

BM-Serie: Schallschutz

## Lektion 3 Die Schallmessung

Von Beat M. Kühn und Rudolf Blickle, Institut für Lärmschutz,  
CH-6314 Unterägeri

Wer sich etwas näher mit der Akustik befaßt, stößt auf eine Fülle von Bezeichnungen, die zunächst etwas verwirrend erscheinen. Bei genauer Betrachtung ergeben sich jedoch gewisse Zusammenhänge und wir wollen uns auf die derzeitige noch gültigen Bezeichnungen beschränken. Was sich in Zukunft wohl nicht ändern dürfte, ist die Meßtechnik; nur die Geräte werden immer kleiner und komfortabler.

Im Innenausbau ist die Luftschalldämmung und die Trittschalldämmung von großem Interesse. Mit einer guten Luftschalldämmung können wir uns gegen unerwünschte Geräusche wie Sprache, Musik, Gesang usw. (Luftschall) schützen. Eine gute Trittschalldämmung schützt vor Gehgeräuschen, Stühlerücken usw. (Körperschall). Um ein einheitliches Meßverfahren zu erhalten, sind entsprechende Normen ausgearbeitet worden. Im deutschsprachigen Raum sind die Meß-

verfahren weitgehend gleich, jedoch bei der Auswertung bzw. Bezeichnung gibt es geringfügige Abweichungen. Man bemüht sich jedoch dies zu vereinheitlichen.

### Meßung der Luftschalldämmung

Zur Meßung der Luftschalldämmung wird im Senderraum ein Lautsprecher aufgestellt, der ein schmalbändiges Rauschen verschiedener Tonhöhen erzeugt. Gemessen werden 16 Frequenzen im Bereich von 100 Hz bis 3150 Hz (Hertz [Hz] = Schwingungen pro Sekunde) in einzelnen Schritten. Den Frequenzbereich von 100 bis 3150 Hz nennt man den bauakustischen Bereich. Es wird der Schallpegel im Senderraum L1 (wie laut ist es?) und der Schallpegel im Empfangsraum L2 (wieviel gelangt davon in den Nachbarraum?) gemessen.

Die Messungen erfolgen frequenzabhängig, d. h., daß elektrische Filter im Meßgerät dafür sorgen, daß nur in jenem Fre-

quenzbereich gemessen wird, in dem auch der Sender arbeitet. Moderne Meßgeräte zeigen nicht nur die Einzelwerte an, sondern führen nach Beendigung der Messungen die nachfolgend besprochenen Berechnungen selbständig durch. Die Auswertung der Meßwerte erfolgt nach der Beziehung:

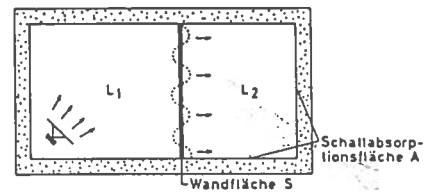
$$R = L_1 - + 10 \lg S/A$$

Das heißt: lauter Pegel (im Senderraum) – leiser Pegel (im Empfangsraum) + 10 lg S/A.

Was bedeutet 10 lg S/A?

10 lg bedeutet Logarithmus mit der Basis 10. S bedeutet dabei die Fläche des raumtrennenden Bauteils, z. B. Decke, Wand, Türe usw. A ist das Absorptionsvermögen des Empfangsraumes (wieviel Schall wird geschluckt). Die Absorption hängt von der Größe und Ausstattung des Raumes ab, z. B. möbliert oder nicht möbliert. Der Wert A wird meßtechnisch über die sogenannte Nachhallzeitmessung ermittelt.

Beim Meßen wird im Empfangsraum der Lautsprecher ein- und ausgeschaltet.

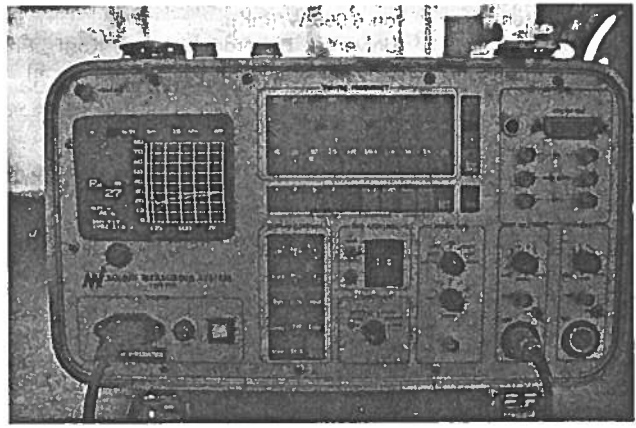


Im Senderraum (L1) wird Luftschall erzeugt, der die Trennwand in Schwingungen versetzt, die dann die Luftteilchen des Nachbarraumes ebenfalls zu Schwingungen anregen

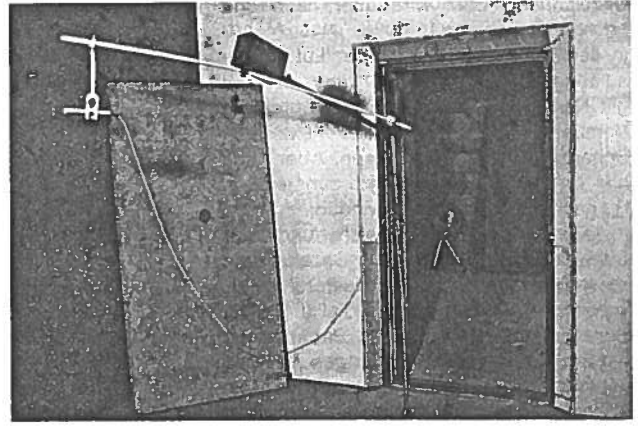
Nach dem Abschalten senkt sich der Schallpegel je nach Schluckvermögen mehr oder weniger schnell. Man mißt die Zeit, die erforderlich ist, bis der Schallpegel sich um 60 dB vermindert hat. Im allgemeinen liegen die Nachhallzeiten zwischen 0,4 bis 4 Sekunden, in extremen Fällen bis ca. 10 Sekunden.

Zur Meßung der Luftschalldämmung benötigen wir also 16-mal den L1-Wert (Schallpegel im Senderraum von 100 bis

Ein modernes Meßgerät für bauakustische Messungen und Berechnungen



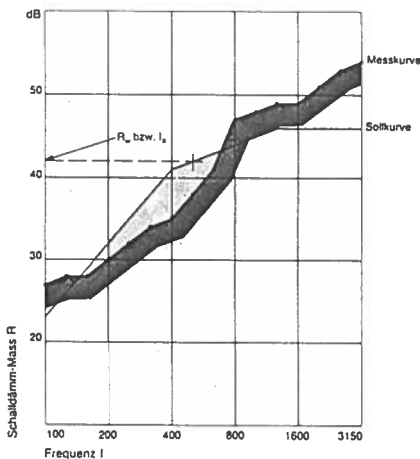
Türprüfstand im Institut für Lärmschutz, Unterägeri. Man sieht im Senderraum die Lautsprecherkugel; im Empfangsraum ist das Meßmikrofon, das elektrisch durch den Raum (zur Mittelung) bewegt werden kann. (Die zu prüfende Tür befindet sich bei der Aufnahme neben dem Einbaurahmen)



3150 Hz), 16-mal den L<sub>2</sub>-Wert (Schallpegel im Empfangsraum von 100 bis 3150 Hz) und die dazugehörigen Nachhallzeiten (ebenfalls 16 Meßwerte). Nach der Auswertung erhält man nun 16 frequenzabhängige Schalldämmwerte, die in ein Diagramm eingetragen werden; wir erhalten eine Meßkurve.

Früher hat man den Mittelwert aus den einzelnen Schalldämmungen errechnet und diesen Wert als mittleres Schalldämmmaß  $R_m$  angegeben. Dabei wurde aber die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für verschiedene Frequenzen nicht berücksichtigt. Deshalb wurde das wesentlich realistischere *bewertete Schalldämmmaß*  $R_w$  eingeführt.

Bei diesem Auswertungsverfahren werden die Schalldämmwerte mit der Normkurve verglichen, die so lange verschoben wird, bis die gemessene Kurve sich in ihrer Ab-



Meßkurve bzw. die entsprechend verschobene Sollkurve ergeben in unserem Beispiel den  $R_w$ -Wert von 42 dB

weichung gegenüber der verschobenen Normkurve innerhalb einer gewissen vorgeschriebenen Toleranz (im Mittel 2 dB) befindet. Der dann bei 500 Hz (auf der Sollkurve) abgelesene Schalldämmwert ergibt das bewertete Schalldämmmaß  $R_w$  nach DIN 52 210 (In unserem Beispiel:  $R_w = 42$  dB).

In Deutschland ist auch noch, das Luftschallschutzmaß LSM in Gebrauch. Hier gilt die Beziehung  $R_w = LSM + 52$  dB. (Die Bezeichnung LSM wird aber nach und nach verschwinden.)

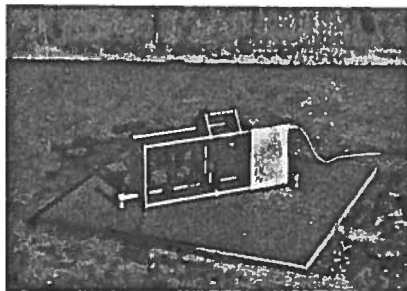
In der Schweiz wird noch der Luftschallschallsolations-Index  $l_a$  nach ISO verwendet. Es gilt Näherungsweise:  $l_a$  ca.  $R_w$  unter der Voraussetzung, daß keine extremen Schalldämmverläufe vorliegen. Aber auch hier wird die Bezeichnung zu Gunsten von  $R_w$  nach und nach verschwinden.

In Deutschland, Österreich und der Schweiz wird zusätzlich die Bezeichnung bewertete Normschallspegeldifferenz  $D_{nw}$  verwendet. Dabei wurde lediglich in die Berechnungsformel für die Bauteilfläche ein Bezugswert von  $10 \text{ m}^2$  eingesetzt. Man verwendet dies immer dann, wenn keine klaren Flächenverhältnisse bekannt sind

(z. B. wenn über Eck oder diagonal gemessen wird).

### Messung der Trittschalldämmung

Zur Messung der Trittschalldämmung wird auf der zu untersuchenden Decke ein sogenanntes Normhammerwerk betrieben. Dieses Hammerwerk besteht aus fünf einzelnen Hämmern. In einem bestimmten Rhythmus werden die Hämmer mittels eines Motors angehoben und fallen dann auf die Decke. Da es sich um ein normiertes Hammerwerk handelt, sind folgende Kenngrößen immer gleich: Fallhöhe, Anzahl der Hämmer, Masse der Hämmer und Anzahl der Schläge pro Minute. Der Kraftstoß, mit dem die Decke angeregt wird, ist also konstant. Im Gegensatz zur Luftschalldämmung messen wir keine Schallspegeldifferenz (Unterschied zwischen lautem und leisem Pegel), sondern man be-



Ein Normhammerwerk auf einer zu prüfenden Decke im Deckenprüfstand des Instituts für Lärmschutz, Unterägeri

stimmt direkt, wieviel vom Klopfgeräusch im Empfangsraum ankommt. Ähnlich wie bei der Luftschalldämmung muß noch das Absorptionsvermögen des Empfangsraumes über Nachhallzeitmessungen bestimmt werden. Es werden wieder die Schallspegel bei verschiedenen Frequenzen gemessen und nach folgender Beziehung ausgewertet:

$$L_n = L_T - 10 \lg A_0/A_2$$

Dabei bedeuten:  $L_n$  = Normtrittschallschutzpegel

$L_T$  = Schallschutzpegel im Empfangsraum

$A_2$  = Absorptionsvermögen des Empfangsraumes (siehe auch Luftschalldämmung)

$$A_0 = 10 \text{ m}^2$$

Bei der Trittschalldämmung erhalten wir – wie bei der Luftschalldämmung – 16 Einzelwerte, die in ein Diagramm eingetragen werden. Über diese Kurve wird ebenfalls eine Normkurve gelegt und ähnlich dem Verfahren bei der Luftschalldämmung das Trittschalldämmmaß TSM bestimmt.

In der Schweiz wird die Bezeichnung Trittschalldämmungsindex  $l_i$  verwendet. Es gilt Näherungsweise:  $l_i$  ca.  $68 - TSM$ .

(Fortsetzung im nächsten Heft)

## Schalltechnische Verbesserung von Wänden

Die neuentwickelte Heraklith-Schallschutzplatte (Eur. Patent Nr. 377 301) besteht aus einem Weichschaumkern mit beidseitiger magnesitgebundener Heraklith-Beschichtung. Sie dient zur Ausbildung verputzbarer bzw. mit Gipskarton zu versehender Vorsatzschalen, z. B. bei Gebäudeentkernung.

Die Verbesserung des Schalldämmmaßes einer HLZ-Wand 30 cm, beidseitig verputzt,  $R'_w = 46$  dB, mit einer einseitig aufgetragenen Heraklith-Schallschutzplatte wird mit 59 dB angegeben. Eine zusätzliche Erhöhung des Luftschallschutzes wird durch doppelseitigen Einbau dieser Schallschutzplatten bzw. durch das Aufbringen von Gipskartonplatten auf Heraklith-Schallschutzplatten erreicht.

(Deutsche Heraklith AG, Postfach 1120, 8346 Simbach/Inn)

## Ein neuer Bio-Dämmbelag aus Holzfasern

Wohnbehaglichkeit wird heute groß geschrieben. Wichtig hierfür ist ein gut funktionierender Klimaausgleich, bei dem Wand- und Deckenflächen die Luftfeuchtigkeit maximal absorbieren und in Perioden niedriger relativer Feuchtigkeit wieder an die Umgebung abgeben.

Granomural, der neue Wand-Dämmbelag, besteht aus verpreßtem Holzfasergrenulat, beidseitig mit gitterverstärktem Zellulosevlies abgedeckt. Die Bahnen sind nur 3 mm dick und werden in Rollen 1 m breit und 10 bzw. 25 m lang geliefert. Granomural ist umweltfreundlich, diffusionsoffen, druckfest, dimensionsstabil und leicht zu verarbeiten. Brandklasse B 2, gem. DIN 4102. Je nach Art des Bauteils garantiert Granomural eine Luftschallschutzverbesserung von ca. 3 dB(A). Granomural überbrückt spielend Risse und Fugen bis 2 mm und mehr bei einer eigenen Dehnfähigkeit von 2,5 bis 3%.

Bei einer Außentemperatur von  $-10^\circ\text{C}$  und einer Innentemperatur von  $+18^\circ\text{C}$  beträgt die Erhöhung der Temperatur auf der Innenwand  $2^\circ\text{C}$ . Dies entspricht einer Ersparnis von ca. 8% der Heizkosten dank einer Wärmeleitfähigkeit von Granomural von  $0,066 \text{ W/(mK)}$ .

(Universal Bauprodukte D.H.Korff, Philipp-Reis-Straße 20, 6057 Dietzenbach)

Bio-Dämmbelag von der Rolle: Granomural aus verpreßter Holzfaser (Werkbild)

