

Vertikale Schallängsleitung bei Pfosten-Riegel-Fassaden

F. Schnelle, R. Kurz

Kurz u. Fischer GmbH, Beratende Ingenieure, 06110 Halle/Saale

1. Einleitung

Pfosten-Riegel-Fassaden werden häufig in Büro- und Verwaltungsgebäuden eingesetzt, vereinzelt erfolgt auch die Anwendung im Wohnungsbau. In den letzten Jahren wurden Ergebnisse zur horizontalen Schallängsdämmung von Pfosten-Riegel-Fassaden veröffentlicht [1]. Ergebnisse zur vertikalen Schallängsdämmung sind bisher nicht publiziert worden. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die vertikale Luftschallübertragung zwischen Räumen i. w. durch die flankierenden Bauteile bestimmt werden, sind auch im Hinblick auf die Anwendung der Rechenverfahren nach prEN 12354-1 Angaben zur Schallängsdämmung der Fassaden zwingend erforderlich.

2. Körperschallmessungen

Die Schallängsdämmung flankierender Bauteile mit der Fläche S_B im Empfangsraum kann durch Körperschallmessungen nach folgender Gleichung bestimmt werden.

$$R'_{L,v} = L_1 - L_{v2} - 6 \text{ dB} - 10 \log \sigma + 10 \log (S_{tr}/S_B)$$

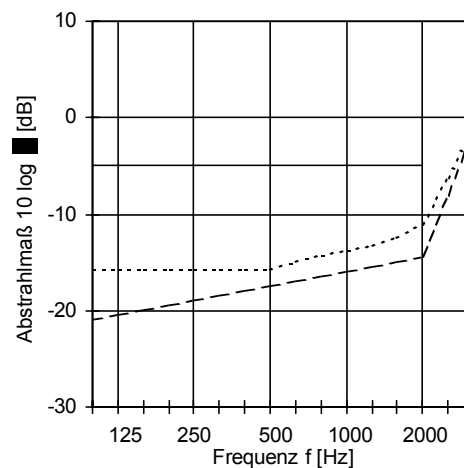
Zur Auswertung ist die Kenntnis des Abstrahlmaßes notwendig. Im Bereich oberhalb der Grenzfrequenz f_g von Bauteilen beträgt das Abstrahlmaß $10 \log \sigma \approx 1 \text{ dB}$. Bei Pfosten-Riegel-Fassaden kann für die Profile aufgrund der vorhandenen Aussteifungen das Abstrahlmaß mit dieser Größe angesetzt werden.

Bei den Paneelen ist der Ansatz aufgrund der größeren Plattenabmessungen nicht zulässig. Zur Abschätzung des Abstrahlmaßes bei Paneelen wurden Berechnungen nach den Formeln in [2] und [3] für eine Stahlplatte mit den Abmessungen $0,5 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$ und einer Dicke von 3 mm vorgenommen (siehe Abb. 1).

In [3] wird deutlich darauf hingewiesen, dass die Formeln im Bereich $f < f_g$ nur eine grobe Näherung darstellen, da hier die Einspannbedingungen und die Art der Anregung

(punktförmig, flächenförmig) eine entscheidende Rolle spielen.

Für die durchgeführten Messungen wurde bei den Paneelen frequenzunabhängig ein Abstrahlmaß von $10 \log \sigma = -5 \text{ dB}$ im Bereich $f \leq 2000 \text{ Hz}$ berücksichtigt.



- Ansatz für die Pfosten-Riegel-Fassade
- - - Berechnung nach Gösele [2]
- . - Berechnung nach Cremer/Heckl [3]

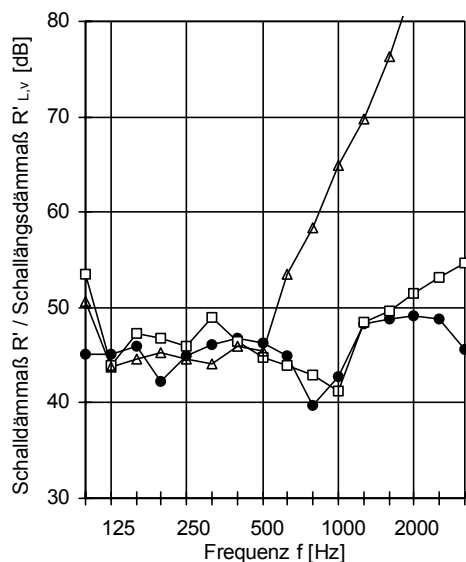
Abb.1: Abstrahlmaß für Stahlplatte $1,0 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 0,003 \text{ m}$

3. Messungen am Bau

Bei einem Mehrfamilienwohnhaus wurde der Erker als Pfosten-Riegel-Fassade in Aluminiumkonstruktion ausgeführt. Bei der Fassade waren im Bereich der Wohnungstrenndecke die Pfosten nicht getrennt und durchlaufende Paneele vorhanden. Die Fuge zwischen der Fassade und der Decke war mit Mineralfaser ausgestopft und dauerelastisch verfugt.

Bei der vorhandenen Wohnungstrenndecke aus 200 mm Stahlbeton mit schwimmenden Estrich und übrigen flankierenden massiven Wänden wäre unter Vernachlässigung der Schallübertragung über die Fassade $R'_w \approx 56 \text{ dB}$ zu erwarten gewesen.

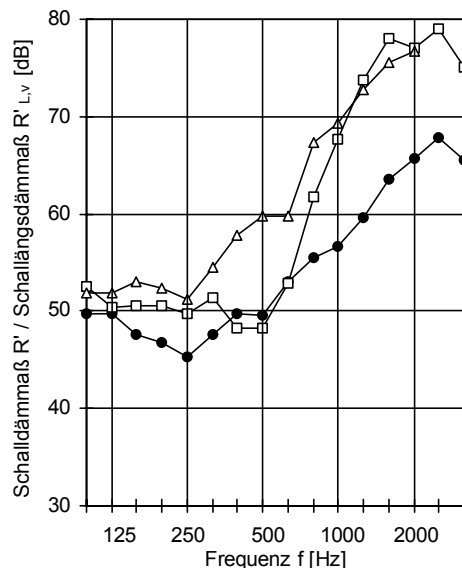
Im angetroffenen Zustand ergab sich mit $R'_w = 47$ dB eine deutlich geringere Luftschalldämmung. Aus den durchgeführten Körperschallmessungen ist erkennbar, dass die Schalldämmung zwischen den Räumen durch die Schallängsübertragung über die Fassade bestimmt wird, wobei sich insbesondere die durchlaufende Pfosten ungünstig auswirken (siehe Abb. 2)



- Luftschalldämmung der Wohnungstrenndecke, $R' = 47$ dB
- Schallängsdämmung der Profile, $R'_{L,v,w} = 47$ dB
- △ Schallängsdämmung der Paneele, $R'_{L,v,w} = 57$ dB

Abb.2: Schalldämmung im angetroffenen Zustand

Zur Verminderung der Schallängsübertragung über die Fassade wurde bei den Pfosten die innere Kammer mit trockenem Quarzsand gefüllt. Die Paneele erhielten eine zusätzliche Verkleidung mit 3 mm Stahlblech, welches punktweise an den bestehenden Profilen befestigt wurde. Der Zwischenraum zu den vorhandenen Paneelen von rd. 30 mm wurde vollflächig mit Mineralfaser ausgefüllt. Nach den Verbesserungsmaßnahmen wurde zwischen den Räumen ein bewertetes Schalldämmmaß von $R'_w = 56$ dB erreicht (siehe Abb. 3). In den Körperschallmessungen ist die Verbesserung der Schallängsdämmung der Pfosten-Riegel-Fassade deutlich erkennbar.



- Luftschalldämmung der Wohnungstrenndecke, $R' = 56$ dB
- Schallängsdämmung der Profile, $R'_{L,v,w} = 58$ dB
- △ Schallängsdämmung der Paneele, $R'_{L,v,w} = 64$ dB

Abb. 3: Schalldämmung nach Verbesserungsmaßnahmen

4. Zusammenfassung und Ausblick

Mit Körperschallmessungen kann die vertikale Schallängsdämmung von Fassaden mit ausreichender Genauigkeit bestimmt werden.

Im Hinblick auf das Abstrahlmaß der einzelnen Bauteile sind weitere Arbeiten erforderlich, damit in Ergänzung zu den bekannten Näherungsformeln Messergebnisse unter Berücksichtigung der konkreten Randbedingungen und bei unterschiedlichen Anregungsarten vorliegen.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Planungssicherheit beim Einsatz von Pfosten-Riegel-Fassaden sind neben der Beachtung der allgemeinen Hinweise im Beiblatt 1 zu DIN 4109 die Erfahrungen aus Messungen an ausgeführten Objekten erforderlich.

5. Literatur

- [1] R. Schumacher: Zur Längsschalldämmung von Fassaden, DAGA 1995, Saarbrücken
- [2] K. Gösele: Schallabstrahlung von Platten, die zu Biegeschwingungen angeregt sind, Acustica 1953
- [3] L. Cremer, M. Heckl: Körperschall, Springer-Verlag, 2. Auflage 1996