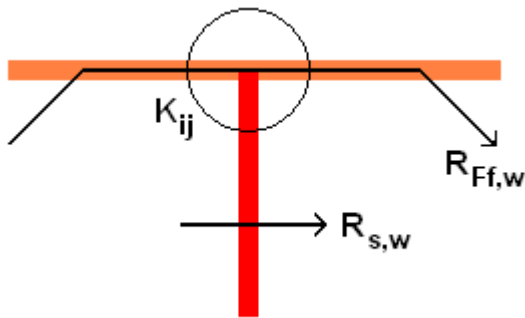


### Ausführungsempfehlungen zur Verbesserung der Stoßstellendämmung bei monolithischen Außenwänden aus wärmedämmenden Hochlochziegeln

#### Einleitung

Die resultierende Schalldämmung trennender Bauteile wird maßgeblich durch die flankierende Schallübertragung bestimmt. Ein gutes Flankendämm-Maß  $R_{Ff}$  wird erreicht durch ein hohes Direktämm-Maß des flankierenden Bauteils und eine gleichzeitig hohe Stoßstellendämmung  $K_{ij}$  des Bauteilknotens. Bild 1 zeigt einen T-Stoß einer Wohnungstrennwand mit einer flankierenden Außenwand und den maßgeblichen Kenngrößen.



**Bild 1:** T-Stoß mit maßgeblichen Schalldämm-Maßen des Übertragungsweges Ff (von Flanke F im Senderaum über Flanke f im Empfangsraum).

Die Ermittlung des Flankendämm-Maßes  $R_{Ff,w}$  erfolgt gemäß DIN EN 12354-1 [1] zu:

$$R_{Ff,w} = (R_{F,w} + R_{f,w}) / 2 + K_{ij} + 10 \lg S/l \quad (1)$$

mit:

$R_{F,w}$ : Schalldämm-Maß des Flankenbauteils im Senderaum

$R_{f,w}$ : Schalldämm-Maß des Flankenbauteils im Empfangsraum

$K_{ij}$ : Stoßstellendämm-Maß

S: Fläche des Trennbauteils

l: Anschlusslänge der Bauteile

DIN 4109 Beiblatt 1 [2] erlaubt eine Bewertung der flankierenden Übertragung in Gebäuden mit Skelett-/Holzbauart in Verbindung mit Massivbauteilen über das bewertete Schall-Längs-

dämm-Maß  $R_{L,w,R}$  für jeden der in der Regel 4 Flankenübertragungswege eines trennenden Bauteils. Hierbei wird vereinfachend der Weg Ff betrachtet (vgl. Formel (1)), damit entspricht das Flankendämm-Maß  $R_{Ff,w}$  dem Schall-Längsdämm-Maß  $R_{L,w}$  gemäß DIN 4109 Beiblatt 1.

Das resultierende Schalldämm-Maß  $R'_{w,R}$  zwischen 2 Räumen kann dann nach DIN 4109 Beiblatt 1 Gleichung 7 wie folgt ermittelt werden:

$$R'_{w,R} = -10 \lg (10^{-R_{w,R}/10} + \sum 10^{-R_{L,w,R,i}/10}) \quad (2)$$

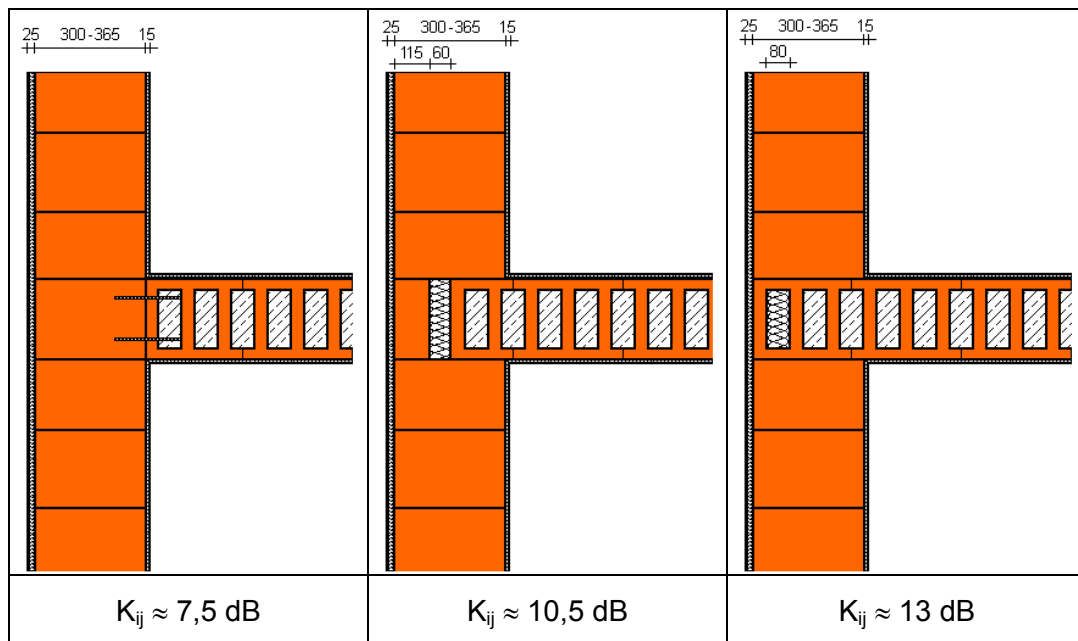
#### Wohnungstrennwand

Die Ermittlung des Rechenwertes des bewerteten Schall-Längsdämm-Maßes  $R_{L,w,R}$  in Abhängigkeit verschiedener Stoßstellenausbildungen kann mit Hilfe der von der Hochschule für Technik, Stuttgart [3] für praxisübliche T-Stöße gemessenen Stoßstellen-Dämm-Maße  $K_{ij}$  nach Formel (1) durchgeführt werden.

Im Folgenden werden 3 Anschlussvarianten einer Wohnungstrennwand (TW) an eine Außenwand dargestellt (Bild 2):

1. Stumpfstoß TW – Außenwand.
2. Einbindung TW bis auf 11,5 cm Restquerschnitt der Außenwand und Wärmedämmung.
3. Durchbindung der TW und Wärmedämmung.

Die Stoßstellendämm-Maße  $K_{ij}$  auf dem Weg Ff der einzelnen Varianten steigen mit zunehmender Einbindetiefe der Wohnungstrennwand von etwa 7,5 dB bis zur völligen Unterbrechung der Außenwand auf etwa 13 dB an. Das nach DIN EN 12354-1 allein aus den flächenbezogenen Massen der Bauteile zu erwartende Stoßstellendämm-Maß beträgt ungeachtet der tatsächlichen Stoßausbildung 10,0 dB. Mit einem herkömmlichen Stumpfstoß sowie einer zu geringen Einbindung kann dieser Wert in der Regel nicht erreicht werden.



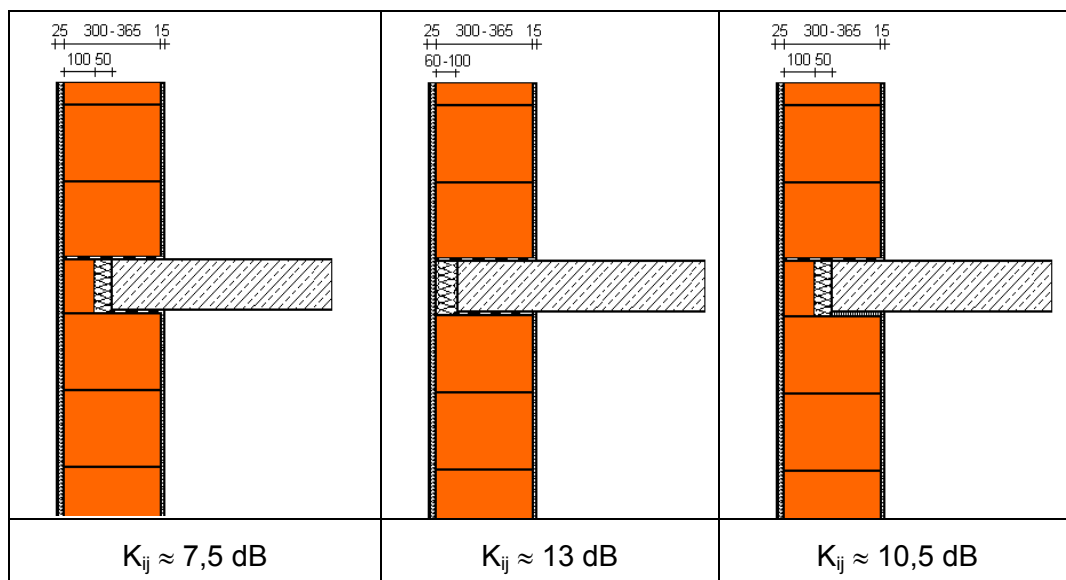
**Bild 2:** Ausführungsvarianten 1-3 einer Wohnungstrennwand an Außenwand.

### Geschossdecken

Ähnlich wie bei den Wohnungstrennwänden sind die Stoßstellendämm-Maße  $K_{ij}$  für unterschiedliche Decken-Außenwand-Auflager untersucht worden. Die hier in Bild 3 dargestellten beziehen sich auf eine 20 cm dicke Stahlbetondecke, die grundsätzlich mit einer Bitumenpappe R 500 auf

der wärmedämmenden Hochlochziegel-Außenwand aufliegt.

1. Standardabmauerung, ca. 100 mm.
2. Deckenstirndämmung 60-100 mm.
3. wie 1., aber auf der Geschossdecke 12 mm Gummischrotaulager (Regupol) statt R 500.



**Bild 3:** Ausführungsvarianten 1-3 einer Geschossdecke an Außenwand.

Auch hier steigen die Stoßstellendämm-Maße  $K_{ij}$  auf dem Weg Ff der einzelnen Varianten mit zunehmender Auflagertiefe der Decke von 7,5 dB bis auf etwa 13 dB an. Nach DIN EN 12354-1 sollte der Rechenwert des  $K_{ij}$  aus den flächenbezogenen Massen unabhängig von der Ausführung 9,3 dB betragen. Besonders hervorzuheben ist, dass bei Einsatz

einer Gummischrotbahn anstelle der Bitumenpappe (Variante 3) vor allem im Frequenzbereich über 1000 Hz eine erhebliche Verbesserung der Stoßstellendämmung eintritt. Diese spiegelt sich in der Einzahlangabe des hier angegebenen  $K_{ij}$  leider nicht wider, da normativ nur bis 1250 Hz bewertet wird.

### Resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$

Nach DIN 4109 Beiblatt 1 kann nach der oben aufgeführten Formel (2) nun ein resultierendes Schalldämm-Maß bestimmt werden, in dem alle 4 flankierenden Bauteile mit ihrem Flankendämm-Maß in die Bilanz eingehen.

#### Wohnungstrennwand

Die resultierende Schalldämmung einer etwa 480 kg/m<sup>2</sup> schweren Wohnungstrennwand mit  $R_{w,R} = 59$  dB ergibt sich bei bekannten Schall-Längsdämm-Maßen der 4 Flankenbauteile Fußboden, Decke und Innenwand für verschiedene Schalldämm-Maße der Außenwand nach Tabelle 3. Dabei ist ein Vorhaltemaß von 2 dB auf allen Flankenwegen und beim Direktämm-Maß in der Berechnung berücksichtigt.

Ein Fußboden mit schwimmendem Estrich weist ein Schall-Längsdämm-Maß  $R_{L,w,R} > 70$  dB auf (DIN 4109 Beiblatt 1, Tab. 29, Zeile 3) und überträgt damit keine nennenswerte Energie. Die Deckenunterseite einer durchgehenden 20 cm dicken Geschossdecke weist nach Tabelle 25 DIN 4109 Beiblatt 1 ein Schall-Längsdämm-Maß  $R_{L,w,R}$  von  $> 60$  dB auf. Eine beidseitig an die Wohnungstrennwand per Stumpfstoß angebundene leichte Trennwand mit  $m' = 150$  kg/m<sup>2</sup> und  $R_{w,R}$  von etwa 43 dB erreicht bei einem Kreuzstoß ein  $K_{ij}$  von ca. 20 dB und damit ein  $R_{L,w,R}$  von insgesamt 63 dB.

**Tabelle 3:** Schalldämm-Maße  $R'_{w,R}$  einer 24 cm dicken Wohnungstrennwand aus Füllziegeln für unterschiedliche Anschlussausführungen einer flankierenden Außenwand.

| $R_w$ der Außenwand [dB] | Stumpfstoß $K_{ij} = 7,5$ dB | Einbindung $K_{ij} = 10,5$ dB | Durchbindung $K_{ij} = 13$ dB |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 46                       | 53,5                         | 54,1                          | 54,7                          |
| 48                       | 54,1                         | 54,6                          | 54,9                          |
| 50                       | 54,5                         | 54,9                          | 55,1                          |
| 52                       | 54,8                         | 55,1                          | 55,2                          |

#### Geschossdecke

Die resultierende Schalldämmung einer ca. 460 kg/m<sup>2</sup> schweren Geschossdecke mit schwimmendem Estrich und  $R_{w,R} = 59$  dB ergibt die in Tabelle 4 aufgeführten  $R'_{w,R}$  - Werte. Auch hier ist ein Vorhaltemaß von 2 dB auf allen Flankenwegen und beim Direktämm-Maß in der Berechnung berücksich-

tigt. Vertikal flankieren zwei Außenwände. Eine Wohnungstrennwand weist ein  $R_{L,w,R}$  von  $59 + 10 = 69$  dB (nach DIN EN 12354-1) auf. Weiterhin sei eine leichte Trennwand mit  $m' = 150$  kg/m<sup>2</sup> angeschlossen, deren Schall-Längsdämm-Maß  $R_{L,w,R}$  etwa 62 dB aufweist. Bei den flankierenden Innenbauteilen ist jeweils ein Kreuzstoß zugrunde gelegt.

**Tabelle 4:** Schalldämm-Maße  $R'_{w,R}$  einer 20 cm dicken Geschossdecke in Abhängigkeit unterschiedlicher Ausführungen zweier flankierender Außenwände.

| $R_w$ der Außenwand [dB] | Abmauerung 10 cm $K_{ij} = 7,5$ dB | Deckenstirndämmung $K_{ij} = 13$ dB | Gummi-schrot-auflage $K_{ij} = 10,5$ dB |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 46                       | 53,0                               | 55,8                                | 55,3                                    |
| 48                       | 54,6                               | 57,0                                | 56,6                                    |
| 50                       | 56,0                               | 58,0                                | 57,6                                    |
| 52                       | 57,1                               | 58,7                                | 58,5                                    |

#### Fazit

Die in der Zukunft anzuwendende DIN EN 12354-1 mit der Methodik der akustischen Raumbilanz wird die derzeitige DIN 4109 Beiblatt 1 ersetzen. Da allerdings für diese Rechenmethodik die Eingangswerte noch nicht vollständig verfügbar sind und auch das zukünftige Sicherheitskonzept noch völlig offen ist, kann mit Hilfe der Schall-Längsdämm-Maße aus dem derzeitigen Beiblatt 1 der DIN 4109 die flankierende Übertragung von HLz-Außenwänden berechnet werden. Hierzu müssen Stoßstellen- und Direktämm-Maße der Konstruktionen bekannt sein. Die aufgeführten Beispiele zeigen, dass vor allem die Stoßstellenausbildung das resultierende Schalldämm-Maß zwischen zwei Räumen beeinflusst.

#### Literatur

- [1] DIN 12354-1: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen. Ausgabe Dezember 2000, Beuth Verlag.
- [2] DIN 4109 Beiblatt 1: Schallschutz im Hochbau – Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren. Ausgabe November 1989, Beuth Verlag.
- [3] Schneider, M., Fischer, H.M.: Ergebnisse der Untersuchungen zur schalltechnischen Eignung unterschiedlicher Anschlüsse im Bereich Außenwand-Wohnungstrenndecke und Außenwand-Wohnungstrennwand. Bericht Nr. 132-012 02P/19-2 der Hochschule für Technik, Stuttgart, Juni 2004.

Bonn, Oktober 2004  
Gi-GdJ AMz