

Längsschalldämmung und Stoßstellendämmung im mehrgeschossigen Holzbau

Bernd Saß (1) und Rolf Schumacher (2)

(1) ift Rosenheim, Theodor-Gietl-Straße 7-9, 83026 Rosenheim

(2) Accon GmbH, Gräfelinger Straße 133A, 81375 München

Einleitung

Mit der Einführung des europäischen Rechenmodells nach DIN EN 12354-1 [1] und dessen Einbindung in DIN 4109 besteht die Notwendigkeit, die erforderlichen Eingangsdaten zur Ermittlung der Flankenschallübertragung zwischen zwei Räumen zu bestimmen.

Auf diesem Gebiet sind in den letzten Jahren umfangreiche Untersuchungen durchgeführt worden; für die Bauweise mit Holzständerwänden hat das ift grundlegende Arbeiten durchgeführt, die hier vorgestellt werden sollen. Insbesondere die Bestimmung des Stoßstellendämm-Maßes K_{ij} , für das im Holzbau bislang keine Daten vorlagen, war Schwerpunkt der Untersuchungen.

Vorgehensweise

Um Erfahrungen mit der Schallausbreitung auf Holzständerwänden zu sammeln, wurden folgende Punkte bearbeitet:

- 1.) Holzständerwände sind unterteilt in Gefache, also inhomogen. Der Einfluss dieser Bauweise wurde durch Schnellepegelverläufe untersucht.
- 2.) Für den Verlustfaktor η bzw. die Körperschall-Nachhallzeit T_S von Holzständerwänden wurde die Messtechnik verifiziert.
- 3.) Unterschiedliche Methoden zur Bestimmung der Stoßstellendämmung wurden miteinander verglichen.
- 4.) Die Wege 13, 12 und 23 wurden einzeln betrachtet.

Bauweise

Um die Längsschallübertragung auf elementierten Holzständerwänden zu untersuchen, wurde ein T-Stoß in der Prüfhalle des ift aufgebaut (Bild 1). Mit der Messung eines Schnellepegelverlaufes auf diesem Prüfaufbau lässt sich die Bauweise charakterisieren.

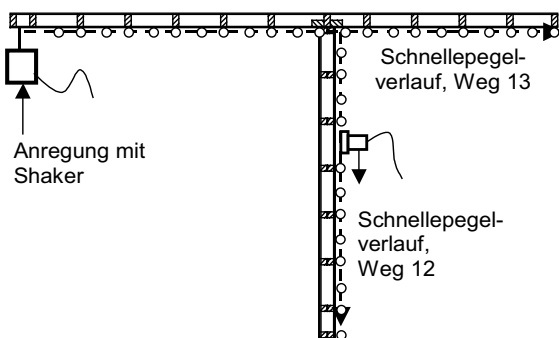


Bild 1 T-Stoß mit einer Holzständerwand

Im Gegensatz zu Leichtbauwänden aus Metallständern mit Gipskartonplatten [2] findet man bei Holzständerwänden, dass die Holzständer den Schnellepegel auf der Oberfläche beeinflussen (Bild 2).

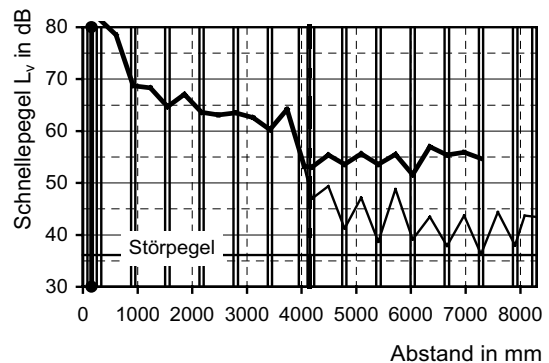


Bild 2 Schnellepegelverlauf, Weg 13 (dicke Linie) und Weg 12 (dünne Linie)

Die Abstrahlung im Gefach unterscheidet sich von der Abstrahlung im Bereich der Ständer, deren Querschnitt 80/160 betrug. Die Differenz hängt weiterhin vom Material der Beplankung ab, wie die im Versuch gemessenen Wände zeigen, die mit OSB-Platten (grobe Spanplatten) und mit Gipsfaserplatten beplankt waren.

Für die Wahl der Anrege- und Aufnahmepunkte zur Bestimmung der Schnellepegeldifferenz folgt daraus, dass zusätzlich zu den aus dem Massivbau bekannten Regeln die Messpunkte auf Ständer und Gefach zu verteilen sind.

Messung der Körperschallnachhallzeit

Untersuchungen wurden an Holzständerwänden, mit Beplankungen aus OSB- und Gipsfaserplatten, mit MLS mit Rückwärtsintegration durchgeführt zur Bestimmung der - sehr kurzen - Nachhallvorgänge.

Bei Messungen in einem Raum wird die Körperschallnachhallzeit von der Raum-Nachhallzeit überlagert (im Raum wird von der angeregten Prüfwand ein zusätzliches Schallfeld erzeugt). Dies zeigt sich besonders im Bereich der Eigenfrequenz der Beplankung (Bild 3).

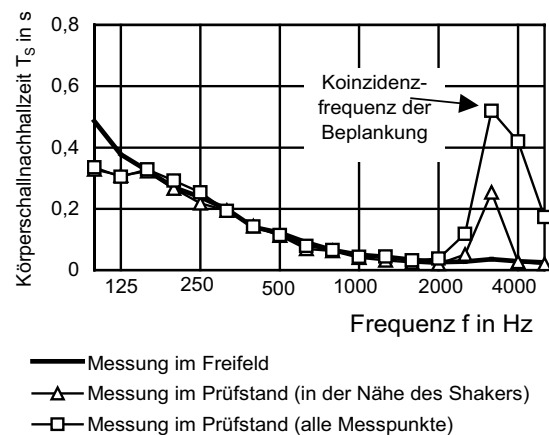


Bild 3 Körperschallnachhallzeit auf einer Holzwand

Der Einfluss der Raum-Nachhallzeit ist umso stärker, je weiter die Anregeposition von der Aufnehmerposition entfernt ist.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Bestimmung der Körperschallnachhallzeit von Holzständerwänden in Räumen ohne Betrachtung der Raumbedingungen zu fehlerhaften Ergebnissen führen kann, vgl. auch [3].

Bestimmung der Stoßstellendämmung

Es gibt grundsätzlich mehrere Möglichkeiten, die Stoßstellendämmung zu bestimmen. Folgende Parameter sind dabei zu beachten:

- Anregung mit Körperschall (also punktweise) oder mit Luftschall (flächige Anregung).
- Berechnung der Stoßstellendämmung aus der Messung der Flankenschalldämmung und der Schalldämmung der einzelnen Bauteile i und j .
- Berechnung von K_{ij} mit der Schalldämmung der Wand oder der Schalldämmung der inneren Beplankung.
- Berücksichtigung der Körperschallnachhallzeit T_S zur Bestimmung der äquivalenten Absorptionslänge a oder, nach DIN EN 12354-1, $a=S/l_0$.

Um die verschiedenen Möglichkeiten miteinander zu vergleichen, wurden die genannten Methoden für 3 verschiedene Flankenübertragungswege parallel ausgewertet und miteinander verglichen. Das Ergebnis des Vergleiches lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- 1.) Der Vergleich von Rechen- und Messmethode zeigt die beste Übereinstimmung, wenn bei der Berechnung der Stoßstellendämmung mit der Schalldämmung der inneren Beplankung gerechnet wird. Damit ist gezeigt, dass die wesentliche Schallübertragung bei Holzständerwänden über die innere Beplankung erfolgt.
- 2.) Die Körperschallnachhallzeit ist für die Betrachtung der Stoßstellendämmung von Holzständerwänden nicht zu berücksichtigen.
- 3.) Die im Vergleich beste Messmethode zur Bestimmung des Stoßstellendämm-Maßes von Holzständerwänden ist die Methode mit flächiger Luftschallanregung. Diese Methode ist jedoch nur eingeschränkt umsetzbar, da nicht immer die übrigen Übertragungswege ausgeschlossen werden können.

Flankenschallübertragungswege

Zur Bestimmung der Flankenschalldämmung gilt Bild 4.

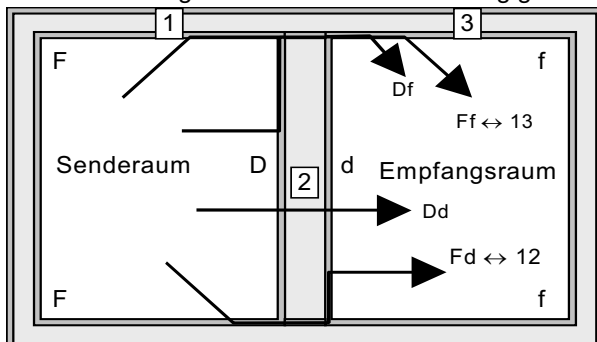


Bild 4 Schallübertragungswege im Holzbau

Die Untersuchungen an Holzständerwänden zeigen, dass alle Wege für die Schallübertragung im Holzbau zu berücksichtigen sind.

Der wesentliche Unterschied zum Massivbau besteht darin, dass die Schallübertragung im wesentlichen über die innere Beplankung erfolgt. Somit ändert sich die Darstellung der Schallübertragungswege in der Weise, wie sie in Bild 4 dargestellt ist.

Das Messbeispiel in Bild 5 zeigt, dass der Frequenzverlauf der Schalldämmung der inneren Beplankung besser mit der Längsschalldämmung korreliert als die Luftschalldämmung der gesamten Trennwand. Dieses Beispiel belegt die rechnerisch ermittelte Abhängigkeit der Längsschalldämmung von der Luftschalldämmung der inneren Beplankung.

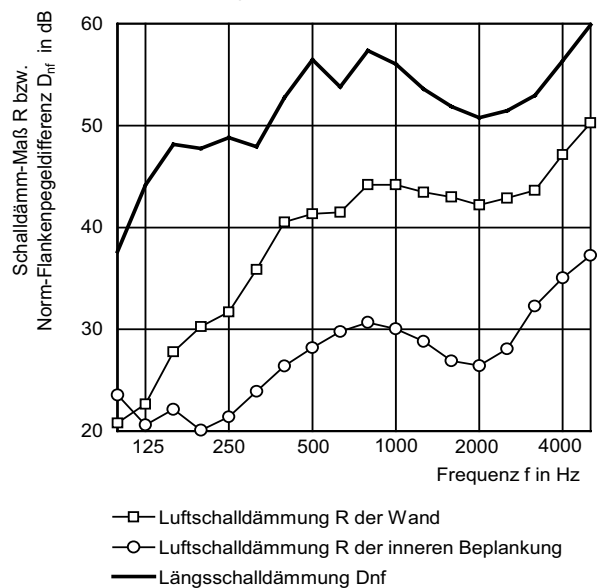


Bild 5 Luftschalldämmung und Längsschalldämmung einer Holzständerwand.

Zusammenfassung

Die Untersuchungen zur Stoßstellendämmung im Holzbau haben ergeben, dass die Methodik zur Prognose der Luftschalldämmung in Gebäuden nach DIN EN 12354-1 grundsätzlich auf die Holzständerbauweise übertragen werden kann. Dabei ist zu beachten, dass die Schallübertragung über die innere Schale der Beplankung erfolgt.

Literatur

- [1] DIN EN 12354-1:2000-12: Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen.
- [2] L. Weber, W. Scholl: „Stoßstellendämmung von Leichtbauwänden“, DAGA Oldenburg, 2000
- [3] L. Weber, K. Burckas, W. Scholl: „Flanking transmission on plaster board walls“, Kij-meeting, IBP Stuttgart, 19.1.2000
- [4] R. Schumacher, B. Saß, M. Pütz: „Grundlagenuntersuchungen zum Stoßstellendämm-Maß im Holzbau“, Bericht des ift Rosenheim 2001-05