

Schalldämmung von Holzwänden – Daten für den neuen Bauteilkatalog von DIN 4109

Rolf Schumacher¹, Bernd Saß²

¹ Ingenieurbüro ACCON GmbH, Greifenberg, Deutschland, Email: schumacher@accon.de

² Institut für Fenstertechnik ift, 83026 Rosenheim, Deutschland, Email: sass@ift-rosenheim.de

Einleitung

Die Anforderungen an den Schallschutz von Gebäuden werden in Deutschland in DIN 4109 festgelegt. Neben den darin definierten Mindestanforderungen werden Werte für einen erhöhten Schallschutz und die Einstufung von Gebäuden in Schallschutzstufen SSt vorgeschlagen (vgl. E DIN 4109-10, VDI 4100).

Mit der Einführung des europäischen Rechenmodells in DIN EN 12354-1 wird das bisherige Verfahren nach DIN 4109 Beiblatt 1 zur Berechnung der resultierenden Schalldämmung zwischen zwei Räumen ersetzt.

Die Luftschalldämmung der Trennwand und die Längsschalldämmung sind die für die Planung relevanten Kenngrößen. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die prinzipiell möglichen Schallübertragungswege für mehrschalige Holzwände in Holzrahmenbauweise.

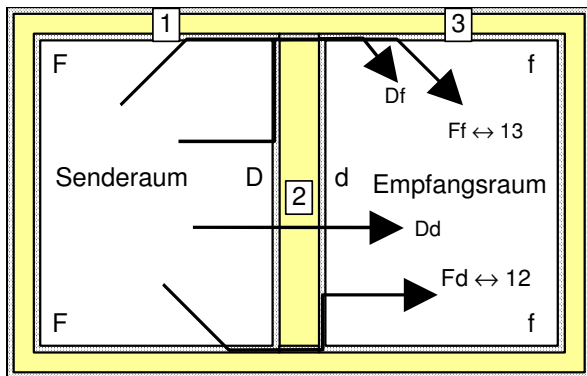


Abbildung 1: Schallübertragungswege im Holzbau

Erstellung neuer Bemessungstabellen

Das Rechenmodell enthält neue Berechnungsmethoden und Kenngrößen wie die Stoßstellendämmung und den Verlustfaktor. Auch die nach EN ISO 717-1 definierten Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} sind zu bestimmen; hierzu liegen jedoch kaum Daten vor. Um das Verfahren umsetzen zu können, wird zur Zeit der Bauteilkatalog zu DIN 4109 [1] überarbeitet.

Im Vorfeld der Arbeiten wurde die Anwendung des neuen Rechenmodells auf die Holzrahmenbauweise verifiziert [2]. Prinzipiell ist dazu für jeden Baukörperanschluss zuerst die Frage zu klären, ob die Verbindung der Bauteile untereinander einen wesentlichen Einfluss auf die Flankenschalldämmung und damit auf die resultierende Schalldämmung zwischen zwei Räumen hat oder nicht.

Die Berechnung der resultierenden Schalldämmung kann spektral (detailed model) oder mit Einzahlangaben (simplified model) durchgeführt werden, wie es auch nach dem bisherigen Verfahren üblich ist:

$$R' = -10 \cdot \lg \left(10^{\frac{R_{Dd}}{10}} + \sum 10^{\frac{R_{ij}}{10}} \right) \text{ dB}$$

$$ij = Ff, Fd, Df$$

Wenn die Verbindung der Bauteile einen wesentlichen Einfluss auf die resultierende Schalldämmung hat, muss für den Bauteilstoß die Stoßstellendämmung K_{ij} bestimmt werden.

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \lg \left(\frac{S_s}{I_0 \cdot I_{ij}} \right) \text{ dB}$$

Messungen im Längsleitungsprüfstand und im Freifeld haben ergeben, dass für den Holzbau die Stosstelle zwischen Trennwand und Flankenwand nicht wesentlich ist [2], d.h. die Stoßstellendämmung ist konstant, also nicht frequenzabhängig und nicht abhängig von der Art und Anordnung des Anschlusses.

Als Ergebnis kann gezeigt werden, dass zur Beschreibung der Längsschalldämmung über Holzständerwände die Bestimmung der Flankenschalldämmung R_{ij} aus der im Labor gemessenen Längsschalldämmung D_{n,f} (Schallübertragungswege Ff) eine ausreichende Genauigkeit liefert, d.h. die Schallübertragungswege Df und Fd können vernachlässigt werden und die Flankenschalldämmung kann nach der Formel

$$R_{ij} = D_{n,ij} + 10 \cdot \lg \left(\frac{I_{lab}}{I_f} \right) + 10 \cdot \lg \left(\frac{S_s}{A_0} \right) \text{ dB}$$

bestimmt werden. Der durch die Vernachlässigung der Übertragungswege Df und Fd auftretende Fehler beträgt maximal 2 dB für das Flankenschalldämm-Maß R_{ij}.

Damit ist für ein "vereinfachtes Modell" im Holzbau die Kenntnis der Direktschalldämmung R und die Längsschalldämmung D_{nf} ausreichend zur Beschreibung der Schallübertragung zwischen 2 Räumen. Im neuen Bauteilkatalog der DIN 4109 stehen denn auch das bewertete Schalldämm-Maß R_w und die bewertete Flanken-Normschallpegeldifferenz D_{nf,w} für verschiedene Konstruktionen von Holzwänden.

In den Bemessungstabellen, die noch abschließend im Unterausschuss zu Beiblatt 1 der DIN 4109 hinsichtlich Gewichtung der Statistik und Berücksichtigung eines sog. Vorhaltemaßes diskutiert werden [3], werden die Schalldämm-Maße und Flankenschalldämm-Maße für folgende typische Wandaufbauten mit und ohne Vorsatzschale aufgeführt:

- a) Luftschalldämmung von Innenwänden in Holzrahmenbauweise ohne Vorsatzschale
- b) Luftschalldämmung von Innenwänden in Holzrahmenbauweise mit Vorsatzschale
- c) Luftschalldämmung von Gebäudetrennwänden in Holzrahmenbauweise
- d) Luftschalldämmung von Außenwänden in Holzrahmenbauweise ohne Vorsatzschale
- e) Luftschalldämmung von Außenwänden in Holzrahmenbauweise mit Vorsatzschale
- f) Längsschalldämmung von Außenwänden in Holzrahmenbauweise ohne Vorsatzschale in horizontaler Übertragungsrichtung und
- g) Längsschalldämmung von Außenwänden in Holzrahmenbauweise mit Vorsatzschale in horizontaler Übertragungsrichtung

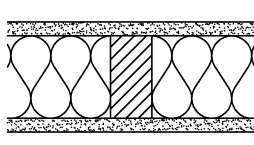
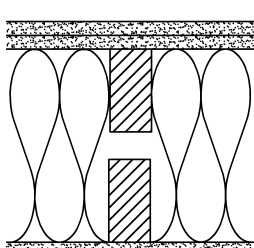

Aufbau	Beplankung	$R_w (C; C_{tr})$
	GK 12,5 mm	38 (-3;-8) dB
	GF 12,5 mm	42 (-1;-5) dB
	HW 15 mm	34 (-2;-6) dB
	GF 10	54 (-2;-5) dB
	GF 12,5	
	Rähm durchlaufend	66 (-3;-7) dB
	GF 10	
	GF 12,5	66 (-3;-7) dB
	Rähm getrennt	

Abbildung 2: Auszug aus den Bemessungstabellen

Anmerkung zur Genesis der Tabellen:

Auf die vollständige Wiedergabe der Tabellen wird hier verzichtet, da zum derzeitigen Zeitpunkt die Werte noch „unbehandelt“ sind; sie sind derzeit gemäß Statistik durch die Zahl der Messungen und Probanden sowie durch die Standardabweichung der ermittelten Mittelwerte ohne Abschläge enthalten. Die Spektrum-Anpassungswerte wurden berücksichtigt; der Aufbau wurde standardisiert; die Messvielfalt enthält Unsicherheiten aufgrund der Material- und Konstruktionsvielfalt.

Beispiele

Verbesserungen der Luft- und Längsschalldämmung werden erzielt durch Vorsatzschalen und durch Trennung der Flankenwand oder der inneren Schale im Anschlussbereich. Bei vollständiger Trennung der Bauteile liegt der Wert der Längsschalldämmung mit $D_{n,f,w} = 68$ dB im Bereich der maximalen Schalldämmung des Prüfstandes. Der aus praktischen Gründen notwendige mechanische Verbund der Außenwände bildet jedoch Schallbrücken aus, so dass die Verbesserung durch die Trennung praktisch begrenzt ist; es ergibt sich summa summarum eine Verbesserung der Flankenschalldämmung von 8 dB .

Im Holzbau werden biegeweiche Vorsatzschalen verwendet, zum einen, um die Schalldämmung zu erhöhen, zum anderen, um eine Installationsebene für die Haustechnik (Heizung, Strom) zu bekommen.

Bei der Betrachtung der Längsschalldämmung verhalten sich Vorsatzschalen anders als bei der Luftschalldämmung von Wänden. Während Vorsatzschalen die Luftschalldämmung bei tiefen Frequenzen verschlechtern können, ergeben sich für die Längsschalldämmung Verbesserungen im gesamten Frequenzbereich (Abbildung 3).

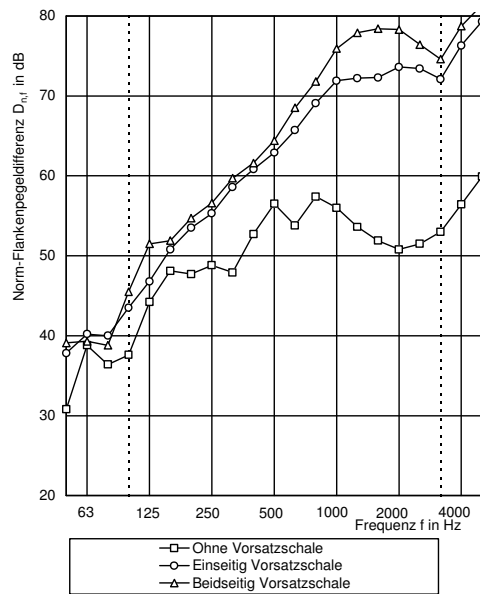


Abbildung 3: Längsschalldämmung mit/ohne VS

Literatur

[1] Entwurf DIN 4109-4: Bauteilkatalog, NABau-Ausschuss Berlin 2004/2005

[2] Saß, B.; Schumacher R.: "Längsschalldämmung und Stoßstellendämmung im mehrgeschossigen Holzbau"; DAGA 2002, Bochum

[3] Schumacher, R.; Saß, B.: Abschnitt „Holzwände“ in: Integration des Holzbaus in die DIN 4109, Projekt der DGfH und des DIBt, München, 2005