



Bei geeignetem Baugrund und Grundwasserstand werden in Deutschland Wohnhäuser unterkellert. Das hat Tradition und ist das Ergebnis guter Erfahrungen vieler Generationen vor uns. Auch in früheren Zeiten war Bauen schon teuer; daß trotzdem ein Keller im Normalfall dazugehörte, sollte heute nicht mit vordergründigen Argumenten ad acta gelegt werden: Kostengünstiges Bauen darf nicht mit der Minderung des Gebrauchswertes von Wohnhäusern erkaufte werden. Die heutige Tendenz zum ausgebauten Dach beseitigt nämlich auch einen Stauraum, der früher zusätzlich zum Keller vorhanden war.

Deren zusätzliche Nutzung ist eine preiswerte Raumreserve und erhöht den Gebrauchswert des Hauses.

Bei der Planung eines Wohnhauses muß die Kellernutzung festgelegt werden. Insbesondere ist zu klären, ob unbeheizte oder beheizte Räume benötigt werden. Wenn möglich, sollte die höherwertige Nutzung eingeplant werden, auch wenn sie zunächst nicht vorgesehen ist. Eine Nachrüstung der Wände und des Fußbodens, die z.B. aus einem Fahrradkeller ein Gästezimmer machen soll, ist immer teurer als die Sofortmaßnahme (Tafel 1).

## 1 Funktionen

Das Kellergeschoß erfüllt eine Reihe wichtiger Funktionen, die dem Wohlbefinden im Wohnbereich zugute kommen. Es hebt zunächst einmal das unterste Wohngeschoß aus dem Boden und schafft damit beste Voraussetzungen für einen warmen, trockenen Fußboden in diesem Wohnbereich. Es bietet gleichmäßig temperierte Räume für vielerlei Nutzungen vom Fahrradkeller oder der Garage über den Trocken- und Vorratskeller bis hin zum Hobby-, Hausanschluß-, Heizungs-, Hausarbeitsraum, dem Gästezimmer oder der Einliegerwohnung. Bei Hanglagen sind Wohnräume auf der Talseite eine willkommene Ergänzung der Hauptgeschosse.

## 2 Nutzung

Von der Nutzung hängt der Ausbaustandard des Kellers ab. In allen Fällen ergeben sich hier niedrige Baukosten: Der Baugrund ist bereits vorhanden, ebenso das Fundament.

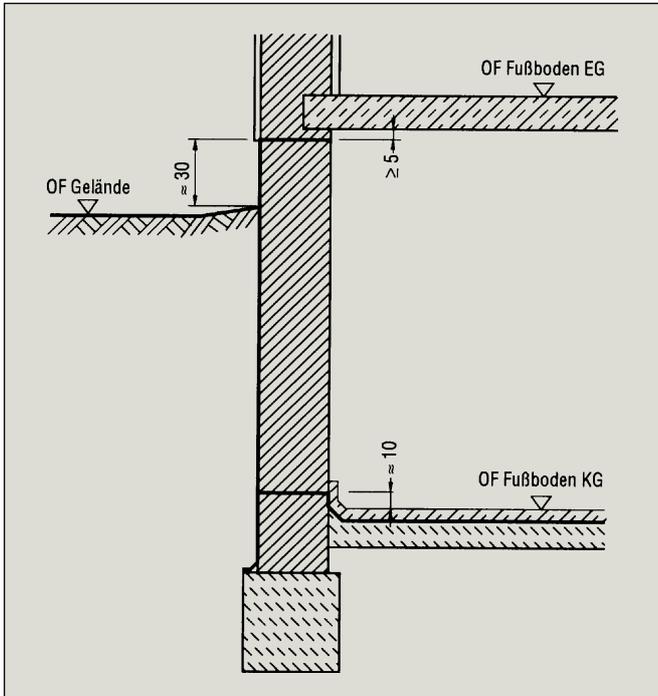
## 3 Feuchtigkeitschutz

Der Keller ist gegen Grundwasser, Sickerwasser und Bodenfeuchtigkeit zu schützen. Grundwasser übt einen hydrostatischen Druck aus und erfordert besondere Maßnahmen. Die DIN 18 195 „Bauwerksabdichtungen“ regelt die Anforderungen zum Schutz von Bauwerken vor Wasserzutritt. Danach sind alle Umfassungswände außen vom Fundamentabsatz bis zur oberen waagerechten Dichtung, also 30 cm über der Oberfläche des Geländes, abzudichten (Bild 1). Je nach Art des Wasserzutritts (drückend/nichtdrückend) bietet die oben genannte Norm eine Fülle von Ausführungsmöglichkeiten und Dichtungsmaterialien an. Waagerechte Dichtungen in Wänden schützen vor aufsteigender Feuchtigkeit; je nach Lage der Kellerdecke sind bis zu drei Dichtungsbahnen – die oberste 30 cm über Gelände – nötig. Zusammen mit der Abdichtung des Kellerfußbodens und einer Dränung entsteht so eine geschlossene Hülle für einen trockenen Keller (Bild 2). Ganz ohne Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung nach DIN 18 195 kommen Keller aus, die aus wasserundurchlässigem Beton nach DIN 1045 hergestellt werden.

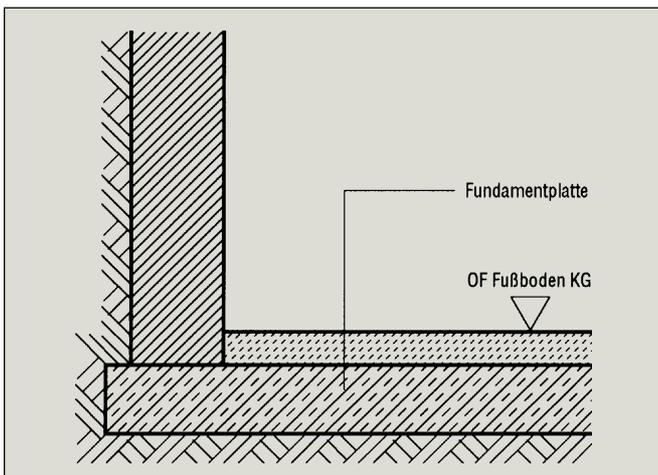
Tafel 1: Anforderungen an Kellerräume in Abhängigkeit von ihrer Nutzung

Raumart	Raumluft		Belüftung	Belichtung	Wärmeschutz	Schallschutz	Brandschutz
	Temperatur °C	rel. Feuchte %					
<b>1. Dauernd beheizt</b>							
1.1 Wohnraum	+20	50	Fenster	Fenster	ja	ja	ja
1.2 Schlafräum	+16	60	Fenster	Fenster	ja	ja	ja
1.3 Dusche, WC, Bad	+20	(70)	Fenster	Lichtschat	ja	ja	ja
1.4 Treppenhaus	+15	50	—	Kunstlicht	ja	ja	ja
1.5 Heizraum	(+25)	(30)	geregelt	Kunstlicht	ja	ja	ja
<b>2. Zeitweilig beheizt</b>							
2.1 Werkraum	+18	50	Fenster	Lichtschat	ja	ja	ja
2.2 Hausarbeitsraum	+20	50	Fenster	Lichtschat	ja	ja	ja
2.3 Partyraum	+20	60	geregelt	Kunstlicht	ja	ja	ja
2.4 Waschküche	+20	(80)	Fenster	Lichtschat	ja	ja	ja
<b>3. Unbeheizt</b>							
3.1 Vorratsraum	(+10)	70	Schat	Kunstlicht	nein	nein	ja
3.2 Abstellraum	(+10)	70	—	Kunstlicht	nein	nein	ja
3.3 Brennstofflager	(+10)	70	—	Kunstlicht	nein	nein	ja

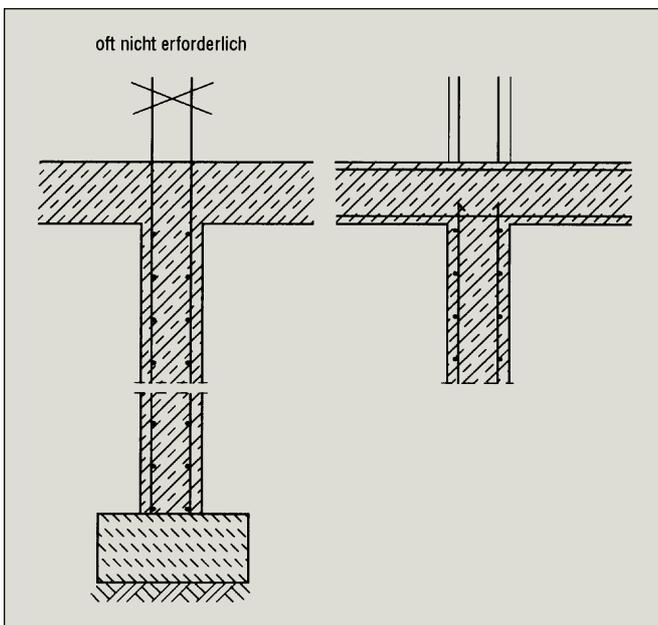
Die Werte in ( ) ergeben sich durch die Nutzung und sind auch abhängig von der Lage zu benachbarten Räumen.



**Bild 1: Abdichtung von Mauerwerkswänden auf Streifenfundament (DIN 18 195)**



**Bild 2: Abdichtung von Mauerwerkswänden auf Fundamentplatte (DIN 18 195)**



**Bild 3: Unnötige Anschlußbewehrung für Wände**

#### 4 Bauarten für Kellerwände

Kellerwände können aus unbewehrtem oder bewehrtem Ortbeton, aus Fertigteilen oder aus Mauerwerk errichtet werden. Die Bauweise richtet sich nach regionalen Gepflogenheiten. Die konstruktiven Details der tragenden und aussteifenden Wände, wie Festigkeitsklasse der Mauersteine oder des Betons, Mörtelgruppen, Bewehrungsführung, Wanddicken, Angaben zu Schlitzfenstern und Aussparungen sind in folgenden Normen geregelt:

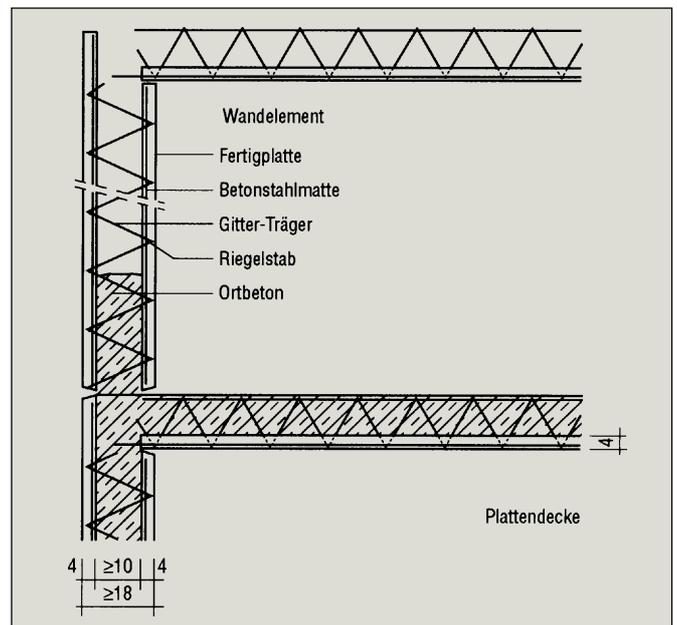
- Mauerwerk: DIN 1053
- Ortbeton, Fertigteile: DIN 1045
- Haufwerkporiger Beton: DIN 4232

#### Mauerwerk aus Betonsteinen

Gemauerte Kellerwände sind weit verbreitet und die übliche Bauweise kleiner Baubetriebe. Die Entwicklung der Steinformate und Fugensysteme (mit oder ohne Mörtel, Dünnbett) hat den Mauerwerksbau konkurrenzfähig gehalten. Die Vielfalt der Betonarten und Rohdichten schafft universelle Einsatzmöglichkeiten von Betonsteinen sowohl für hochwärmedämmende Außenwände als auch für Innenwände mit guter Schalldämmung. Höchste Brandschutzanforderungen werden nebenher mitgeliefert. Die Absenkung der Rohdichte bis auf  $0,4 \text{ kg/dm}^3$  liefert die gleiche Wärmeleitfähigkeit wie sie Fichtenholz hat. Einschalige Außenwände mit üblicher Dicke können damit die Wärmeschutzverordnung 1995 erfüllen. Mit schweren Betonsteinen läßt sich der geforderte Schallschutz sicher erreichen: Durch Wahl der Rohdichte und Dicke der Steine sowie mit ein- oder zweischaligen Wänden läßt sich die gewünschte Schalldämmung zielsicher einstellen. Immer dann, wenn eine hochwertige Nutzung von Kellern, z.B. die Einrichtung von Wohnräumen, geplant ist oder später erwartet wird, ist es wichtig, so zu planen, daß nachträgliche Dämm-Maßnahmen nicht nötig sind.

#### Ortbetonwände

Bei Ortbeton- und Fertigteilwänden ist es sinnvoll, die Wärmedämmung außen anzubringen. Deshalb sollte ebenfalls bereits in der Planungsphase die Kellernutzung festgelegt werden. Bei diesen Bauweisen wird die Wand in eine tragende Betonschale und eine Dämmschicht unterteilt. Es sind Dämmstoffe zu wählen, die keine Feuchtigkeit aufnehmen. Ortbetonwände aus Normal- oder Leichtbeton können bewehrt oder unbewehrt ausgeführt werden. Bewehrung ist häufig nicht nötig, auch nicht als



**Bild 4: Doppelwandelement (Werkzeichnung: Kaiser-Omnia)**

Anschluß an das Fundament oder für das darüberliegende Geschöß (Bild 3). Die DIN 1045 macht dazu eindeutige Angaben; die Bauausführung wird dadurch erheblich vereinfacht. Bereits ein Beton B 5 erfüllt spielend die Anforderungen, die an übliches Kellermauerwerk gestellt werden.

### Keller im Grundwasser

Wenn die Bauwerkssohle unterhalb des Grundwasserspiegels liegt, ist Ortbeton besonders geeignet. Sohle und Wände des Kellers werden dann aus bewehrtem, wasserundurchlässigem Beton zu einem dichten Baukörper, einer sogenannten „Weißen Wanne“, zusammengeslossen, die gleichzeitig die tragende und die abdichtende Funktion übernimmt. Wasserundurchlässiger Beton wird nach DIN 1045 hergestellt; die Vorgaben dieser Norm drücken die Kapillarporosität von Beton so weit herunter, daß flüssiges Wasser nicht, Wasserdampf nur in geringen Mengen hindurchdringen kann.

### Fertigkeller

Keller können auch aus Fertigteilen hergestellt werden. Einige Hersteller bieten komplette Kellergeschosse an, häufig in Zusammenarbeit mit Fertighausunternehmen. Dabei kommt gefügedichter Normalbeton bzw. Leichtbeton, haufwerkporiger Leichtbeton oder Porenbeton zur Anwendung. Die Fertigteile sind geschobhoch und können raumbreit sein, je nach Tragfähigkeit der Transportfahrzeuge und Krane.

### Verbundelementbauweise

Von Vollmontagebauweise spricht man, wenn die Wand in ganzer Dicke im Fertigteilwerk hergestellt wird. Die Verbundelementbauweise ist ein System, bei dem Fertigteile und Ortbeton miteinander kombiniert werden, wie es bei den Doppelwandelementen praktiziert wird (Bild 4). Hier wird eine innere und eine äußere bewehrte Betonschale von einigen Zentimetern Dicke durch Gitterträger in einem vorgegebenen Abstand (gleich Wanddicke) gehalten. Der Hohlraum dazwischen kann nach dem Versetzen mit Ortbeton gefüllt werden. Die glatte Oberfläche erspart den Putz.

### Schalungssteine

Ein ähnliches System sind Wände aus Schalungssteinen; es ist besonders für die bauliche Selbsthilfe geeignet. Hierbei werden Steine, die große senkrechte Kammern haben, ohne Fugenmörtel übereinander gesetzt und mit Beton verfüllt (Bild 5). Die Steine bzw. Hohlkörper wirken wie eine Schalung; bestehen sie aus Holzbeton oder Polystyrol-Hartschaum, übernehmen sie auch die Wärmedämmung. Der Füllbeton ergibt den tragenden Querschnitt, der bei Bedarf auch bewehrt werden kann.

## 5 Bauarten für Kellerdecken

Als Bausysteme sind die Ortbeton-, die Vollmontage- oder die Verbundbauweise möglich.

### Ortbetondecken

Stahlbetondecken aus Ortbeton können nach DIN 1045 auf Schalung als Plattendecken oder als Rippendecken ausgeführt werden. Während erstere aus einer homogenen, bewehrten Betonplatte bestehen, setzen sich letztere aus Zwischenbauteilen (siehe DIN 4158) und einem Aufbeton zusammen. Dieser Aufbeton bildet eine Plattenbalkendecke (Bild 6), die große Spannweiten zuläßt.

### Vollmontagebauweise

Hier stehen Systeme aus Normalbeton (DIN 1045), gefügedichtem Leichtbeton (DIN 4219), haufwerkporigem Leichtbeton (DIN 4028) sowie Porenbeton (DIN 4223) zur Auswahl. Besondere Ausführungen, z.B. in Spannbeton, erfordern bauauf-

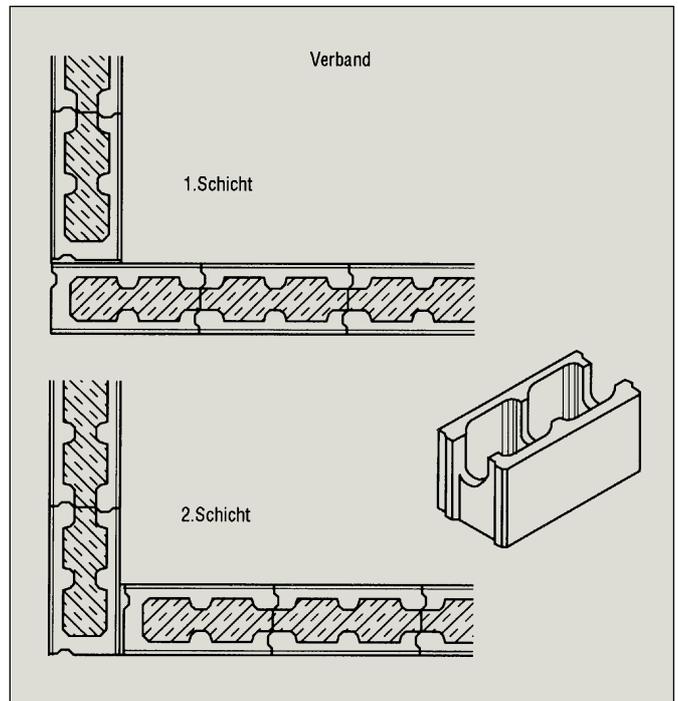


Bild 5: Schalungsstein-Bauart (Beispiel)

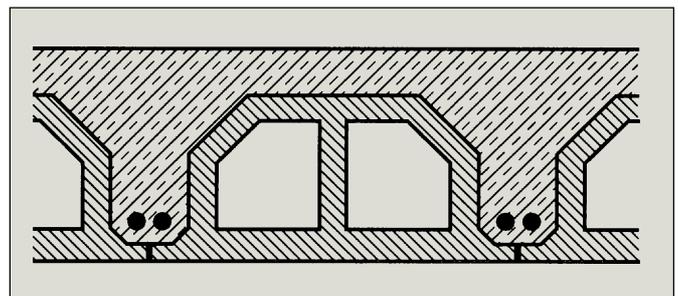


Bild 6: Stahlbeton-Rippendecke mit statisch nicht mitwirkenden Zwischenbauteilen aus Beton

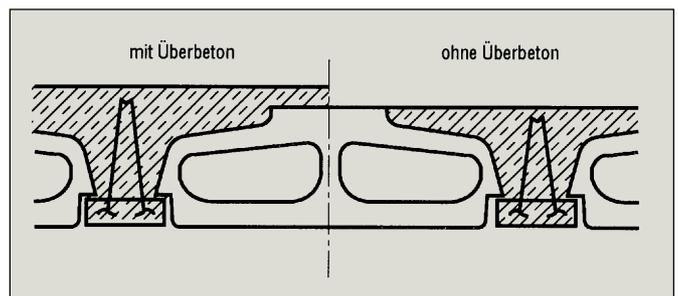
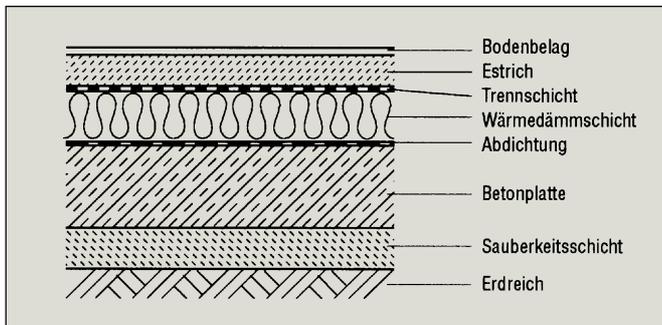


Bild 7: Deckensystem aus Trägern, Deckensteinen und Ortbeton

sichtliche Zulassungen. Die Decken können zur Gewichtsersparnis runde oder ovale Aussparungen haben. Sie werden ohne Montageunterstützung verlegt und können sofort belastet werden.

### Verbundbauweise

Bei dieser Kombination von Ortbeton und Fertigteilen dominieren zwei Systeme: Biegesteife, 4 cm dicke Großflächenplatten, die gleichzeitig die Schalung bilden und die Bewehrung enthalten, werden mit einem Aufbeton komplettiert. Die Unterseite in Sichtbetonqualität erspart den Deckenputz. Das andere System ist für kleine Baustellen, evt. ohne Hebezeug, besonders geeignet. Hier werden Betonträger verlegt und die Zwischen-



**Bild 8: Kellerfußboden mit schwimmendem Estrich**

räume mit eingehängten Betonsteinen geschlossen. Ein Aufbeton komplettiert die Decke (Bild 7).

### Schall- und Wärmedämmung

Wie bei den Kellerwänden muß auch bei der Deckenplanung entschieden werden, wie die Kellerräume später genutzt werden sollen, vor allem, ob sie geheizt werden oder nicht. Daraus ergeben sich Wärmedämmung und Trittschallschutz der Keller-

decke. Beides wird üblicherweise mit einem schwimmenden Estrich, also einer auf Dämmstoffen gelagerten Estrichplatte erreicht. Er kann auch als Heizestrich ausgebildet werden.

## 6 Fußböden

Unter beheizten Kellerräumen liegt ebenfalls ein schwimmender Estrich, um den Raum fußwarm zu machen. Eine Abdichtung hält die Feuchtigkeit ab (Bild 8). Bei unbeheizten Kellern entfällt die Wärmedämmung unter dem Estrich. Wegen der schwierigen Nachrüstung bei Nutzungsänderung sollte diese Lösung gut bedacht werden.

### Schrifttum

- [1] Brandt, J.; Lohmeyer, G.; Wolf, H.: Keller richtig gebaut. Beton-Verlag, Düsseldorf 1997
- [2] Brandt, J.; Moritz, H.: Bauphysik nach Maß. Beton-Verlag, Düsseldorf 1995
- [3] Gütegemeinschaft Fertigg Keller e.V.: Der Gütekeller. Bad Honnef 1994
- [4] DIN 18 195 „Bauwerksabdichtungen“

## 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
<b>Bauberatung Zement Bayern</b>	Bucher Straße 3	90419 Nürnberg	Tel. 0911/933870	Fax: 9338733
<b>Bauberatung Zement Beckum</b>	Annastraße 3	59269 Beckum	Tel. 02521/17275	Fax: 950984
<b>Bauberatung Zement Düsseldorf</b>	Schadowstraße 44	40212 Düsseldorf	Tel. 0211/353001	Fax: 353002
<b>Bauberatung Zement Hamburg</b>	Immenhof 2	22087 Hamburg	Tel. 040/2276878	Fax: 224621
<b>Bauberatung Zement Hannover</b>	Hannoversche Str. 21	31319 Sehnde-Höver	Tel. 05132/6015	Fax: 6075
<b>Bauberatung Zement Ost</b>	Ahornstraße 25	12163 Berlin	Tel. 030/7912278	Fax: 7914727
<b>Bauberatung Zement Ost</b>	Kieler Straße 67	04357 Leipzig	Tel. 0341/6010201	Fax: 6010290
<b>Bauberatung Zement Stuttgart</b>	Leonberger Straße 45	71229 Leonberg	Tel. 07152/71081	Fax: 9792960
<b>Bauberatung Zement Wiesbaden</b>	Friedrich-Bergius-Str. 7	65203 Wiesbaden	Tel. 0611/20042	Fax: 24294

**Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V. · Postfach 5105 66 · 50941 Köln**