

Das bewertete Schalldämm-Maß R'_w

Unser Akustik-Experte Prof. Dr. Ivar Veit erläutert in dieser Ausgabe in knapper Form, was man unter dem bewerteten Schalldämm-Maß R'_w versteht und wie man es ermittelt.

Trifft Luftschall auf eine Trennwand zwischen zwei Räumen 1 und 2, so wird ein Teil davon reflektiert, während die restliche Schallenergie in die Wand eindringt und von dieser aufgenommen oder absorbiert wird. Das Verhältnis von absorbiert zu einfallender Schallintensität wird durch den Schallabsorptionsgrad α der betrachteten Wand beschrieben. Die von einer Wand absorbierte Schallenergie wird zum Teil in Wärme umgesetzt und *verbleibt* somit in der Wand (= **Dissipation**), während der Rest in den Nachbarraum übertragen wird (= **Transmission**). Mit diesem Rest beschäftigt sich der Bauakustiker.

Der durch Transmission in einen Nachbarraum eindringende Schall kann auf verschiedenen Wegen dorthin gelangen. Das kann sowohl auf direktem Wege unmittelbar durch die Wand hindurch erfolgen (= **Hauptweg**), das kann aber auch über die angrenzenden Wände geschehen (= **Flankenübertragung**). Dafür gibt es drei verschiedene Wege, siehe Abbildung 1 (2, 3 und 4). Weitere Übertragungswege können durch Öffnungen, Risse, unter anderem nicht verschlossene Stellen innerhalb der Trennwand gegeben sein, z.B. entlang von unzureichend abgedichteten Rohrleitungsdurchführungen. Diese zuletzt genannten Übertragungsmöglichkeiten sowie die Flankenübertragungswege fasst man zusammen unter dem Begriff **Nebenwege** für die Schallübertragung.

Die Güte der Dämmwirkung eines Bauteils gegenüber Luftschall wird durch das so genannte **Schalldämm-Maß R** gekennzeichnet und in Dezibel (dB) an-

gegeben. Darunter versteht man den zehnfachen Logarithmus des Verhältnisses der auf ein Bauteil einfallenden Schallintensität I_1 zu der von seiner Rückseite in den Nachbarraum abgestrahlten Schallintensität I_2 . Bei der messtechnischen Ermittlung des Schalldämm-Maßes eines Bauteils, z. B. einer Wand, regt man diese von der einen Seite (= Senderraum 1) mit Testschall an und misst den auf der anderen Seite (= Empfangsraum 2) ankommenden Schall.

Der Testschall besteht laut Norm aus Terzbandrauschen von 16 aufeinander folgenden Terzbändern zwischen 100 Hz und 3150 Hz. Über einen erweiterten Frequenzbereich wird weiter unten noch die Rede sein. In der Praxis misst man aber nicht die Schallintensitäten zu beiden Seiten des Prüflings, sondern die zeitlich und räumlich gemittelten Schalldruckpegel L_1 und L_2 in den beiden Räumen 1 und 2, und zwar in Abhängigkeit von der Frequenz.

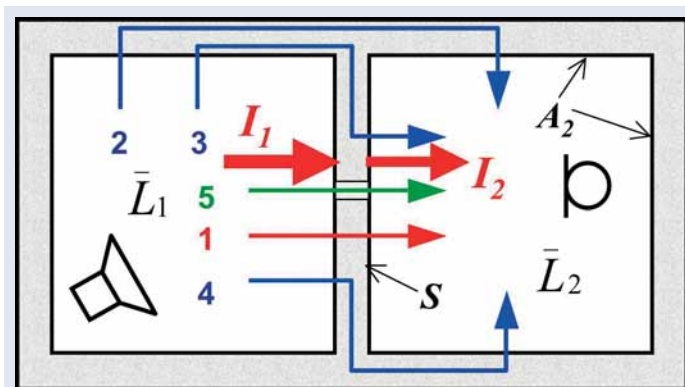


Abbildung 1: Luftschallübertragung zwischen zwei Räumen mit einer gemeinsamen Trennwand, auf die „sendeseitig“ die Schallintensität I_1 einfällt und von der „empfangsseitig“ die Schallintensität I_2 abgestrahlt wird.

1 = Direkte Schallübertragung durch die Trennwand hindurch; 2, 3 und 4 = Flankenübertragung; 5 = Schallübertragung durch Öffnungen oder andere Undichtigkeiten; S = Fläche der Trennwand; A_2 = Äquivalente Absorptionsfläche des 2. („Empfangs“-)Raumes.

Da der im (Empfangs-)Raum 2 entstehende Schalldruckpegel L_2 außer von der Frequenz auch sehr stark von den raumakustischen Eigenschaften (beschreibbar durch die **äquivalente Absorptionsfläche A_2**) abhängt, muss eine entsprechende Korrektur vorgenommen werden, nämlich in Gestalt des Verhältnisses der tatsächlichen Prüflingsfläche S [in: m^2] zur äquivalenten Absorptions- oder Schallschluckflä-

che A_2 [in: m^2]. Damit bekommt man eine überall reproduzierbare und mit anderen Messergebnissen vergleichbare Aussage über die schalldämmende Qualität des zu prüfenden Bauteils.

Die äquivalente Absorptionsfläche ist eine gedachte Fläche mit einer Schallabsorption von 100 %. Diese Fläche wird in der Praxis durch Messung der frequenzabhängigen **Nachhallzeit T_2** [in: s] des (Empfangs-)Rau-

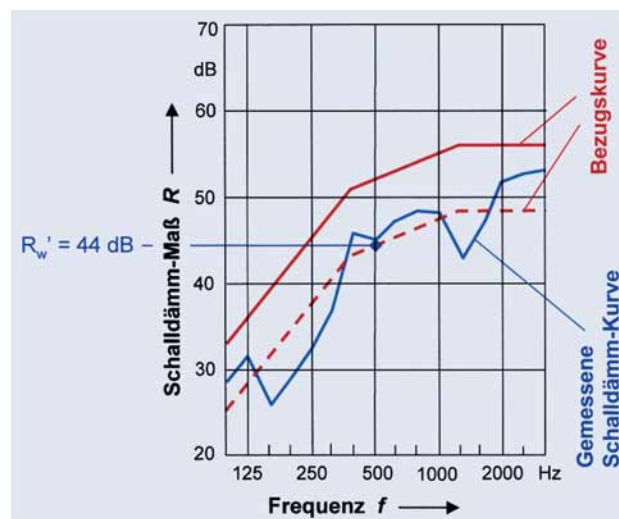


Abbildung 2: Bezugskurve zur Bewertung der Luftschalldämmung (rot dargestelter Kurvenzug). Bei der Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes R'_w aus einer gemessenen Schalldämm-Kurve (blau dargestellt) wird die Bezugskurve so lange in vertikaler Richtung verschoben, bis sie im Mittel der gemessenen Kurve entspricht (rot gestrichelt). Ihr Zahlenwert bei 500 Hz ergibt das zu ermittelnde R'_w ; hier im Beispiel: 44 dB.

mes 2 bestimmt. Gemäß dem *Sabine*'schen Gesetz besteht dafür der folgende Zusammenhang:

$$A_2 = 0,16 \cdot \frac{V_2}{T_2}$$

Darin ist V_2 das Volumen des Raumes 2 [in: m^3]. Das Schalldämm-Maß R ergibt sich damit wie folgt:

$$R = \bar{I}_1 - \bar{I}_2 + 10 \cdot \lg \frac{S}{A_2}$$


Beim Schalldämm-Maß unterscheidet man grundsätzlich zwischen dem **Bau-Schalldämm-Maß R'** und dem **Labor-Schalldämm-Maß R** , das, wie es der Name schon sagt, im bauakustischen Prüflabor und somit ohne alle Nebenwege bestimmt wird. – Stellt man das gemessene Schalldämm-Maß R bzw. R' über der Frequenz dar, so bekommt man einen Kurvenzug, wie er in Abbildung 2 zu sehen ist. Diese Kurve gehorcht dem so genannten Masse-Gesetz [$R \sim 20 \cdot \lg(m' \cdot f)$], sie steigt mit 6 dB pro Frequenzverdopplung an. Darin ist m' das Flächengewicht des betreffenden Bauteils in kg/m^2 . Eine Verdopplung der Flächenmasse bedeutet ebenfalls 6 dB mehr an Schalldämmung; das gilt allerdings nicht unbegrenzt.

Für den weiter oben genannten Prüffrequenzbereich gibt die DIN EN ISO 717-1 (zuvor: DIN 52210) eine **Bezugskurve** an, mit deren Hilfe die gemessene Luftschalldämmung bewertet werden kann (siehe Abbildung 2). Dabei wird die Bezugskurve so lange in vertikaler Richtung verschoben, bis sie im Mittel der gemessenen Kurve entspricht. In dieser Position wird der Zahlenwert der Bezugskurve bei 500 Hz abgelesen. Der ergibt das so genannte **bewertete Schalldämm-Maß R_w** , bzw. R'_w . Darunter versteht man einen *Ein-zahlwert*, wie er sehr praxisgerecht ist. Die DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) enthält umfangreiche Tabellen, in denen die *erforderlichen* bewerteten Schalldämm-Maße *erf. R'_w* von Bauteilen angegeben sind, und zwar für die verschiedensten Einsatzzwecke (Wände, Decken, Fußböden, Fenster etc.). Trennwände von Wohnungen in Geschosshäusern z. B. sollten ein *erf. R'_w* von mindestens 53 dB erreichen.

Abschließend noch eine Anmerkung zum Mess-Frequenzbereich: Im Rahmen der Harmonisierung innerhalb Europas hat auch eine Anpassung nationaler Regelwerke an internationale Standards stattgefunden. Als Ergänzung zum bisherigen bewerteten Schalldämm-Maß R'_w sieht die DIN EN ISO 717-1 noch zwei zusätzliche, so genannte **Spektrum-Anpassungswerte C** und **CTR** vor. Deren Bestimmung erfordert eine Erweiterung des Mess- und Bewertungs-Frequenzbereichs sowohl nach unten (bis zu 50 Hz) als auch nach oben (bis zu 5 kHz).

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.


www.trockenbau-akustik.de
 **Archiv**
Akustik:
 ▶ Schalldämmung
 ▶ Schallübertragung

Lexikon im Netz

Auf der www.trockenbau-akustik.de findet sich in der Rubrik „Service“ ein Fachlexikon mit über 350 Suchbegriffen zu allen Themen des Trockenbaus.

Wählen Sie aus der Rubrik „Service“ den Eintrag „Fachlexikon“. Nach Anklicken dieses Buttons werden Sie direkt zum Lexikon weitergeleitet.

Um den gesuchten Begriff zu finden, müssen Sie in der A-Z-Wahlleiste den entsprechenden Anfangsbuchstaben anklicken. Anschließend erscheint im unteren Bildschirm Drittel ein Auswahl-Fenster mit allen Suchbegriffen, die zu dem entsprechenden Anfangsbuchstaben im Lexikon vorhanden sind. Nun können Sie den gesuchten Begriff durch einfaches Anklicken auswählen.

 www.trockenbau-akustik.de