



Dieses Zement-Merkblatt gibt in knapper Form einen Überblick über die wesentlichen Gesichtspunkte des Schallschutzes im Wohnungsbau. Es sind die wichtigsten Anforderungen an den Mindestschallschutz sowie an einen erhöhten Schallschutz im Wohnungsbau zusammengestellt. Mit Hilfe eines Nomogramms lassen sich häufig vorkommende Konstruktionen schnell und ohne Rechenaufwand hinsichtlich der gestellten Schallschutzanforderungen überprüfen. Weiterhin werden Konstruktionshinweise zu Bauteilen aus Beton gegeben, mit denen sich die Anforderungen an den Schallschutz wirtschaftlich erfüllen lassen.

## 1 Grundlagen

Als Schall wird die wellenförmige Ausbreitung von Schwingungen in einem elastischen Medium bezeichnet. Im Bauwesen interessiert insbesondere Schall im Frequenzbereich von 100 Hz bis 3150 Hz. Es wird nach dem zu Schwingungen angeregten Medium in Luftschall und Körperschall (besonders Trittschall) unterschieden. Die prinzipielle Wirkungsweise der Schallübertragung ist in den Bildern 1 und 2 dargestellt. Zur Schallübertragung sind immer ein Schallsender, ein Schallempfänger und (mindestens) ein Übertragungsmedium erforderlich.

Entsprechend dem Übertragungsmedium der Schallwellen unterscheidet man im Bereich der Bauakustik zwischen:

- **Körperschall** infolge unmittelbarer Anregung der schallübertragenden Bauteile (z. B. Gehgeräusche auf Decken und Treppen, Geräusche aus haustechnischen Anlagen) und
- **Luftschall** infolge Anregung der (Raum-)Luft (z. B. durch Sprache, Musik, Außenlärm).

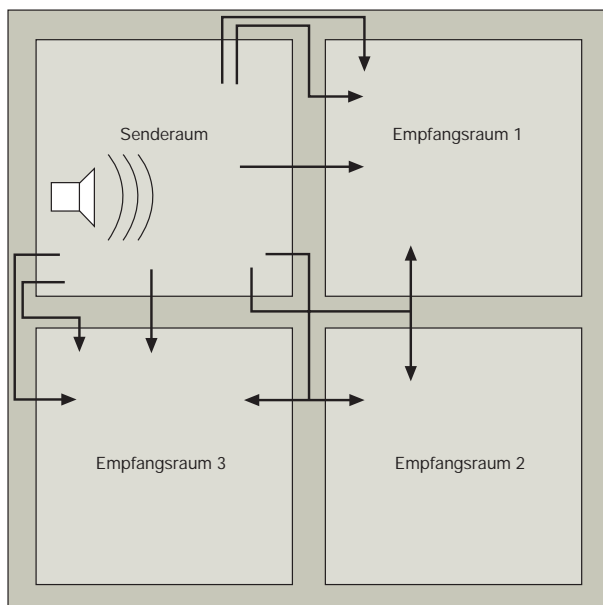


Bild 1: Übertragung von Luftschall

## 2 Aufgaben des baulichen Schallschutzes

Die Übertragung von Schall aus fremden Wohn- und Arbeitsbereichen oder von Außenlärm ist aus mehreren Gründen unerwünscht:

- Schall wird bei Freizeitbeschäftigungen (Lesen, Fernsehen, Unterhaltung) als lästig oder störend empfunden.
- Schall kann die Konzentrationsfähigkeit bei der Arbeit mindern.
- Vertrauliche Gespräche sollen außerhalb des Gesprächsorts nicht zu verstehen sein.
- Hohe Dauerschallpegel können gesundheitsschädlich sein.

In welchem Maße sich der Schall auf Personen (Schallempfänger) auswirkt, hängt dabei im Wesentlichen von drei Faktoren ab:

- der Schallanregung auf der Sendeseite,
- der Schallübertragung durch Bauteile zwischen Send- und Empfangsseite,
- der (subjektiven) Wahrnehmung von Schall durch die betroffene Person.

Schallanregung und Schallwahrnehmung können nicht durch bauliche Maßnahmen beeinflusst werden. Die Aufgabe des baulichen Schallschutzes besteht ausschließlich darin, den Schall auf dem Weg vom Schallsender zum Schallempfänger wirkungsvoll zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, stehen prinzipiell zwei Mechanismen zur Verfügung:

- Die **Schalldämpfung**, bei der die auf ein Bauteil treffenden Schallwellen innerhalb des Bauteils durch Reibungsvorgänge in Wärme umgewandelt werden (Dissipation der Schallenergie). Zur Schalldämpfung eignen sich poröse Materialien, wie z. B. Mineralfaserstoffe, haufwerksporiger Leichtbeton und Porenbeton.
- Die **Schalldämmung**, bei der die Schallwellen an der Oberfläche von Bauteilen zurückgeworfen werden (Refle-

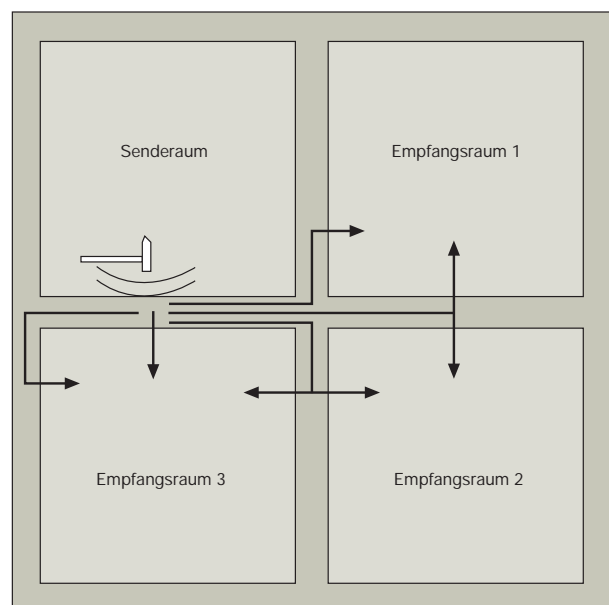


Bild 2: Übertragung von Körperschall

xion). Eine hohe Schalldämmung wird erzielt, wenn die flächenbezogene Masse der Materialien auf beiden Seiten einer Grenzfläche sehr stark unterschiedlich ist. Zur Luftschalldämmung (Anregung der Luft) eignen sich daher schwere Bauteile, deren Biegesteifigkeit nicht zu hoch ist. Bei der Trittschalldämmung (Anregung des Fußbodens) finden leichte, weiche Dämmschichten Verwendung.

### 3 Regelung des Schallschutzes

Der bauliche Schallschutz ist in Deutschland im Wesentlichen durch DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise“ [1] geregelt. Diese Norm und das Beiblatt 1 „Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren“ [2] sind in allen Bundesländern bauaufsichtlich eingeführt und damit für alle genehmigungspflichtigen Bauten verbindlich. Zusätzlich enthält Beiblatt 2 zu DIN 4109 „Hinweise für Planung und Ausführung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz und Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich“ [3]. Fluglärm wird im Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm mit zugehörigen Verordnungen behandelt.

## 4 Schallschutz im Hochbau nach DIN 4109

### 4.1 Kennzeichnende Größen

DIN 4109 legt die in Bild 1 bzw. Bild 2 dargestellte räumliche Situation für die Prognose des Schallschutzes zu Grunde. Zentraler Bestandteil dieses Normenkonzepts ist das sog. „trennende Bauteil“, dessen Eigenschaften als kennzeichnend für den Schallschutz angesehen werden. Es muss an dieser Stelle deutlich darauf hingewiesen werden, dass die Schallübertragung auf mehreren Wegen – und nicht ausschließlich über das trennende Bauteil – stattfindet. Von Bedeutung ist auch die Schallübertragung über flankierende Bauteile oder über Bauteilöffnungen (vgl. Bild 1 und Bild 2). Diesem Umstand wird in DIN 4109 durch die Nomenklatur Rechnung getragen (vgl. Tafeln 1 und 2). Kennwerte, die außer der direkten Schallübertragung weitere Übertragungswege berücksichtigen, werden mit einem Apostroph versehen, das auf die sog. „bauähnliche Flankenübertragung“ hinweist. Unter „bauähnlicher Flankenübertragung“ sind vom Send- in den Empfangsraum durchlaufende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse von  $300 \pm 25 \text{ kg/m}^2$  zu verstehen. Weicht die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile von diesem Wert ab, sind Korrekturen bei der Prognose des Schallschutzes vorzunehmen (siehe [2]).

In den Tafeln 1 und 2 sind die kennzeichnenden Größen zur Beschreibung des Luft- bzw. Trittschallschutzes angegeben.

Die Einheit dieser Größen ist das Dezibel, das keine physikalische Dimension, sondern eine logarithmierte Verhältnisgröße (Pegel) ist.

**Tafel 1: Größen zur Angabe des Luftschallschutzes**

R	Schalldämm-Maß, das die (Labor-)Schalldämmung eines Bauteils für einen Frequenzbereich (Terz- oder Oktavband) angibt.
$R_w$	Bewertetes Schalldämm-Maß, das die (Labor-)Schalldämmung eines Bauteils durch Vergleich mit einer Bezugskurve im bauakustisch wichtigen Frequenzbereich von 100 bis 3150 Hz mit Hilfe einer einzigen Zahl (Einzahlangabe) angibt.
$R'_{w,R}$	Rechenwert des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes, der die am Bau zu erwartende Schalldämmung eines Bauteils angibt, wenn die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile $300 \pm 25 \text{ kg/m}^2$ beträgt.

**Tafel 2: Größen zur Angabe des Trittschallschutzes**

$L_n$	Trittschallpegel, der den (Labor-)Schallpegel eines Bauteils für ein einzelnes Frequenzband (Terz- oder Oktavband) angibt, wenn es mit dem Normhammerwerk angeregt wird und der Empfangsraum eine Absorptionsfläche von $10 \text{ m}^2$ hat.
$L_{n,w}$	Bewerteter Norm-Trittschallpegel, der den (Labor-)Norm-Trittschallpegel eines Bauteils durch Vergleich mit einer Bezugskurve im bauakustisch wichtigen Frequenzbereich von 100 bis 3150 Hz mit Hilfe einer einzigen Zahl angibt.
$L'_{n,w,R}$	Rechenwert des bewerteten Bau-Trittschallpegels, der den am Bau zu erwartenden Trittschallpegel eines Bauteils angibt, wenn die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile $300 \pm 25 \text{ kg/m}^2$ beträgt.
$\Delta L$	Frequenzabhängige Trittschallminderung, die durch eine weich federnde Deckenauflage erzielt wird, z.B. schwimmender Estrich.
$\Delta L_w$	Einzahlangabe der Trittschallminderung, die durch eine weich federnde Deckenauflage erzielt wird

### 4.2 Anforderungen

Tafel 3 gibt einen Überblick, für welche Bauteile DIN 4109 Anforderungen stellt und wie diese Anforderungen gekennzeichnet sind. Es ist zu beachten, dass bei Trittschall der Wert für  $L'_{n,w}$  die zulässige Obergrenze des Pegels im Empfangsraum angibt. Dagegen gibt der Wert für  $R'_w$  die erforderliche Untergrenze des Schalldämm-Maßes an, um das der Pegel der Schallquelle auf dem Weg zum Empfangsraum reduziert werden muss. Ein guter Schallschutz ist damit durch kleine Werte von  $L'_{n,w}$  und große Werte für  $R'_w$  gekennzeichnet.

Die Tafeln 4 und 5 geben auszugsweise die Anforderungen nach DIN 4109, Tabelle 3 für den Wohnungsbau wieder.

**Tafel 3: Kennzeichnende Größen für den Schallschutz**

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen nach DIN 4109			
Bauteile	Schallübertragung	Kennzeichnende Größe für	
		Luftschalldämmung	Trittschalldämmung
Wände	über das trennende und die flankierenden Bauteile sowie ggfs. über Nebenwege	erf. $R'_w$	–
Decken	ggfs. über Nebenwege	erf. $R'_w$	zul. $L'_{n,w}$
Treppen		–	zul. $L'_{n,w}$
Türen	nur über das Bauteil	erf. $R_w$	
Fenster			

<sup>1)</sup> Neben den Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen stellt DIN 4109 auch Anforderungen an den Schalldruckpegel haustechnischer Anlagen und aus Betrieben. Diese werden hier nicht behandelt.

**Tafel 4: Mindestanforderungen nach DIN 4109 an das bewertete Schalldämm-Maß  $R'_w$  von Bauteilen**

min $R'_w$	Bauteile
57 dB	Haustrennwände von Reihen- oder Doppelhäusern
55 dB	Decken über Durchfahrten und Sammelgaragen, Decken unter Aufenthaltsräumen, Decken unter/über Spiel- und Gemeinschaftsräumen, Wände neben Durchfahrten, Spiel- und Gemeinschaftsräumen
54 dB	Wohnungstrenndecken, Decken zwischen vergleichbaren Nutzungseinheiten, Decken unter Bad und WC
53 dB	Decken unter allgemein nutzbaren Dachräumen, Wohnungstrennwände, Trennwände zwischen fremden Arbeitsräumen
52 dB	Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenräumen und unter Aufenthaltsräumen, Treppenraumwände, Wände neben Hausfluren
37 dB	Türen, die von Treppenräumen oder Hausfluren unmittelbar in Aufenthaltsräume (nicht Wohnungsflure) führen
27 dB	Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in Wohnungsflure führen

**Tafel 5: Mindestanforderungen nach DIN 4109 an den bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L'_{n,w}$  von Bauteilen**

$L'_{n,w}$	Bauteile
46 dB	Decken über/unter Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen
48 dB	Decken in Einfamilien-Reihen- oder Doppelhäusern
53 dB	sonstige Decken, Treppen in Einfamilien-Reihen- oder Doppelhäusern
58 dB	Treppenläufe und -podeste

Anforderungen an Außenbauteile richten sich nach dem „maßgeblichen Außenlärmpegel“. Dieser kann nach DIN 4109 ermittelt, dem Bebauungsplan entnommen oder gemessen werden.

Die Anforderungen gelten unter Einbeziehung aller Übertragungswege, insbesondere über flankierende Bauteile und – z.B. in Bädern – über Lüftungsschächte. Bei Türen und Fenstern gelten die Anforderungen für das Bauteil allein.

Bauaufsichtlich wird lediglich die Einhaltung des Mindestschallschutzes gefordert. Darüber hinaus gehende Anforderungen können von den beteiligten Vertragspartnern vereinbart werden. Besonders im Falle von Reihen- und Doppelhäusern wird regelmäßig die Einhaltung der Anforderungen an den erhöhten Schallschutz nach DIN 4109 Beiblatt 2 gefordert. Durch Verwendung des Baustoffs Beton können schlanke Bauteile ausgeführt werden, die die Anforderungen an den erhöhten Schallschutz nach DIN 4109 Beiblatt 2 von  $R'_{w} = 67$  dB für Haustrennwände,  $L'_{n,w} = 38$  dB für Decken und  $L'_{n,w} = 46$  dB für Treppen problemlos einhalten.

## 5 Bauteile

### 5.1 Wände

#### Einschalige Wandkonstruktionen

Im akustischen Sinne handelt es sich um einschalige Wandkonstruktionen, wenn alle Schichten eines Bauteils gleiches Schwingungsverhalten aufweisen. Dazu zählen z.B. verputzte Wände. Dagegen sind Wärmedämmverbundsysteme nicht als einschalige Wandkonstruktion anzusehen, da es sich um ein System aus zwei Massen (Trag- und Putzschale) mit dazwischenliegender Feder (Wärmedämmung) handelt. Einschalige Wände kommen in der Regel als Innenwände zum Einsatz. Typischerweise handelt es sich um Wohnungstrennwände mit der Anforderung  $R'_{w} = 53$  dB. Die Empfehlung des Beiblatts 2 zu DIN 4109 für einen erhöhten Schallschutz beträgt  $R'_{w} = 55$  dB. Die Schalldämmung einschaliger Wände nimmt mit der flächenbezogenen Masse zu (Bergersches Massegesetz). Das Nomogramm in Bild 3 ermöglicht eine schnelle und einfache Ermittlung des Schalldämm-Maßes  $R'_{w,R}$  von Massivbaukonstruktionen. Bei gegebenen Anforderungen an  $R'_{w}$  wird mit Hilfe der eingezeichneten Massekurven die erforderliche Dicke der Rohwand (ohne Putz) aus Normalbeton bestimmt (Schritte 1 bis 3). Weiterhin kann für Bauteile aus Mauerwerk sowie Wandplatten aus Poren- oder Leichtbeton die erforderliche Rohdichteklasse in Abhängigkeit von der Bauteildicke und der Mörtelart ermittelt werden. Die einzelnen Schritte sind beispielhaft für die Anforderung  $R'_{w} = 55$  dB in das Nomogramm eingezeichnet (Schritte 4 und 5). In umgekehrter Weise lässt sich für Bauteile aus Normalbeton bei gegebener Bauteildicke (für Mauerwerk sowie Wandplatten aus Poren- oder Leichtbeton zusätzlich Rohdichteklasse und Mörtelart) das Schalldämm-Maß  $R'_{w,R}$  ermitteln.

#### Zweischalige Wandkonstruktionen

Typische Anwendungsgebiete für zweischalige Wände sind Haustrennwände und Außenwände. Zweischalige Wandkon-

struktionen sind unter akustischen Gesichtspunkten als Masse-Feder-System zu betrachten. Ein solches System weist immer eine Resonanzfrequenz auf, bei der ein Einbruch der Schalldämmung zu verzeichnen ist. Unterhalb der Resonanzfrequenz unterscheidet sich die Schalldämmung zweischaliger Bauteile praktisch nicht von derjenigen einschaliger Konstruktionen. Oberhalb der Resonanzfrequenz weisen zweischalige Bauteile eine erheblich höhere Schalldämmung als einschalige Bauteile mit gleicher flächenbezogener Masse auf. Um die Auswirkungen dieses Effekts auf den Schallschutz so gering wie möglich zu halten, ist es erforderlich, das System so abzustimmen, dass die Resonanzfrequenz möglichst unter 100 Hz, d.h. außerhalb des bauakustisch maßgebenden Frequenzbereichs, liegt. Dies kann durch die Planung ausreichend schwerer Einzelschalen erreicht werden.

Das bewertete Schalldämm-Maß von zweischaligen Haustrennwänden darf nach DIN 4109, Beiblatt 1, prinzipiell in Abhängigkeit von der flächenbezogenen Gesamtmasse (Masse bei der Einzelschalen) ermittelt werden. Bei Haustrennwänden darf der Wert des so ermittelten Bau-Schalldämm-Maßes um 12 dB erhöht werden, wenn die flächenbezogene Masse der Einzelschalen jeweils mindestens  $150 \text{ kg/m}^2$  beträgt und die Fuge zwischen den Einzelschalen mindestens 30 mm breit ist und vollflächig mit Trittschalldämm-Matten ausgekleidet ist. Zwar lässt DIN 4109 die Ausführung der Fuge als Luftschicht bei flächenbezogenen Massen der Einzelschalen von jeweils mindestens  $200 \text{ kg/m}^2$  zu, aber aus Gründen des Wärmeschutzes (Wärmebrücke im Bereich der Stoßstelle zwischen Trennwand und Außenwand) und aufgrund der Gefahr von Schallbrücken ist diese Ausführung nicht zu empfehlen. Die Fuge muss auch die flankierende Außenwand auf ganzer Höhe trennen und ist mit Hilfe eines Kunststoffprofils oder dauerhaft elastischer Dichtmassen zu verschließen. Tafel 6 gibt einige Konstruktionen von Haustrennwänden an, mit denen die Anforderungen an den erhöhten Schallschutz nach DIN 4109 Beiblatt 2 erfüllt werden. Dabei ist

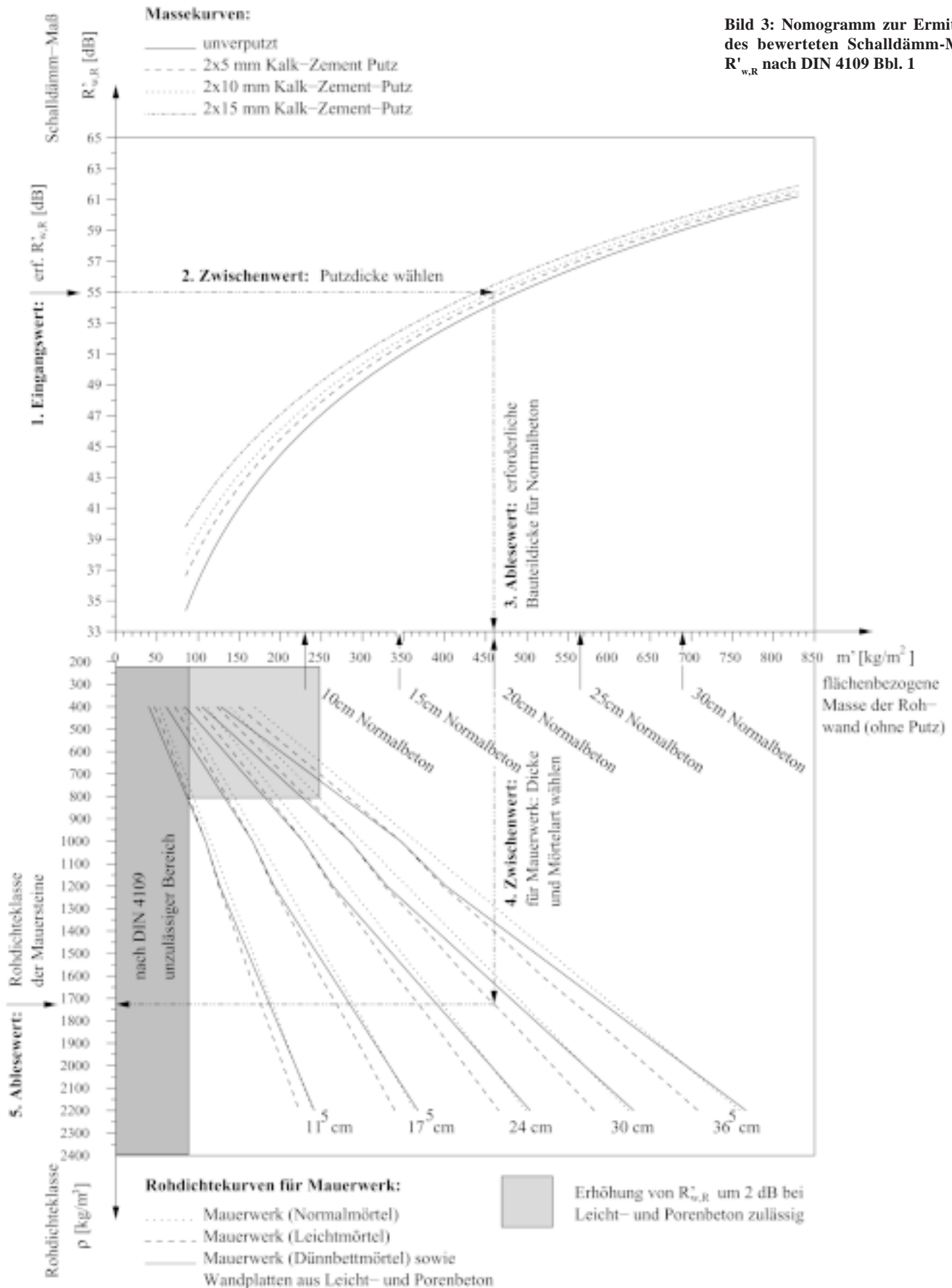
**Tafel 6: Bewertetes Schalldämm-Maß  $R'_{w,R}$  zweischaliger Haustrennwände**

Bewertetes Schalldämm-Maß				
Baustoff	Wanddicke d [cm]	Trennfuge s [cm]	Putzdicke p [cm]	$R'_{w,R}$ [dB]
Normalbeton (B 25)	2x 10,0	3,0	2x 1,5	67
Leichtbeton (Hbl 1,4)	2x 17,5	3,0	2x 1,5	67
Porenbeton (Pb 0,7)	2x 24,0	3,0	2x 1,5	67

zu beachten, dass die Schalldämmung durch Schall-Längsleitung über die Bodenplatte bzw. über das Fundament im untersten Geschoss um ca. 3 bis 4 dB vermindert wird. Dies ist ohne Bedeutung, wenn die im untersten Geschoss aneinander grenzenden Räume keine Aufenthaltsräume sind, z.B. im Keller. Wird auf die Ausführung eines Kellers verzichtet, können die Anforderungen an einen erhöhten Schallschutz in aller Regel nicht eingehalten werden, zur Sicherstellung des Mindestschallschutzes ist in diesem Fall eine Trennwand mit einem  $R'_{w,R}$  von 61 dB zu planen. Durch eine bauliche Trennung der Fundamente und der Sohlplatte mit einer Fuge kann keine wesentliche Verbesserung erzielt werden, da der Schall auf dieser kurzen Strecke auch über die Sauberkeitsschicht übertragen wird.

Reihenhäuser werden häufig auf einer gemeinsamen weißen Wanne errichtet. Bei dieser Bauweise wird aus Gründen der Wasserdichtigkeit eine zweischalige Haustrennwand im Kellergeschoss stumpf gegen die fugenlosen flankierenden Bauteile (Kelleraußenwand und Bodenplatte) gestoßen. Systematische Untersuchungen haben gezeigt, dass mit dieser Konstruktion die Anforderungen an den erhöhten Schallschutz nach DIN 4109

Bild 3: Nomogramm zur Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes  $R'_{w,R}$  nach DIN 4109 Bbl. 1



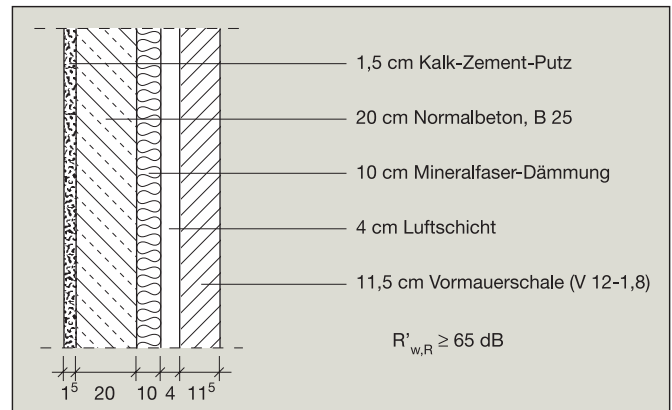
Beiblatt 2 zuverlässig erreicht werden, wenn ab der Decke über KG die Trennfuge über die gesamte Hausbreite durchgehend ausgeführt wird [9].

Zweischalige Außenwandkonstruktionen aus Beton eignen sich besonders für Fassaden an Straßen mit hoher Verkehrsbelastung. Die Bauweise mit einer Stahlbetonlochfassade als In-

nenschale und einer Außenschale, z.B. in Sichtmauerwerk aus Betonsteinen, hat sich hierbei bewährt. Mit solchen Fassadenkonstruktionen lassen sich – in Abhängigkeit von Fläche und Schalldämm-Maß der (Schallschutz-)Verglasung – resultierende bewertete Schalldämm-Maße von mehr als 50 dB erzielen (vgl. Tafel 7). Fensterlose zweischalige Außenwandkonstruk-

tionen erreichen bewertete Schalldämm-Maße von deutlich über 65 dB (siehe Bild 4).

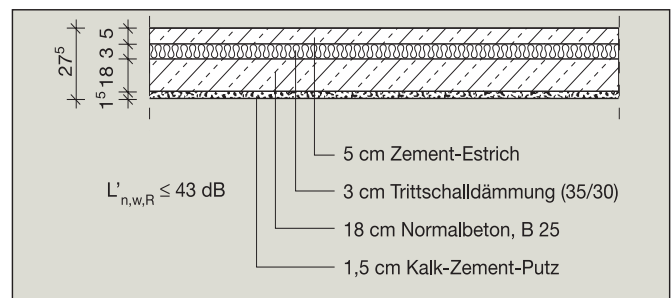
Zur Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes zweischaliger Außenwandkonstruktionen mit Luftschicht oder Kerndämmung aus Mineralfaserdämmstoffen darf nach DIN 4109, Beiblatt 1, die Massekurve verwendet werden. Das aus der Summe der flächenbezogenen Masse der beiden Einzelschalen ermittelte Bau-Schalldämm-Maß darf um 5 dB, bei schweren<sup>1)</sup> Innenwänden sogar um 8 dB erhöht werden. Bei Kerndämmungen aus Hartschaumstoffen nach DIN 18164, Teil 1, muss das aufgrund der flächenbezogenen Masse ermittelte bewertete Bau-Schalldämm-Maß wegen Resonanzeffekten um 2 dB verringert werden. Damit kann das bewertete Bau-Schalldämm-Maß auch für zweischalige Konstruktionen prinzipiell mit Hilfe des Nomogramms prognostiziert werden, wenn die Kurven auf die Gesamtdicke der beiden Wandschalen bezogen werden. Bezüglich der Anforderungen an den Schallschutz von Außenwänden wird auf DIN 4109 verwiesen.



**Bild 4: Beispiel einer zweischaligen Außenwand mit  $R'_{w,R}$  65 dB (bei flankierenden Bauteilen mit einer flächenbezogenen Masse  $m' = 300 \text{ kg/m}^2$ )**

## 5.2 Decken und Treppen

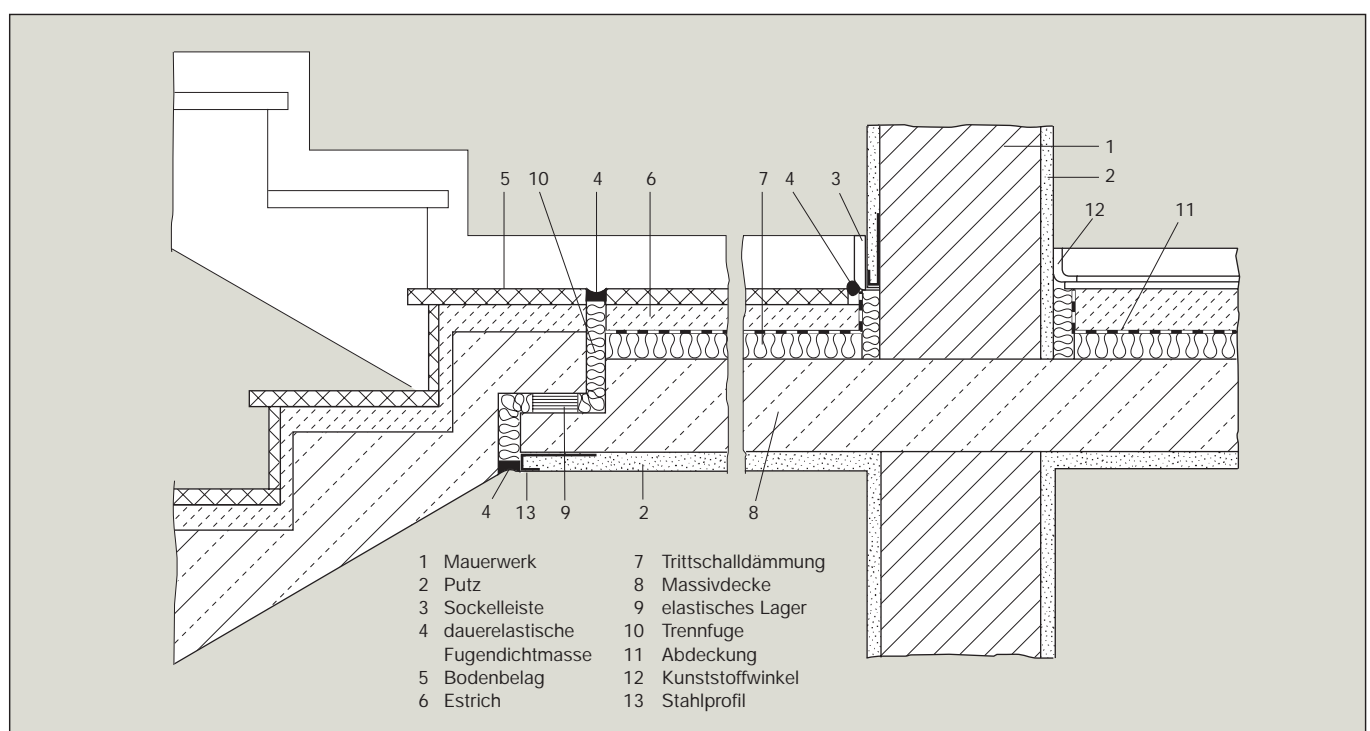
Massive Decken werden aus statischen Gründen normalerweise mindestens 16 cm dick ausgeführt. Bestehen Anforderungen an den Schallschutz oder sind Flächenheizungen vorgesehen, wird zudem in aller Regel ein schwimmender Estrich ausgeführt. Es handelt sich bei solchen Decken um Bauteile mit zwei unterschiedlich schweren Schalen. Bei einer flächenbezogenen Masse der schwereren Schale von mindestens  $360 \text{ kg/m}^2$  kann regelmäßig von einem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß von mindestens 56 dB für Massivdecken ausgegangen werden, so dass die Anforderungen an den erhöhten Luftschallschutz sichergestellt sind. Von vorrangiger Bedeutung ist bei Decken jedoch der Trittschallschutz. Rohdecken mit üblichen Dicken von 16 bis 22 cm weisen einen äquivalenten Norm-Trittschallpegel zwischen 74 und 69 dB auf (zum Vergleich: Anforderungen an Wohnungstrenndecken beim Mindestschallschutz: 53 dB). Zur Verbesserung kommen schwimmende Zementestriche



**Bild 5: Beispiel einer Massivdecke mit schwimmendem Estrich und  $L'_{n,w,R}$  43 dB (bei flankierenden Bauteilen mit einer flächenbezogenen Masse  $m' = 300 \text{ kg/m}^2$ )**

che zur Anwendung, die den Norm-Trittschallpegel um ca. 20 bis 34 dB verbessern, so dass sich ein bewerteter Norm-Trittschallpegel der fertigen Decke von ca. 50 bis 40 dB ergibt. Auch die Anforderungen an einen erhöhten Trittschallschutz können auf diese Weise sicher eingehalten werden. Durch die Anordnung von weich federnden Bodenbelägen wie Teppichböden lassen sich auf Massivdecken ohne schwimmenden Estrich mit

<sup>1)</sup> Es handelt sich um eine schwere Innenwand, wenn ihre flächenbezogene Masse mindestens 50% der flächenbezogenen Masse der an sie anschließenden Schale der Außenwand beträgt.



**Bild 6: Beispiel zur Konstruktion von Treppen und Podesten nach Beiblatt 1 zu DIN 4109**

**Tafel 7: Zusammengesetzte Bauteile**

erf. $R'_{w, res}$ in [dB]	Schalldämm-Maße für Wand/Fenster in ... dB/... dB bei Fenster- bzw. Türflächenanteilen von					
	10%	20%	30%	40%	50%	60%
30	30/25	30/25	35/25	35/25	50/25	30/30
35	30/30	35/30	35/32	40/30	40/32	45/32
	40/25		40/30		50/30	
40	40/32	40/35	45/35	45/35	40/37	40/37
	45/30				60/35	
45	45/37	45/40	50/40	50/40	50/42	60/42
	50/35	50/37			60/40	
50	55/40	55/42	55/45	55/45	60/45	-/-

Diese Tabelle gilt nur für Wohngebäude mit einer Raumhöhe von ca. 2,5 m und einer Raumtiefe von mindestens 4,5 m unter Berücksichtigung der Anforderungen an  $R'_{w, res}$  des Außenbauteils nach Tab. 8, DIN 4109 und der Korrektur von -2 dB für  $R'_{w, res}$  nach Tab. 9, DIN 4109

geringem Aufwand deutliche Verbesserungen beim Trittschallpegel erzielen. Wegen der Austauschbarkeit solcher Bodenbeläge, z.B. bei Verschleiß, dürfen diese beim Nachweis des Mindestschallschutzes jedoch nur in Gebäuden mit nicht mehr als zwei Wohneinheiten angerechnet werden.

Bild 5 zeigt eine typische Massivdeckenkonstruktion, die auch die Anforderungen an einen erhöhten Trittschallschutz erfüllt.

Massive Treppen werden akustisch wie Massivdecken behandelt. Die Bauweise mit entkoppelten Treppenläufen (elastische Lagerung auf den Podesten und ohne Einbindung in die Treppenraumwände) und Podesten mit schwimmendem Estrich hat sich bewährt (siehe Bild 6). Verschiedene Hersteller bieten Spezialprodukte zur akustischen Trennung von Treppenläufen und Podesten an.

### 5.3 Dächer

Dächer werden in zunehmendem Maße – besonders in Ballungsgebieten – zu Wohnzwecken ausgebaut. Gerade dort ist wegen der hohen Verkehrsbelastung mit einem hohen Außenlärmpegel zu rechnen. Damit gewinnt der Schallschutz auch für das Bauteil Dach an Bedeutung, so dass geeignete Konstruktionen zur Einhaltung der Anforderungen an den Schallschutz erforderlich werden. Mit zimmermannsmäßig konstruierten Dächern lassen sich Werte zwischen 35 und 45 dB für das bewertete Bau-Schalldämm-Maß erzielen. Werden – z.B. bei Beanspruchung durch Fluglärm – höhere Werte gefordert, empfehlen sich mas-

sive Dachkonstruktionen, mit denen sich ein bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von 60 dB und mehr erreichen lässt. Zur Ermittlung von  $R'_{w, R}$  kann das Nomogramm (Bild 3) wie bei Wänden verwendet werden.

### 5.4 Fenster und Türen

In Außenwänden und bei Wänden, die an Treppenräume grenzen, sind fast immer Fenster- und Türöffnungen angeordnet. Die Schalldämmung dieser zusammengesetzten Bauteile wird durch das Schalldämm-Maß der eingebauten Fenster und/oder Türen bestimmt. Tafel 7 gibt einen Überblick über die erzielbaren Schalldämm-Maße von Wänden mit Fenstern oder Türen bei unterschiedlichen Flächenanteilen der Wandöffnungen. Einzelheiten hierzu sind in DIN 4109 festgelegt.

Neben dem grundsätzlich geringeren Schalldämm-Maß von Fenstern und Türen besteht die Gefahr, dass durch deren nicht fachgerechten Einbau eine weitere Verschlechterung der Schalldämmung hervorgerufen wird. Der sorgfältigen Ausführung von Anschlüssen (Zarge an Wand, Türblatt an Zarge, Bodendichtung bei Schallschutztüren etc.) ist daher erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken.

### Schrifttum

- [1] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise“, Ausgabe 11.89. Beuth Verlag, Berlin
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren“, Ausgabe 11.89. Beuth Verlag, Berlin
- [3] Beiblatt 2 zu DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Hinweise für Planung und Ausführung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz, Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich“, Ausgabe 11.89. Beuth Verlag, Berlin
- [4] Beiblatt 3 zu DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Berechnung von  $R'_{w, R}$  für den Nachweis der Eignung nach DIN 4109 aus Werten des im Labor ermittelten Schalldämm-Maßes  $R_w$ “, Ausgabe 06.96. Beuth Verlag, Berlin
- [5] VDI Richtlinie 4100 „Schallschutz von Wohnungen, Kriterien für Planung und Beurteilung“, Ausgabe 09.94. Beuth Verlag, Berlin
- [6] VDI-Richtlinie 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzrichtungen“, Ausgabe 08.87. Beuth Verlag, Berlin
- [7] Gösele, Schüle: Schall, Wärme, Feuchte. Bauverlag Wiesbaden, 9. Auflage 1989
- [8] Fasold, Veres: Schallschutz und Raumakustik in der Baupraxis. Verlag für Bauwesen Berlin 1998
- [9] Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen, Heft 3/98 „Schallschutz im Wohnungsbau“

**Bauberatung Zement**



Wir beraten Sie in allen Fragen der Betonanwendung

<b>Bauberatung Zement Bayern</b>	Rosenheimer Str. 145 g	81671 München	Tel. 089/45098490	Fax: 45098498	eMail:BB_Muenchen@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Bayern</b>	Rotterdamer Straße 7	90451 Nürnberg	Tel. 0911/93387-0	Fax: 9338733	eMail:BB_Nuernberg@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Beckum</b>	Annastraße 3	59269 Beckum	Tel. 02521/ 873020	Fax: 873029	eMail:BB_Beckum@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Düsseldorf</b>	Schadowstraße 44	40212 Düsseldorf	Tel. 0211/353001	Fax: 353002	eMail:BB_Duesseldorf@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Hamburg</b>	Immenhof 2	22087 Hamburg	Tel. 040/2276878	Fax: 224621	eMail:BB_Hamburg@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Hannover</b>	Hannoversche Str. 21	31319 Sehnde-Höver	Tel. 05132/6015	Fax: 6075	eMail:BB_Hannover@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Ost</b>	Luisenstraße 44	10117 Berlin-Mitte	Tel. 030/28002-400	Fax: 28002450	eMail:BB_Berlin@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Ost</b>	Dohnanystr. 28-30	04103 Leipzig	Tel. 0341/6010201	Fax: 6010290	eMail:BB_Leipzig@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Stuttgart</b>	Leonberger Straße 45	71229 Leonberg	Tel. 07152/71081-82	Fax: 977270	eMail:BB_Stuttgart@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Wiesbaden</b>	Friedrich-Bergius-Str. 7	65203 Wiesbaden	Tel. 0611/1821170	Fax: 182117-16	eMail:BB_Wiesbaden@BDZement.de

12.01

Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V. · Postfach 510566 · 50941 Köln · <http://www.BDZement.de> · eMail:BDZ@BDZement.de