Unzureichender Flankenschallschutz

Hochporosierte tragende Wände verursachen Schallschutz-Probleme

Diskrepanzen zwischen Nachweis und Meßergebnis/Neues Rechenverfahren hilft

Hochporosierte Baustoffe bieten einen sehr wirksamen Wärmeschutz. Wenn sie als tragende Wände verwendet werden, gibt es aber Probleme mit Flankenschallübertragungen, die in DIN 4109/1962 gar nicht und in DIN 4109/1989 nur unzureichend berücksichtigt werden. Hierdurch wurden mehrere Schadenfälle provoziert. Ein neues Rechenverfahren gemäß prEN 12354-1/1 führt offenbar zu einer günstigeren Übereinstimmung von Rechenergebnissen und Meßwerten. Generall muß man bei hochporosierten Flanken mit deutlichen Verschlechterungen des Gesamtschallschutzes rechnen.

Schallschutznachweise für den Wohnungsbau waren bisher nach DIN 4109/1962 allein anhand der flächenbezogenen Masse der trennenden Bauteile zu führen.

Da durch die Verwendung neuer insbesondere für den Wärmeschutz hochporosierter Baustoffe verstärkte Schallübertragungen auf flankierenden Wegen auftraten, wurde in die Normfassung DIN 4109/1989 ein Rechenverfahren nach Gösele zur Berücksichtigung dieser Flankenübertragungen aufgenommen.

Dieses Verfahren hat sich bei vielen Aufstellern von Schallschutznachweisen bisher noch nicht durchgesetzt.

Das Bemühen der Industrie, die Anwendung hochporosierter Baustoffe zu verbreiten, hat dazu geführt, daß diese auch als tragende Wände eingebaut werden und somit im allgemeinen die vier flankierenden Wände von Geschoßdecken bilden.

Dadurch ergeben sich aber so starke Auswirkungen auf den Flankenschallschutz, daß der normgemäße Nachweis falsch wird, weil er nicht mit den (schlechten) Meßergebnissen übereinstimmt.

Carsten Ruhe

Diplom-Ingenieur, Geschäftsführender Gesellschafter der TAUBERT und RUHE GmbH, Beratende Ingenieure VBI in Halstenbek, Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109, Meßstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Das Rechenverfahren nach pr DIN EN 12354-1/1996, das die Flanken einzeln berücksichtigt, führt zu einer weit besseren Übereinstimmung zwischen den Schallschutznachweisen und den Meßergebnissen. Vor der ausgiebigen Verwendung hochporosierter Massivwände ist deshalb sowohl nach den Messungen als auch nach den Rechenergebnissen zu warnen.

Aufgrund von Beanstandungen der Bewohner mehrgeschossiger Mehrfamilien-Wohnhäuser wurden bei verschiedenen Objekten mit tragenden hochporosierten Innenwänden und doppelschaligen, ebenfalls hochporosierten Wohnungstrennwänden Güteprüfungen in horizontaler und vertikaler Richtung ausgeführt (*Abb. 1*).

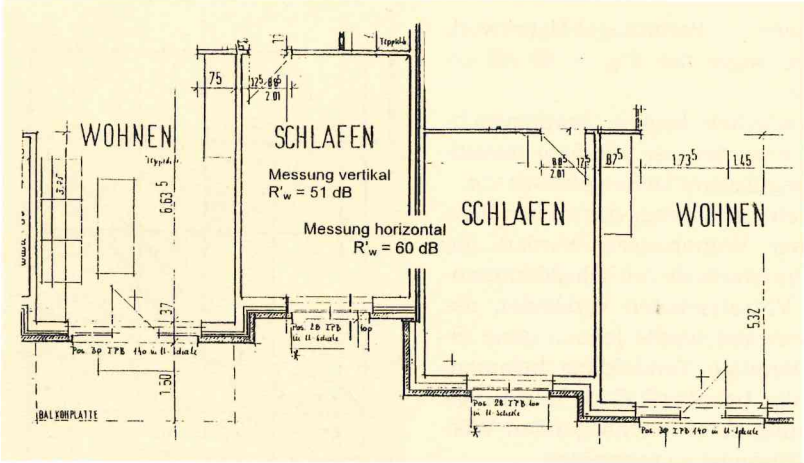

Abb. 1: Grundrißsituation bei Schallmessungen im Ursprungszustand

Während die doppelschaligen Wohnungstrennwände in horizontaler Richtung SchalldämmMaße von R'_W = 60 dB beziehungsweise 61 dB erreichten, ergaben sich in vertikaler Richtung (bei Stahlbeton-Rohdecken zwischen 16 und 22 cm) Schalldämm-Maße von R'_W = 49 dB bis 51 dB. (*Abb. 2*).

In den Schallschutznachweisen waren dagegen Werte von $R'_{W,R}$ = 56 dB bis 58 dB ausgewiesen. Während rechnerisch ein erhöhter Schallschutz erreicht werden konnte, wurde am Bau nicht einmal der Mindest-Schallschutz nach DIN 4109/ 1989 von erf.$R'_W \geq$ 54 dB erfüllt.

Bei den Schallmessungen war deutlich zu hören, daß die dominierenden Schallübertragungen nicht durch die Decke, sondern entlang der flankierenden biegesteifen Leichtwände erfolgen. Deshalb wurde im nachhinein ein „richtiger" Schallschutznachweis (d.h. ein Nachweis nach DIN 4109/ 1989) aufgestellt (*Tabelle 1*).

Für die 16 cm dicke Stahlbetondecke paßten damit Rechenwert und Meßergebnis zusammen.

Für eine (ebenfalls meßtechnisch überprüfte) 22 cm dicke Decke wäre nach diesem Rechenverfahren eine deutlich bessere Luftschalldämmung zu erwarten gewesen.

Das Meßergebnis betrug aber ebenfalls nur R'_W = 51 dB.

Hier paßten also nicht einmal der „normgerecht" errechnete und der gemessene Wert zusammen.

Für eine Sanierung mußten also die biegesteifen Leichtwände mit schalldämmenden Vorsatzschalen verkleidet werden, um deren Schallängsleitung zu unterbinden.

Der in der Gewährleistung stehende Hersteller der Porenbetonsteine versuchte jedoch zunächst eine Sanierung mittels einer abgehängten Unterdecke, um auf diese Weise den „Rohwert" der Decke anzuheben und dann die entsprechenden Abzüge für die Flanken zulassen zu können.

Die Rechnungen nach DIN 4109/1989 „paßten" nicht

Dies hätte den Vorteil gehabt, daß nicht die Wohnflächen, sondern nur die Raumhöhe verringert worden wären, führte aber nicht zum Erfolg (R'_W = 52 dB).

Hieran war bereits zu erkennen, daß das Rechenverfahren nach DIN 4109/1989 bei derartigen Angrenzungen nicht „paßt".

Eine entsprechende Situation ergab sich bei der 22 cm dicken Rohdecke. Hier hätte sich aufgrund der

160 mm Stahlbeton + schwimmender Estrich			
Tabelle 12, Spalte 3	m" =	368 kg/m²	$R'_{w,R}$ = 56 dB
Außenwand	m" =	98 kg/m²	
wohnungstrennwand	m" =	79 kg/m²	
Innenwand	m" =	89 kg/m²	
Innenwand	m" =	89 kg/m²	
im Mittel:	m" =	89 kg/m²	
Tabelle 13, Zeile 3			KL,1 ≥ -4 dB
			$R'_{w,R}$ ≤ 52 dB

Tabelle 1: Rechnerischer Schallschutz-Nachweis für den Ursprungszustand nach DIN 4109-Bbl.1/1989

160 mm Stahlbeton + schwimmender Estrich	trennendes Bauteil	R_d = 53,6 dB
Außenwand	Flanke 1	R_1 = 59,0 dB
Wohnungstrennwand	Flanke 2	R_2 = 57,9 dB
Innenwand	Flanke 4	R_3 = 61,3 dB
Innenwand	Flanke 4	R_4 = 63,0 dB
		R'_w = 50,7 dB

Tabelle 2: Rechnerischer Schallschutz-Nachweis für den Ursprungszustand nach pr DIN EN 12354-1/1996

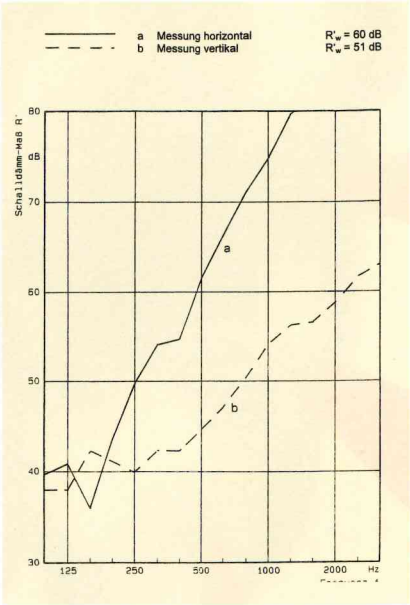

Abb. 2: Frequenzabhängige Schalldämm-Maße der Wohnungstrennwand (obere Kurve) und der Geschoßdecke im Ursprungszustand (untere Kurve)

höheren flächenbezogenen Masse rechnerisch ein um 2 bis 3 dB besseres Schalldämm-Maß einstellen müssen, dennoch wurde am Bau lediglich R'_W = 51 dB nachgewiesen, also derselbe Wert wie bei der 16 cm dicken Decke.

Bei einem Gebäude mit 16 cm dicken Stahlbetondecken und tragendem Porenziegel-Mauerwerk wurde sogar nur R'_W = 49 dB erreicht.

Inzwischen liegt in Norddeutschland eine gewisse Häufung derartiger ungünstiger Meßergebnisse vor.

In einem Zimmer des zuerst überprüften Wohnhauses wurden die drei Innenwände mit schalldämmenden Vorsatzschalen verkleidet, die Außenwand wurde jedoch ohne eine derartige Verkleidung belassen, um die bauphysikalisch ungünstige Wirkung einer innenliegenden Wärmedämmung zu vermeiden.

Auch auf ein Innenfenster in Ergänzung der Vorsatzschale konnte man auf diese Weise verzichten (*Abb. 3*).

Hiermit wurde das rechnerisch für die 16 cm dicke Rohdecke mit schwimmendem Estrich zu erwartende Schalldämm-Maß von R'_W = 56 dB erreicht (*Abb. 4*).

Bei diesem Objekt bot sich eine schöne Gelegenheit zu überprüfen, ob das Rechenverfahren nach dem *Simplified Model* gemäß prEN 12354-1/1996, das demnächst für die Schallschutznachweise verwendet werden soll, zu den Meßergebnissen besser „passende" Werte liefert.

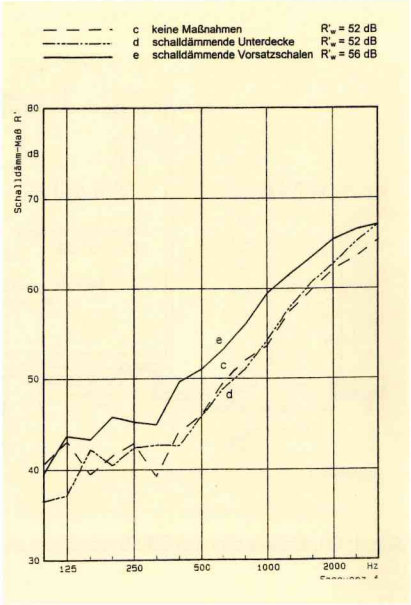

Abb.4: Frequenzabhängige Schalldämm-Maße der Geschoßdecke im Ursprungszustand und mit schalldämmender Unterdecke (untere Kurven) sowie für die unveränderte Geschoßdecke, jedoch mit drei schalldämmenden Wand-Vorsatzschalen (obere Kurve)

Mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von R'_W = 50,7 dB, berechnet gemäß Tabelle 2, ergab sich eine weitaus bessere Übereinstimmung mit dem Meßergebnis als nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 und dieser Rechenwert liegt sogar um 1 dB „auf der sicheren Seite".

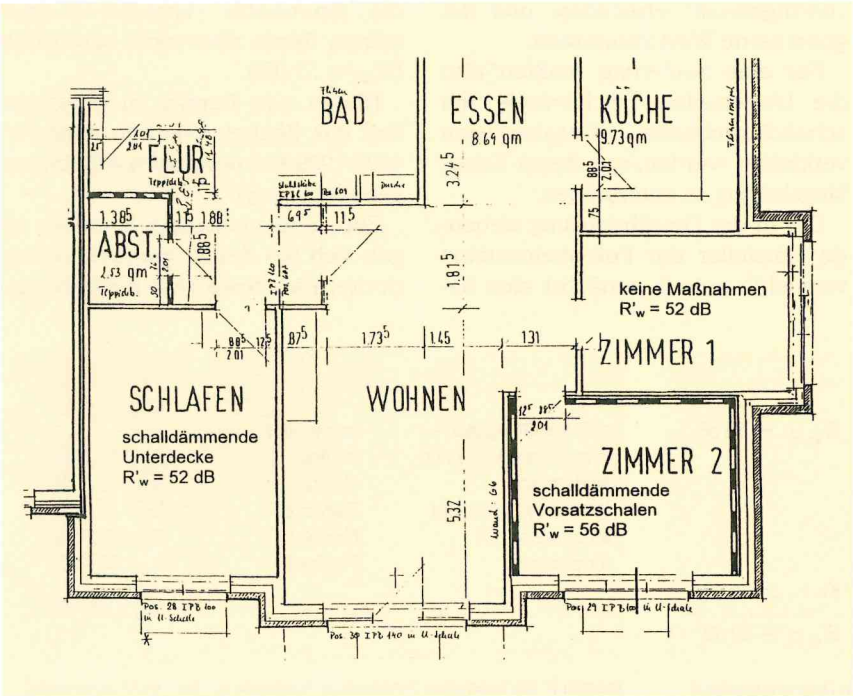

Abb. 3: Grundrißsituation bei den Schallmessungen im nachgebesserten Zustand

Die Flanken übertragen soviel Schallenergie wie die Decken

Aus dem Vergleich der fünf Einzelergebnisse für das trennende Bauteil einerseits und für die vier flankierenden Bauteile andererseits ist zu erkennen, daß bei dieser Baukonstruktion die vier Flanken insgesamt etwa gleichviel Schallenergie in den darüberliegenden Raum übertragen wie die Decke.

Weitere Berechnungen für die Sanierungsvarianten zeigten eine entsprechend gute Übereinstimmung mit den jeweiligen Meßergebnissen. Interessanterweise stellte sich dabei heraus, daß Vorsatzschalen im oberen Raum zu einer günstigeren Gesamtwirkung führen als solche im unteren, weil dann der dort verlegte schwimmende Estrich und die Vorsatzschalen ein in sich geschlossenes Gesamtsystem bilden.