

Einfluß von flexiblen Zwischenschichten auf die Schall-Längsdämmung leichter einschaliger Wände im Massivbau

R. Kurz, M. Schneider

Kurz u. Fischer GmbH, Beratende Ingenieure, 71364 Winnenden und 06110 Halle

1. Einleitung

Der Schallschutz zwischen zwei übereinanderliegenden Wohnungen wird im Massivbau bekanntermaßen i. w. durch die Schallängsleitung über die Außen- und Innenwände bestimmt [1]. Deshalb wurde häufig versucht, durch horizontale Dämmschichten unter den Außen- bzw. Innenwänden die Schalldämmung zu verbessern [2], [3]. Jedoch konnte durch diese Maßnahme, wie z.B. auch bei neueren Untersuchungen an leichten Ziegelwänden, nur eine Verbesserung von 1 - 2 dB für das bewertete Schalldämmmaß festgestellt werden [4], [5]. Durch umfangreiche Messungen am Bau und an einem Versuchshaus wurde der Einfluß von flexiblen Zwischenschichten unter Wänden aus Porenbeton auf die einzelnen Schallübertragungswege untersucht. Außerdem wurde überprüft, inwieweit eine Vorherberechnung der zu erwartenden Schalldämmung bei Wänden mit flexiblen Zwischenschichten nach dem neuen Norm-Entwurf prEN 12354-1 [6] möglich ist.

2. Bauteilausführungen

In Bild 1 sind in einer Schnittzeichnung die Bausituation des zweigeschossigen Versuchshauses sowie Auflagerpunkte der jeweils verputzten, 300 mm dicken Außen- und 115 mm dicken Porenbetoninnenwände auf die 160 mm dicke Stahlbetondeckendecke dargestellt. Als flexible Zwischenschichten wurden 4 mm Bitumenfilz bzw. 12 mm Gummischrotplatten und bei weiteren Messungen 10 mm Mineralfaserstreifen verwendet.

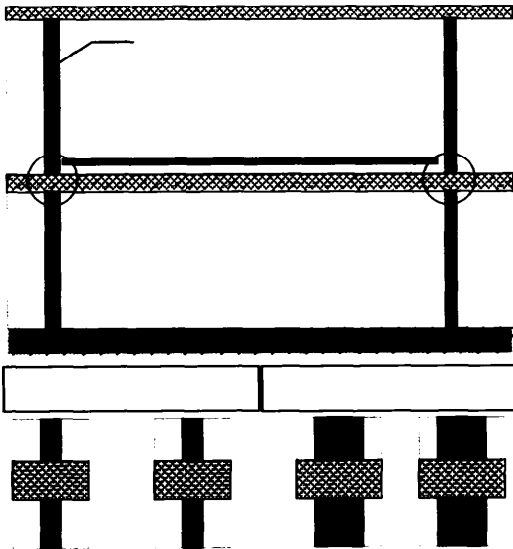


Bild 1: Schnitt durch das Versuchshaus und Anordnung der flexiblen Zwischenschichten

3. Meßergebnisse

Aus den Ergebnissen der Körperschallmessungen zur Flankenübertragung kann die übertragene Schallenergie wie folgt auf die an der Schallübertragung beteiligten Bauteile aufgeteilt werden:

- rd. 55 % flankierende Innenwände
- rd. 25 % flankierende Außenwände
- rd. 20 % Trenndecke

Die Flankenübertragung über die beiden Innenwände ist für die Luftschalldämmung der Trenndecke trotz der eingelegten Zwischenschichten aus Bitumenfilz ($d = 4$ mm) und Gummischrot ($d = 12$ mm) bestimmend.

Gegenüber einem massiven Anschluß wird durch die elastischen Zwischenschichten keine wesentliche Verbesserung im Flankendämm-Maß bzw. der Stoßstellendämmung der Innenwände erreicht, da die Schallzuleitung der Außenwände auf die Innenwände deren Flankendämmung begrenzt. Deshalb wird auch durch eine akustische Trennung der unteren Innenwand von der Decke durch eine Fuge keine wesentliche Verbesserung erzielt (siehe Bild 2).

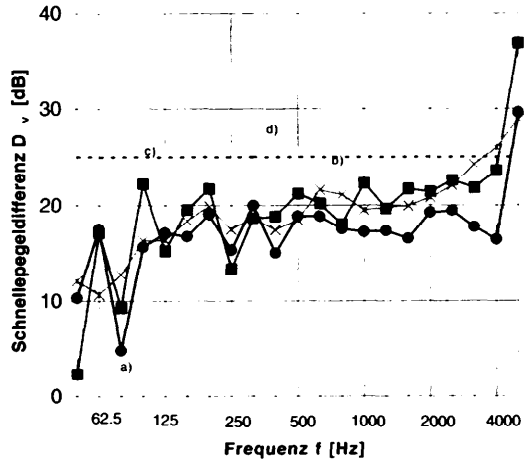


Bild 2: gemessene Schnellepegeldifferenz D_v einer 115mm Porenbetoninnenwand über eine 160mm dicke Stahlbetondecke hinweg, in Abhängigkeit von der Wandaufstellung

- Innenwand im OG direkt aufgestellt ($D_v = 18$ dB)
- Innenwand im OG über 12mm Gummischrotplatten auf der Rohdecke aufgestellt ($D_v = 19$ dB)
- wie b), jedoch zusätzlich Innenwand im EG mit 10mm Trennfuge völlig von der Decke abgelöst ($D_v = 19$ dB)
- rechnerisch für einen massiven Anschluß zu erwarten ($D_v = 25$ dB)

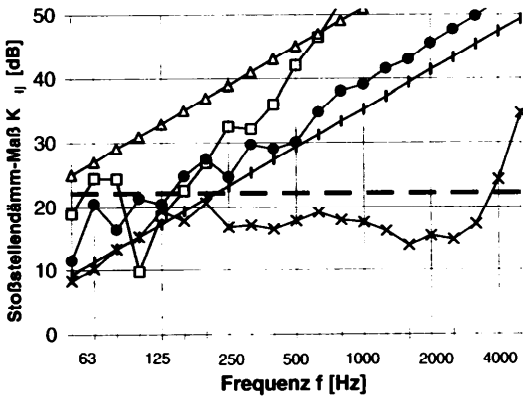
Ursache hierfür ist die leichte Anregbarkeit der Innenwände durch die umgebenden bzw. angrenzenden Bauteile. So beträgt die gemessene Schnellepegeldifferenz bei einem massiven Anschluß zwischen Außenwand und Innenwand und zwischen Decke und Innenwand im Mittel nur rd. $D_v = 0-1$ dB. Entsprechend wird bei einer Trennung der unteren Innenwand von

der Decke die Körperschallentkopplung durch die flankierende Übertragung über die Außenwände begrenzt.

Wie bei den o. g. vorangegangenen Untersuchungen wurde deshalb für das bewertete Schalldämmmaß der Trenndecke durch die flexible Zwischenschicht nur eine Verbesserung von rd. 1 dB erreicht.

Durch eine schalltechnische Optimierung der konstruktiven Anschlüsse zwischen Innenwand und den flankierenden Bauteilen (10 mm Mineralfaserstreifen mit Kellenschnitt im Putz und Wandanker zur Außenwand; 10 mm PU-Ortschaum mit Kellenschnitt zwischen Decke und Wandkopf) wurde der Schallschutz zwischen den übereinanderliegenden Räumen im Versuchshaus von $R'w = 53$ auf $R'w = 56$ dB verbessert.

Durch diese akustische Trennung der flankierenden Innenwände von den Außenwänden wurde nun eine sehr gute schalltechnische Wirksamkeit der eingelegten flexiblen Zwischenschichten nachgewiesen. Für die Schnellepegeldifferenz D_v bzw. für das Stoßstellendämmmaß K_{ij} nach prEN 12354-1 ergab sich nun gegenüber dem massiven Anschluss (K_{ij} im Mittel = 17 dB) durch die flexible Zwischenschicht eine deutliche Verbesserung ($K_{ij} = 45$ dB) mit einem steilen Anstieg über der Frequenz (12 dB/Oktave). Wird der Kellenschnitt zwischen Innenwand und den flankierenden Bauteilen überspachtelt ($K_{ij} = 35$ dB), so steigt die Schnellepegeldifferenz weniger steil an (9 dB/Oktave), die akustische Wirkung der Trennung wird dadurch erheblich reduziert (Bild 3).



□	K_i	Putz durch Kellenschnitt vollständig getrennt	$K_{ij} = 45$ dB
●	K_j	Kellenschnitt mit Putz überspachtelt	$K_{ij} = 35$ dB
×	K_k	Innenwand ringsum massiv angeschlossen	$K_{ij} = 17$ dB
△	K_{13}	Nach prEN 12354-1, Anhang E, für flexible Zwischenschichten $s'=30$ MN/m ³	
◇	K_{13}	Nach prEN 12354-1, Anhang E, für flexible Zwischenschichten $s'=100$ MN/m ³	
---	$K_{i,tech}$	Nach prEN 12354-1, Anhang E, für massiven Anschluss $K_{i,tech} = 22.2$ dB	

Bild 3: ermitteltes Stoßstellendämmmaß K_{ij} einer 115 mm Porenbetoninnenwand, über eine 160 mm dicke Stahlbetondecke hinweg, für verschiedene Aufstellungsarten auf der Rohdecke und Anbindung an die flankierenden Bauteile

Somit ist anhand der durchgeführten Messungen festzustellen, daß die Flankendämmung der leichten Innenwände durch die Anregung über die flankierenden Außenwände bestimmt wird. Eine deutliche Verbesserung der Flankendämmung durch Zwischenschichten in Gebäuden mit leichten Innen- und Au-

ßenwänden kann nur dann erreicht werden, wenn gleichzeitig die Schallzuleitung der flankierenden Außenwände durch geeignete Maßnahmen (Erhöhung Stoßstellendämmung zwischen Außen- und Innenwand sowie Verbesserung der Flankendämmung der Außenwand) vermindert wird. Der Einbau von Mauerwerksverbindern (flache Metallbänder) im Bereich der Trennfuge zwischen Innen- und Außenwand hat hierbei im Gegensatz zum Überspachteln des Kellenschnittes keinen maßgeblichen negativen Einfluß.

Eine genaue Vorherberechnung der zu erwartenden Schalldämmung in einem Gebäude, in dem die flankierenden Wände auf flexiblen Zwischenschichten aufgestellt sind, ist aufgrund der bisherigen Erkenntnisse auch nach prEN 12354-1 nicht möglich, da die oben beschriebene problematische seitliche Schalleinleitung über die angrenzenden Bauteile nicht berücksichtigt wird. Sobald die elastisch gelagerten Innenwände von den angrenzenden Bauteilen akustisch entkoppelt werden kann diese Konstruktion beim rechnerischen Nachweis des Schallschutzes nach DIN 4109, Beiblatt 1 akustisch quasi als Wand mit Vorsatzschale betrachtet werden.

Nach dem informativen Anhang E zu prEN 12354-1 kann dann, bei der Unterbindung der seitlichen Schallzuleitung auf die flankierenden Bauteile, auch das Stoßstellendämmmaß K_{ij} berechnet werden (siehe Bild 3). Hierzu ist allerdings anzumerken, daß - wie bei anderen Berechnungen nach diesem europäischen Normentwurf auch - das Rechenergebnis stark von den Eingabewerten des Anwenders (hier Schubmodul der flexiblen Zwischenschicht etc.) abhängt. Somit kann dies zwar für die Entwicklung von Auflagerungen von Wänden ganz dienlich sein, ist aber für den schalltechnischen Nachweis der zu erwartenden Schalldämmung in einem Gebäude aufgrund der Unsicherheiten bei der Eingabe und des großen Rechenaufwandes im Vergleich zu der o. g. und allgemein verständlichen Betrachtung nach DIN 4109 völlig ungeeignet.

Literatur

- [1] Gösele, K. und Kurz, R.: Schall-Längsdämmung von leichten massiven Außenwänden bei übereinanderliegenden Räumen, Bauphysik 14 (1992), S. 33
- [2] Eisenberg, A.: Schaumkunststoffe als Dämmschichten für schwimmende Estriche, Berichte aus der Bauforschung, Heft 35 (1964), S. 35
- [3] Gösele, K.: Verbesserung der Schall-Längsdämmung bei leichten Zwischenwänden durch Randstreifen, Forschungsbericht (1987), zu beziehen durch IRB-Verlag, Stuttgart
- [4] Schneider, M. und Lutz, P.: Konstruktive Maßnahmen zur Verringerung der Schall-Längsleitung bei leichten wärmedämmenden Außenwänden, Bauphysikertreffen der FHT Stuttgart, Tagungsband 16 (1992)
- [5] Kühn, B. und Blicke, R.: Verbesserung der Schalldämmung mit elastischen Wandlagern, wksb-34/1994
- [6] Entwurf prEN 12354-1, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen