

Holzbausystemhaus mit Lignatur-Hohlkastenelementen

Optimierung der Luft- und Trittschalldämmung

Wirtschaftliches und umweltgerechtes Bauen nehmen von Jahr zu Jahr einen höheren Stellenwert im Wohnungsbau ein. Diese Bestrebungen führen unter anderem dazu, dass der konventionelle «Holz-Fertigbau» wieder interessanter wird. Da jedoch diese Fertig-Holz Häuser bis anhin erhebliche Mängel in bezug auf den Schall- und Wärmeschutz aufwiesen, wurden fast ausschliesslich kleine Gebäude wie Einfamilienhäuser und Pavillons erstellt.

Die Renggli AG, Schötz LU, betätigt sich seit Jahren auf dem Gebiet des Holzfertigbaus und geht mit ihrem Tricolo-Elementbau-System neue Wege. Die Systemhäuser weisen einen hohen Vorfertigungsgrad auf, sind dadurch sehr schnell aufgerichtet und daher wirtschaftlich. Die meisten so erstellten Gebäude weisen Geschossdecken aus Lignatur-Hohlkastenelementen auf.

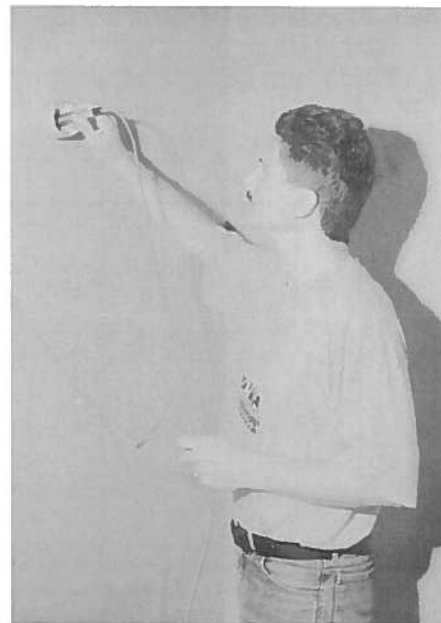
Um nun mehrgeschossige Wohnhäuser mit übereinanderliegenden, durch Lignatur-Decken getrennte Wohnungen erstellen zu können, musste unter anderem die Frage des Schallschutzes gelöst werden. In bezug auf das schalltechnische Verhalten von solchen Hohlkastendecken im Element-Holzbau (Tafelbau) sind bis heute praktisch keine systematischen Untersuchungen durchgeführt worden. Somit ist nur wenig schalltechnische Erfahrung vorhanden. Zur Optimierung der zwischen zwei übereinanderliegenden¹ Wohnungen erreichbaren Luft- und Trittschalldämmung wurden nun eingehende Untersuchungen durchgeführt. Dabei interessierten folgende Details:

- Verbesserung des vertikalen Schallschutzes durch verschiedene, auf der Decke aufgebrachte Aufbauten;
- Verbesserung des vertikalen Schallschutzes durch eine von der Decke abgehängte Vorsatzschale;
- Bestimmung der Schallnebenwege via Innen- und Aussenwände ohne und mit aufgebrachter Vorsatzschale.

Durchführung der Untersuchungen

Die Untersuchungen wurden in einem 6-Familien-Systemhaus in Beromünster LU durchgeführt. Die Messungen wurden zwischen zwei übereinanderliegenden Raumpaaren (Eckzimmer²) durchgeführt. Dabei wurden die Prüfaufbauten praxisingerecht eingebracht und nach Ausführg der Messungen wieder entfernt.

Die Untersuchungen wurden gemäss der Norm ISO 140-1978 durchgeführt. Die Auswertung der Messergebnisse geschah nach der Norm ISO 717-1982. Es wurden folgende Grössen bestimmt:



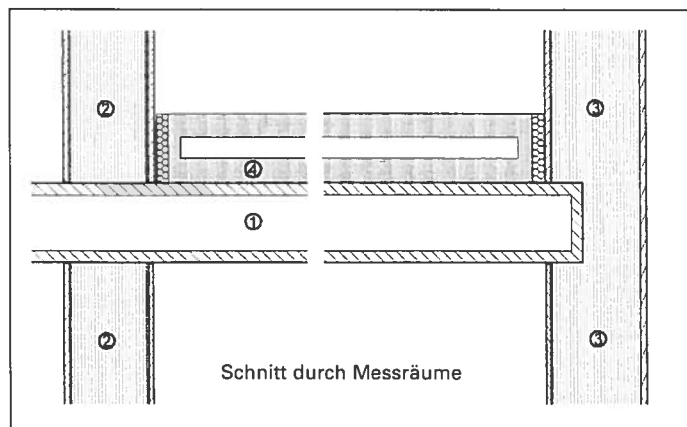
Bestimmung der Schallübertragung via Wände. (Bilder: zvg)

- Luftschalldämmung: bewertetes Bauschalldämm-Mass $R'w$ (bauteilbezogene Schalldämmung), bewertete Standard-Schallpegeldifferenz DnT,w (objektbezogene Schalldämmung).
- Trittschalldämmung: bewerteter Norm-Trittschallpegel L'_{nw} (bauteilbezogene Schalldämmung), bewerteter Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ (objektbezogene Schalldämmung).

Zur Bestimmung der Schall-Nebenwege über die Aussen- und Innenwände wurde der Körperschallschnellepegel auf der Oberfläche des jeweiligen Bauteils bestimmt.

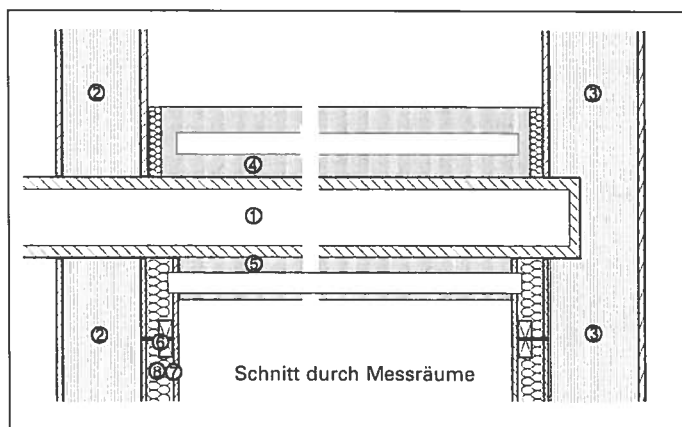
Die untenstehenden Skizzen zeigen die Basiskonstruktion der Messräume.

Messungen ohne Vorsatzschalen



Schnitt durch Messräume

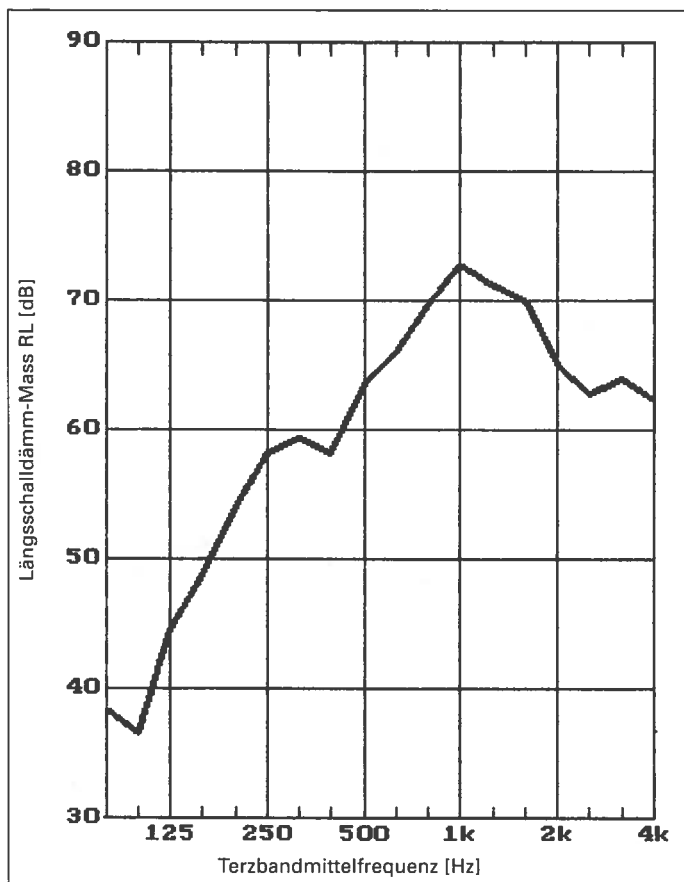
Messungen mit Vorsatzschalen



Schnitt durch Messräume

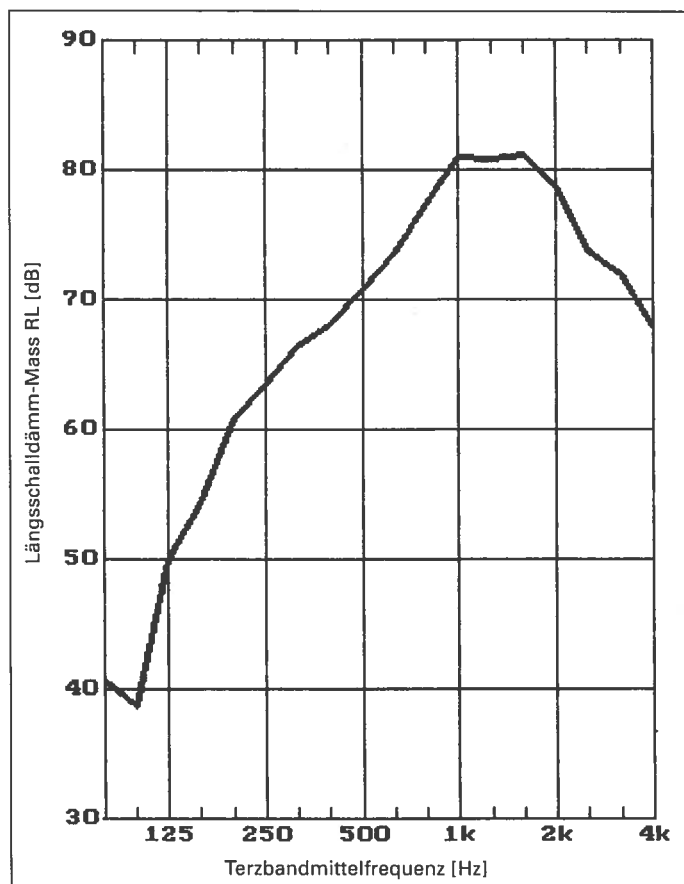
1. 160 mm dicker Lignaturkasten, Hohlraum unbedämpt; 2. Innenwandelemente; 3. Aussenwandelemente; 4. Aufbau auf Grundkonstruktion; 5. Unterbau an Grundkonstruktion; 6. Lattenrost auf Holz mit Toproc-Schrauben auf Innen- und Aussenwand montiert; 7. 40 mm dicker Lufthohlraum mit Mineralfaserfilz versehen; 8. 15 mm dicke Fermacell-Platten.

Wände ohne Vorsatzschalen



Schalldämmung aller Raumbegrenzungswände zusammen: $R_{LW}=63$ dB.

Wände mit Vorsatzschalen



Schalldämmung aller Raumbegrenzungswände zusammen: $R_{LW}=71$ dB

Die interessierenden Abmessungen der Prüfräume waren folgende:

- Volumen der Messräume $V=43$ m³
- Fläche der Geschossdecke $S=18$ m²
- Fläche der Innen- und Aussenwände zusammen $S=39$ m²

Erzielbare vertikale Schalldämmung

Es zeigt sich folgendes: Durch die Optimierung der Auf- und Unterbauten bei der Hohlkastendecke lässt sich eine vertikale Luft- und Trittschalldämmung erzielen, die den erhöhten Anforderungen gemäss der SIA-Norm 181-1988 (Schallschutz im Hochbau) genügt. Durch die zusätzliche Verkleidung der Wände mit einer geeigneten Vorsatzschale kann ein Schallschutz zwischen übereinanderliegenden Räumen erzielt werden, der weit über die erhöhten Anforderungen hinausgeht.

Es wurden derart viele Konstruktionsmöglichkeiten untersucht, dass sie hier nicht aufgezeigt werden können. Weitere Informationen über Konstruktion usw. können bei den Autoren verlangt werden.

Nebenwegübertragungen via Wände

Durch die Auswertung der schalltechnischen Untersuchungen können nun in bezug auf Nebenwege folgende Schlüsse gezogen werden:

Die gemessene Schallängsleitung ist geringer als gemäss Theorie zu erwarten. Es ergab sich ein Längs-Schalldämm-Mass aller vier Raumbegrenzungswände zusammen von $R_{LW}=63$ dB. Gegenüber dem konventionellen Holzbau (Ständerbau) ergibt sich dadurch für das Tricolo-System ein Vorteil von 5 bis 6 dB. Dabei weisen die Aussenwände die gleichen Schallübertragungen auf wie die Innenwände.

¹ Die Schalldämmungen zwischen nebeneinanderliegenden Räumen war nicht Gegenstand der Untersuchungen. Die Realisierung einer hohen Schalldämmung in horizontaler Richtung ist weit weniger problematisch.

² Eckzimmer weisen zwei Aussenwände bzw. Fassaden auf.

Das Autorenteam

M. Reichmuth, B. Kühn und R. Blicke, Institut für Lärmschutz, Unterägeri ZG