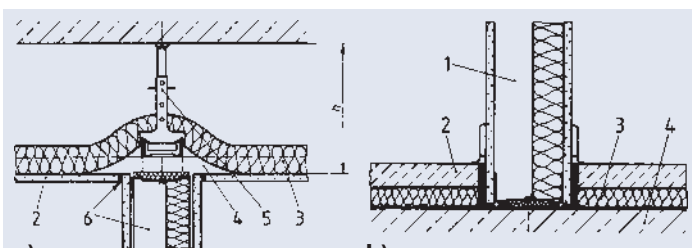


## KOMPAKT



a)

 $R_{L,w} \geq 55$  dB

- 2 Gipskartonplatte
- 3 Absorbierendes Material (z. B.: Glaswolle)
- 4 Profil
- 5 Abhängeelement
- 6 Leichte zweischalige Trennwand

b)

 $R_{L,w} \geq 70$  dB

- 1 Leichte zweischalige Trennwand
- 2 Schwimmender Estrich
- 3 Absorbierendes Material (z. B.: Glaswolle)
- 4 Massive Decke mit einem  $m' \geq 300$  kg/m<sup>3</sup>

Erhöhung der Schall-Längsdämmung durch Einbringung von Unterbrechungen a) in einer abgehängten Decke und b) in einem schwimmenden Estrich.

## AKUSTIK KOMPAKT (6)

# Die Schall-Längsdämmung

Die Übertragung von Luftschall aus einem Raum in den anderen hängt nicht vom Schalldämm-Maß der Trennwand allein ab. Auch die Schallleitung über die flankierenden Bauteile (Seitenwände, Decke, Boden) kann daran beteiligt sein [1]. Das ist umso mehr der Fall, je leichter diese Bauteile sind. *Leichter* bedeutet, dass die mittlere flächenbezogene Masse  $m'_{L,mittel}$  (in: kg/m<sup>2</sup>) aller  $i$  (als biegesteif angenommenen) Flankenbauteile [2]

$$m'_{L,mittel} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n m'_{L,i}$$

sehr viel kleiner ist als 300 kg/m<sup>2</sup>. Dieser Wert bildet die Grundlage für die Berechnung des gesamten oder **resultierenden bewerteten Schalldämm-Maßes**  $R'_{w,res}$  (in: dB) eines trennenden Bauteils nach DIN 4109. Ist die mittlere flächenbezogene Masse  $m'_{L,mittel}$  der flankierenden Bauteile kleiner, so ist mit einer Verschlechterung der gesamten Schalldämmung zu rechnen, siehe dazu die Tabellen 13 und 14 im Beiblatt 1 zu DIN 4109. Mit anderen Worten: Flankierende Bauteile sollten stets ausreichend schwer und biegesteif sein.

Den Einfluss, den die unerwünschte Schall-Längsleitung auf die gesamte Schalldämmung einer Trennwand ausübt, beschreibt man quantitativ durch das so genannte **Schall-Längsdämm-Maß**. Hierbei unterscheidet man zwischen dem **Labor-Schall-Längsdämm-Maß**  $R_L$

$$R_L = I_1 - I_2 + 10 \cdot \lg \frac{S_T}{A}$$

und dem **Bau-Schall-Längsdämm-Maß**  $R'_L$

$$R'_L = R_L + 10 \cdot \lg \frac{S_T}{S_o} - 10 \cdot \lg \frac{l}{l_o} + K$$

Darin bedeuten  $S_T$  (in: m<sup>2</sup>) die Fläche des trennenden Bauteils (Wand oder Decke) und  $I_i$  (in: m) die gemeinsame Kantenlänge zwischen dem trennenden und dem flankierenden Bauteil  $i$ .  $S_o$  ist eine Bezugs-Trennfläche (= 10 m<sup>2</sup> für Wände) und  $l_o$  ist eine Bezugs-Kantenlänge (in: m);  $l_o = 4,5$  m für Decken und Fußböden bzw.  $l_o = 2,8$  m für Fassaden und Innenwände.  $K$  ist ein Korrekturwert, siehe DIN 4109 und DIN 52210-7. – In der Gleichung für das Labor-Schall-Längsdämm-Maß ist  $A$  die äquivalente Ab-

sorptionsfläche des Empfangsraumes.

Das **bewertete Schall-Längsdämm-Maß**  $R_{L,w}$  in Abhängigkeit von der flächenbezogenen Masse  $m'$  kann man in bauakustischen Tabellen finden. Nachfolgend einige Beispiele:

- **Tragende Konstruktionen** (außer schwimmenden Estrichen) **und Decken**

$m'$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$R_{L,w}$ [dB]
200	51
300	56
400	60

- **Flankierende Massivwände**

$m'$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$R_{L,w}$ [dB]
200	53
300	58
400	62

Mit Hilfe der folgenden Gleichung kann man das **resultierende bewertete Schalldämm-Maß**  $R'_{w,res}$  berechnen, sofern die **bewerteten Schall-Längsdämm-Maße**  $R_{L,w}$  der flankierenden Bauteile bekannt sind:

$$R'_{w,res} = -10 \cdot \lg \left( 10^{-\frac{R_w}{10}} + \sum_{i=1}^n 10^{-\frac{R_{L,w,i}}{10}} \right)$$

Dazu ein **Zahlenbeispiel**: Angenommen sei eine Trennwand mit einem  $R_w = 50$  dB, die von folgenden Bauteilen flankiert wird: zwei Wände mit einem  $R_{L,w} = 55$  dB und 58 dB, ein Fußboden mit einem  $R_{L,w} = 38$  dB und eine Decke mit einem  $R_{L,w} = 60$  dB. Mit Hilfe der obigen Gleichung erhält man resultierend:

$$R'_{w,res} = -10 \cdot \lg (0,0001743) = -10 \cdot (-3,7587) = 37,59 \text{ dB.}$$

Das Zahlenbeispiel zeigt deutlich, dass die resultierende Schalldämmung nicht von der **Durchgangsdämmung** der Trennwand allein abhängt, sondern sehr wesentlich von der **Längsdämmung** der flankierenden Bauelemente mitbestimmt wird. Die erreichbare Gesamtschalldämmung bestimmt letztlich dasjenige Bauteil, das die niedrigste Längsdämmung besitzt.

Um den Einfluss der Schall-Längsdämmung so klein wie möglich zu halten, sollten die flankierenden Bauteile, wie schon einleitend erwähnt, möglichst schwer und biegesteif sein. Bei der rechnerischen Bestimmung der zu erwartenden Schalldämmung einer bautechnischen Konstruktion gemäß DIN 4109, Beiblatt 1,

wird vorausgesetzt, dass die flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile  $m' = 300$  kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 25$  kg/m<sup>2</sup>) beträgt. Bei größeren Abweichungen ( $> \pm 25$  kg/m<sup>2</sup>) verwendet man für die Berechnung Korrekturkoeffizienten, die man in der DIN 4109 findet.

Bei leichten Trennwänden kann die Schall-Längsleitung über die flankierenden Bauteile dominierend werden. Solche Trennwände dürfen daher keine tragende Funktion haben. Für den Anschluss leichter Trennwandkonstruktionen gibt es daher z. B. elastische Anschlussprofile.

Die Abbildung zeigt zwei Beispiele, wie man die Schall-Längsleitung sehr wirksam verringern kann. In beiden Fällen sind die durchgehenden Bauteile unterbrochen. Auf diese Weise kann man schon mit einfachen Maßnahmen eine sehr deutliche Verbesserung der Schall-Längsdämmung erreichen. Praktische Ausführungsbeispiele für diese Maßnahmen findet man in der Literatur [3]. Bei schwimmenden Estrichen kann man damit bewertete Schall-Längsdämm-Maße  $R_{L,w,R}$  bis zu 70 dB erzielen, während abgehängte Unterdecken bei Trennung von Unterdecke und Deckenauflage  $R_{L,w,R}$ -Werte  $\geq 60$  dB erreichen können. Der Index  $R$  in der Schreibweise für das bewertete Schall-Längsdämm-Maß bedeutet: Rechenwert, s. a. DIN 4109, Beiblatt 1.

## Literatur

- [1] I. Veit, „Das bewertete Schalldämm-Maß  $R'_{w}$ “, Trockenbau Akustik, Nr. 8, 2006, S. 40
- [2] I. Veit, „Bauakustik“, expert-verlag, 2. Auflage, 2003, S. 53–54
- [3] Knauf-Wände, Firmenschrift, Aktualisierte Ausgabe, Juni 2000

## 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.

