

AKUSTIK

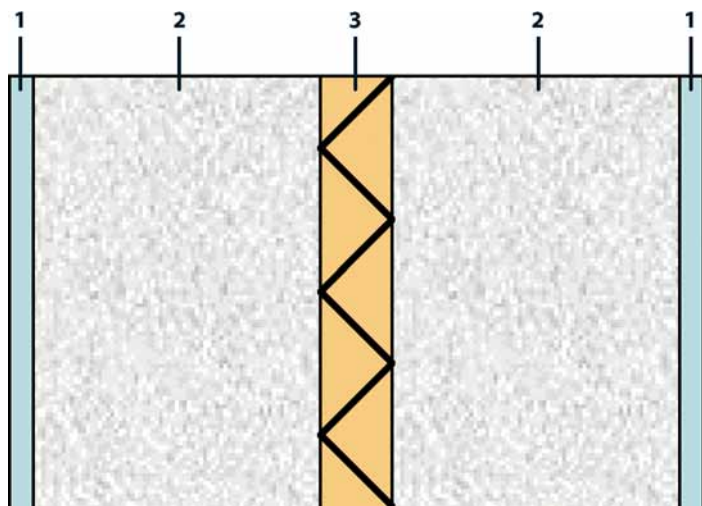


Abb. 1: Grundsätzlicher Aufbau der zu prüfenden zweischaligen Haustrennwand mit durchgehender Trennfuge (30 mm)

- 1 Gipsputz (10 mm)
- 2 Wandschalen, bestehend aus 175 mm Kalksandstein KS 1,8 in Normalmörtel
- 3 Mineralfaser-Dämmstoffplatte, Typ T (= Trittschalldämmstoff)

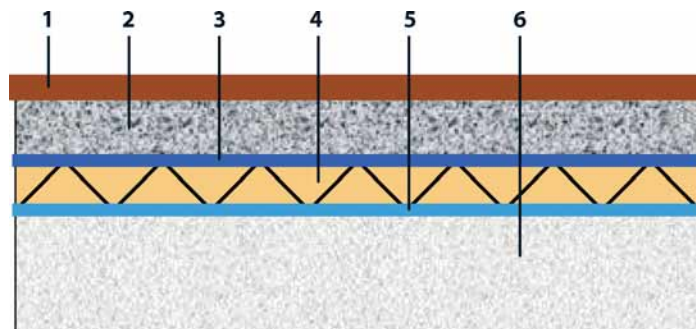


Abb. 2: Grundsätzlicher Aufbau des zu prüfenden Fußbodens

- 1 Fußbodenbelag
- 2 Zementestrich (50 mm)
- 3 PE-Abdeckfolie (0,2 mm)
- 4 Faserdämmstoffplatte (35/30) mit der dynamischen Steifigkeit s'
- 5 Abdichtung
- 6 Stahlbeton-Rohdecke (180 mm)

Beim rechnerischen Nachweis der Trittschalldämmung werden der Fußbodenbelag, die PE-Abdeckfolie und die Abdichtungsschicht nicht berücksichtigt. Zur Beurteilung der Trittschalldämmung betrachtet man nur den Zementestrich, den Faserdämmstoff und die Stahlbetonplatte (Rohdecke).

AKUSTIK KOMPAKT (9)

Der Schallschutznachweis

Die DIN 4109 ist zwar derzeit in Überarbeitung, doch bis zur endgültigen Neufassung wird die zu erwartende Luft- und Trittschalldämmung nach wie vor nach dem jetzt gültigen Beiblatt 1 berechnet. Wir zeigen, wie diese Berechnung funktioniert.

Mit dem Erscheinen der DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) im November 1989, einschließlich der beiden Beiblätter 1 und 2, sowie ihrer bauaufsichtlichen Einführung in allen Bundesländern, wurde eine einheitliche Anforderungs- und Bewertungsgrundlage für den baulichen Schallschutz geschaffen. Damit sind auch die Schallschutznachweise umfangreicher geworden, als dies früher der Fall war. In der Hauptnorm sind alle im öffentlich rechtlichen Sinne geltenden Mindestanforderungen (= Stand der Technik) ausgewiesen, während die Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz im privatrechtlichen Sinne im Beiblatt 2 zu finden sind. Maßgeblich für die rechnerische Ermittlung des zu erwartenden Schallschutzes im Hochbau ist das Beiblatt 1.

Über eine Neufassung der DIN 4109 mit insgesamt vier Teilen wird seit Jahren diskutiert. Wann die komplette Neufassung Gültigkeit erlangen wird, ist im Moment leider noch nicht absehbar. In diesem Beitrag soll daher die bisherige und immer noch gültige Vorgehensweise bei der Ermittlung der zu erwartenden Schalldämmung anhand von zwei konkreten Beispielen erläutert werden.

Beispiel 1: Die Berechnung des Luftschallschutzes

Gegeben sei eine zweischalige Haustrennwand mit einer durchgehenden Trennfuge (Abb. 1). Die beiden Schalen bestehen aus je 175 mm Kalksandstein KS 1,8 in Normalmörtel. Beide Wände sind auf den voneinander abgewandten Flächen einseitig mit jeweils

10 mm Gipsputz versehen. Die Trennfuge ist 30 mm breit und mit Mineralfaser-Dämmstoff vom Typ T (= Trittschalldämmstoff) gefüllt.

► **Frage:** Wie groß ist das zu erwartende bewertete Schalldämmmaß $R'_{w,R}$?

► **Antwort:** Bei zweischaligen Haustrennwänden bestimmt man zunächst die *gesamte flächenbezogene Masse* m'_1 und m'_2 von beiden Wänden gemeinsam, einschließlich 2 x Gipsputz. Für eine Nennrohddichte $\rho_N = 1800 \text{ kg/m}^3$ entnimmt man der Tabelle 3 (Beiblatt 1) eine Wandrohddichte $\rho_W = 1720 \text{ kg/m}^3$. – Die flächenbezogene Masse des 10 mm Gipsputzes beträgt nach Tabelle 4 (Beiblatt 1) 10 kg/m^2 . Damit ergibt sich die gesamte flächenbezogene Masse m'_{ges} zu:

$$m'_{\text{ges}} = 10 \text{ kg/m}^2 + 2 \cdot 1720 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,175 \text{ m} + 10 \text{ kg/m}^2 = 622 \text{ kg/m}^2.$$

Für eine flächenbezogene Masse von 622 kg/m^2 liest man in Tabelle 1 (Beiblatt 1), Zeile 25, Spalte 1, 2 ein $R'_{w,R} = 58 \text{ dB}$ ab. – Flankierende Bauteile sind hier nicht zu berücksichtigen, da eine durchgehende

Trennfuge vorhanden ist. Des Weiteren ist zu beachten, dass bei zweischaligen Wandkonstruktionen mit durchgehender Trennfuge auf das ermittelte bewertete Schalldämmmaß $R'_{w,R}$ noch +12 dB aufgeschlagen werden dürfen, so dass man schließlich als Ergebnis ein

$$R'_{w,R} = 58 + 12 = 70 \text{ dB}$$

erhält. Die (Mindest-)Anforderung für den Luftschallschutz nach DIN 4109, Tabelle 3, Zeile 12, Spalte 3, beträgt erf. $R'_{w,R} = 53 \text{ dB}$, während der *erhöhte Schallschutz* gemäß Beiblatt 2, Tabelle 2, Zeile 11, Spalte 3, einen Wert von erf. $R'_{w,R} \geq 55 \text{ dB}$ verlangt. Beide erforderlichen Dämm-Maße werden also von der vorliegenden zweischaligen Haustrennwand mit großer Sicherheit erreicht.

Beispiel 2: Die Berechnung des Trittschalldämmungsschutzes

Gegeben sei eine massive Wohnungstrenndecke, bestehend aus einer 180 mm dicken Stahlbeton-Rohdecke und einem

darüber liegenden schwimmenden Zementestrich (50 mm) mit hartem Fußbodenbelag gemäß Abb. 2, von der die Trittschalldämmung *senkrecht nach unten* (!) berechnet werden soll.

► **Frage:** Wie groß ist der zu erwartende bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,R}$?

► **Antwort:** Der bewertete Norm-Trittschallpegel (Rechenwert) ergibt sich wie folgt:

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R} - K_T$$

Darin ist $L_{n,w,eq,R}$ der äquivalente Norm-Trittschallpegel, der nur von der Flächenmasse m'_{St} der 18 cm dicken Stahlbeton-Massivdecke (ohne Auflage) abhängt. Bei einer dafür anzusetzenden Rohdichte von $2\,300\text{ kg/m}^3$ erhält man

$$m'_{St} = 2\,300\text{ kg/m}^3 \cdot 0,18\text{ m} \\ = 414\text{ kg/m}^2.$$

Dafür entnimmt man der Tabelle 16 (Beiblatt 1), Spalte 3, Zeile 7 und 8 (Interpolation) für $L'_{n,w,eq,R}$ einen Wert von $L'_{n,w,eq,R} = 73\text{ dB}$.

Als Nächstes wird das mit Hilfe des schwimmenden Estrichs zu erreichende Trittschallverbesserungsmaß $\Delta L_{w,R}$ bestimmt. Zunächst wird vom Estrich die flächenbezogene Masse $m'_{Estr.}$ bestimmt. Dazu findet man im Beiblatt 1, Abschnitt 2.6.3, den Hinweis, dass diese über den „Rechenwert nach DIN 1055, Teil 1, mit einem Abzug von 10% zu ermitteln“ sei. Geht man von einem Rechenwert für die Dichte des Zementestrichs von $2\,200\text{ kg/m}^3$ aus, so bekommt man für die Flächenmasse $m'_{Estr.}$ des 50 mm dicken Estrichs einen Wert von

$$m'_{Estr.} = 2\,200\text{ kg/m}^3 \cdot 0,05\text{ m} \cdot [1 - 10\%] \\ = 99\text{ kg/m}^2.$$

Das mit dem schwimmenden Estrich erreichbare Trittschallverbesserungsmaß hängt neben dem Bodenbelag (hart oder weich) vor allem von der *dynamischen Steifigkeit* s' der Dämmschicht ab. Die aus der Tabelle 17 (Beiblatt 1) zu entnehmenden Trittschallverbesserungsmaße

für *Estriche auf Dämmschichten* gelten nur unter der Voraussetzung, dass die Flächenmasse der Estrichplatte $m'_{Estr.} \geq 70\text{ kg/m}^2$ ist. Diese Bedingung ist hier erfüllt. Geht man beim verwendeten Faserdämmstoff von einer dynamischen Steifigkeit $s' \leq 10\text{ MN/m}^3$ aus, so erhält man aus der Tabelle 17 (Beiblatt 1), Zeile 2, Spalte 2, für einen harten Bodenbelag $\Delta L_{w,R} = 30\text{ dB}$.

Zum Schluss ist nur noch der Korrekturwert K_T für die räumliche Zuordnung *senkrecht nach unten* zu bestimmen. Für diesen Fall entnimmt man der Tabelle 36 (Beiblatt 1), Spalte 2, Zeile 1 einen Wert von $K_T = 0\text{ dB}$. Setzt man alle (unterstrichenen) Teilergebnisse in die Gleichung oben links ein, so bekommt man schließlich für den bewerteten Norm-Trittschallpegel (Rechenwert) das folgende Ergebnis:

$$L'_{n,w,R} = 73 - 30 - 0 = 43\text{ dB}.$$

Vergleiche mit den Anforderungen an den Trittschallschutz nach DIN 4109, Tabelle 3, Zeile 4 (erf. $L'_{n,w} = 53\text{ dB}$) sowie mit dem Vorschlag für einen erhöhten Trittschallschutz nach DIN 4109, Beiblatt 2, Tabelle 2, Zeile 2 (erf. $L'_{n,w} \leq 46\text{ dB}$) zeigen, dass die vorliegende Wohnungstrenndecke beiden Anforderungen gerecht wird.

Literatur

[1] Veit, I.: „Bauakustik“ – Schallschutz im Hochbau. expert Verlag, Renningen. 2. durchgesehene Auflage 2003, ISBN 3-8169-2183-3.

Autor

Prof. Dr.-Ing. Ivar Veit ist Akustiker und Sachverständiger mit Büros in Nauheim (Groß Gerau) und Riga (Lettland). An der FH Wiesbaden/Rüsselsheim hat er einen Lehrauftrag für Akustik.

