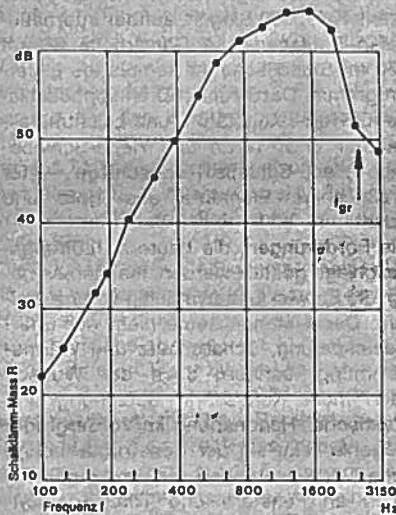


Ungleiche Schalendicken bei Doppelwandkonstruktionen werden seitens der Planer oft als „Patentlösung“ für einen guten Schallschutz angesehen. Die Wirkungsweise wird jedoch bei weitem überschätzt und

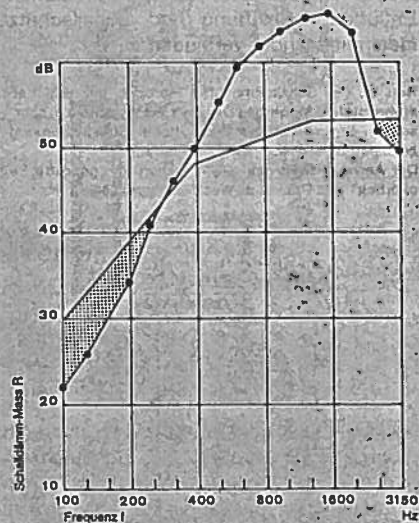
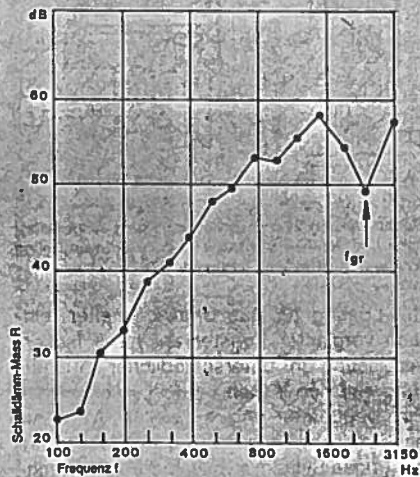
veranlaßte die Verfasser des Berichts, Beat Kühn und Rudolf Blicke vom Institut für Lärmschutz, Kühn + Blicke, CH-6314 Unterägeri, der Frage nach dem praktischen Nutzen nachzugehen.

Schallschutz bei Trennwänden

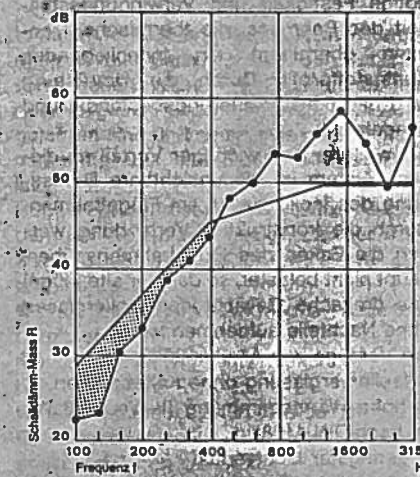
Verschiedene Schalendicken als Patentlösung?



2+3 Der Schalldämmeinbruch bei der Grenzfrequenz wird an beiden Doppelwänden mit jeweils gleichen Schalendicken deutlich



4+5 Die aufgetragenen, verschobenen Normkurven – die für die Berechnung von R_w maßgebend sind – zeigen, daß der jeweilige Schalldämmeinbruch (verursacht durch die Grenzfrequenz) keinen bzw. nur einen unwesentlichen Einfluß auf das bewertete Schalldämmmaß R_w hat: Das heißt, der gesamte Schalldämmwert kann verbessert werden, wenn in den Frequenzen von 100 bis 400 Hz die Schalldämmung verbessert würde

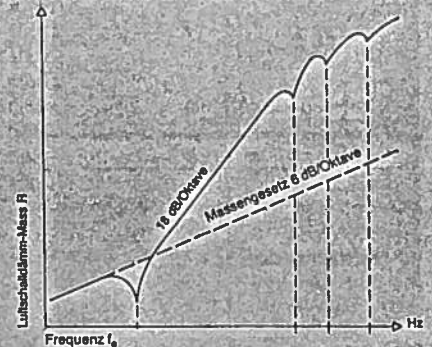


Einleitung

Doppelwandkonstruktionen verhalten sich bei richtiger Dimensionierung schalltechnisch wesentlich günstiger als eine gleich schwere Einfachwand (Abb. 1). Nach der sogenannten Doppelwandresonanz (f_0) steigt die Schalldämmung wesentlich steiler an. Es ist dabei zu beachten, daß die Doppelwandresonanz unter 100 Hz liegt (bauakustischer Bereich 100 bis 3150 Hz), da sie ein Dämmungsminimum ergibt. Die Lage der Doppelwandresonanz hängt bei Konstruktionen in Leichtbauweise (z. B. aus Holzspan- bzw. Gipskartonplatten) von folgenden Punkten ab:

- Masse der Schalen
- Schalenabstand
- dynamische Steifigkeit der Zwischenschicht.

Man geht davon aus, daß es sich bei der Zwischenschicht um Mineralfaserstoffe handelt, die einen geeigneten Strömungswiderstand (ca. $5 \cdot 10^2$ bis 10^4 Ns/m⁴) aufweisen. Die Lage der Doppelwandresonanz ist somit nur noch von der Masse der Schalen und dem Schalenabstand abhängig. Der Zusammenhang zwischen Schalenabstand und Masse der Schalen



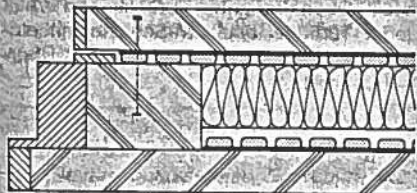
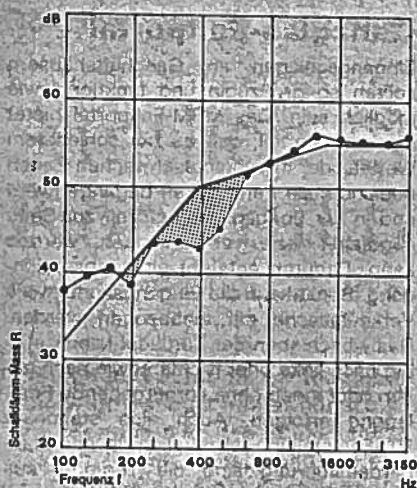
1 Prinzipieller Schalldämmverlauf einer Doppelwandkonstruktion im Vergleich mit einer gleich schweren Einfachwand

ist umgekehrt proportional, d. h., bei gleicher Lage der Doppelwandresonanz kann die Masse halbiert werden, wenn der Schalenabstand dafür verdoppelt wird (siehe auch Tabelle 1).

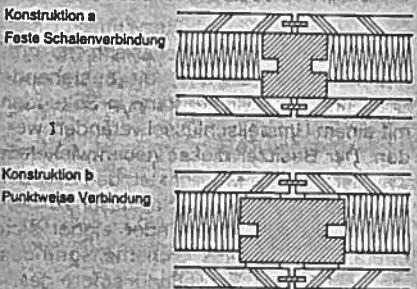
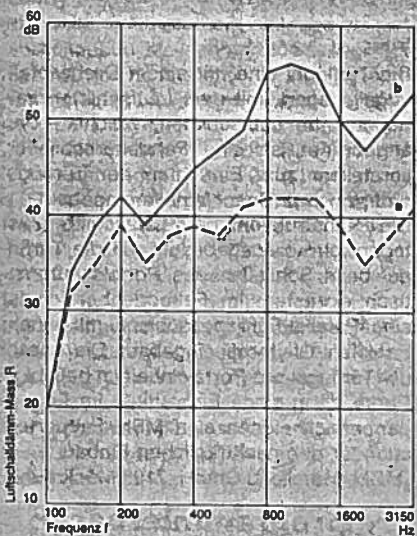
Tabelle 1 Abhängigkeit des Schalenabstandes von der Masse der Schalen bei gleicher Lage der Doppelwandresonanz

Schalienmaterial	Flächengewicht kg/m ²	Erforderlicher Schalenabstand in cm
16-mm-Holzspanplatte	10	8,9
8-mm-Holzspanplatte	5	17,8
3-mm-Hartfaserplatte	2,5	35,5

Ein weiteres Dämmungsminimum tritt bei der sog. Grenzfrequenz auf. Bei dieser Frequenz strahlt eine Platte aufgrund physikalischer Zusammenhänge, die hier nicht näher erläutert werden, vermehrt Schallenergie ab. Je biegeweicher eine Bauplatte ist, um so höher liegt ihre Grenzfrequenz. Bei ideal biegeweichen Materialien (dünnes Stahlblech, Bleiblech, Gummimatten, HAWA-phon usw.) liegt die Grenzfrequenz außerhalb des bauakustischen Bereichs, d. h. über 3150 Hz und hat somit keinen störenden Einfluß.



6 Auch im Beispiel an einem beschwerten Türblatt, wo ein Grenzfrequenzeinbruch kaum erkennbar ist, sind die unteren bis mittleren Frequenzbereiche für den Schalldämmwert R_w verantwortlich



7 Die Kombination verschiedener Schalldicken ist für doppelschalige Trennwände kaum relevant, viel wichtiger sind beispielsweise richtige Schalenbefestigung und dichte Anschlußfugen. Das Beispiel zeigt, daß bei gleichem Wandaufbau, jedoch mit punktweise befestigten Schalen der Schalldämmwert um 6 dB verbessert wurde

Bel Holzspanplatten z. B. liegt die Grenzfrequenz durchaus im bauakustischen Bereich, wie aus Tabelle 2 zu entnehmen ist. Bei Materialgleichheit ist die Lage der Tabelle 2 Lage der Grenzfrequenz für Holzspanplatten verschiedener Dicke. Die Werte können in Abhängigkeit des Fabrikates leicht streuen.

Plattendicke mm	Lage der Grenzfrequenz Hz
10	2300
16	1500
19	1300
22	1150
25	1000

Grenzfrequenz in erster Linie von der Plattendicke abhängig. Je dicker eine Platte (gleichen Materials), um so tiefer liegt ihre Grenzfrequenz.

Warum unterschiedliche Schalldicken?

In Abbildung 2 und 3 ist der Schalldämmverlauf zweier Doppelwände mit jeweils gleichen Schalldicken aufgezeigt. Man sieht sehr deutlich, wie stark der Schalldämmeinbruch bei der Grenzfrequenz ausgeprägt ist.

Es lag nun nahe, durch Verwendung zweier Schalldicken diesen Dämmeinbruch zu mindern, da unterschiedliche Schalldicken auch unterschiedliche Grenzfrequenzen bedeuten. Man erhält somit zwei Dämmeinbrüche, dafür aber wesentlich weniger ausgeprägt. Nimmt man den arithmetischen Mittelwert der Schalldämmung über alle Frequenzen, erhält man tatsächlich bessere Schalldämmwerte. Dieses mittlere Schalldämmmaß R_m ist jedoch seit Jahren nicht mehr im Gebrauch und durch das wesentlich realistischere bewertete Schalldämmmaß R_w ersetzt worden.

Bei diesem Auswertungsverfahren werden die Schalldämmwerte mit der Normkurve verglichen, die so lange verschoben wird, bis die gemessene Kurve sich in ihrer Abweichung gegenüber der verschobenen Normkurve innerhalb einer gewissen vorgeschriebenen Toleranz (im Mittel 2 dB) befindet. Der dann bei 500 Hz abgelesene Schalldämmwert ergibt das bewertete Schalldämmmaß R_w nach DIN 52210.

In Abbildung 4 und 5 ist die für den Schalldämmwert R_w maßgebende Lage der Normkurve eingetragen. Für die Berechnung des bewerteten Schalldämmmaßes sind die Einzelwerte der Frequenzen relevant, die unterhalb der Normkurve liegen (schraffierter Bereich). Beide Abbildungen verdeutlichen, daß die Schalldämmung bei höheren Frequenzen keinen oder nur einen unwesentlichen Teil zur Berechnung von R_w beiträgt. Der Einfluß des Grenzfrequenzminimums ist somit bedeutungslos. Ein weiteres Beispiel sei in Abbildung 6 gegeben. Dabei handelt es sich um ein Türblatt, welches mit HAWA-phon beschwert wurde. Ein Grenzfrequenzeinbruch ist hier nur andeutungsweise zu erkennen, da dieser ohnehin durch die Beschwerung „ausgebügelt“ wurde. Auch hier liegt der für die Berechnung von R_w maßgebende Anteil im unteren bis mittleren Frequenzbereich.

Schlußfolgerung

Bei Doppelwandkonstruktionen in Leichtbauweise ist es nach unserer Auffassung nicht notwendig, unterschiedliche Schalldicken zu wählen, da die zur Berechnung von R_w maßgebenden Werte im allgemeinen sich im unteren Frequenzbereich befinden. In der Praxis kommen noch andere Einflußgrößen von weit größerer Bedeutung hinzu. Zu ihnen gehören die Schalenverbindung, Dichtung der Anschlußfugen und andere Nebenwegübertragungen. Stellvertretend sei der Einfluß der Schalenverbindung auf die Schalldämmung genannt. Der Schalldämmunterschied beträgt 6 dB. Vergleichsweise wäre eine Verbesserung durch unterschiedliche Schalldicke kaum diskutabel.

Zusammenfassung

Unterschiedliche Schalldicken bei Doppelwandkonstruktionen in Leichtbauweise (Trennwände, Türen usw.) bringen im allgemeinen keinen schalltechnischen Vorteil. Selbst bei Doppelverglasungen ist, wie neuere Untersuchungen von Goesele zeigen, ein nennenswerter Einfluß nicht erwiesen. In einschlägigen Werken wird die Forderung nach unterschiedlichen Schalldicken zwar noch gelehrt; dies hängt jedoch zum Teil damit zusammen, daß sie aus einer Zeit entstammen, in der noch mit dem mittleren Schalldämmmaß R_m gearbeitet wurde. Auch fanden die vergleichenden Messungen unter idealisierten Bedingungen statt, die mit der Praxis wenig Gemeinsamkeiten aufweisen. Gelegentliche Erfolge mit unterschiedlichen Schalldicken rechtfertigen nach unserer Meinung nicht, dies als eine unabdingbare Forderung für einen guten Schallschutz anzusehen.

Spritzkork für die Wärme- und Schalldämmung

Der Spritzkork „Bostik 3070“ ist ein hochwertiger Dichtstoff für die Schall- und Wärmedämmung. Das Material besteht aus Korkschröt und einem elastischen Bindemittel und wird zur Dämmung zwischen Fensterrahmen und Mauerwerk, an Türrahmen sowie bei Trennwänden eingesetzt. Die Vielzahl der luftgefüllten Zellen in diesem Korkschröt machen den Spritzkork zu einem Isoliermaterial, das den Wärme- und Kälteübergang wirkungsvoll mindert und eine ausgezeichnete Schalldämmung erbringt.

Die Wärmeleitfähigkeit des Isoliermaterials beträgt 0,050 W/mK. Die Schalldämmung konnte durch das Einbringen von Bostik 3070 gegenüber einer leeren Anschlußfuge um 19 dB verbessert werden.

Technische Daten:

Basis: Korkgranulat, mit Klebstoff gebunden; Dichte: ca. 0,35 (g/ml); Konsistenz: zähplastisch, standfest, mit Fugengpistolen (Druckluft) oder von Hand zu verarbeiten; Trocknung: ca. 6 bis 12 Stunden, je nach Temperaturverhältnissen; Temperaturbeständigkeit: von -30 °C bis +120 °C; Verarbeitungstemperatur: +5 °C bis +35 °C.

(Bostik GmbH, 6370 Oberursel 1)