

## Luftschalldämmung von doppelschaligen Trennwandelementen

# Hohlraumbedämpfung aus Mineralwolleplatten

Von Beat Kühn und Rudolph Blickle, Institut für Lärmschutz, Unterägeri SZ

**Es ist eine altbekannte Tatsache, dass mit richtig aufgebauten doppelschaligen Wänden aus biegeweichen Holz- oder Gipsbauplatten eine wesentlich höhere Luftschalldämmung erzielt wird als mit einschaligen Trennwandkonstruktionen gleicher flächenbezogener Masse.**

Der Unterschied zwischen den beiden Konstruktionsarten kann, bezogen auf das bewertete Schalldämm-Mass  $R_w$ , bis 18 dB betragen. Der maximal mögliche Gewinn an Schalldämmung eines zweischaligen Trennwandelements gegenüber einer einschaligen Wand hängt dabei von den akustischen Eigenschaften bzw. Kennwerten der einzelnen Wandteile ab.

Grundsätzlich muss bei der Schallübertragung über doppelschalige Wandele-

mente 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 gemeinsame Verbindungen wie z.B. umlaufende Rahmen, Ständer o.ä.

Die Summe beider Übertragungswege bestimmt die Luftschalldämmung des

Trennwandelements als Ganzes. Eine Erhöhung der Schalldämmung lässt sich durch Beeinflussung des Schallübertragungswegs a oder b oder beider Wege zusammen erreichen.

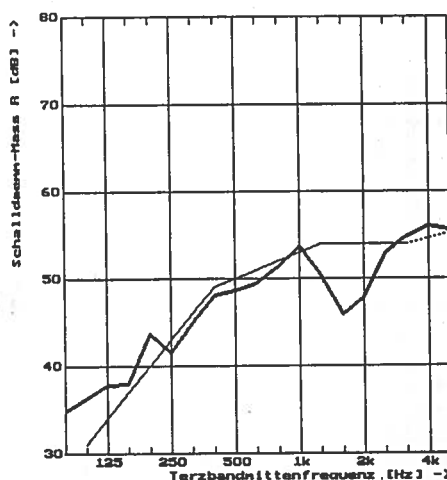
(Weitere Erläuterung zur Schallübertragung vgl. «Schweizer Baublatt» Nr.97/1995).

Bei der Auslegung der im folgenden untersuchten doppelschaligen Trennwandelemente wurde den Schallübertragungswegen a und b spezielle Beachtung geschenkt.

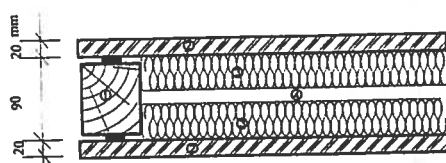
So wurde zum Beispiel zur Hohlraumbedämpfung ein Dämmstoff eingesetzt, der nebst einem optimalen Strömungswiderstand auch eine relativ hohe flächenbezogene Masse zur Beschwerung der Wandschalen aufweist.

Es handelt sich dabei um die von der Firma Isover AG neu auf den Markt gebrachte Steinwolleplatte mit der Bezeichnung Litobac 175 N mit einer Rohdichte von rund  $175 \text{ kg/m}^3$ . Sie erfüllt bei den hier durchgeführten Untersuchungen eine Dreifachfunktion:

### Trennwandelement 1

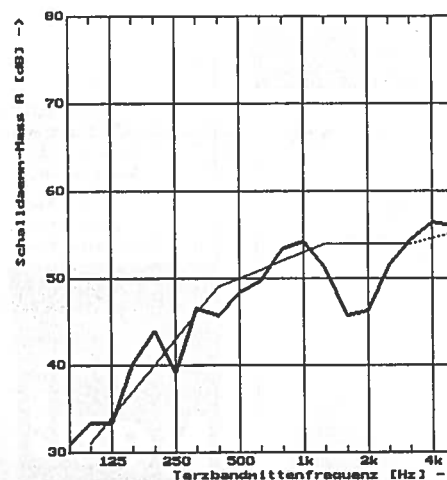


Bewertetes Schalldämm-Mass:  $R_w = 50 \text{ dB}$   
 Spektrum-Anpassungswerte:  $C = -1,3 \text{ dB}$   
 $C_{tr} = -3,0 \text{ dB}$

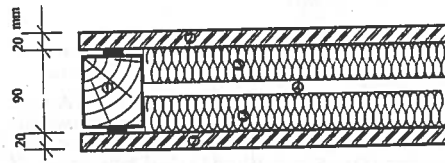


1. Massivholzrahmen  $60 \cdot 85 \text{ mm}^2$ ; 2. 20 mm dicke Wandschalen aus kunstharzbeschichteten Holzspanplatten, Befestigung am Holzrahmen mittels Schrauben über metallene Unterlagsscheiben (Achsabstand 400 mm); 3. 40 mm dicke Steinwolleplatten Litobac 175 N (flächenbez. Masse:  $7,1 \text{ kg/m}^2$ ) mittels Schnellbauschrauben an den Wandschalen festgemacht; 4. 10 mm dickes Luftpolster.

### Trennwandelement 2

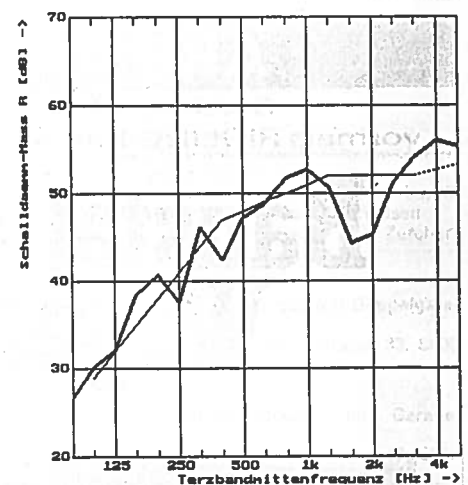


Bewertetes Schalldämm-Mass:  $R_w = 50 \text{ dB}$   
 Spektrum-Anpassungswerte:  $C = -1,9 \text{ dB}$   
 $C_{tr} = -4,1 \text{ dB}$

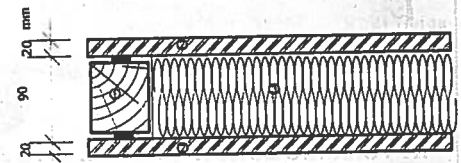


1. Massivholzrahmen  $60 \cdot 85 \text{ mm}^2$ ; 2. 20 mm dicke Wandschalen aus kunstharzbeschichteten Holzspanplatten, Befestigung am Holzrahmen mittels Schrauben über metallene Unterlagsscheiben (Achsabstand 400 mm); 3. 40 mm dicke Glaswolleplatten PRB (flächenbezogene Masse  $1,9 \text{ kg/m}^2$ ) mittels Schnellbauschrauben an den Wandschalen festgemacht; 4. 10 mm dickes Luftpolster.

### Trennwandelement 3



Bewertetes Schalldämm-Mass:  $R_w = 48 \text{ dB}$   
 Spektrum-Anpassungswerte:  $C = -1,4 \text{ dB}$   
 $C_{tr} = -4,1 \text{ dB}$



1. Massivholzrahmen  $60 \cdot 85 \text{ mm}^2$ ; 2. 20 mm dicke Wandschalen aus kunstharzbeschichteten Holzspanplatten, Befestigung am Holzrahmen mittels Schrauben über metallene Unterlagsscheiben (Achsabstand 400 mm); 3. 80 mm dicke Glaswolleplatten PBF, lose im Hohlraum verlegt.

## Bereich der Grenzfrequenz

Eine weitere wesentlich weniger stark ausgeprägte Zunahme der Luftschalldämmung ergibt sich im Bereich der Grenzfrequenz ( $f_{gr} \approx 1600$  Hz) der untersuchten Wandelemente (vergleiche die Messkurven der beiden Elemente 1 und 3 miteinander). Die gemessene Verbesserung der Luftschalldämmung durch das Aufbringen der Steinwolleplatten hoher Rohdichte Litobac 175 N auf die beiden Trennwandschalen ist in der folgenden Zahlentabelle ersichtlich.

Frequenz f		1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	(Hz)
Verbesserung, Trennwandelement 1 mit Litobac 175 N	$\Delta R$	1,0	0	1,6	2,6	1,6	0,6	0	0	(dB)
Verbesserung, Trennwandelement 2 mit «PBR»	$\Delta R$	1,5	0,5	1,5	1,1	0,3	0,2	0,5	0,7	(dB)

$\Delta R$ : Verbesserung der Luftschalldämmung im Vergleich zum Trennwandelement 3 mit lose in Hohlraum eingelegten Glaswolleplatten.

Auch hier scheint die Verbesserung der Luftschalldämmung mit steigender flächenbezogener Masse der Dämmplatten zuzunehmen. Nebst der eigentlichen Massenbelegung ist für die erreichbare Verbesserung der Schalldämmung im weitem auch die geringfügige Zunahme des Verlustfaktors der Trennwandschalen verantwortlich.

- Wegen ihrer offenporösen Struktur eignet sich die hochverdichtete Steinwolleplatte sehr gut als Hohlraumfüllstoff. Die Steinwolleplatte weist einen im optimalen Bereich liegenden Strömungswiderstand auf.
- Die zweite Funktion ist die Beschwerung der beiden Trennwandschalen, die dann optimal ist, wenn die Befestigung punktweise erfolgt. Durch diese sogenannte schubweiche Befestigungsart ergibt sich eine markante Erhöhung der flächenbezogenen Masse.
- Als weitere Eigenschaft lässt sich noch ihre Beeinflussung der inneren Körperschallverluste bzw. des Verlustfaktors des Schalenmaterials erwähnen. Durch das Aufbringen der Steinwolleplatten erhöht sich dieser nicht unmerklich, was vor allem eine leichte Zunahme der Luftschalldämmung im Bereich der Grenzfrequenz und darüber bewirkt.

Dem Schallübertragungsweg b wurde dadurch Rechnung getragen, dass die Befestigung der Wandschalen am Holzrahmen punktförmig über Metallunterlagsscheiben erfolgte. Dies bringt im Vergleich zu einer linienlörmigen, festen Verbindungen 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 2,00 m auf. Sie hatten eine Dicke von 130 mm; ihre Trennwandschalen bestanden aus Holzspanplatten. Die Untersuchungen

zur Bestimmung der Luftschalldämmung erfolgten gemäss den Richtlinien der Norm ISO/DIS 140(1993). Die Schallnebenwege des Laboratoriums waren so weit begrenzt, dass sie keinen Einfluss auf die Schalldämmung der untersuchten Trennwandelemente hatten. Für die Auswertung der Messdaten wurde die Norm ISO/DIS 717 (1993) herangezogen. Während beim Trennwandelement 3 mit lose eingebrachten Glaswolleplatten ein bewertetes Schalldämm-Mass von  $R_w = 48$  dB erzielt wurde, ergab sich beim Trennwandelement 1, bei dem Steinwolleplatten hoher Rohdich-

te ( $m' = 7,1$  kg/m<sup>2</sup>) auf den Schalen festgeschraubt wurden, lediglich ein Wert von  $R_w = 50$  dB. Es ist bekannt, dass mit Einzahlangaben zur Beschreibung der Dämmleistung von Bauteilen wichtige Detailinformationen verlorengehen oder zumindest viel zu wenig zum Ausdruck kommen. Im vorliegenden Fall betrifft dies der für das menschliche Empfinden wichtige Tieftonbereich zwischen 80 Hz und 250 Hz. Dieser Bereich spielt für die Dämmung von Strassenlärm und Musik ab Tonträgern eine sehr wichtige Rolle.

In untenstehender Tabelle kommt der Einfluss der verwendeten Dämmplatten im Hohlraum der Trennwandelemente 1 und 2 schön zum Vorschein. Die Dämmung nimmt mit zunehmender flächenbezogener Masse der Stein- bzw. Glaswolleplatten stark zu. Die Zunahme ist dabei im Tieftonbereich besonders stark ausgeprägt, da in diesem Frequenzbereich die Schallübertragung zur Hauptsache über den Hohlraum zwischen den beiden Wandschalen stattfindet.

Mit einer Dämmplatte mit noch höherer Dichte liess sich die Luftschalldämmung im Tieftonbereich weiter verbessern, was sich vor allem bei zweischaligen Aussenwänden und Wohnungstrennwänden positiv zur Unterdrückung unerwünschter Lärmmissionen auswirken würde (zum Beispiel: Bässe bei Hi-Fi-Anlagen oder Strassenverkehrslärm, insbesondere von Lastautos).

Zusammenfassend zeigen die durchgeführten Untersuchungen, dass die Steinwolleplatte Isover-Litobac 175 N wegen ihrer sehr hohen Dichte eine Reihe schalltechnischer Vorteile aufweist.

Untersuchtes Wandelement	flächenbez. Masse der Dämmplatten	Verbesserung $\Delta R$ der Luftschalldämmung im Vergleich zum Wandelement 3						
		Frequenz f	80	100	125	160	200	250 (Hz)
Trennwandelement 1 mit hohlraumseitigen Steinwolleplatten «Litobac 175 N», an Schalen festgeschraubt	7,1 kg/m <sup>2</sup>	$\Delta R$	8,1	6,2	5,7	0	3,0	4,0 (dB)
Trennwandelement 2 mit hohlraumseitigen Glaswolleplatten «PBR», an Schalen festgeschraubt	1,9 kg/m <sup>2</sup>	$\Delta R$	4,2	3,3	1,2	1,8	3,3	1,7 (dB)

Die Tabelle verdeutlicht die bei den durchgeführten Untersuchungen in diesem Frequenzbereich festgestellten Verbesserungen der Luftschalldämmung der beiden Trennwandelemente 1 und 2 im Vergleich zum Element 3 mit lose in den Hohlraum eingelegten Dämmplatten.