

Luftschalldämmung von doppelschaligen Trennwandelementen

Hohlraumbedämpfung aus porösen Holzfaserplatten

Institut für Lärmschutz, Kühn + Blickle, Unterägeri ZG

Es ist eine altbekannte Tatsache, dass mit richtig aufgebauten doppelschaligen Wänden aus biegeweichen Holzwerkstoff oder Gipsbauplatten eine wesentlich höhere Luftschalldämmung erzielbar ist als mit einschaligen Trennwandkonstruktionen gleicher flächenbezogener Masse.

Der Unterschied zwischen den beiden Konstruktionsarten kann bis zu 18 dB betragen, bezogen auf das bewertete Schalldämmmass R_w . Der maximal mögliche Gewinn an Schalldämmung eines zweischaligen Trennwandelements hängt dabei von den akustischen Eigenschaften bzw. Kennwerten der einzelnen Wandteile ab.

Grundsätzlich muss bei der Schallübertragung über doppelschalige Wandelemente zwischen zwei Wegen unterschieden werden:

- a) Übertragung von Schallenergie von einer Wandschale zur andern über den dazwischenliegenden Hohlraum;
- b) Übertragung von Schallenergie von einer Wandschale zur andern über den gemeinsamen, umlaufenden Holzrahmen.

Die Summe beider Übertragungswege bestimmen die Luftschalldämmung des Trennwandelements als Ganzes. Eine Erhöhung der Schalldämmung kann dann durch eine Beeinflussung des Schallübertragungswegs a oder b

oder beider Wege zusammen erreicht werden.

Schallübertragung über den Weg a

Diese wird bestimmt durch die schalltechnischen Kenndaten des Schalenmaterials und des dazwischenliegenden Hohlraums. Das Schalenmaterial soll derart beschaffen sein, dass es eine hohe flächenbezogene Masse aufweist, aber dennoch biegeweich ist. Für die üblich angewendeten Werkstoffplatten aus Holz, Gips etc. ergibt sich daraus die Forderung an die maximale Dicke von 22 bis 25 mm.

Eine weitere Erhöhung der flächenbezogenen Masse sollte dann nur noch durch zusätzliches hohlraumseitiges Aufbringen von sehr dünnen Werkstoffplatten aus Holz, Gips usw. auf die Trennwandschalen erfolgen. Denselben Zweck erfüllen auch die im Handel erhältlichen Schwerdämmfolien.

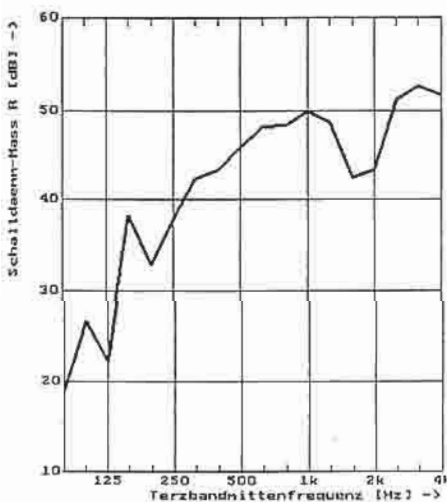
Wie schon erwähnt wurde, ist die Ausbildung des Hohlraums zwischen den Wandschalen der zweite Einflussfaktor beim Schallübertragungsweg a. Hohe Schalldämmungen werden erreicht, wenn der Hohlraum mit einem schallabsorbierenden Dämmstoff versehen wird. Zur Kennzeichnung des Dämmstoffs dient nebst dem Schallabsorptionsgrad α_s auch der Strömungswiderstand Ξ , der, zur Unterdrückung der Schallübertragung, in einem bestimmten Wertebereich liegen muss.

Zur Feststellung, ob sich ein Dämmstoff eignet, dient der sogenannte «Blas-test». Wird dabei beim Durchblasen ein deutlicher Widerstand verspürt, ist der Dämmstoff geeignet. Dämmstoffe, durch die sich praktisch keine Luft pressen lässt, sind für Absorptionszwecke ungeeignet. Im weiteren sei noch erwähnt, dass es in der Praxis völlig ausreichend ist, wenn die Dicke des Dämmstoffs ca. $\frac{3}{4}$ der Hohlraumdicke aufweist. Das vollständige Füllen des Hohlraums ist nur bei sehr leichten Dämmstoffen, etwa Mineralfaserplatten mit Dichten unter 60 kg/m^3 , empfehlenswert.

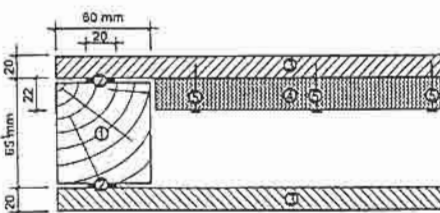
Schallübertragung über den Weg b

Hier sind wiederum, wie beim Schallübertragungsweg a, die schalltechnischen Kenndaten des Schalenmaterials von Bedeutung. Weiter kommt das Material des Rahmens und die Befestigungsart der Wandschalen am Rah-

Trennwandelement 1

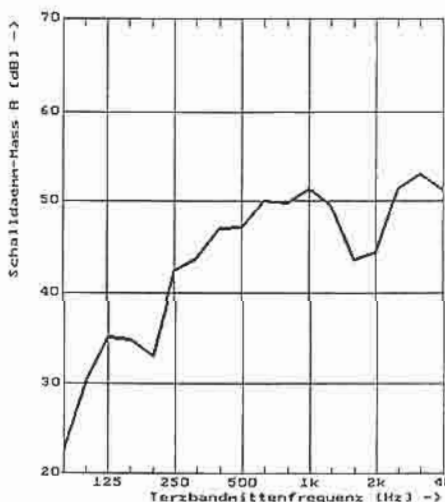


Bewertetes Schalldämm-Mass $R_w = 46 \text{ dB}$.

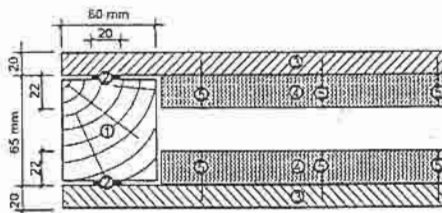


1. Massivholzrahmen $60 \times 60 \text{ mm}^2$
2. Unterlagsscheiben aus Metall, Anzahl: 16 Stück
3. 20 mm dicke beschichtete Holzspanplatten

Trennwandelement 2

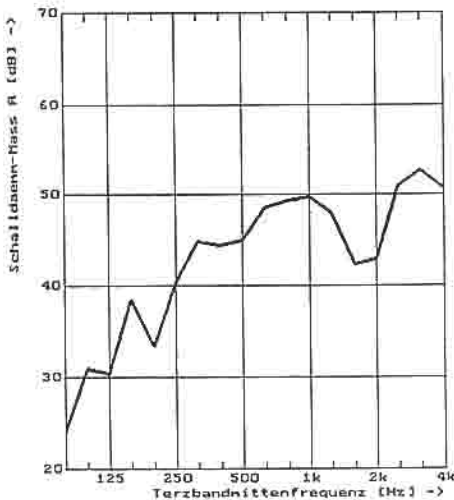


Bewertetes Schalldämm-Mass $R_w = 48 \text{ dB}$.

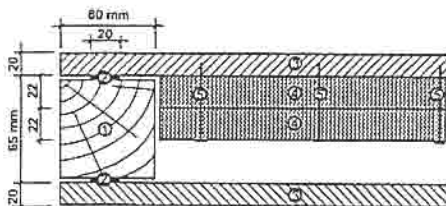


4. 22 mm dicke Pavapor-Platten (Dichte: 155 kg/m^3)
5. Befestigung an Wandschalen mit Metallstiften im Achsabstand von 300 mm.

Trennwandelement 3



Bewertetes Schalldämm-Mass $R_w = 47$ dB.



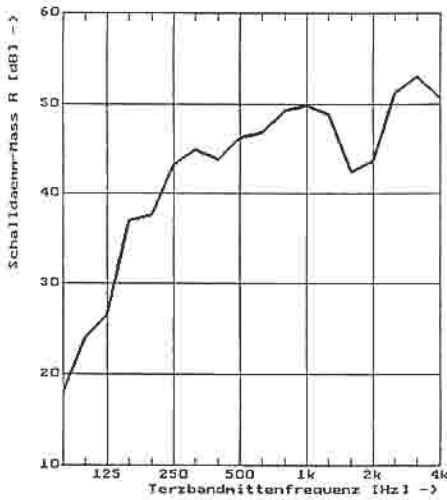
1. Massivholzrahmen 60×60 mm²
2. Unterlagsscheiben aus Metall, Anzahl: 16 Stück
3. 20 mm dicke beschichtete Holzspanplatten
4. 22 mm dicke Pavapor-Platten (Dichte: 155 kg/m^3)
5. Befestigung an Wandschalen mit Metallstiften im Achsabstand von 300 mm.

men hinzu. Für die Schallübertragung von einer Schale zur andern ist es von ausschlaggebender Bedeutung, ob die Schalen punktförmig, zum Beispiel mit Schrauben, oder linienförmig, d. h. vollflächig am Rahmen fixiert sind. Die erstere Befestigungsart ist schalltechnisch wesentlich günstiger, da punktförmige Schallbrücken weniger Energie übertragen als linienförmige bzw. grossflächige Verbindungen.

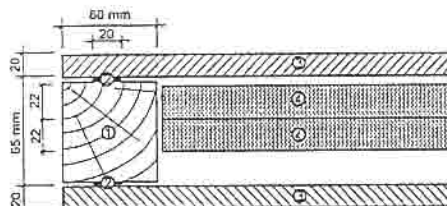
Durchführung schalltechnischer Laboruntersuchungen

Bei der Auslegung der im folgenden untersuchten doppelschaligen Trennwandelemente wurde den beiden weiter oben beschriebenen Schallübertragungswegen a und b spezielle Beachtung geschenkt. So wurde zum Beispiel zur Hohlräumbedämpfung ein Dämmstoff eingesetzt, der nebst einem optimalen Strömungswiderstand auch eine

Trennwandelement 4



Bewertetes Schalldämm-Mass $R_w = 47$ dB.



1. Massivholzrahmen 60×60 mm²
2. Unterlagsscheiben aus Metall, Anzahl: 16 Stück
3. 20 mm dicke beschichtete Holzspanplatten
4. 22 mm dicke Pavapor-Platten (Dichte: 155 kg/m^3), lose in den Hohlraum gelegt.

(Darstellungen: zvg)

nicht allzu geringe flächenbezogene Masse zur Beschwerung der Wandschalen aufweist. Dazu eigneten sich sogenannte poröse Holzfaserverplatten mit der Bezeichnung Pavapor. Sie besitzen eine Dicke von 22 mm und eine Dichte von rund 155 kg/m^3 . Sie erfüllen bei den hier durchgeführten Untersuchungen eine Doppelfunktion:

- Wegen ihrer offenporösen Struktur eignet sich das Holzfasermaterial sehr gut als Hohlräumfüllstoff. Es weist einen relativ niederen Strömungswiderstand auf, was eine wichtige Voraussetzung zur Absorption von Schallenergie im Wandhohlraum darstellt. Die Platten können im weiteren ohne Probleme als Ersatz für Dämmstoffe aus Glas- oder Steinwolle eingesetzt werden.
- Die zweite Funktion der Weichfaserplatten stellt die Beschwerung der Trennwandschalen dar, die dann optimal ist, wenn die Befestigung punktförmig erfolgt.

Durch diese sogenannte schubweiche Befestigungsart erhöht sich die Masse und folglich die Luftschalldämmung der Trennwandschalen, nicht aber ihre Biegesteife. Im weiteren lässt sich auch noch eine geringe Vergrößerung der inneren Körperschallverluste bzw. des Verlustfaktors des Schalenmaterials erzielen.

Befestigung der Wandschalen

Dem Schallübertragungsweg b wurde dadurch Rechnung getragen, dass die Befestigung der Wandschalen am Holzrahmen punktförmig über Metallunterlagsscheiben erfolgte. Dies bringt im Vergleich zu einer linienförmigen, festen Verbindung mit dem Holzrahmen eine Verbesserung von rund 6 dB.

Die im folgenden besprochenen Trennwandelemente wiesen eine Breite von 0,95 m und eine Höhe von 2 m auf. Sie hatten eine Dicke von rund 105 mm und bestanden aus Holzspanplatten. Die Untersuchungen zur Bestimmung der Luftschalldämmung erfolgten gemäss den Richtlinien der Norm ISO 140, Ausgabe 1978. Die Schallnebenwege des Laboratoriums waren so weit unterdrückt, dass sie keinen Einfluss auf die Schalldämmung der untersuchten Trennwandelemente hatten.

Die insgesamt fünf untersuchten Trennwandelemente weisen eine Schalldämmung von $R_w = 46$ dB bis 48 dB auf. Der höchste Wert ergibt die Trennwandkonstruktion 2, bei der der Dämmstoff bzw. die Pavapor-Platten punktwise auf beiden Trennwandschalen festgemacht wurden. Mit dieser Massnahme erhöht sich die flächenbezogene Masse beider Trennwandschalen um je $3,5 \text{ kg/m}^2$, was eine erhöhte Massenträgheit und folglich eine verbesserte Luftschalldämmung bewirkt.

Bei dem am Schluss noch untersuchten Trennwandelement 5 bestand der Dämmstoff im Hohlraum anstelle von Pavapor-Platten aus 40 mm dicken Mineralfaserplatten. Das erreichte bewertete Schalldämm-Mass liegt bei $R_w = 46$ dB.

Bei einem Vergleich der gewonnenen Messergebnisse untereinander wird ersichtlich, dass mit Pavapor-Platten als Hohlräumbedämpfung Schalldämmungen erreicht werden können, die dem herkömmlichen Dämmstoff aus Mineralfasern ebenbürtig sind. Bei einer punktwisen Befestigung der porösen Holzfaserverplatten an den Trennwandschalen ergibt sich sogar eine um 2 dB höhere Luftschalldämmung.