf Gips KG, Anwendungstechnische Entwicklung, 97346 Iphofen, E-Mail: ruemler.wolfgang@knauf.de

² Knauf Gips KG, Anwendungstechnische Entwicklung, 97346 Iphofen, E-Mail: seidel.jochen@knauf.de

Einleitung

Im mehrgeschossigen Holzbau werden Decken mit sehr gutem Trittschallschutz gefordert. Holzbalkendecken sind auch mit niedrigem $L_{n,w}$ im tieffrequenten Bereich oft unbefriedigend. Übliche Optimierungsstrategien sind die drastische Erhöhung der Masse auf der Decke oder im Deckenhohlraum und die Entkopplung mit Elastomeren. In diesem Beitrag werden neuartige Konstruktionsgrundsätze und eine konkrete Umsetzung vorgestellt, die hervorragenden Schallschutz bieten.

Konstruktion

Konstruktionsprinzipien

1. Vermeidung von Resonanzen.
Nur eine einzige Entkopplungsmaßnahme mit sehr tiefer Resonanzfrequenz.
2. Optimale Verteilung der Masse zwischen Unterdecke und Deckenauflage.
3. Tragbalken und Deckauflage als steife, schwere Gesamteinheit.

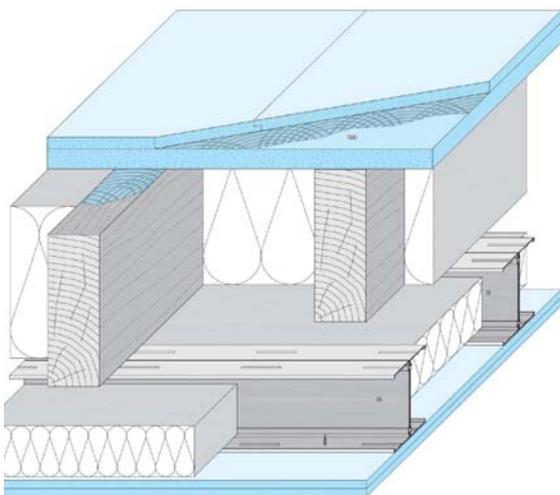


Abbildung 1: Konstruktion der Versuchsholzbalkendecke

Konstruktionshöhe:	465 mm
Gesamtmasse:	151 kg/m ²
Schalenabstand:	390 mm
Resonanzfrequenz:	17 Hz

Die Versuchsholzbalkendecke in Abbildung 1, ist aus Holzbalken (KVVH) 80/240 mm aufgebaut, die in einem Achsabstand von 313 mm angeordnet sind. Die

Deckenauflage besteht aus zwei miteinander verklebten Gipsfaserplatten, mit einer Dichte von 1,6 kg/dm³, einer Gesamtstärke von 50 mm und einer Gesamtmasse von 81 kg/m². Um Estrichresonanzen zu vermeiden, ist kein schwimmender Estrich vorgesehen. Die freitragende Unterdecke besteht aus Doppelprofilen CW 125x50x06 mit einem Achsabstand von 400 mm, die mit zwei Lagen 12,5 mm Silentboard, mit einer Gesamtmasse von 35 kg/m², beplankt sind. Der Hohlraum ist mit Glaswolle (16 kg/m³) gedämmt.



Abbildung 2: Versuchsholzbalkendecke mit freitragender Unterdecke aus Doppelprofilen CW 125x50x06.

Mit Gleichung 1 [1] errechnet sich eine Doppelschalenresonanzfrequenz von 17 Hz.

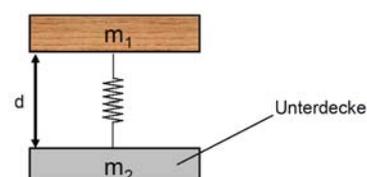
$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{\frac{0,111}{d} \cdot \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)} \quad [\text{Hz}] \quad (1)$$

f_0 = Resonanzfrequenz des Masse-Feder-Masse-Systems [Hz]

m_1 = flächenbezogene Masse der Schale 1 [kg/m²]

m_2 = flächenbezogene Masse der Schale 2 [kg/m²]

d = Abstand der zwei Schalen [m]



Meßergebnisse

Die Versuchsholzbalkendecke erreicht trotz der sehr geringen Gesamtmasse von 151 kg/m^2 einen $L_{n,w}$ von 36 dB. Auch im tieffrequenten Bereich von 50-100 Hz zeigt die Decke einen niedrigen Norm-Trittschallpegel deutlich unter 60 dB.

Tabelle 1: Meßergebnisse der Holzbalkendecke

	$L_{n,w}$	$C_{1,50-2500}$	$L_{n,w} + C_{1,50-2500}$
Decke ohne Nebenwege	36 dB	8 dB	44 dB

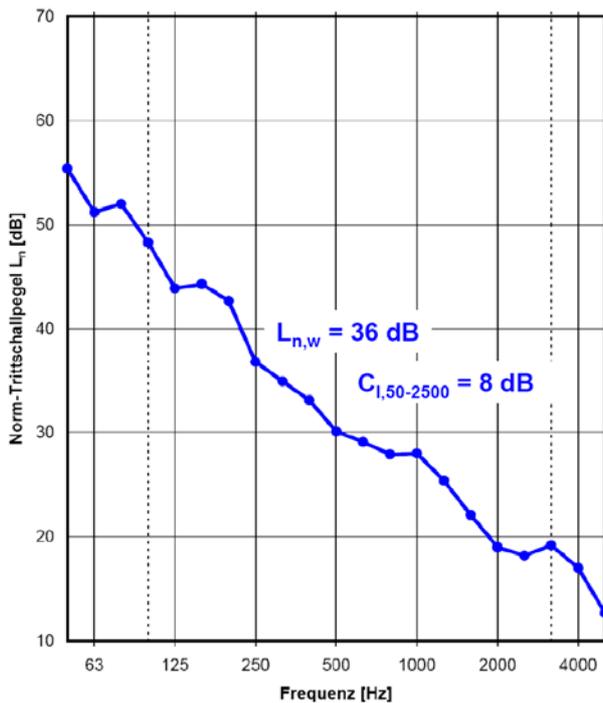


Abbildung 3: Norm-Trittschallpegel L_n der Versuchsholzbalkendecke.

Da die komplette Deckenauflage im Verbund auf die Holzbalken verlegt ist, wird in der Praxis eine hohe Flankenübertragung über die Wände erwartet. Das Verhalten der Decke mit einer Wand als Flanke, wird in „Optimierte Holzbalkendecke Teil 2“ beschrieben. Es werden Lösungsansätze, die den Einbruch des Norm-Trittschallpegels im mittleren bis hohen Frequenzbereich verhindern, gezeigt.

In der Praxis setzen einige Holzbalkendeckenhersteller vor allem das Konstruktionsprinzip 2 positiv um. Durch die deutliche Erhöhung der Masse der Unterdecke, kann die Doppelschalenresonanzfrequenz gesenkt werden, was eine Verbesserung des Norm-Trittschallpegels im tieffrequenten Bereich bewirkt. Die Erhöhung der Masse der Unterdecke ist dabei wirksamer, als die Erhöhung der gleichen Masse auf der Decke.

Die freitragende Decke, kann durch ein Schwingabhängersystem ersetzt werden, ohne Verluste zu erhalten. Die Resonanzfrequenz des Schwingensystems sollte dabei niedriger liegen, als die Doppelschalenresonanzfrequenz.

Literatur

- [1] EN 12354-1 Bauakustik: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen Deutsche Fassung EN 12354-1: 2000