

Abbildung 1. Bezugskurve für die Bestimmung des bewerteten Schallabsorptionsgrades α_w nach DIN EN ISO 11654.

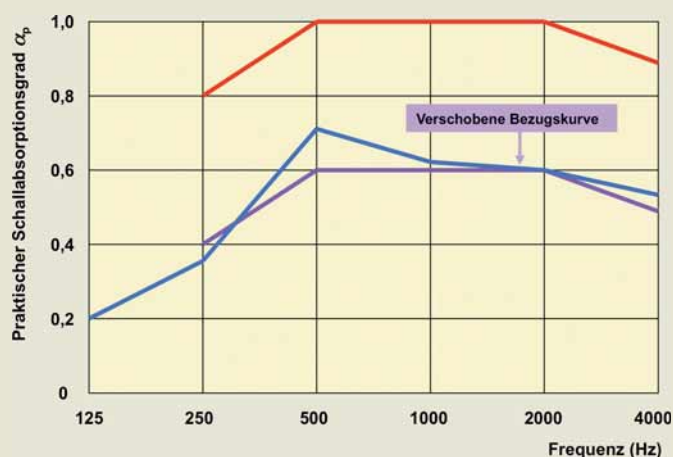


Abbildung 2. Beispiel für eine α_w -Bestimmung: Die im Oktavabstand gemessenen Absorptionsgrade α_p werden im Diagramm (blau —) eingetragen. Anschließend wird die Bezugskurve (rot —) in Stufen von 0,05 bis zur gemessenen Kurve verschoben, und zwar solange, bis die Summe der ungünstigsten Abweichungen $< 0,10$ ist (violett —). Bei 500 Hz liest man für den bewerteten Schallabsorptionsgrad einen Wert von $\alpha_w = 0,60$ ab.

AKUSTIK KOMPAKT (30)

Die Qual mit der Einzahl

Der Schallabsorptionsgrad α_w | Die frequenzabhängigen Schallschluckeigenschaften von Absorbern werden durch einen Einzahlwert ausgewiesen. Wie es zu seiner Berechnung kommt, erläutert unser Akustik-Experte Prof. Dr. Veit.

Über den stets frequenzabhängigen Schallabsorptionsgrad α

$$\alpha = \frac{I_{abs.}}{I_{ein.}} = 1 - r^2 \quad (1)$$

von schallschluckenden Materialien sowie über die beiden Verfahren zu seiner messtechnischen Bestimmung (Rohrmessung nach DIN 52215 und Hallraum-Messung nach DIN 52212 bzw. DIN EN 20354 [4]) wurde bereits in einem früheren Beitrag dieser Serie [1] berichtet. Nur zur Wiederholung: In der Gleichung (1) bedeuten $I_{ein.}$ die auf einen Absorber einfallende Schallintensität und $I_{abs.}$ die von diesem absorbierte Intensität. Des Weiteren bedeutet r in Gleichung (1) den Reflexionsfaktor.

Das Ergebnis solcher α -Messungen besteht im Allgemeinen entweder aus tabellarisch aufgelisteten α -Werten im Terz- bzw. Oktavbandabstand, meist zwischen 125 und 4 000 Hz, oder aber aus einer entsprechenden Grafik in Diagrammform.

In der Praxis wünscht man sich aber für bestimmte Fälle, ähnlich wie das bei der Angabe des **bewerteten Schalldämm-Maßes R'_w** geschieht, stellvertretend für die vielen frequenzabhängigen Einzelwerte, nur einen einzigen Zahlenwert, der etwas über die Schallabsorption eines Absorptionsmaterials aussagt, d.h. einen Einzahlwert. Dem trägt das in der Internationalen Norm ISO 11654 [2] festgelegte Verfahren Rechnung, wonach die zunächst vorwiegend in Terzbändern ermittelten frequenzabhängigen Einzelwerte im ersten Schritt auf Oktavbänder umgerechnet werden. Von dieser Norm gibt es auch eine Deutsche Fassung [3]. Auf die Vorgehensweise bei der Bestimmung dieses Einzahlwertes wird weiter unten noch näher eingegangen.

Anders als beim Umgang mit dem bewerteten Schalldämm-Maß R'_w , für das es durch Normen, z. B. durch die DIN 4109 je nach Art der betrachteten Räume ganz bestimmte Anforderungen (Mindestwerte)

erf. R'_w gibt, die einzuhalten sind, werden Einzahlangaben des Schallabsorptionsgrades hauptsächlich zur Kenntlichmachung der akustischen Eigenschaften von schallschluckenden Produkten gewünscht und inzwischen auch verwendet, so z. B. für Routineanwendungen in Büros, Klassenzimmern, Fluren, Krankenhäusern, als Füllungen zwischen Leichtbauwänden oder Ähnlichem.

Bei komplexer Umgebung helfen Einzahlwerte wenig

Kommen schallabsorbierende Materialien dagegen in anspruchsvollere Umgebung zum Einsatz, wo die Planung auf der Grundlage von bauakustischen Gutachten erfolgt, so müssen dazu nach wie vor alle Frequenz abhängigen Schallabsorptionswerte einzeln herangezogen werden; für solche Fälle ist die Angabe des Schallabsorptionsvermögens durch einen Einzahlwert weniger geeignet.

Die Bewertung und Angabe der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654 erfolgt nur für einen eingeschränkten Frequenzbereich, nämlich zwischen 250 (!) und 4 000 Hz. Dafür gibt es eine Bezugskurve (siehe Abbildung 1), mit deren Hilfe man den so genannten **bewerteten Schallabsorptionsgrad** α_w als frequenzunabhängigen Einzahlwert ermittelt. Dazu müssen im Vorfeld zunächst die so genannten **praktischen Schallabsorptionsgrade** α_{pi} in Oktavbändern zwischen 125 und 4 000 Hz bestimmt und in das Diagramm der Bezugskurve eingetragen werden. Da die messtechnische Ermittlung des frequenzabhängigen Schallabsorptionsgrades im Allgemeinen in Terzbändern erfolgt, müssen die dabei gewonnenen Einzelergebnisse zuvor auf Oktavbänder umgerechnet werden, und zwar durch Bildung des arithmetischen Mittelwertes α_{pi} der Absorptionsgrade α_{i1} , α_{i2} und α_{i3} der drei Terzbänder innerhalb einer Oktave:

$$\alpha_{pi} = \frac{\alpha_{i1} + \alpha_{i2} + \alpha_{i3}}{3} \quad (2)$$

Die so gewonnenen α_{pi} -Werte werden, wie bereits ausgeführt, ins Bezugskurvendigramm eingetragen. Anschließend wird die Bezugskurve in Schritten von 0,05 in Richtung zum α_{pi} -Kurvenzug hin solange verschoben, bis die Summe der ungünstigsten Abweichungen $< 0,10$ ist. Der sich hierbei ergebende α_p -Wert der verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz ergibt schließlich den bewerteten Schallabsorptionsgrad α_w (siehe Beispiel in Abbildung 2).

Der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w ist bis auf zwei Dezimalstellen anzugeben. Überschreitet ein praktischer Schallabsorptionswert α_{pi} den Wert der verschobenen Bezugskurve um $> 0,25$, so sind so genannte Formindikatoren [2] zu berücksichtigen und dem α_w -Wert beizufügen. Neuere Messgeräte für bauakustische Einsätze verfügen häufig bereits über eine entsprechende Software zur Berechnung und Angabe des bewerteten Schallabsorptionsgrades α_w .

Die in der beschriebenen Weise ermittelten bewerteten Schallabsorptionsgrade werden unter anderem auch zur **Klassifizierung von Schallabsorbern** verwendet. Gemäß DIN EN ISO 11654 werden Schallabsorber in fünf verschiedene Klassen A

bis E eingeteilt, und zwar für α_w -Werte von 1,00 bis hinunter zu 0,15. Absorber mit α_w -Werten $< 0,10$ gelten als nicht klassifiziert!

In den USA gibt es noch eine weitere Einzahlangabe zur frequenzunabhängigen Beschreibung des Schallabsorptionsgrades. Es handelt sich dabei um den **mittleren Schallabsorptionsgrad NRC** (Noise Reduction Coefficient), der sich aus dem arithmetischen Mittelwert der Schallabsorptionsgrade für die Terzfrequenzbänder von 250, 500, 1 000 und 2 000 Hz ergibt. Er dient dort vornehmlich zur Produktkennzeichnung von schallabsorbierenden Materialien, die zur Lärminderung durch Wand- und Deckenverkleidungen verwendet werden. Näheres zu dieser Einzahlangabe findet man in der US-Norm ASTM C423.

LITERATUR

- [1] Veit, I.: Der Schallabsorptionsgrad α . In: Trockenbau-Akustik 02/2007, Seiten 34–35
- [2] ISO 11654 Sound absorbers for use in buildings – Rating of sound absorption, 1997
- [3] DIN EN ISO 11654 – Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden, 1997
- [4] DIN EN ISO 20354 – Messung der Schallabsorption im Hallraum, 1993

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.
E-Mail: i.veits@gmx.net

www.trockenbau-akustik.de

› Archiv
– Schallabsorption

Frühere Beiträge unserer Serie „Akustik kompakt“ können Sie auf unserer Website www.trockenbau-akustik.de unter der Rubrik „Akustik“ nachlesen.