

# Trittschalldämmung mit Synthesefasern

VON BEAT KÜHN, INSTITUT FÜR LÄRMSCHUTZ, UNTERÄGERI

Der Schallschutz im Bauwesen beschäftigt Scharen von Bauphysikern. Aber auch der Schreiner, als Praktiker gerade im Renovationswesen gerne mal um Rat gefragt, sieht sich oft mit dieser Thematik konfrontiert. Neu entwickelte Trittschalldämmvliese können wesentlich zur Reduktion der Schallverbreitung im Baukörper beitragen.

Der Lärmschutz gehört ins Gebiet des Umweltschutzes. Unter Umweltschutz versteht man das Bemühen, Menschen, Tiere und Pflanzen vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu schützen. Dieser Auftrag ist im Art. 1 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz festgehalten. Gemäss dem Umweltschutzgesetz USG betreffen diese Einwirkungen verunreinigte Luft, Lärm, Erschütterung und Strahlen.

Das Umweltbewusstsein und dadurch die Sensibilisierung gegenüber schädlichen und lästigen Einflüssen hat hierzulande in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren derart zugenommen, dass man kaum mehr bereit ist, irgendwelche Immissionen zu tolerieren. Wegen der zurzeit herrschenden wirtschaftlichen Rezession und der dadurch bedingten Zunahme von Stress und Hektik hat sich dieses Phänomen weiter verstärkt.

Wie erwähnt, ist das Umweltschutzgesetz USG bemüht, Mensch und Tier vor übermässigen Immissionen jeglicher Art zu schützen. Dieser Schutz ist natürlich nicht hundertprozentig, da die Wahrnehmung von Umwelteinflüssen individuell sehr unterschiedlich ist. Die im USG und in den daraus entstandenen Verordnungen enthaltenen Immissionsgrenzwerte sind so festgelegt, dass der Grossteil der Bevölkerung ausreichend geschützt wird. Dabei spielen natürlich auch wirtschaftliche Überlegungen eine grosse Rolle. Je grösser die Anforderungen und je kleiner die Grenzwerte, desto aufwendiger werden die Massnahmen.

Senderaum	Wohnzimmer, Schlafzimmer, Küche, Bad, WC, Korridor, Büros, Schulzimmer	Restaurants, Turnhallen, Musikübungsräume, Werkstatt, Säle
Empfangsraum		
Küchen, Gänge, Verkaufsläden, Warteräume, Grossraumbüros	$L'_{nT,w} = 60/55$ dB	$L'_{nT,w} = 55/50$ dB
Wohnzimmer, Schlafzimmer, Büros, Schulzimmer, Spitalzimmer	$L'_{nT,w} = 55/50$ dB	$L'_{nT,w} = 50/45$ dB

Anforderungen an den Trittschallschutz im Hochbau.

Trittschalldämmung der Geschossdecke	Anregungsart der Geschossdecke		
	Normales Gehen mit Schuhen	Rennen von Kindern	Möbelrücken
$L'_{nT,w} = 58$ dB	störend hörbar	äusserst störend hörbar	äusserst störend hörbar
$L'_{nT,w} = 53$ dB	gut hörbar	sehr störend hörbar	äusserst störend hörbar
$L'_{nT,w} = 48$ dB	hörbar	störend hörbar	sehr störend hörbar
$L'_{nT,w} = 43$ dB	kaum hörbar	gut hörbar	störend hörbar

Bewerteter Trittschall am Bau.

$L'_{nT,w}$  bedeutet den bewerteten Standard-Trittschallpegel der fertigen Geschossdecke gemäss der Norm ISO 140 bzw. EN 20140. Die ersten Werte der in der oberen Darstellung angegebenen Zahlenpaare stehen für einen Mindestschallschutz, während die zweiten Werte die Anforderungen für einen erhöhten Trittschallschutz quantifizieren.

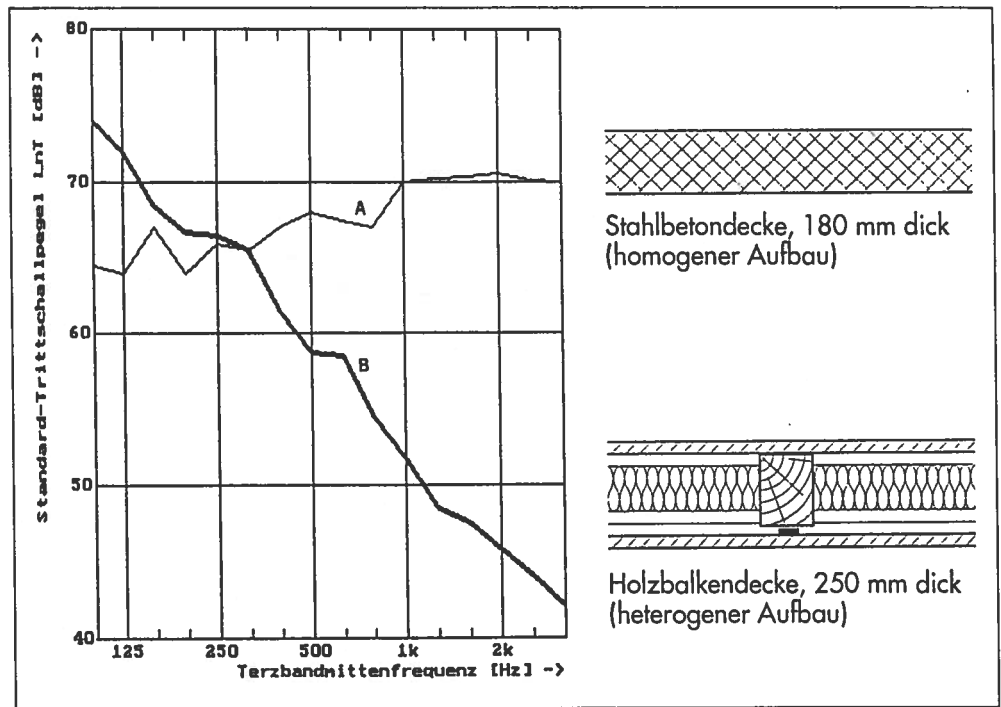
## Schalltechnische Anforderungen

In der Schweiz wird der Lärm-schutz grundsätzlich durch die Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 geregelt. Art. 32 der LSV lautet: «Der Bauherr eines neuen Gebäudes sorgt dafür, dass der Schallschutz bei Aussenbauteilen und Trennbauteilen lärmempfindlicher Räume sowie bei Treppen und haustechnischen Anlagen den anerkannten Regeln der Baukunde entspricht. Als solche gelten insbesondere die Mindestanforderungen nach der SIA-Norm 181 des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.»

In der hier behandelten Thematik interessieren die einzuhaltenen Anforderungen an die Trittschalldämmung innerhalb von Gebäuden. Die Norm SIA 181, Ausgabe 1988 «Schallschutz im Hochbau», enthält dazu spezifizierte Anforderungen (siehe Tabelle «Anforderungen an den Trittschallschutz im Hochbau»). Um sich subjektiv ein Bild über die zu erwartende Trittschalldämmung einer Geschossdecke machen zu können, dient die Zusammenstellung «Bewerteter Trittschall am Bau».

## Entstehung und Dämmung von Trittschall

Beim Aufsetzen der einzelnen Hämmer eines Hammerwerks oder des Fusses beim Gehen entstehen Kraftstösse in der Grössenordnung von 5 N bis 70 N, die ihrerseits die Unterlage in Schwingung versetzen. Diese breitet sich zunächst kreisförmig vom Anregungspunkt als Körperschallbiegewelle aus, um dann an den Einspannstellen der Decke am Mauerwerk teilweise reflektiert zu werden. Ähnliche Ausbreitungsverhältnisse findet man in Räumen, in denen sich der Luftschall von der Quelle aus Richtung Wände, Decke und Boden ausbreitet und dort reflektiert wird. Die Körperschallschwingungen in der Decke regen im weiteren die angrenzende Luftschicht im Empfangsraum an, die dann ihrerseits den Trittschall zum Ohr oder Mikrofon überträgt. Die Höhe des wahrgenommenen oder gemessenen Trittschalls hängt nebst der Grösse des Kraftstosses vom Aufbau der



Frequenzabhängiger Verlauf der Trittschalldämmung  $L_nT$  einer rohen Stahlbetondecke (Kurve A) und einer rohen Holzbalkendecke (Kurve B). Charakteristisch dabei ist, dass die Dämmung der relativ leichten Holzdecke im Tieftonbereich ungünstiger ist als diejenige der schweren Betondecke, während im Mittel- und Hochtonbereich die Holzbalkendecke wegen ihres mehrschichtigen Aufbaus überlegen ist.

Geschossdecken-aufbau	Erforderliche Massnahmen zur Aufhebung der Trittschalldämmung
Stahlbetondecken, Massivdecken allgemein	Verbesserung der Trittschalldämmung im Mittel- und Hochtonbereich durch Erhöhung der Anzahl Schichten: – schwimmende Unterlagsböden oder schwimmend verlegte Trockenböden (Laminatböden, Parkett); – abgehängte Decken.
Holzbalkendecken, Leichtbaudecken allgemein	Verbesserung der Trittschalldämmung im Tieftonbereich durch Erhöhung der Masse der Decke: Auflegen von Sandschichten, Auflegen von Betonplatten oder Einbringen von Leichtbeton oder schweren Schüttungen.  Weitere Verbesserung der Trittschalldämmung im Mittel- und Hochtonbereich: – schwimmende Unterlagsböden oder schwimmend verlegte Trockenböden (Laminatböden, Parkett).

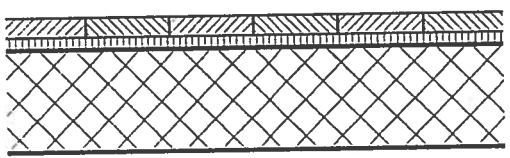
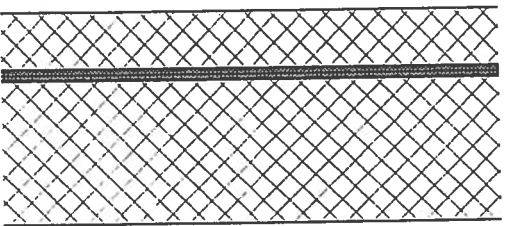
Erforderliche Massnahmen, um die Trittschalldämmung einer Geschossdecke zu verbessern. Es lässt sich eine Anhebung der Trittschalldämmung von 25 bis 30 dB bei Massivdecken und von 30 bis 35 dB bei Leichtbaudecken erreichen.

Geschossdecke ab. Unterschieden wird dabei zwischen einem homogenen Aufbau (zum Beispiel Betondecke) und einem heterogenen Aufbau (zum Beispiel Holzbalkendecke). Während die Übertragungsvorgänge bei einer Betondecke relativ einfach sind, lassen sich diese bei Holzbalkendecken nur durch sehr aufwendige Berechnungen mehr oder we-

niger genau vorherbestimmen. Der Grund dafür sind die vielen kleinen Bauteile bzw. Elemente, aus denen sich eine Holzdecke zusammensetzt: Unterlage bzw. Gehschicht in Form von Holzspanplatten oder Holzbrettern, Tragbalken, dazwischenliegender Hohlraum mit Füllung (zum Beispiel Sand, Mineralfaserplatten oder Leichtbeton usw.),

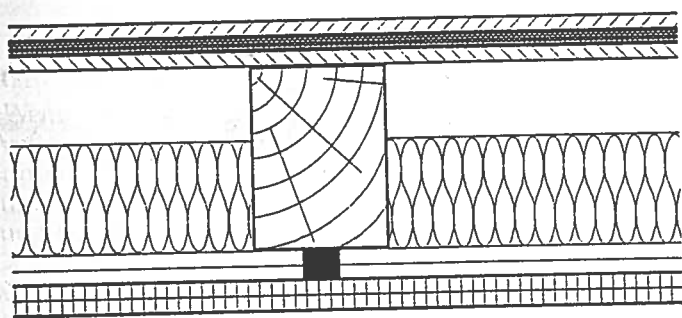
Bezeichnung des Trittschalldämmvlieses	Anwendung	Trittschallverbesserungsmass nach ISO 717 und EN 20717
TSP 220	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parkettboden</li> <li>- 3 mm dickes Trittschalldämmvlies TSP 220</li> <li>- Stahlbetondecke, glatt abgezogen</li> </ul>	$\Delta L_w = 16 \text{ dB}$
TSU 550	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 70 mm dicker Zementunterlagsboden</li> <li>- 5,5 mm dickes Trittschalldämmvlies TSU 550</li> <li>- Stahlbetondecke, glatt abgezogen</li> </ul>	$\Delta L_w = 18 \text{ dB}$
TSP 220	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parkettboden</li> <li>- 3 mm dickes Trittschalldämmvlies TSP 220</li> <li>- Holzbalkendecke</li> </ul>	$\Delta L_{w,H} = 7 \text{ dB}$
TS 400	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parkettboden</li> <li>- 5,5 mm dickes Trittschalldämmvlies TS 400</li> <li>- Holzbalkendecke</li> </ul>	$\Delta L_{w,H} = 8 \text{ dB}$

**Ergebnisse von praktischen Versuchen zur Trittschallverbesserung.**

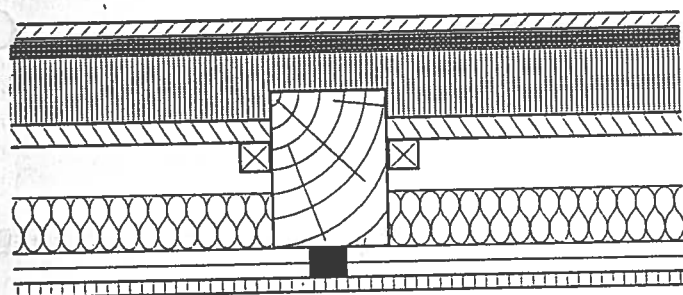
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parkettboden, rund 15 mm dick</li> <li>- Trittschalldämmvlies TSP 220 oder TSL 400 mit rückseitiger PE-Folie, 3 mm dick</li> <li>- Stahlbetondecke mit variabler Dicke</li> </ul>						
Dicke der Stahlbetongeschossdecke	160	180	200	220	240	260	280 (mm)
Trittschalldämmung der Deckenkonstruktion $L'_{nT,w}^*$	57	55	54	52	51	50	49 (dB)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 60-70 mm dicker Zementunterlagsboden</li> <li>- Trittschalldämmvlies TSU 550, 5,5 mm dick, seitlich an Wänden hochgezogen</li> <li>- Stahlbetondecke mit variabler Dicke</li> </ul>						
Dicke der Stahlbetongeschossdecke	160	180	200	220	240	260	280 (mm)
Trittschalldämmung der Deckenkonstruktion $L'_{nT,w}^*$	55	53	52	50	49	48	47 (dB)

**Stahlbetondecken im Vergleich.**

(\*Grösse des Empfangsraums 35-50 m<sup>3</sup>; mit zunehmendem Raumvolumen ergibt sich eine bessere Trittschalldämmung.)



- Parkettboden oder Holzspanplatten
- Trittschalldämmvlies TSP 220 oder TS 400
- Holzspanplatten oder Holzbretter
- Tragbalken; Hohlraum dazwischen mit Mineralfaserplatten (30-50 kg/m<sup>3</sup>) versehen
- Decke aus 12,5 mm dicken Gipskartonplatten, ein- oder zweilagig, über Federbügel an Tragbalken befestigt



- Parkett oder Holzspanplatten  
Trittschalldämmvlies TSP 220 oder TS 400  
Variante: Zementunterlagsboden auf Trittschalldämmvlies TSU 550
- Sandschüttung oder Beton-Gehwegplatten mit variabler, flächenbezogener Masse
- Holzspanplatten oder Bretter
- Tragbalken; Hohlraum dazwischen mit Mineralfaserplatten (30-50 kg/m<sup>3</sup>) versehen
- Decke aus 12,5 mm dicken Gipskartonplatten, über Federbügel an Tragbalken befestigt

### Holzbalkendecken im Vergleich.

(\* Grösse des Empfangsraums: 35-50 m<sup>2</sup>; mit zunehmendem Raumvolumen ergibt sich eine bessere Trittschalldämmung.)

Abgehängte Decke aus Gipskartonplatten oder Holztafeln mittels Dachlatten an Tragbalken montiert. Grundsätzlich gilt, dass sich die schweren Betondecken weniger gut anregen lassen als die wesentlich leichteren Holzbalkendecken. Eine gewisse Kompensation ergeben die vielen kleinen Bauteile der Holzbalkendecke, die bei der Schallübertragung vom Anregungsort zur abstrahlenden Decke wie Hindernisse wirken.

### Beispiele aus der Praxis

Bei der Verbesserung der Trittschalldämmung ist feststellbar, dass sich mit einer Erhöhung der Anzahl optimal dimensionierter Schichten die Dämmung beträchtlich anheben lässt. Gut abgestimmte Verbesserungsmaßnahmen sind grundsätzlich so ausgelegt, dass

sich weiche, elastische Schichten mit harten, wenig nachgiebigen Schichten abwechseln.

In der Tabelle «Ergebnisse von praktischen Versuchen zur Trittschallverbesserung» wurden diese grundsätzlichen Dimensionierungsregeln besonders beachtet. Als weiche, elastische Schichten dienten dabei Trittschalldämmvliese der Firma Fritz Landolt AG, Näfels.

**Geschossdecken aus Stahlbeton**  
Die in der Darstellung «Stahlbetondecken im Vergleich» beschriebenen Aufbauten dienen zur Dimensionierung von Geschossdecken in der Praxis. Die angegebenen Trittschalldämm-Masse berücksichtigen sämtliche im Massivbau normalerweise auftretenden Nebenwegübertragungen. Im weiteren wird ein schallbrückenfreier Aufbau der

verschiedenen Deckenkonstruktionen vorausgesetzt.

### Holzbalkendecken

Bei den in der Darstellung «Holzbalkendecken im Vergleich» angegebenen Trittschalldämm-Massen sind die Nebenwegübertragungen über die flankierenden Bauteile bzw. Wände nicht mitberücksichtigt. Diese lassen sich bei Holzbalkendeckenkonstruktionen nicht pauschal angeben und müssen daher von Fall zu Fall je nach Bauweise (Massivbau, Holzständerbau, Fachwerkbau usw.) bestimmt werden.

Die Trittschalldämmung (L'nT,w) bei der Deckenausbildung mit 1 x 12,5 mm dicken Gipskartonplatten beträgt 58 dB.

Die Trittschalldämmung bei der Deckenausbildung aus 2 x 12,5 mm dicken Gipskartonplatten beträgt 55 dB. ➤