

# Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Deutsches Institut für Bautechnik**  
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**  
**Bautechnisches Prüfamt**

Mitglied der Europäischen Organisation für  
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union  
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0  
Fax: +49 30 78730-320  
E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)

Datum: 22. April 2010      Geschäftszeichen: II 54-1.23.22-61/10

Zulassungsnummer:  
**Z-23.22-1787**

Geltungsdauer bis:  
**9. März 2015**

Antragsteller:

**Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel im Bundesverband der  
Deutschen Ziegelindustrie e.V.**  
Schaumburg-Lippe-Straße 4, 53113 Bonn



Zulassungsgegenstand:

**Mauerwerk aus Hochlochziegeln nach DIN V 105-100 oder DIN EN 771-1 in  
Verbindung mit DIN V 20000-401**

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Anwendbarkeit des  
Zulassungsgegenstandes hinsichtlich des Schallschutzes.

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst vier Seiten und eine Anlage.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. Z-23.22-1787 vom 10. März 2010

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.





## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Anwendbarkeit von Mauerwerk aus Hochlochziegeln, Hochlochziegeln W und Wärmedämmziegeln nach der Norm DIN V 105-100<sup>1</sup> oder DIN EN 771-1<sup>2</sup> in Verbindung mit DIN V 20000-401<sup>3</sup> (nachfolgend als Hochlochziegel bezeichnet) hinsichtlich des Schallschutzes für Fälle, in denen die Schalldämmung nicht aus der flächenbezogenen Masse ermittelt werden kann<sup>4</sup>. Dies gilt für Mauerwerk aus Hochlochziegeln mit einer Wanddicke > 240 mm und einer Rohdichteklasse < 1,0.

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt auch für allgemein bauaufsichtlich zugelassenes Mauerwerk aus Mauerziegeln, sofern dies in der betreffenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für das Mauerwerk geregelt ist.

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt ausschließlich für die Berechnung der Luftschalldämmung in Wohngebäuden und Gebäuden mit wohnähnlicher Nutzung sowie wohngebäudeähnlichen Grundrissen in Massivbauart. Nicht abgedeckt sind Doppel- und Reihenhäuser und Gebäude mit Bauweisen des Leicht- und Holzbaus.

Der Nachweis des Schutzes gegen Außenlärm ist nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Allgemeine Anforderungen

Die Hochlochziegel müssen der Norm DIN V 105-100<sup>1</sup> oder der Norm DIN EN 771-1<sup>2</sup> in Verbindung mit DIN V 20000-401<sup>3</sup> entsprechen.

Das Mauerwerk muss der Norm DIN 1053-1<sup>5</sup> entsprechen.

#### 2.2 Bewertetes Schalldämm-Maß der Wände aus Hochlochziegeln

Das bewertete Schalldämm-Maß der Wände aus Hochlochziegeln ist durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis gemäß Bauregelliste A Teil 3<sup>6</sup>, Abschnitt 2, zu ermitteln.

Im Rahmen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses ist eine Verlustfaktorkorrektur (In-situ-Korrektur) gemäß Anlage 1, Abschnitt 3.1.4 durchzuführen.

### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

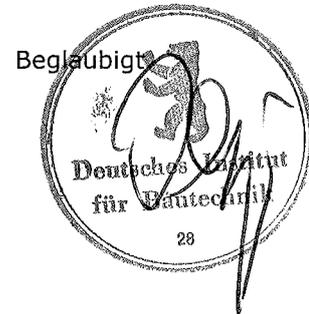
Hinsichtlich der Anforderungen an die Luftschalldämmung gilt die Norm DIN 4109<sup>7</sup>.

Der rechnerische Nachweis des Schallschutzes zwischen zwei Räumen ist abweichend von der Norm DIN 4109<sup>7</sup> nach Anlage 1 zu führen. Der mit den Anforderungen nach der Norm DIN 4109<sup>7</sup> zu vergleichende Rechenwert des bewerteten Schalldämm-Maßes  $R'_{w,R}$  ergibt sich aus dem nach Anlage 1, Abschnitt 2 ermittelten Bau-Schalldämm-Maß  $R'_w$  unter Berücksichtigung eines Sicherheitsabschlags von 2 dB.

|   |                         |  |
|---|-------------------------|--|
| 1 | DIN V 105-100:2005-10   | Mauerziegel - Teil 100: Mauerziegel mit besonderen Eigenschaften   |
| 2 | DIN EN 771-1:2005-05    | Festlegungen für Mauersteine - Teil 1: Mauerziegel;<br>Deutsche Fassung EN 771-1:2003 + A1:2005  |
| 3 | DIN V 20000-401:2005-06 | Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 401: Regeln für die Verwendung von Mauerziegeln nach DIN EN 771-1:2005-05                   |
| 4 |                         | Gemäß den der Muster-Liste der Technischen Baubestimmungen (Fassung Februar 2009), Anlage 4.2/2, Absatz 2, entsprechenden Länderregelungen |
| 5 | DIN 1053-1:1996-11      | Mauerwerk - Teil 1: Berechnung und Ausführung  |
| 6 |                         | Bauregelliste A Teil 3 in der jeweils gültigen Ausgabe; veröffentlicht in den "Mitteilungen" des Deutschen Instituts für Bautechnik        |
| 7 | DIN 4109:1989-11        | Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise   |

Der Nachweis des Schutzes gegen Außenlärm ist nach der Norm DIN 4109<sup>7</sup> zu führen. Das gemäß Abschnitt 2.2 ermittelte korrigierte bewertete Schalldämm-Maß darf nach Umrechnung in einen Rechenwert entsprechend Beiblatt 3 zu DIN 4109<sup>8</sup> für den Nachweis des Schutzes gegen Außenlärm verwendet werden.

Fechner



## Nachweis der Luftschalldämmung von Mauerwerk aus Hochlochziegeln in Wohngebäuden in Massivbauart

### Inhalt:

- 1 Einführung und Anwendungsbereich
- 2 Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Luftschallübertragung
- 3 Bauteilkennwerte für die Direktdämmung
- 4 Bauteilkennwerte für die Stoßstellendämmung

### Anhänge

- Anhang A Hinweise zur Handhabung versetzter Grundrisse
- Anhang B Hinweise zur Handhabung von Bauteilen mit unterschiedlichen flächenbezogenen Massen



## 1 Einführung und Anwendungsbereich

Das nachfolgend beschriebene Berechnungsverfahren basiert auf dem vereinfachten Berechnungsmodell der Norm DIN EN 12354-1. Das Berechnungsverfahren prognostiziert das bewertete Bau-Schalldämm-Maß auf der Grundlage von bewerteten Schalldämm-Maßen für die beteiligten Bauteile. Es bezieht sich auf die Bewertung nach der Norm EN ISO 717-1. Die Berechnungsschritte und Angaben zu Bauteileigenschaften sind in dieser Regel auf Gebäude in reiner Massivbauart beschränkt. Der Einfluss der Körperschalldämpfung der massiven Bauteile wird bei der Direktdämmung durch die Verlustfaktorkorrektur (In-situ-Korrektur) und bei der Stoßstellendämmung durch eine flächenabhängige Korrektur berücksichtigt.

### Einschränkungen des Rechenmodells

- Das Modell ist nur anwendbar für Kombinationen von Bauteilen, für die das Stoßstellendämm-Maß bekannt ist oder aus bekannten Werten berechnet werden kann.
- Das Modell ist nur anwendbar für solche Grundbauteile, die auf beiden Seiten annähernd gleiche Abstrahleigenschaften haben.
- Das Modell beschreibt nur die Übertragung zwischen benachbarten Räumen.

## 2 Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Luftschallübertragung

Für das vereinfachte Modell wird das bewertete Bau-Schalldämm-Maß zwischen zwei Räumen ermittelt aus:

$$R'_{w} = -10 \lg \left[ 10^{-R_{Dd,w} / 10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w} / 10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w} / 10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w} / 10} \right] \text{ [dB]} \quad (1)$$

Dabei ist

- $R_{Dd,w}$  das bewertete Schalldämm-Maß für die Direktübertragung, in Dezibel;  
 $R_{Ff,w}$  das bewertete Flankendämm-Maß für den Übertragungsweg  $F_f$ , in Dezibel;  
 $R_{Df,w}$  das bewertete Flankendämm-Maß für den Übertragungsweg  $D_f$ , in Dezibel;  
 $R_{Fd,w}$  das bewertete Flankendämm-Maß für den Übertragungsweg  $F_d$ , in Dezibel;  
 $n$  die Anzahl der flankierenden Bauteile in einem Raum; üblicherweise ist  $n = 4$ , je nach Entwurf und Konstruktion kann aber  $n$  in der betreffenden Bausituation auch kleiner oder größer sein.

Das bewertete Schalldämm-Maß für die direkte Übertragung wird nach folgender Gleichung aus dem Eingangswert für das trennende Bauteil ermittelt:

$$R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Delta R_{Dd,w} \quad \text{[dB]} \quad (2)$$

Dabei ist

- $R_{s,w}$  das bewertete Schalldämm-Maß des trennenden Bauteils, in Dezibel;  
 $\Delta R_{Dd,w}$  die bewertete Verbesserung des Gesamt-Schalldämm-Maßes durch zusätzliche Vorsatzschalen auf der Sende- und/oder Empfangsseite des trennenden Bauteils, in Dezibel.

Die bewerteten Flankendämm-Maße werden nach folgenden Gleichungen aus den Eingangswerten ermittelt:

$$R_{Ff,w} = (R_{F,w} + R_{f,w}) / 2 + \Delta R_{Ff,w} + K_{Ff} + 10 \lg (S_s / (l_0 \cdot l_f)) \quad \text{[dB]} \quad (3a)$$

$$R_{Fd,w} = (R_{F,w} + R_{s,w}) / 2 + \Delta R_{Fd,w} + K_{Fd} + 10 \lg (S_s / (l_0 \cdot l_f)) \quad \text{[dB]} \quad (3b)$$

$$R_{Df,w} = (R_{s,w} + R_{f,w}) / 2 + \Delta R_{Df,w} + K_{Df} + 10 \lg (S_s / (l_0 \cdot l_f)) \quad \text{[dB]} \quad (3c)$$

Dabei ist



|                   |   |
|-------------------|---|
| $R_{F,w}$         | das bewertete Schalldämm-Maß des flankierenden Bauteils F im Senderaum, in Dezibel;   |
| $R_{f,w}$         | das bewertete Schalldämm-Maß des flankierenden Bauteils f im Empfangsraum, in Dezibel;  |
| $\Delta R_{Ff,w}$ | das gesamte bewertete Luftschallverbesserungsmaß durch eine zusätzliche Vorsatzschale auf der Sende- und/oder Empfangsseite des flankierenden Bauteils, in Dezibel;                                   |
| $\Delta R_{Fd,w}$ | das gesamte bewertete Luftschallverbesserungsmaß durch eine zusätzliche Vorsatzschale am flankierenden Bauteil auf der Sendeseite und/oder des trennenden Bauteils auf der Empfangsseite, in Dezibel; |
| $\Delta R_{Df,w}$ | das gesamte bewertete Luftschallverbesserungsmaß durch eine zusätzliche Vorsatzschale am trennenden Bauteil auf der Sendeseite und/oder am flankierenden Bauteil auf der Empfangsseite, in Dezibel;   |
| $K_{Ff}$          | das Stoßstellendämm-Maß für den Übertragungsweg Ff, in Dezibel;   |
| $K_{Fd}$          | das Stoßstellendämm-Maß für den Übertragungsweg Fd, in Dezibel;   |
| $K_{Df}$          | das Stoßstellendämm-Maß für den Übertragungsweg Df, in Dezibel;   |
| $S_s$             | die Fläche des trennenden Bauteils, in Quadratmetern;   |
| $l_f$             | die gemeinsame Kopplungslänge der Verbindungsstelle zwischen dem trennendem Bauteil und den flankierenden Bauteilen F und f, in Metern;   |
| $l_0$             | die Bezugs-Kopplungslänge; $l_0 = 1 \text{ m}$ .  |

### 3. Bauteilkennwerte für die Direktdämmung

Daten für die Direktdämmung homogener und quasihomogener massiver Bauteile (Wände und Decken) werden ohne bauakustische Messungen gemäß den Angaben der Abschnitte 3.1.3 und 3.2.3 aus den flächenbezogenen Massen ermittelt. Daten für die Direktdämmung von Mauerwerk aus Hochlochziegeln, dessen Schalldämmung gemäß Abschnitt 3.1.3 nicht aus der flächenbezogenen Masse ermittelt werden kann, sind allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen zu entnehmen. Näheres dazu regelt Abschnitt 3.1.4. Daten für die Stoßstellendämmung werden ohne bauakustische Messungen nach den Vorgaben in Abschnitt 4 ermittelt.

Die Eingangsdaten bestehen aus:

- dem bewerteten Schalldämm-Maß der Bauteile:  $R_{s,w}$ ,  $R_{F,w}$ ,  $R_{f,w}$
- dem Stoßstellendämm-Maß für jede Stoßstelle und jeden Übertragungsweg:  $K_{Ff}$ ;  $K_{Fd}$ ;  $K_{Df}$
- dem gesamten bewerteten Luftschallverbesserungsmaß für das trennende Bauteil:  $\Delta R_{Dd,w}$
- dem gesamten bewerteten Luftschallverbesserungsmaß für jeden Flankenübertragungsweg:  $\Delta R_{Ff,w}$ ;  $\Delta R_{Fd,w}$ ;  $\Delta R_{Df,w}$

#### 3.1 Massive einschalige Wände

##### 3.1.1 Allgemeine Hinweise

Massive einschalige Wände sind Wände aus Mauerwerk, Beton, Gips oder großformatigen Wandtafeln aus Mauerwerk, Beton, Leichtbeton, Porenbeton oder anderen mineralischen Baustoffen, die aus einer Schale bestehen. Wände mit unmittelbar aufgebrachtem Putz nach DIN EN 998-1 oder mit Beschichtungen gelten als einschalig.

Massive Wände mit Vorsatzschalen gelten physikalisch als mehrschalige Konstruktionen. Im Anwendungsbereich des in der Norm DIN EN 12354-1 festgelegten Berechnungsverfahrens für die Schallübertragung können ihre Eigenschaften jedoch aus den Eigenschaften der Massivwand und der zusätzlichen Verbesserung  $\Delta R_w$  der Vorsatzkonstruktion ermittelt werden, so dass die Eigenschaften der dabei beteiligten Massivwand ebenfalls in den Anwendungsbereich dieses Abschnitts fallen. Die Wirkung der Vorsatzkonstruktionen ist nach Abschnitt 3.3 separat zu ermitteln. Haustrennwände mit zwei massiven biegesteifen Schalen und massive Außenwände mit Verblendschale sind mehrschalige Bauteile und werden hier nicht behandelt.



Bei Mauerwerk aus Lochsteinen kann in Abhängigkeit von der Rohdichte, dem Lochbild und dem Steinformat eine geringere Schalldämmung, als nach der flächenbezogenen Masse zu erwarten ist, auftreten. Es ist deshalb anhand der in Abschnitt 3.1.3 genannten Kriterien zu überprüfen, ob Abweichungen vom Masseverhalten zu erwarten sind. Für Hochlochziegel ist die tatsächliche Schalldämmung in diesem Fall gemäß der in Abschnitt 3.1.4 genannten Vorgehensweise zu ermitteln.

Voraussetzung für den in Abschnitt 3.1.3 zwischen Luftschalldämmung und flächenbezogener Masse einschaliger Wände gegebenen Zusammenhang ist ein geschlossenes Gefüge und ein fugendichter Aufbau. Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, sind die Wände zumindest einseitig durch einen vollflächig haftenden Putz bzw. durch eine entsprechende Beschichtung gegen unmittelbaren Schalldurchgang abzudichten.

Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen führen zu einem anderen schalltechnischen Verhalten als beim einschaligen Bauteil allein. Die Schalldämmung derartiger Konstruktionen kann nicht nach Abschnitt 3.1.3 über die flächenbezogene Masse hergeleitet werden sondern wird nach Abschnitt 2 (Gl. 2 und 3) aus der Schalldämmung der Massivwand und der bewerteten Luftschallverbesserung  $\Delta R_w$  der Vorsatzkonstruktion bestimmt.

Von der Art des Einbaus hängt die Energieübertragung auf die umgebenden Bauteile ab. Die im aktuellen Einbauzustand erreichte Schalldämmung ist deshalb eine situationsabhängige Größe. Dies wird bei der Verlustfaktor Korrektur berücksichtigt, die bereits in den Kennwerten des Abschnitts 3.1.3 enthalten ist. Falls Wände mit elastischen Profilen oder Randdämmstreifen von den umgebenden Bauteilen entkoppelt werden, gelten die für den kraftschlüssigen Einbau in Abschnitt 3.1.3 genannten Zusammenhänge nicht ohne weiteres. Stattdessen sind die Angaben in Abschnitt 3.1.5 heranzuziehen.

### 3.1.2 Bestimmung der flächenbezogenen Masse einschaliger massiver Bauteile

Bei der Ermittlung der flächenbezogenen Masse sind die nachfolgenden Vorgaben einzuhalten. Die flächenbezogene Masse plattenförmiger homogener Bauteile (z.B. aus Beton oder Mauerwerk sowie großformatigen Fertigteilen aus solchen Baustoffen) ergibt sich aus der Dicke des Bauteils und seiner Rohdichte.

$$m' = d \cdot \rho$$

hierbei sind:

- $m'$  die flächenbezogene Masse in  $\text{kg/m}^2$   
 $d$  die Dicke des Bauteils in m  
 $\rho$  die Rohdichte des verwendeten Materials in  $\text{kg/m}^3$



(4)

#### 3.1.2.1 Ermittlung der Rohdichte von Mauerwerk

Die Wandrohldichte von Mauerwerk nach DIN 1053 wird bestimmt durch die Rohdichte der Mauersteine sowie die Rohdichte und den Anteil des Mauer Mörtels.

Die Rohdichte der Mauersteine muss entweder nach den entsprechenden nationalen Normen (z.B. DIN V 105-100; DIN V 106; DIN V 18153-100) in Form der Rohdichteklasse (RDK) oder nach den europäischen Produktnormen DIN EN 771-Teile 1 bis 3 entsprechend der jeweiligen Produktnorm als Brutto-Trockenrohldichte im Rahmen der CE-Kennzeichnung vom Hersteller angegeben sein. Die im Rahmen der CE-Kennzeichnung deklarierten Werte der Brutto-Trockenrohldichte sind entsprechend den dazugehörigen Anwendungsnormen DIN V 20000-401 bis 403 einer Rohdichteklasse zuzuordnen.

Die Berechnung der Wandrohldichten kann in Abhängigkeit von der Rohdichteklasse der Mauersteine und Mörtelart wie folgt erfolgen, wobei der Einfluss des Mauer Mörtels hierbei bereits enthalten ist.

a.) Mauerwerk mit Normalmörtel

$$\rho_w = 900 \cdot \text{RDK} + 100 \quad (2,2 \geq \text{RDK} \geq 0,35) \quad [\text{kg/m}^3] \quad (5)$$

b.) Mauerwerk mit Leichtmörtel

$$\rho_w = 900 \cdot \text{RDK} + 50 \quad (1,0 > \text{RDK} \geq 0,35) \quad [\text{kg/m}^3] \quad (6)$$

c.) Mauerwerk mit Dünnbettmörtel

$$\rho_w = 1000 \cdot \text{RDK} - 100 \quad (\text{RDK} > 1,0) \quad [\text{kg/m}^3] \quad (7)$$

$$\rho_w = 1000 \cdot \text{RDK} - 50 \quad (\text{Klassenbreite } 100 \text{ kg/m}^3 \text{ und } \text{RDK} \leq 1,0) \quad [\text{kg/m}^3] \quad (8)$$

$$\rho_w = 1000 \cdot \text{RDK} - 25 \quad (\text{Klassenbreite } 50 \text{ kg/m}^3 \text{ und } \text{RDK} \leq 1,0) \quad [\text{kg/m}^3] \quad (9)$$

### 3.1.2.2 Ermittlung der Rohdichte für Mauerwerk aus Verfüllziegeln

Für mit Beton verfülltes Mauerwerk aus Verfüllziegeln ist die resultierende Wandrohndichte  $\rho_{w, \text{res}}$  aus der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen bzw. auf Grundlage der in der jeweiligen Zulassung getroffenen Festlegungen zu ermitteln.

### 3.1.2.3 Ermittlung der flächenbezogenen Masse von Betonbauteilen und großformatigen Wandtafeln aus der Rohdichte

Zur Ermittlung der flächenbezogenen Masse von fugenlosen Wänden und von Wänden aus geschosshohen Platten/Betonfertigteilen wird bei unbewehrtem Normalbeton mit einem Rechenwert der Rohdichte von  $2350 \text{ kg/m}^3$  gerechnet. Für bewehrte Bauteile mit üblichen Bewehrungsgehalten kann ohne besonderen Nachweis ein Rechenwert der Rohdichte von  $2400 \text{ kg/m}^3$  angesetzt werden.

### 3.1.2.4 Berücksichtigung von Putzschichten

Der Einfluss aufgebrachtter Putzschichten (ein- oder beidseitig aufgebracht) wird durch eine Erhöhung der flächenbezogenen Masse berücksichtigt, indem die flächenbezogene Masse der Putzschichten zur flächenbezogenen Masse des unverputzten Bauteils addiert wird.

$$m'_{\text{ges}} = m'_{\text{Wand}} + m'_{\text{Putz, ges}} \quad [\text{kg/m}^2] \quad (10)$$

Hierbei sind

$m'_{\text{ges}}$  die flächenbezogene Masse des verputzten Bauteils in  $\text{kg/m}^2$

$m'_{\text{Wand}}$  die flächenbezogene Masse des unverputzten Bauteils in  $\text{kg/m}^2$

$m'_{\text{Putz, ges}}$  die gesamte flächenbezogene Masse der vorhandenen Putzschichten in  $\text{kg/m}^2$

$m'_{\text{Putz, ges}}$  enthält die insgesamt vorhandene flächenbezogene Masse von Putzschichten, die bei Bedarf die Anteile ein- oder beidseitiger Putze berücksichtigt.

Die flächenbezogene Masse einer Putzschicht kann für beliebige Dicken und Rohdichten des Putzes nach folgender Formel ermittelt werden:

$$m'_{\text{Putz}} = d_{\text{Putz}} \cdot \rho_{\text{Putz}} \quad [\text{kg/m}^2] \quad (11)$$

Hierbei sind

$m'_{\text{Putz}}$  die flächenbezogene Masse einer Putzschicht in  $\text{kg/m}^2$

$d_{\text{Putz}}$  die Nenndicke einer Putzschicht

$\rho_{\text{Putz}}$  der Rechenwert der Rohdichte der vorhandenen Putzschichten in  $\text{kg/m}^3$

Für die nachfolgend aufgeführten Putze sind die folgenden Rechenwerte der Rohdichten zu verwenden:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| - Gips- und Dünnlagenputze:  | $\rho_{\text{Putz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ |
| - Kalk- und Kalkzementputze: | $\rho_{\text{Putz}} = 1600 \text{ kg/m}^3$ |
| - Leichtputze:               | $\rho_{\text{Putz}} = 900 \text{ kg/m}^3$  |
| - Wärmedämmputze:            | $\rho_{\text{Putz}} = 250 \text{ kg/m}^3$  |



### 3.1.3 Bewertetes Schalldämm-Maß homogener einschaliger Bauteile

Als homogene einschalige Bauteile gelten diejenigen Bauteile, deren Schalldämmung unmittelbar aus der flächenbezogenen Masse ermittelt werden kann. Dies gilt z. B. für plattenförmige Bauteile aus Beton, ungelochten Mauersteinen und Verfüllziegeln sowie für großformatige Fertigteilelemente aus solchen Baustoffen. Mauerwerk aus Lochsteinen kann dann als quasihomogen betrachtet werden, wenn die nachfolgenden Bedingungen eingehalten werden. Die Schalldämmung kann dann ebenfalls aus der flächenbezogenen Masse ermittelt werden.

- Mauerwerk aus Hochlochziegeln mit einer Dicke  $\leq 240$  mm ungeachtet der Rohdichte, bei Wanddicken  $> 240$  mm ab einer Rohdichteklasse  $\geq 1,0$
- Mauerwerk aus Kalksandstein mit einem Lochanteil  $\leq 50\%$ , ausgenommen Steine mit Schlitzlochung, die gegeneinander von Lochebene zu Lochebene versetzte Löcher aufweisen

Für Mauerwerk aus Hochlochziegeln mit von den vorgenannten Bedingungen abweichenden Eigenschaften ist das bewertete Schalldämm-Maß nach Abschnitt 3.1.4 zu ermitteln.

Für o. g. homogene und quasihomogene einschalige Bauteile wird das bewertete Schalldämm-Maß  $R_w$  wie folgt berechnet:

$$R_w = 30,9 \log (m'_{ges} / m'_0) - 22,2 \quad [\text{dB}] \quad (12)$$

mit der Bezugsgröße  $m'_0 = 1 \text{ kg/m}^2$

Diese Beziehung gilt für  $65 \text{ kg/m}^2 < m'_{ges} < 720 \text{ kg/m}^2$ .

Anmerkung:

Diese Beziehung gilt nicht für Mauerziegel mit einer Rohdichteklasse  $> 2,0$

### 3.1.4 Bewertetes Schalldämm-Maß von Mauerwerk aus Hochlochziegeln

Für Mauerwerk aus Lochsteinen kann die tatsächliche Schalldämmung unter der Schalldämmung liegen, die aufgrund der flächenbezogenen Masse für homogene einschalige Bauteile nach den Angaben in Abschnitt 3.1.3 zu erwarten ist. Für Mauerwerk aus Hochlochziegeln mit von den in Abschnitt 3.1.3 genannten Bedingungen abweichenden Eigenschaften ist deshalb das bewertete Schalldämm-Maß  $R_{w,Bau,ref}$  allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen zu entnehmen.

Im Rahmen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses ist eine Verlustfaktorkorrektur (In-situ-Korrektur) wie nachfolgend beschrieben vorzunehmen.

Für die gewonnenen Prüfwerte erfolgt die Bestimmung des Resonanzeinbruchs mit der Frequenz  $f_R$  (Minimum der Terzwerte in der Schalldämmkurve im Frequenzbereich der Steinresonanzen) durch Inaugenscheinnahme des Frequenzverlaufs der Messkurve. Falls die Resonanzfrequenz  $f_R$  hierdurch nicht eindeutig bestimmt werden kann, kann diese Frequenz durch Zusatzmessungen bestimmt werden oder es ist ersatzweise, als Ansatz auf der sicheren Seite, eine Resonanzfrequenz von  $f_R = 630 \text{ Hz}$  anzunehmen.

Darauf erfolgt eine In-situ-Korrektur der im Prüfstand gemessenen Schalldämmwerte bis einschließlich 3 Terzen unterhalb der festgestellten Resonanzfrequenz  $f_R$  gemäß den Gl. (13) und (14). Oberhalb dieses Bereichs erfolgt keine Korrektur mehr.

$$10 \lg \eta_{Bau,ref} = -12,4 - 3,3 \lg \frac{f}{100 \text{ Hz}} \quad [\text{dB}] \quad (13)$$

$$R_{Bau,ref} = R + 10 \lg \frac{\eta_{Bau,ref}}{\eta_{lab}} \quad [\text{dB}] \quad (14)$$



### **3.1.5 Entkoppelte leichte, einschalige, massive Wände**

Entkoppelte leichte massive Innenwände ( $m' \leq 150 \text{ kg/m}^2$ , nicht tragende innere Trennwände nach DIN 4103) haben sehr geringe Energieverluste in angrenzende Bauteile.

Da solche leichten Wände nicht als Trennwände mit Anforderungen nach DIN 4109 gegenüber fremden schutzbedürftigen Räumen eingesetzt werden, interessiert deren Direktdämmung nur im Zusammenhang mit der Ermittlung der Flankendämm-Maße nach Gl. (3). Für diesen Anwendungsfall kann vereinfachend die anzusetzende Direktdämmung der entkoppelten Wand mit der Schalldämmung der starr eingebauten Wand gleich gesetzt werden (siehe Abschnitt 3.1.3).

## **3.2 Massive Decken**

### **3.2.1 Allgemeine Hinweise**

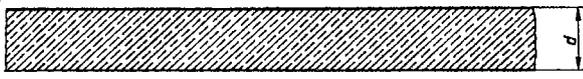
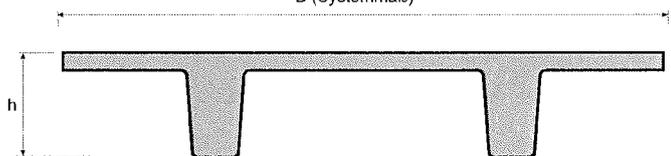
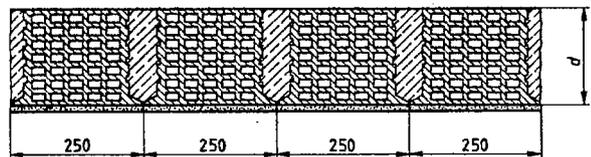
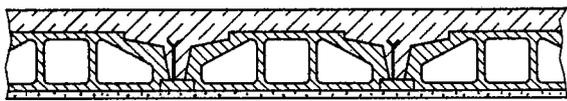
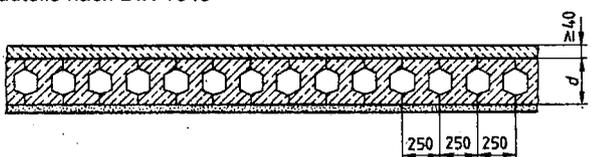
Die Ermittlung der Schalldämmung dieses Abschnitts gilt für Trenndecken zwischen Wohn- und Arbeitsräumen aus einschaligen, massiven Bauteilen. Hierzu gehören Stahlbetondecken und Fertigteildecken aus unterschiedlichen Baustoffen. Hohlkörperdecken nach Tabelle 1 werden wie einschalige Bauteile derselben flächenbezogenen Masse behandelt.

Die Luftschalldämmung von Massivdecken ist von der flächenbezogenen Masse der Decke, von einer etwaigen Unterdecke sowie von einem aufgetragenen schwimmenden Estrich oder anderen geeigneten schwimmenden Böden abhängig.

Beispiele für Massivdecken sind in Tabelle 1 angegeben. Die Luftschalldämmung der in Tabelle 1 genannten Deckenkonstruktionen wird aus deren flächenbezogener Masse ermittelt. Die aus der flächenbezogenen Masse ermittelten Werte der Luftschalldämmung beziehen sich nur auf die Rohdecke. Die Verbesserung der Luftschalldämmung durch zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktionen an der Deckenober- oder Unterseite (z.B. schwimmende Estriche, Unterdecken) wird durch deren bewertete Luftschallverbesserung separat berücksichtigt. Angaben zu diesen Vorsatzkonstruktionen finden sich im Abschnitt 3.3. berechnet:



**Tabelle 1:** Massivdecken, deren Luftschalldämmung nach Abschnitt 3.2.3 ermittelt werden kann  
(Maße in mm)

| Spalte | 1  |
|--------|--|
| Zeile  | Deckenausbildung   |
|        | <p><b>Massivdecken ohne Hohlräume, gegebenenfalls mit Putz</b><br/>Stahlbeton-Vollplatten aus Normalbeton nach DIN 1045</p>  <p>Fertigteilplatten mit Ortbetoneergänzung nach DIN EN 13747</p>  <p>Deckenplatten mit Stegen nach DIN EN 13224</p>  |
|        | <p><b>Massivdecken mit Hohlräumen, gegebenenfalls mit Putz</b><br/>Stahlsteindecken nach DIN 1045 mit Deckenziegeln nach DIN 4159</p>   |
|        | <p>Stahlbetonrippendecken und -balkendecken nach DIN 1045 mit Zwischenbauteilen nach DIN 4158 oder DIN 4160</p>    |
|        | <p>Stahlbetonhohldielen und -platten nach DIN 1045-1, Hohlplatten nach DIN EN 1168<br/>Stahlbetonhohldecke nach DIN 1045</p>   |
|        | <p>Balkendecken ohne Zwischenbauteile nach DIN 1045</p>    |



### 3.2.2 Bestimmung der flächenbezogenen Masse von Massivdecken

Bei bewehrten Massivdecken (Ortbeton, Fertigteile und Halfertigteile mit Ortbetoneergänzung) ohne Hohlräume nach Tabelle 1 Zeilen 1 und 2 ist die flächenbezogene Masse durch Multiplikation des Deckenquerschnitts mit dem Rechenwert der Rohdichte zu ermitteln. Für bewehrten Normalbeton ist eine Rohdichte von  $2400 \text{ kg/m}^3$  anzusetzen. Aufbeton, der nicht nach DIN 1045-3 verdichtet wird, ist mit dem Rechenwert der Rohdichte von  $2100 \text{ kg/m}^3$  in Ansatz zu bringen. Der Rechenwert der Rohdichte von Zementestrich ist mit  $2000 \text{ kg/m}^3$  anzusetzen.

Bei Massivdecken mit Hohlräumen nach Tabelle 1, Zeilen 3 bis 6, ist die flächenbezogene Masse entweder aus den Rechenwerten nach DIN 1055-1 mit einem Abzug von 15 % oder aus dem vorhandenen Querschnitt mit der entsprechenden Rohdichte zu berechnen. Es sind dafür die Rohdichten nach Abschnitt 3.1.2 anzusetzen.

Die flächenbezogene Masse ist einschließlich eines etwaigen Verbundestrichs oder Estrichs auf Trennschicht und eines unmittelbar aufgetragenen Putzes zu ermitteln. Die flächenbezogene Masse eines schwimmenden Estrichs darf nicht berücksichtigt werden.

Für die flächenbezogene Masse von Putz gelten die Regelungen aus Abschnitt 3.1.2.4.

Die flächenbezogene Masse von aufgetragenen Verbundestrichen oder Estrichen auf Trennschicht ist aus dem Rechenwert nach DIN 1055-1 mit einem Abzug von 10 % zu ermitteln. Bei Deckenplatten mit Stegen nach DIN EN 13224 ohne Füllkörper, Estrich und Unterdecke ist nur die flächenbezogene Masse der Deckenplatte zu berücksichtigen.

### 3.2.3 Bewertetes Schalldämm-Maß von Massivdecken

Aus der nach Abschnitt 3.2.2 ermittelten flächenbezogenen Masse der Massivdecke wird deren bewertetes Schalldämm-Maß  $R_{w,Decke}$  aus der in Abschnitt 3.1.3 angegebenen Massekurve gemäß Gl. (12) ermittelt.

Falls zusätzliche Vorsatzkonstruktionen an der Deckenober- oder -Unterseite zum Einsatz kommen, wird die resultierende Direktdämmung der Gesamtkonstruktion nach Abschnitt 3.3 berechnet.

## 3.3 Vorsatzkonstruktionen

### 3.3.1 Allgemeine Hinweise

#### Direktschalldämmung von Vorsatzschalen

Biegeweiche Vorsatzschalen, die vor einschaligen massiven Bauteilen angebracht werden, können die Direktschalldämmung und, in Abhängigkeit von den Kopplungsbedingungen an der Stoßstelle, auch die Flankenübertragung (Übertragungswege  $F_d$  und  $D_f$ ) verbessern aber auch verschlechtern. Als "biegeweiche Schalen" werden Bauplatten oder Putzschichten dann bezeichnet, wenn deren Koinzidenz-Grenzfrequenz größer ist als etwa 1600 Hz.

Die Verbesserung der Direktschalldämmung  $\Delta R_w$  in Dezibel (dB) ist abhängig von:

- der Flächenmasse  $m'$  des Grundbauteils in  $\text{kg/m}^2$ , auf dem die Vorsatzschale befestigt wird (und somit von dessen bewertetem Schalldämm-Maß  $R_w$ ),
- der Grenzfrequenz  $f_g$  des Grundbauteils in Hertz (Hz),
- der Resonanzfrequenz  $f_0$  in Hertz (Hz) des zweischaligen Systems bestehend aus Grundbauteil und Vorsatzschale.

Da die Grenzfrequenz bei Wandbaustoffen mit großformatigen Lochungen ("Vielschichtplatten") nicht definiert ist, setzen nachfolgende Daten homogene Wandbaustoffe ohne großformatige Lochungen voraus.

Bei Vorsatzschalen, die direkt auf dem Grundbauteil durch Klebung über eine Dämmschicht (ohne Verwendung von Stützen oder Lattungen) befestigt werden, wird die Resonanzfrequenz  $f_0$  berechnet gemäß:

$$f_0 = 160 \sqrt{s' \left( \frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} \quad [\text{Hz}] \quad (15)$$

hierbei sind:

- $s'$  die dynamische Steifigkeit  $s'$  der Dämmschicht nach DIN EN 29052-1 in  $\text{MN/m}^2$ , gemäß der zutreffenden Produktnorm oder Zulassung
- $m'_1$  die flächenbezogene Masse des Grundbauteils in  $\text{kg/m}^2$ ,
- $m'_2$  die flächenbezogene Masse der Bekleidung der Vorsatzschale in  $\text{kg/m}^2$ .

Bei Vorsatzschalen, die mit Blechprofilen oder Holzständern erstellt werden, muss sichergestellt sein, dass durch geeignete konstruktive Ausbildung keine körperschallübertragende Verbindungen zwischen dem Ständerwerk und dem Grundbauteil besteht. Der Hohlraum muss mit einem akustisch porösen Dämmstoff mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand von  $r=5 \text{ kPas/m}^2$  nach DIN EN 29053 gemäß der zutreffenden Produktnorm oder Zulassung gefüllt ist. Für diese Ausführungsform berechnet sich die Resonanzfrequenz  $f_0$  gemäß:



$$f_0 = 160 \sqrt{0,08 \left( \frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} \quad [\text{Hz}] \quad (22)$$

Hierbei ist d die Hohlraumtiefe in m.

Als Hohlraumtiefe wird der hohlraumseitige horizontale Abstand zwischen der Oberfläche des Grundbauteils und der Oberfläche der Bekleidung der Vorsatzschale bezeichnet.

### Flankenschalldämmung von Vorsatzschalen

Vorsatzschalen, die an flankierenden Bauteilen angebracht werden, werden zur Erhöhung der Flankenschalldämmung eingesetzt und können den resultierenden Schallschutz zwischen Räumen verbessern. Falls Vorsatzschalen sende- oder empfangsseitig angebracht werden, wird die Schalldämmung über Übertragungswege Ff, Fd oder Df verbessert oder verschlechtert.

### 3.3.2 Bewertete Verbesserung der Luftschalldämmung

#### 3.3.2.1 Direktschalldämmung einseitig angebrachter Vorsatzschalen

Die bewertete Verbesserung der Schalldämmung  $\Delta R_w$  in dB berechnet sich für einschalige biegesteife Bauteile in Abhängigkeit von der Resonanzfrequenz  $f_0$  nach Tabelle 2. Die Berechnungsergebnisse sind auf eine Dezimale anzugeben.

**Tabelle 2:** Bewertete Verbesserung der Direktschalldämmung durch Vorsatzschalen (auch schwimmende Estriche) in Abhängigkeit von der Resonanzfrequenz

| Resonanzfrequenz $f_0$ der Vorsatzschale in Hz | $\Delta R_w$ in dB |
|--|--------------------|
| $\leq 80$                                      | 35 - $R_w/2$       |
| 100  | 32 - $R_w/2$       |
| 125  | 30 - $R_w/2$       |
| 160  | 28 - $R_w/2$       |
| 200  | -1                 |
| 250  | -3                 |
| 315  | -5                 |
| 400  | -7                 |
| 500  | -9                 |
| 630 bis 1600                                   | -10                |
| $> 1600$                                       | -5                 |

Anmerkung 1 Für Resonanzfrequenzen unter 200 Hz beträgt der Mindestwert von  $\Delta R_w$  0 dB.

Anmerkung 2 Für die Zwischenresonanzfrequenzen können die Werte durch lineare Interpolation aus dem Frequenz-Logarithmus abgeleitet werden.

Anmerkung 3  $R_w$  bezeichnet das bewertete Schalldämm-Maß der Bezugswand/Bezugsdecke in dB.

Anmerkung 4: Für biegeeweiche Vorsatzschalen vor massiven Bauteilen mit einer Resonanzfrequenz  $30 \leq f_0 \leq 160$  Hz kann die Verbesserung  $\Delta R_w$  mit folgender Formel berechnet werden:  
 $\Delta R_w = (74,4 - 20 \lg f_0 - R_w/2) \geq 0$

#### 3.3.2.2 Flankenschalldämmung einseitig angebrachter Vorsatzschalen

Die Verbesserung der Flankenschalldämmung  $\Delta R_{ij,w}$  in Dezibel (dB) für eine einseitig angebrachte Vorsatzschale entlang des Übertragungsweg ij wird nach den zuvor beschriebenen Methoden ermittelt:

$$\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{Dd,w} \quad [\text{dB}] \quad (16)$$

mit  $\Delta R_{Dd,w} = \Delta R_w$



### 3.3.2.2 Direkt- und Flankenschalldämmung zweiseitig angebrachter Vorsatzschalen

Werden biegeeweiche Vorsatzschalen beiderseits eines Übertragungsweg  $ij$  (wobei  $ij = Dd, Ff, Fd, Df$ ) an trennenden oder flankierenden Bauteilen angebracht, so ist die resultierende Gesamt-Schalldämmung entlang dieses Weges zu berechnen gemäß:

Direktübertragung:

$$\Delta R_{Dd,w} = \Delta R_{D,w} + \Delta R_{d,w}/2 \quad [\text{dB}] \quad \text{für } \Delta R_{D,w} \geq \Delta R_{d,w} \quad (17)$$

$$\Delta R_{Dd,w} = \Delta R_{d,w} + \Delta R_{D,w}/2 \quad [\text{dB}] \quad \text{für } \Delta R_{d,w} \geq \Delta R_{D,w} \quad (18)$$

Flankenübertragung:

$$\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{i,w} + \Delta R_{j,w}/2 \quad [\text{dB}] \quad \text{für } \Delta R_{i,w} \geq \Delta R_{j,w} \quad (19)$$

$$\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{j,w} + \Delta R_{i,w}/2 \quad [\text{dB}] \quad \text{für } \Delta R_{j,w} \geq \Delta R_{i,w} \quad (20)$$



## 4 Bauteilkennwerte für die Stoßstellendämmung

### 4.1 Allgemeine Hinweise

Als Stoßstellen werden im Anwendungsbereich dieser Regel Bauteilverbindungen betrachtet, an denen aufgrund von Körperschallreflexion die flankierende Schallübertragung vermindert wird.

Im Rahmen üblicher Bausituationen werden T-Stoß, Kreuzstoß oder L-Stoß (Eckverbindung) (siehe Bilder 1 - 3) berücksichtigt.

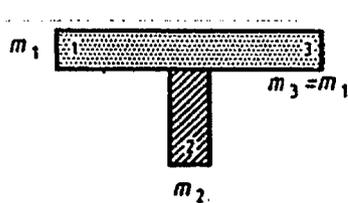


Bild 1: T-Stoß mit den in Frage kommenden Übertragungswegen

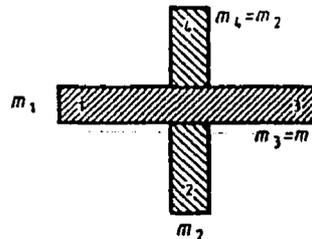


Bild 2: Kreuzstoß mit den in Frage kommenden Übertragungswegen



Bild 3: Eckverbindung mit den in Frage kommenden Übertragungswegen

Stoßstellen zwischen massiven Bauteilen werden durch Bauteilverbindungen aus Mauerwerk, großformatigen massiven Elementen oder Beton gebildet. Nicht betrachtet werden hier alle Bauteilverbindungen aus leichten biegeweichen Konstruktionen (z.B. GK-Ständerwänden) oder Holzkonstruktionen, sowie Verbindungen aus massiven Bauteilen mit den zuvor genannten Leichtbau- oder Holzkonstruktionen.

Für Stoßstellen zwischen homogenen massiven Bauteilen wird vereinfachend, aber für den Schallschutznachweis mit ausreichender Genauigkeit angenommen, dass nur das Verhältnis der flächenbezogenen Massen der angrenzenden Bauteile, die Geometrie der Stoßstelle und die konstruktive Gestaltung der Knotenpunktverbindung die Stoßstellendämmung bestimmen. Von entscheidender Bedeutung ist die konstruktive Gestaltung des Knotenpunktes. Im Folgenden werden zwei Fälle unterschieden:

- Starre (kraftschlüssige bzw. biegesteife) Verbindung zwischen den Bauteilen. Kraftschlüssiger Stumpfstoß und verzahnte Verbindung werden schalltechnisch nicht unterschieden.
- Elastische Verbindungen zwischen den Bauteilen.

Bei Stoßstellen mit Wänden aus Lochsteinen kann für den Übertragungsweg entlang des Lochsteinmauerwerks gegenüber gleichschwerem homogenem Mauerwerk eine verminderte Stoßstellendämmung auftreten (siehe Abschnitt 4.3.).

#### 4.2 Stoßstellen massiver Bauteile

Bei den nachfolgenden Angaben wird vorausgesetzt, dass die Bauteile massiv sind und biegesteif miteinander verbunden sind. Für übliche Arten von Stoßstellen kann dafür das Stoßstellendämm-Maß  $K_{ij}$  aus den flächenbezogenen Massen der mit der Stoßstelle verbundenen Bauteile für unterschiedliche Geometrien der Stoßstelle berechnet werden. Die Beziehungen für  $K_{ij}$  werden in Abhängigkeit von der Größe  $M$  angegeben, die wie folgt definiert ist:

$$M = \log \left( \frac{m'_{\perp i}}{m'_i} \right) \quad (21)$$

hierbei ist:

$m'_i$  flächenbezogene Masse des Bauteils  $i$  im Übertragungsweg  $ij$  [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ]

$m'_{\perp i}$  flächenbezogene Masse des anderen die Stoßstelle bildenden Bauteils senkrecht dazu [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ]

Ist der berechnete Wert für das Stoßstellendämm-Maß  $K_{ij}$  kleiner als ein Mindestwert  $K_{ij,\min}$  so ist dieser Mindestwert anzunehmen.

$$K_{ij,\min} = 10 \lg \left[ l_f l_0 \left( \frac{1}{S_i} + \frac{1}{S_j} \right) \right] \text{ dB} \quad (22)$$

Hat ein flankierendes Bauteil keine bauliche Berührung mit dem trennenden Bauteil, so ist  $K_{Ff}$  gleich diesem Mindestwert anzunehmen.

Für eine Eckverbindung gilt:

$$K_{ij} = 2,7 + 2,7 \cdot M^2 \quad [\text{dB}] \quad (23)$$

Für einen T-Stoß gilt:

$$K_{12} = 4,7 + 5,7 \cdot M^2 \quad [\text{dB}] \quad (24)$$

für  $M < 0.215$

$$K_{13} = 5,7 + 14,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2 \quad [\text{dB}] \quad (25)$$

für  $M \geq 0.215$

$$K_{13} = 8 + 6,8 \cdot M \quad [\text{dB}] \quad (26)$$



Mauerwerk aus Hochlochziegeln mit von den in Abschnitt 3.1.3 genannten Bedingungen abweichenden Eigenschaften kann bei mit in Stumpfstoßtechnik angeschlossener Wohnungstrennwand auf dem Weg  $F_f$  verminderte Stoßstellendämm-Maße aufweisen. Diesbezüglich sind die Festlegungen in Abschnitt 4.3 zu berücksichtigen.

Für einen Kreuzstoß gilt:

$$K_{12} = 5,7 + 15,4 \cdot M^2 \quad [\text{dB}] \quad (27)$$

für  $M < 0.182$

$$K_{13} = 8,7 + 17,1 \cdot M + 5,7 \cdot M^2 \quad [\text{dB}] \quad (28)$$

für  $M \geq 0.182$

$$K_{13} = 9,6 + 11 \cdot M \quad [\text{dB}] \quad (29)$$

#### 4.3 Stoßstellen mit biegesteifer Verbindung für Mauerwerk aus Lochsteinen

Mauerwerk aus Lochsteinen mit einer gegenüber der rechnerisch aus der flächenbezogenen Masse zu erwartenden verminderten Direktschalldämmung kann auf dem Weg  $F_f$  abhängig von der konstruktiven Anbindung verminderte Stoßstellendämm-Maße aufweisen.

Ausgehend vom Stoßstellendämm-Maß nach Abschnitt 4.2 ergeben sich Abschläge in Abhängigkeit vom Anschluss der Außenwand an das Trennbauteil (Stumpfstoß, Einbindung, Durchbindung, Vormauerung etc.) und der Verminderung der Direktschalldämmung des Lochsteinmauerwerks gegenüber einer homogenen Wand.

#### 4.3.1 Stoßstellen mit biegesteifer Verbindung für Mauerwerk aus Hochlochziegeln

Für Mauerwerk aus Hochlochziegeln gemäß Abschnitt 3.1.4 gelten die folgenden Beziehungen:

Die Verminderung der Stoßstellendämmung  $\Delta K_{ij,L}$  (Index L für Lochsteine) kann aus der Größe der Verminderung der Direktdämmung  $\Delta R_{w,L}$  des Lochsteinmauerwerks gegenüber gleich schwerem, homogenem, massivem Mauerwerk berechnet werden. Wenn die flankierende Außenwand nicht durch das Trennbauteil unterbrochen ist (keine Durchbindung), ergibt sich auf dem Weg Ff eine Verminderung des Stoßstellendämm-Maßes  $\Delta K_{ij,L}$  von:

$$\Delta K_{ij,L} = \Delta R_{w,L} / 2 \text{ [dB]} \quad (30)$$

Aufgrund geringer Außenwandflächen im Bereich von Wohnungstrennwänden wird die flankierende Übertragung über die Außenwand häufig deutlich vermindert. Für den Übertragungsweg Ff beim Stoß Trennwand – Außenwand aus Lochsteinen ist bei flankierenden Außenwänden mit einer Fläche  $S_i < 2.5 \text{ m}^2$  das Stoßstellendämm-Maß  $K_{13,L}$  wie folgt zu berechnen:

$$K_{13,L} = K_{13} - \Delta R_{w,L} / 2 + 10 \lg [S_0 (1/S_1 + 1/S_3)] \quad (31)$$

Hierbei ist:

$K_{13,L}$  Stoßstellendämm-Maß auf dem Weg 1-3 bei Stumpfstoß Trennwand mit Mauerwerk aus Hochlochziegeln

$K_{13}$  Stoßstellendämm-Maß auf dem Weg 1-3 berechnet aus den flächenbezogenen Massen

$S_0$  Bezugsfläche mit  $S_0 = 1.25 \text{ m}^2$

$S_1, S_3$  Flächen der flankierenden Außenwände

Die Flächenkorrektur  $10 \lg [S_0 (1/S_1 + 1/S_3)]$  ist nur anzuwenden, wenn diese Flächenkorrektur positiv ist.

#### 4.3.2 Stoßstellen massiver Bauteile mit elastischen Zwischenschichten

Zur Verbesserung der Flankendämmung leichter massiver Wände (üblicherweise  $m' \leq 150 \text{ kg/m}^2$ ) können elastische Zwischenschichten verwendet werden. Die Verbesserung durch diese flexiblen Zwischenschichten kann durch DIN EN 12354-1, Anhang E, Bild E5 (auf der sicheren Seite liegend) abgeschätzt werden.



### Anhang A: Hinweise zur Handhabung versetzter Grundrisse

In DIN EN 12354-1 Abschnitt 4.2.4 werden Hinweise zur Handhabung bei versetzten Räumen gegeben. Bei diesen versetzten Grundrissen ist die Fortsetzung des trennenden Bauteils wie nachfolgend skizziert als Flankenbauteil zu behandeln.

Die Bezeichnung der Übertragungswege (Bild A1) erfolgt dabei entsprechend EN 12354 – 1 mit Großbuchstaben für den Senderaum (SR) und Kleinbuchstaben für den Empfangsraum (ER). Das trennende Bauteil wird dabei mit dem Buchstaben d (D), flankierende Bauteile mit dem Buchstaben f (F) gekennzeichnet.

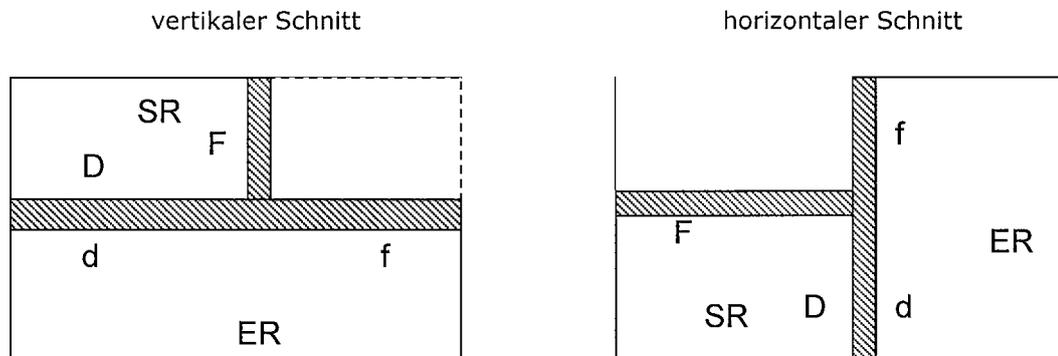


Bild A1: Bezeichnung der Übertragungswege bei versetzten Räumen

Bei nicht rechtwinkligen Ecken oder bei gewölbten Bauteilen (Bild A2) ist in der Regel die Gesamtfläche des Bauteils (vor und nach der Ecke) zu verwenden.

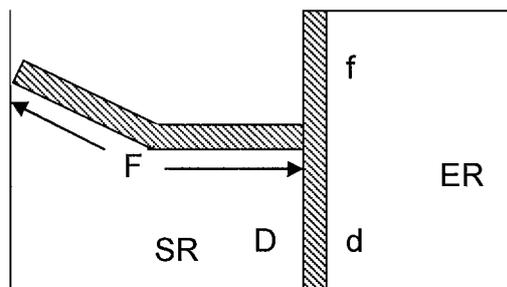


Bild A2: Handhabung nicht rechtwinkliger Ecken im Rechenmodell

Häufig treten versetzte Räume mit einem relativ geringen Versatz auf (Bild A3), wie in den nachfolgenden Beispielen gezeigt. Bei Messungen zum Stoßstellendämm-Maß wurde festgestellt, dass bei einem Versatz von  $l < 0,5$  m das Stoßstellendämm-Maß in etwa dem Wert entspricht der ohne Versatz zu erwarten ist. Für einen Versatz größer 0,5 m kann von einem T-Stoß ausgegangen werden und der Versatz entspricht dem flankierenden Bauteil.

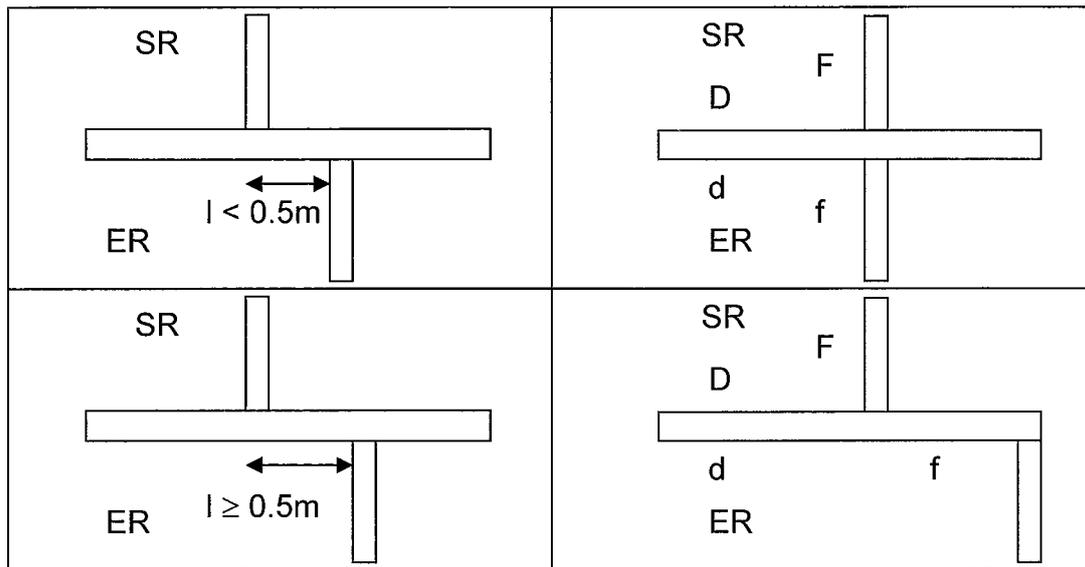


Bild A3: Anleitung zur Berechnung der flankierenden Übertragung bei versetzten Stößen

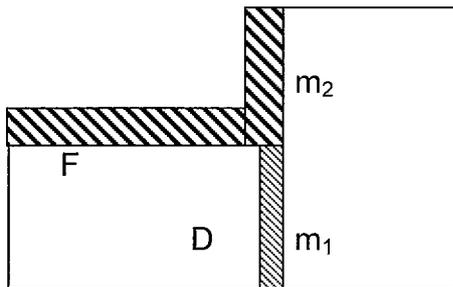


**Anhang B: Hinweise zur Handhabung von Bauteilen mit unterschiedlichen flächenbezogenen Massen**

Bei versetzten Grundrissen (Bild B1) tritt häufig der Fall auf, dass die Fortsetzung des Bauteils nach der Stoßstelle nicht, wie in EN 12354-1, Anhang E vorausgesetzt, die gleiche flächenbezogene Masse aufweist wie das Bauteil vor der Stoßstelle. Damit ist nach diesem Ansatz streng genommen keine Berechnung des Stoßstellendämm-Maßes  $K_{ij}$  möglich.

Die Berechnung des Stoßstellendämm-Maßes dieser Stoßstellen sollte jedoch geregelt werden, um diese Situation einerseits berechenbar zu machen und andererseits bei Berechnungen vergleichbare Ergebnisse zu erzielen. Da jedoch bislang keine messtechnischen Untersuchungen zu solchen Stoßstellen vorliegen, wird folgende Vorgehensweise vorgesehen: Es wird die mittlere flächenbezogene Masse  $m_{\text{beide}}$  der Bauteile vor und nach der Stoßstelle berechnet. Zur Berechnung der Stoßstellendämm-Maße wird nun beiden Bauteilen diese mittlere flächenbezogene Masse zugewiesen.

tatsächliche Bausituation



idealisierte Bausituation für das Rechenmodell

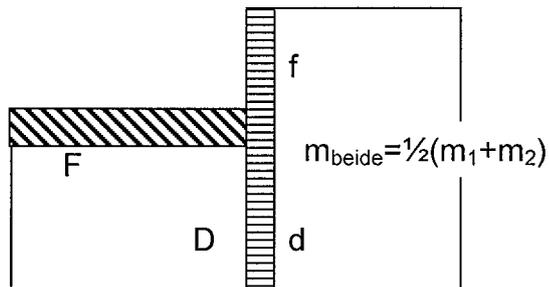


Bild B1: Anleitung zur Berechnung des Stoßstellendämm-Maßes bei ungleichen flächenbezogenen Massen der flankierenden Bauteile.

