

Schallbrücken bei schwimmenden Estrichen und deren Nachweis

K. GÖSELE, R. KURZ*, F. SCHNELLE*

Prof. Dr.-Ing. habil, 71549 Auenwald

*Kurz u. Fischer GmbH, Beratende Ingenieure, 71364 Winnenden

1. Bedeutung der Schallbrücken

Seit der Einführung von schwimmenden Estrichen vor nahezu 50 Jahren spielen Schallbrücken eine entscheidende Rolle für deren Wirksamkeit. In Bild 1 ist die Häufigkeitsverteilung des bewerteten Norm-Trittschallpegels von Decken mit schwimmenden Estrichen ohne Gehbelag und mit einem Fliesenbelag aufgetragen. Es ist daraus zu ersehen, daß nur etwa 75 % der wohnfertigen Decken mit Fliesenbelag noch die Anforderungen von DIN 4109 erfüllen, während es ohne Belag nahezu 97 % gewesen wären. Ein hoher Teil der Decken wäre schalltechnisch in Ordnung, wenn nicht nach der Estrichverlegung die Schallbrücken noch eingebaut worden wären. Es lohnt sich deshalb, sich damit genauer zu beschäftigen.

2. Ursachen der verminderten Trittschalldämmung

Der zahlenmäßige Einfluß von Schallbrücken zwischen Estrich und Rohdecke wurde von L. Cremer [1] behandelt. Experimentelle Untersuchungen sind von M. Heckl [2] und K. Gösele [3] vorgenommen worden. Diese Schallbrücken zur Rohdecke sind besonders störend, treten aber heute, dank besserer Dämmstoffe, kaum mehr auf. Über die Wirkung von Verbindungen zwischen Estrich und Wänden ist vor kurzem berichtet worden [4]. Dabei hat sich als besonders überraschend ergeben, daß die Verschlechterung der Dämmwirkung des Estrichs kaum von der Steifigkeit der Verbindung abhängt, sondern auch beispielsweise bei einer 2 mm dicken Verbindung eher größer ist, als wenn der Estrich in seiner ganzen Dicke von z. B. 40 mm mit einer Wand verbunden ist. Daher ist es möglich, daß ein schwimmender Estrich seine Dämmwirkung gegenüber einem fest angeschlossenen Estrich völlig verliert, wenn z. B. nur 2 mm Klebmasse für Parkett oder Fliesen die wenige Millimeter breite Randfuge überbrückt (s. Bild 2). Die Ursache scheint zu sein, daß die am Ende der Estrichplatte ebenfalls auftretenden longitudinalen Schwingungen die Wand anregen. Diese Schwingungen sind zwar kleiner als die Biegeschwingungen, dafür ist die Wand in dieser Richtung leichter zu Biegeschwingungen anzuregen.

3. Nachweis der Randschallbrücken

3.1 Messung am Estrichrand

Eine am Rand freie Estrichplatte weist dort um etwa 6 dB höhere Schwingungspegel auf als in Plattenmitte (s. Kurve a in Bild 3). Hat der Estrich eine Verbindung am Rand, dann verringern sich diese Schwingungspegel am Rand erheblich (s. Kurve b in Bild 3). Bei tiefen Frequenzen können die Unterschiede 10 - 15 dB betragen. Bei hohen Frequenzen verschwindet dieser Unterschied, z. T. dadurch bedingt, daß der Körperschallpegel nicht genau am Plattenende gemessen werden kann. Auf diese Weise kann man in einem Klagefall mit geringem Aufwand qualitativ nachprüfen, ob die Estrichplatte an der Kante frei von Randverbindungen ist. Allerdings muß dies an mehreren Orten überprüft werden.

3.2 Messung an der Wand

Quantitativ kann man die Dämmwirkung des Randanschlusses überprüfen, wenn man den Körperschall-Schnellepegel der Wände mißt, an die der Estrich angrenzt, wenn dieser zu Schwingungen angeregt wird. Man kann bei bestimmten Annahmen unter Benutzung der Verzweigungsdämmung, wie sie bei der Schall-Längsleitung durch Luftschall-Anregung von Wänden [5] [6] verwendet wird, L_{VWand} berechnen.

$$L_{VWand} = L_{VEstrich} - D_R - (9 \text{ dB} + 20 \lg m'_{Wand} / m'_{Estrich})$$

hierbei bedeuten:

L_{Wand} :	Schnellepegel der Wand
L_{Estrich} :	Schnellepegel des Estrichs
m_{Wand} :	flächenbezogene Masse der Wand
m_{Estrich} :	flächenbezogene Masse des Estrichs
D_R :	Dämm-Maß des Randanschlusses des Estrichs

In Bild 4 ist für zwei extreme Fälle die Differenz $L_{\text{Wand}} - L_{\text{Estrich}}$ dargestellt. Der berechnete Fall für $D_R = 0$ ist als Gerade eingetragen. Die Estriche grenzen jeweils an dieselbe Zwischenwand.

Vereinfachung für die Baupraxis

Dort können folgende Vereinfachungen vorgenommen werden:

- Die Messung wird auf eine Oktave beschränkt, z. B. 500 Hz
- L_{VE} wird nur stichprobenweise gemessen, da sich Estriche kaum unterscheiden.
- Anstelle eines Trittschallhammerwerks wird ein kleines batteriebetriebenes Gerät benutzt.
- Zur Körperschall-Messung wird ein sehr empfindliches Druckkammerverfahren [7] benutzt, das nur an die zu prüfende Wand angedrückt zu werden braucht.

Als Meßwert wird im wesentlichen nur ein einziger Zahlenwert, L_{Wand} benutzt, der dann in ein Diagramm (s. Bild 5) eingetragen wird. Daraus kann man entscheiden, ob der Randanschluß eine genügend hohe Dämmung D_R aufweist. Vor allem kann eine solche Messung, die nur einige Minuten benötigt, vor und nach der Verlegung des Fußbodenbelages stichprobenweise vorgenommen werden.

4. Verhalten von Fugendichtungs-Masse

Schon 1983 hatte W. Hoffmann darauf hingewiesen, daß das Schließen von Anschlußfugen in Bädern u. ä. mit plastischer Fugendichtungsmasse zu einer Verschlechterung der Trittschalldämmung von etwa 10 dB führen kann. Dies ist von K. Gösele und V. Engel [8] neuerdings eingehend untersucht worden. Sie konnten bestätigen, daß die Trittschalldämmung von schwimmenden Estrichen weitgehend wegfällt, wenn die Anschlußfugen mit plastischer Fugendichtmasse verschlossen werden. Dabei hängt die Verschlechterung von der Zeit ab (s. Bild 6). Dort ist die Dämmwirkung an einem Estrichausschnitt dargestellt.

Literaturnachweise

- [1] Cremer, L.: "Berechnung der Wirkung von Schallbrücken", *Acustica* 4 (1954), S. 273
- [2] Heckl, M.: "Messung an Schallbrücken zwischen Estrich und Rohdecke", *Acustica* 6 (1956), *Akustische Beihefte*, S. 91
- [3] Gösele, K.: "Schallbrücken bei schwimmenden Estrichen und anderen schwimmend verlegten Belägen", *Berichte zur Bauforschung*, Heft 35 (1954), S. 24
- [4] Gösele, K.: "Schwimmende Estriche mit Schallbrücken", F2225 (1993), IRB-Verlag
- [5] Cremer, L.: "Sound Propagation in structures", *Acustica* 2 (1953), S. 317
- [6] Gösele, K.: "Berechnung der Luftschalldämmung in Massivbauten unter Berücksichtigung der Schall-Längsleitung", *Bauphysik* 6, (1984), S. 79 - 84 und 121 - 126
- [7] Gösele, K.: "Ein einfaches Körperschall-Meßgerät für bauähnliche Zwecke", *VDI-Berichte* 4 (1956), S. 161
- [8] Gösele, K. und V. Engel: "Körperschalldämmung von Sanitärräumen", *Forschungsbericht* 410/94, IRB-Verlag (noch nicht erschienen)

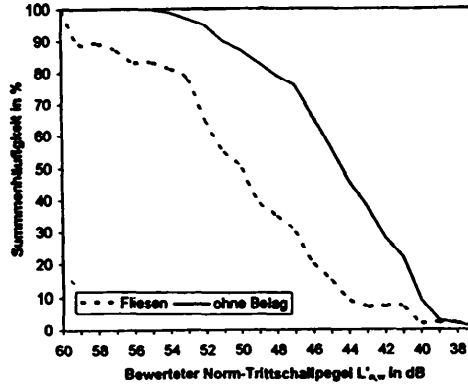


Bild 1: Häufigkeitsverteilung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{A,w}$ von Decken mit schwimmenden Estrichen, ohne Gehbelag und mit Fliesenbelag

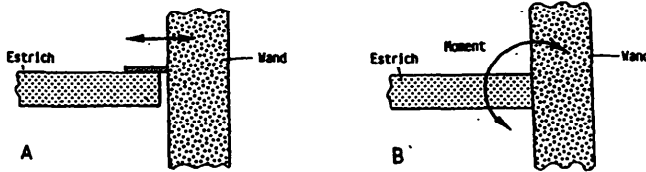


Bild 2: Verbindungen des schwimmenden Estrichs mit der Wand
 A: Estrich mit dünnen Schallbrücken zur Wand
 B: biegesteife Verbindung des Estrichs mit der Wand

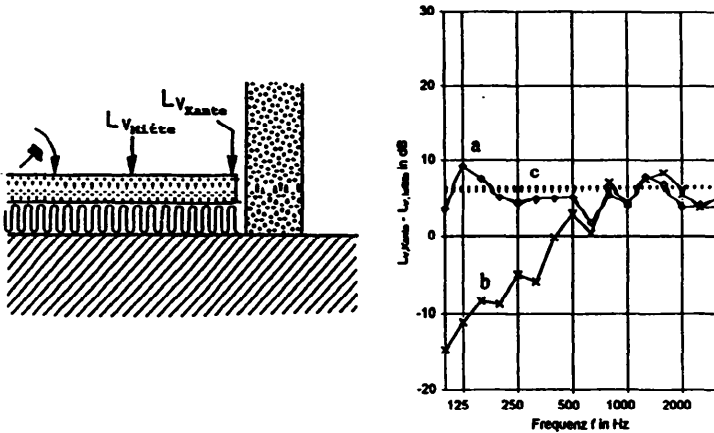


Bild 3: Differenz der Körperschallpegel an Plattenkante und -mitte
 a: Estrichplatte ohne Schallbrücken
 b: Estrichplatte mit dünnen Schallbrücken
 c: rechnerisch zu erwarten bei frei schwingender Estrichplatte

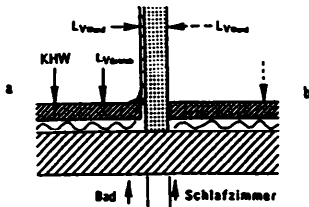
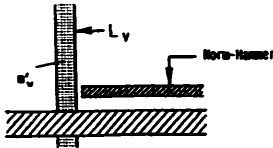
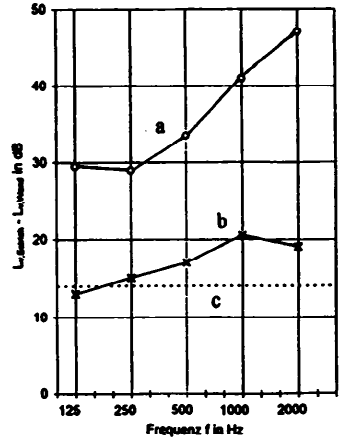


Bild 4: Messung der Körperschallübertragung vom schwimmenden Estrich auf die gleiche Wand
 a: Estrich ohne Gehbelag und mit offenen Randfugen
 b: Estrich mit Fliesenbelag und Randverfugung
 c: rechnerisch zu erwarten bei biegesteifer Anbindung der Estrichplatte an die Wand



- Fliesen im Bad
- Fliesen im Wohnzimmer, verfugt
- Steinplatten im Wohnzimmer, noch nicht verfugt
- Estrich ohne Gehbelag

Bild 5: Beurteilung der Körperschalldämmung des Estrich-Anschlusses durch Messung des Körperschallpegels an den Wänden bei Estrichanregung (DR - Randdämmung)

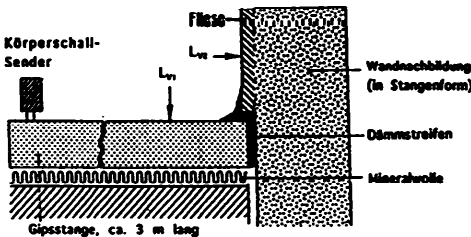
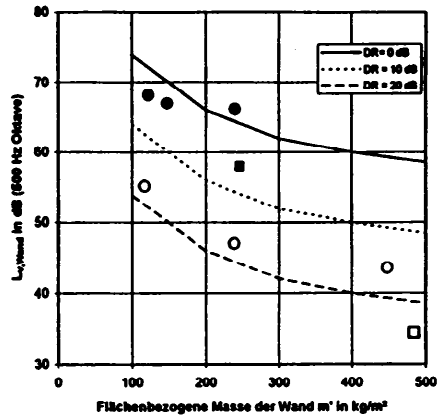


Bild 6: Einfluß des Aushärtungsverganges einer dauerelastischen Verfugung auf die Verzweigungsdämmung D_y
 a: Messung 1 Stunde nach Abdichtung
 b: Messung 15 Tage nach Abdichtung
 c: rechnerisch zu erwarten bei biegesteifer Anbindung

