

1. BETON



1.1 ZEMENT

1.2 GESTEINSKÖRNUNGEN

Sieblinie

1.3 ZUSATZMITTEL UND ZUSATZSTOFFE

Zusatzmittel

Zusatzstoffe

1.4 WASSER

1.1 ZEMENT

Zement ist der entscheidende Bestandteil von Beton. Er besteht aus den natürlichen Rohstoffen Kalkstein, Ton und Mergel.

Zerkleinert, gemahlen und homogenisiert wird die Mischung bei 1.400 Grad Celsius zu Zementklinker gebrannt und sehr fein zu Zement gemahlen. Die Farbe eines Zements hängt von den eingesetzten Rohstoffen, dem Herstellungsverfahren und der Mahlfeinheit ab und erlaubt keine Rückschlüsse auf die zu erwartenden Eigenschaften.

Als hydraulisches Bindemittel erhärtet Zement bei Zugabe von Wasser an der Luft und unter Wasser. Nach dem Erhärten bleibt er fest und raumbeständig. Durch die Hydratation des Zements verbinden sich die Rohstoffe zum vielseitigsten und leistungsfähigsten Baustoff unserer Zeit – Beton.

Zemente werden nach Eigenschaften und nach Anwendungsbereich unterschieden. Neben den Normalzementen nach DIN EN 197-1 liefert HeidelbergCement auch Spezialzemente, die für spezifische Bauaufgaben sowie für den Spezialtiefbau eingesetzt werden.



DAUERHAFT

Betonbauten mit einem Alter von Hunderten von Jahren werden heute noch genutzt. Das Pantheon in Rom beweist, dass Beton auf jeden Fall 2000 Jahre halten kann, und es gibt sicher viele Bauten, die schon auf dem besten Wege zu einem solchen „reifen“ Alter sind ...



1.2 GESTEINSKÖRNUNGEN

Gesteinskörnungen und ihre Sieblinie beeinflussen die Eigenschaften von Beton, insbesondere auch das Aussehen und die Oberflächen von Sichtbeton.

Üblich für die Betonherstellung sind Körnungen in Maßen von 8, 16, 32 oder 63 Millimetern. Aber auch andere sind geeignet. Dabei wird das Größtkorn jeweils so gewählt, wie es eine wirtschaftliche Verarbeitung, die Bewehrung und – bei Sichtbetonbauten – die gewünschte Optik von Projekten zulässt.

Es werden natürliche und künstlich hergestellte Gesteinskörnungen unterschieden. Die Gesteinskörnungen werden so gewonnen und aufbereitet, dass sie gleichbleibende Eigenschaften besitzen und für die Verwendung im Beton geeignet sind. Das Niveau der Eigenschaften der Gesteinskörnungen wird durch so genannte Kategorien bestimmt (beispielsweise Frostbeständigkeit, Kornform, Feinanteile).



↑ Heidelberger Sand und Kies GmbH, Werk Waghäusel

Früher wurden die Gesteinskörnungen unter dem Begriff Zuschlag subsumiert. In der Gesteinskörnungsnorm DIN EN 12620 werden sie nach Herkunft, Rohdichte und der Kornzusammensetzung eingeteilt. Die Eigenschaften der Gesteinskörnungen sind abhängig von der Art und der Beschaffenheit des Materials, aus dem sie bestehen.

Es bieten sich unter anderem natürliches Gestein wie Basalt oder Granit beispielsweise in gebrochener Form, industriell hergestellte oder rezyklierte Körnungen sowie natürlich gerundeter Kies oder gebrochener Splitt für Betonmischungen an. Die Wahl der Gesteinskörnungen richtet sich nach den vom Beton zu erreichenden Eigenschaften.

Natürliche Gesteinskörnungen wie Sand oder Kies erreichen meist eine „normale“ Rohdichte von 2000 bis 3000 kg/m³. Auch gebrochene Gesteine wie Schotter oder Splitt liegen in diesem Bereich. Weitere Zuschläge sind hier etwa Hochofenschlacke, Klinkerbruch oder recycelter Betonsplitt.

Bims, Lavasand und -kies als natürliche, sowie Kieselgur, Blähschiefer, Blähglas, Blähton und Hüttenbims als künstliche Gesteinskörnungen besitzen als Leichtzuschlag eine Rohdichte von weniger als 2000 kg/m³. Mit diesen leichten Gesteinskörnungen werden Leichtbetone mit guten Dämmeigenschaften produziert.

Werden für spezielle Betone (beispielsweise Schwerbetone) Gesteinskörnungen mit Rohdichten von mehr als 3000 kg/m³ benötigt, stehen beispielsweise Schwerspat (Baryt), Magnetit, Hämatit und Limonit zur Verfügung. Als künstliche schwere Gesteinskörnungen werden beispielsweise Eisengranulate oder Schwermetallschlacken verwendet.



KANN RECYCELT WERDEN

Wie viele andere Werkstoffe kann auch Beton zerkleinert und als Gesteinskörnung wieder verwendet werden. Die Nachfrage nach recycelten Materialien wächst jährlich – und zum Teil wird der Einsatz sogar gefördert (siehe auch Kapitel 5.3 Neocrete).



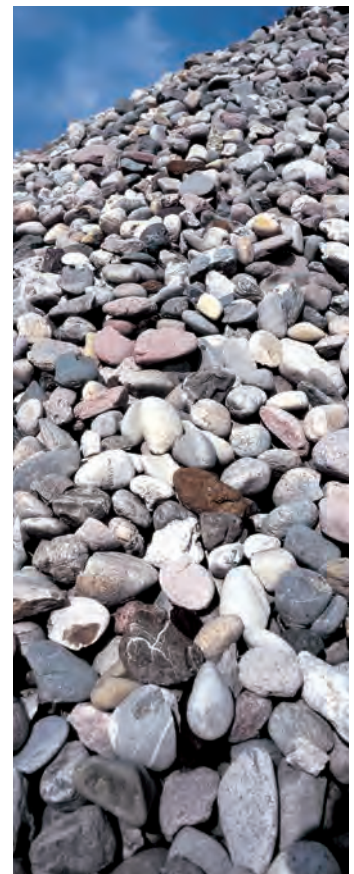
← Heidelberger Sand und Kies GmbH, Werk Kronau

SIEBLINIE

Die Korngrößenverteilung wird mit der so genannten Sieblinie dargestellt. Die Wahl der Sieblinie hat Einfluss auf die Verarbeitbarkeit und ist bei anspruchsvollen Sichtbetonbauten von besonderer Bedeutung.

Insgesamt beeinflussen neben der Korngröße auch die Kornfestigkeit, die jeweilige Korngrößenverteilung und ihre Sieblinie die Eigenschaften von Betonen. All diese Punkte sind für den Wasseranspruch, die Verarbeitbarkeit der jeweiligen Mischung und ihre Eignung für spezifische Projekte relevant.

Spezialisten in unseren Betonlaboren können die geeigneten günstigen Gesteinskörnungen für unterschiedliche Anwendungen benennen. Über weiterführende Details, Normen und Anwendungen informieren auch die ‚Betontechnischen Daten‘ von HeidelbergCement – zu finden unter www.betontechnische-daten.de



1.3 ZUSATZMITTEL UND ZUSATZSTOFFE

Zusatzmittel und Zusatzstoffe beeinflussen maßgeblich die Eigenschaften des Betons. Je nach Anforderungen bietet sich an, eine definierte Betonsorte zu wählen oder mithilfe eines Betonlabors Betone für das jeweilige Projekt zu modifizieren.

ZUSATZMITTEL

Zusatzmittel sind flüssige oder pulverförmige Stoffe, die dem Beton zugesetzt werden, um die Eigenschaften des Frisch- und Festbetons zu ändern. Sie können chemisch oder physikalisch wirken.

Zusatzmittel wie Betonverflüssiger und Fließmittel verbessern die Verarbeitbarkeit der Betonmischung und bieten sich bei komplizierten Bauteilgeometrien an.

Durch Luftporenbildner werden feinste kugelförmige Luftporen in den Beton eingebracht, die in der kalten Jahreszeit den Eisdruck herabsetzen und den Frost- und Frost-Tausalz widerstand des Betons erhöhen. Insbesondere bei Straßenbetonen spielen Luftporenbetone eine große Rolle.

Verzögerer bewirken eine deutliche Verzögerung des Erstarrens von Beton und ermöglichen dadurch eine längere Zeit für die Verarbeitung. Sie eignen sich insbesondere bei heißem Wetter oder bei langen Fahrzeiten von Transportbeton und ermöglichen es, den Beton dennoch gut verarbeiten zu können.

Beschleuniger lassen Beton, beispielsweise bei Spritzbeton, schneller erstarren und erhärten. Stabilisierer können das Zusammenhaltevermögen des Frischbetons sowie seine Verarbeitbarkeit verbessern. Sie vermindern auch mögliches Wasserabsondern (Bluten), das insbesondere auch bei Sichtbeton nicht erwünscht ist.

Zusatzmittel dürfen den Korrosionsschutz der Bewehrung nicht beeinträchtigen. Als geeignet gelten Zusatzmittel nach DIN EN 934 oder Betonzusatzmittel mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (mit CE-Zeichen), die die Anforderungen der DIN EN 934 erfüllen. Alle Zusatzmittel – mit Ausnahme von Fließmitteln und eventuell von Verzögerern – müssen im Transportbetonwerk zugegeben werden. Dabei garantieren eine genaue, professionelle Dosierung und die vollständige Vermischung der Zusatzmittel im Zwangsmischer eine gleichmäßige und hohe Betonqualität.

ZUSATZSTOFFE

In größeren Mengen fein verteilt werden Zusatzstoffe zugegeben, um bestimmte Eigenschaften des Betons zu verbessern oder um besondere Eigenschaften zu erzielen. Auch hier geht es vorrangig um die Verarbeitbarkeit von Frischbeton sowie um die Festigkeit und Dichtigkeit von Festbeton. Durch die Verwendung von genormten Zusatzstoffen ist sichergestellt, dass weder das Erhärten des Zements noch die Dauerhaftigkeit des Betons und der Korrosionsschutz der Bewehrung gefährdet sind.

Zusatzstoffe werden nach Typ I – nahezu inaktive Zusatzstoffe – und Typ II – puzzolanische oder latent hydraulische Zusatzstoffe – unterteilt.

Zu den inaktiven Zusatzstoffen werden Gesteinsmehle wie Quarz- und Kalksteinmehl oder Pigmente zur Durchfärbung von Beton gerechnet. Inaktive Zusatzstoffe reagieren nicht mit Zement und Wasser und greifen auch nicht in die Hydratation ein. Vielmehr werden sie verwendet, um den Mehlkorngelbalt des Betons zu erhöhen, was die Verarbeitbarkeit verbessert und ein gutes Zusammenhaltevermögen gewährleistet.

Zusatzstoffe vom Typ II liefern einen Beitrag zur Festigkeitsentwicklung, Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit von Beton. Aus diesem Grund erlaubt die Betonnorm deren Anrechnung auf den Zementgehalt und den Wasser-Zement-Wert.

Puzzolanische Zusatzstoffe werden nach natürlichem und künstlichem Ursprung unterteilt. Natürliche puzzolanische Zusatzstoffe, sind der fein gemahlene Tuffstein oder Trass. Künstliche puzzolanische Zusatzstoffe, wie z. B. Stein- und Kohleflugaschen, entstehen als Nebenprodukt bei der Verbrennung von Kohle. Puzzolane bilden durch die chemische Reaktion mit dem während der Zementhydratation frei werdenden Calciumhydroxid und Wasser ähnliche Erhärtungsprodukte wie Zement, wodurch sich die Festigkeit und Dichtigkeit des Betongefüges erhöht. Dank des Einsatzes von puzzolanischen Zusatzstoffen kann die Wärmeentwicklung des Betons reduziert werden, was insbesondere bei massigen Bauteilen relevant ist.

1.4 WASSER

Last but not least ist Wasser ein wichtiger Bestandteil des Betons.

Neben Trinkwasser eignen sich nach DIN EN 1008 für die Herstellung von Beton auch Restwasser aus Wiederaufbereitungsanlagen, Grundwasser, natürliches Oberflächenwasser, also Fluss-, See- oder Quellwasser, und industrielles Brauchwasser. Meerwasser oder Brackwasser darf nur für unbewehrten Beton eingesetzt werden.

Regelmäßige Zugabewasserkontrollen im Transportbetonwerk stellen sicher, dass auch Wasser als wichtiger Bestandteil der Betonproduktion der hohen und geprüften Qualität des Baustoffs entspricht.

ROSTET NICHT!

Beton ist korrosionsbeständig und kann deshalb unbedenklich in sehr aggressiven Umgebungen eingesetzt werden. Zum Beispiel sind Kaianlagen aus Betonbauteilen beständig gegenüber anaerobem Keimbefall zwischen den Gezeiten, der im Umfeld des Meeres auftritt. Darüber hinaus ist wegen der strengen Qualitätskontrollen die Mindestbetonüberdeckung in jedem Anwendungsgebiet gewährleistet.



Wasserkraftwerk,
Rheinfelden →

STICHWORTVERZEICHNIS

SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)	SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)
A		Betonüberdeckung	1.4 (1)/ 3.4 (2)
Abböschung	2.2 (1)	Betonveränderungen	3.3 (2)
Abdecken	3.5 (2)	Betotech	6 (3)
Abdichtende Bodenplatte	2.2 (3)	Bewehrung	1.3 (1,2)/ 3.4 (3,4,5)/ 3.5 (1)/ 4.1 (4)/ 4.2 (1,2)/ 4.4 (11)/ 4.5 (3)/ 4.7 (1,4)/ 5.1/ 5.4
Absäuern	4.4 (16)	Biegezugfestigkeit	5.5 (4)
Aircrete	5.2 (1,2)	Bims	1.2 (2)/ 5.3 (6)
Anhyment	4.3 (3)/ 5.5 (3)	Binder	4.7 (4)/ 6 (3)
Ankerpunkte	4.4 (16)/ 5.3 (3)	Blähglas	1.2 (2)/ 5.3 (6)
Annahme von Beton	3.3 (1)	Blähschiefer	1.2 (2)/ 5.3 (6)
Ausbreitmaß	3.4 (2,4)/ 5.1 (2)	Blähton	1.2 (2)/ 5.3 (6)/ 5.5 (4,5)
Außenwände	4.4 (2,9,10,11)	Blower-Door-Test	4.4 (6)
B		Bluten	1.3 (1)/ 5.3 (2)
Balkone	4.7 (5)/ 5.3 (7)/ 6 (3)	Böden	
Bankettbeton	5.2 (3)	- aus Beton	4.3 (1,4,5,6,7)
Baryt	1.2 (2)/ 4.4 (4)/ 5.2 (12,13)	- geschliffen	4.3 (5)
Basalt	1.2 (2)/ 5.4 (2)	- mit Gestaltungsfunktion	4.3 (4,5,6)
Baugrube	2.1 (1)/ 2.2 (1,2,3)/ 5.2 (9)/ 5.4 (5,6)	Bodenanschluss	4.1 (4)
Baugrubenverbau	2.2 (2,3)	Bodenplatte	2.2/ 4.1 (4)/ 5.1(1,3,)/ 5.4 (4)
Baugrund	2.1 (1,2,3,4)/ 2.2 (1,3)/ 4.1 (3)/ 4.2 (1)/ 5.2 (15)/ 5.2 (9)	Bodenschichten, obere	4.1 (2)/ 5.2 (3)
Baustellenablauf	3.3 (1)	Bohrpfahlbeton	5.2 (15)
Bauteile		Bossieren	4.4 (17)
- filigran	4.7 (1)	Brackwasser	1.4 (1)
- flankierend	4.4 (3)	Brandschutz	4.3 (1)/ 4.4 (4)/ 5.3 (6)
- schlank	4.4 (1,10)/ 4.7 (1,3)/ 5.1 (3)/ 5.3 (6)/ 5.4 (1)	Brücken	4.1 (1)/ 5.2 (1)/ 5.3 (5,6)/ 5.4 (1)/ 6 (3)
Beschleuniger	1.3 (1)/ 5.4 (5)	C	
Besprühen	3.5 (2)	Calciumsulfat-Fließestrich	4.3 (3)/ 5.5 (3)
Bestellung von Beton	3.2/ 3.3	CemFlow	4.3 (3,4,6)/ 5.5 (1,2)
Beton		CemFlow TOP	5.5 (2)
- für den Wohnbereich	4.7 (7)	CemFlow Cure	5.5 (2)
- jung (Austrocknungsverhalten)	3.4 (6)/ 3.5 (1,2)	Chemischer Angriff	3.5 (1)/ 5.2 (14)/ 5.4 (1)
- nach Eigenschaften	3.1 (1)/ 3.2 (1,2)/ 3.3 (2)	Chronocrete	5.2 (7,8)
- nach Norm	3.1 (1)	Contractor-Verfahren	5.2 (16)
- nach Zusammensetzung	3.1/ 3.2 (1)/ 3.3 (1)	D	
Betonausgangsstoffe	1/ 3.1 (2)/ 3.2 (1)/ 5.3 (2)	Dachkonstruktion	4.6
Betonfertigteile	4.4 (2,10)/ 4.5 (3)/ 4.7 (2,3,4,5,6)/ 5.2 (7)/ 5.3 (1)/ 6 (3)	Dämmschicht	4.3 (3)/ 5.5 (1,4,5)
Betonherstellung	1.2 (1)/ 1.4/ 6 (2)	Decke	4.5/ 4.7 (1,2,4)/ 5.1 (3,4)/ 5.3 (1,6)/ 6 (3)
Betonieren bei extremen Temperaturen	3.4 (6,7,8)/ 3.5	Designboden, zementgebunden	4.3 (5,6)
		Dichtigkeit	1.3 (2)/ 4.2 (1)/ 4.4 (7)/ 5.2 (14)/ 5.3 (9)/ 5.4 (1)

STICHWORTVERZEICHNIS

SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)	SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)
E			
Easycrete	2.2 (3)/ 3.4 (3,4)/ 4.4 (1,9,10,17)/ 4.5 (2)/ 5.1 (3,4)/ 5.2 (2)/ 5.3 (3)	Fließestrich	
Eisengranulat	1.2 (2)	- calciumsulfatgebunden	4.3 (3)/ 5.5 (3)
Elementdecke	4.5 (3), 4.6 (1)	- zementgebunden, faserarmiert	4.3 (3,5)/ 5.5 (1)
Energieeinsparungsverordnung (EnEv)	4.1 (3)/ 4.2 (2)/ 4.4 (6)/ 5.3 (6)	Fließfähiger Beton	3.4 (3)/ 4.4 (1,9,10,17)/ 4.5 (2)/ 4.7 (1)/ 5.1 (3)/ 5.2 (10,11)/ 5.5 (2)
Entmischen	3.4 (1)/ 5.2 (16)/ 5.3 (2)	Fließmittel	1.3 (1)/ 3.2 (1)/ 3.3 (1)/ 5.4 (2)
Erdwärmesonden	4.1 (3)	Flüssigboden	5.2 (9,10)
Erprobungsflächen	4.4 (14)	Flüssigdämmung	4.3 (2)/ 5.5 (5)
Estrich	4.3/ 5.3 (7)/ 5.5/ 6 (2,3)	Förderbänder	3.4 (1)/ 5.2 (13)
- auf Dämmschicht	4.3 (3)/ 5.5 (1,5)	Fördern von Beton	3.4 (1,2)
- auf Trennlage	4.3 (3)/ 5.5 (1,5)	Fotobeton	4.4 (16)
- im Verbund	4.3 (3)/ 5.5 (1)	Frischbetontemperatur	3.2/ 3.4 (6,7)
- schwimmend verlegt	4.3 (3)	Frost- und Tausalz widerstand	1.3 (1)/ 5.2 (1,2,4)/ 5.4 (1)/ 5.5 (5)
Einbringen von Beton	3.4 (3)	Fugen	4.3 (4)/ 4.4 (16)/ 4.7 (4)/ 5.3 (3,9)/ 5.5 (2,3)
Estrichböden, veredelt	4.3 (6)	Fundamente	2.1 (3)/ 4.1/ 4.5 (1)/ 5.2 (14)/ 6 (3)
Estrichkonstruktionen	5.5 (1,2,3)	Fußboden	4.3/ 5.5
Expositionsklassen	3.1/ 3.2/ 3.3/ 3.5 (2)/ 5.2 (14)/ 5.3 (9)	G	
Externe Räume	4.7 (5)	Gebäude ohne Keller	4.1 (4)
F		Geotechnische Prüfung	2.1 (2,3)
Fahrbahndecke	5.2 (6)	Gesteinskörnung	1.2/ 3.1 (2)/ 3.2/ 3.3/ 3.4 (7)/ 4.3 (6)/ 5.2 (5,12,13)/ 5.3 (2,4,6,7,10)/ 5.4 (2)
Fallhöhen	3.4 (3)	- künstlich	1.2 (1,2)/ 5.2 (12)
Farbbeton	4.3 (4,6)/ 4.4 (1,8,10)/ 5.3 (3,4,5)	- leicht	1.2 (2)/ 5.3 (7)
Farbpigmente	4.3 (5)/ 5.2 (6)/ 5.3 (4)	- natürlich	1.2 (1,2)/ 3.1 (2)/ 5.2 (12)
Faserbeton	5.4 (3,4)	- rezykliert	1.2 (2)/ 5.3 (6,10)
Fassaden	4.4 (10, 14)/ 5.3 (1,5)/ 5.4 (4)	- Rohdichte	1.2 (2)/ 3.2 (1,2)/ 3.3 (2)/ 5.2 (12,13)/ 5.3 (6,7)
Fertigteilstützen	4.7 (3)	Gewerbebau	4.3 (1)/4.4 (10)/ 5.1 (1)/ 5.5 (1,4)
Festbetoneigenschaft	1.3 (1)/ 5.2 (4,6)/ 5.3 (9)	Gleitschalungsfertiger	5.2 (1)
Festigkeitsklasse	2.2 (3)/ 3.2/ 3.3/ 4.7 (2)/ 5.2 (2)/ 5.3 (6)/ 5.4 (1,2)/ 5.5 (1)	Granit	1.2 (2)/ 5.4 (2)
Feuchtigkeitsklasse	3.2/ 3.3	Größtkorn	1.2 (1)/ 3.2/ 3.3/ 3.4 (5)/ 4.3 (6)/ 5.2 (16)
Feuerwiderstand	4.4 (4)	Gründungen	4.1 (1,2,3)/ 5.2 (16)/ 5.3 (8)
Flachgründungen	4.1 (2)	Grundwasser, -spiegel	1.4 (1)/ 2.1 (1,3)/ 2.2 (2)/ 4.1 (1)/ 4.4 (7)/ 5.2 (5,12,14)/ 5.3 (8)

STICHWORTVERZEICHNIS

SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)	SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)
H			
Hämatit	1.2 (2)/ 5.2 (1)	Konsistenzbereiche	3.4 (1,4)
Haufwerksporiger Beton	5.2 (4)	Konsistenzklassen	3.2 (2)/ 3.3 (2)/ 5.1 (3)/ 5.2 (14)
HeidelbergCement	1.1/ 1.2 (3)/ 6 (1)	Kornfestigkeit	1.2 (3)
Heidelberger Beton	4.3 (2,3,7)/ 4.4 (2,13,14,15,17)/ 5.1 (1)/ 5.2 (7,8,12,14)/ 5.3 (3)/ 5.4 (2)/ 5.5 (5)/ 6 (2)	Kornform	1.2 (1)/ 3.4 (2)
Heidelberger Betonelemente	6 (3)	Korngrößenverteilung	1.2 (3)
Heidelberger Sand und Kies	6 (3)	Korrosion	1.3/ 1.4 (1)/ 3.4 (3)/ 4.7 (1)/ 5.1 (4)
Heizestrich	4.3 (3)/ 5.5 (1)	Kunststofffasern	5.4 (3)
Hochbau	4.3 (3)/ 4.7 (1,7)/ 5.3 (5,6,7)/ 5.4 (1)	L	
Hochfester Beton	5.4 (1,2)	Landschaftsbau	5.3 (1)/ 6 (3)
Hochleistungsbetone	4.4 (9)/ 4.7 (6)/ 5.2 (6)/ 5.4 (5)	Lärmemission	5.2 (5)
Hochofenschlacke	1.2 (2)	Lärmschutz/ -minderung	4.4 (3)/ 5.2 (4)
Hohlraum	5.1 (4)/ 5.2 (3,5,9,10)/ 5.3 (7)/ 5.5 (1)	Lavasand, -kies	1.2 (2)
Homogenbereiche	2.1 (2,3,4)	Leichtbeton	1.2 (2)/ 3.2 (2)/ 3.3 (2)/ 4.4 (5)/ 4.5 (1)/ 5.3 (6,7)/ 5.4 (1)
Hüttenbims	1.2 (2)	- gefügedicht	5.3 (7)
Hydratation	1.1 (1)/ 1.3 (2)/ 3.4 (8)/ 5.2 (13)	- haufwerkporig	5.3 (7)
Hydraulische Bindemittel	1.1 (1)/ 2.2 (1)	Leicht verarbeitbarer Beton	2.2 (3)/ 4.5 (2)/ 5.1 (3)/ 5.2 (2)
I		Leichtschüttung, zementgebundene	5.3 (7)
Industriebau	4.3 (1,4,7,8)/ 4.4 (13)/ 4.7 (6)/ 5.1 (1,3)/ 5.3 (6)	Leistungsklasse	3.2 (2)/ 3.3 (2)
Industriefußboden	4.3 (7)/ 5.1 (1,3)/ 5.4 (4)	Lieferschein	3.3
Ingenieurbau	5.2 (14)/ 5.3 (7)	Lieferung von Beton	3.3/ 4.4 (15)
Innenrüttler	3.4 (5)	Limonit	1.2 (2)
Innenwände, nicht tragend	4.4 (2,8)/ 4.5 (1)	Lithonplus	6 (4)
Instandsetzung	5.2 (6,7)/ 5.4 (6)	Luftdichte Gebäude	4.4 (2,6)
K		Luftdichtigkeitsprüfung	4.4 (6)
Kalksteinmehl	1.3 (2)	Luftporen	1.3 (1)/ 5.2 (1,2)/ 5.3 (6)/ 5.5 (4)
Kalkstein	1.1	Luftporenbeton	1.3 (1)/ 5.2 (1,2)
Keller	4.4 (7)/ 4.7 (6)/ 5.3 (6,9)/ 6 (3)	Luftporenbildner	1.3 (1)/ 3.2 (1)/ 5.2 (1)
- Kellertreppen	4.7 (6)	Luftschalldämmung	4.4 (3)
- massive Kellerwände	4.4 (7)	Lufttemperatur	3.4 (6,8)/ 3.5/ 5.5 (4)
- wasserundurchlässige Kellerwände	4.1 (4)/ 4.4 (7)	M	
Kies	1.2 (2)/ 6 (3)	Magnetit	1.2 (2)/ 5.2 (12)
Kieselgur	1.2 (2)	Massivbau	2.1 (2)/ 4.4 (1,6,11)
Klimatisierung	4.4 (5)	Mechanische Beanspruchung	3.5 (1)/ 5.2 (10)/ 5.4 (1)
Klinkerbruch	1.2 (2)	Meerwasser	1.4/ 4.4 (2)
		Mikrohohlkugeln	5.2 (1)

STICHWORTVERZEICHNIS

SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)	SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)
N		Q	
Nachbehandlung	3.4 (8)/ 3.5/ 5.3 (2)	Quarzit	5.4 (2)
Nachrisszugfestigkeit	5.4 (3)	Quarzmehl	1.3 (2)
Niedertemperatur	4.1 (4)/ 4.3 (3)		
Normalzemente	1.1		
Normen	1.2 (3)/ 2.1 (3)/ 4.3 (3)/ 4.4 (11)		
Nullemissionshäuser	4.4 (5)		
O		R	
Oberflächen	1.2 (1)/ 3.4 (5)/ 3.5 (1,2)/ 4.3 (4,5,6,7)/ 4.3 (1,4,5,6,7)/ 4.4 (10,13,14,15,16,17)/ 5.1 (4) /5.3 (1,2,3,4,5)/ 6 (4)	Referenzflächen	4.4 (14)
- Bearbeitung	4.3 (4,6)/ 4.4 (16)/ 5.3 (2)	Ramppfähle	4.1 (3)
- Behandlung	4.4 (17)/ 5.3 (2)	Restwasser	1.4
- Qualität	4.4 (13,14)	Riss- und Bruchverhalten	5.1 (2)
Offenporiger Beton	5.2 (4,5)	Rissneigung	3.4 (8)/ 5.5 (5)
Off-shore Bauwerke	5.3 (6)	Rohdichte	1.2 (2)/ 3.2/ 3.3 (2)/ 4.3 (2)/ 4.4 (3)/ 5.2 (12,13)/ 5.3 (6,7)
Ortbetondecke	4.5 (2)	Rohstoffe	1.1
Ortbetonpfähle	4.1 (3)	Rost	1.4 (1)
		Rütteln	3.4 (5)
		S	
		Sandwichelemente	4.4 (10)
		Satteldach	4.6 (1)/ 4.7 (4)
		Säulen	4.7 (1,2,3,4) / 5.3 (1,5)
		Säurewiderstandsfähiger Beton	5.2 (14)
		Schallabsorbierender Beton	5.2 (4,5)
		Schalldämm-Maße	4.4 (3)
		Schalldämmung	4.4 (3)/ 4.5 (1)/ 5.5 (4,5)
		Schallschutz	4.3 (1)/ 4.4 (3,4)/ 4.5 (1)
		Schalung	3.4 (3,5,6)/ 3.5 (2)/ 4.4 (8,9,16,17)/ 4.5 (2)/ 4.7 (2)/ 5.1 (3,4)/ 5.2 (7)/ 5.3 (2,3)/ 5.4 (5)
		Schalungsplan	4.4 (16)
		Scharrieren	4.4 (17)
		Schlagfestigkeit	5.1 (1)/ 5.4 (3)
		Schleifen	4.3 (4)/ 4.4 (17)
		Schleifgrad	4.3 (6)
		Schlitzwände	2.2 (3)/ 4.1 (3)/ 5.2 (15)
		Schottenbau	4.4 (1)
		Schotter	1.2 (2)
		Schrumpfrissbildung	3.5 (1)/ 5.4 (3)
		Schwerbeton	1.2 (2)/3.2/ 3.3 (2)/ 4.4 (4)/ 5.2 (12,13)/ 5.4 (1)
P			
Parallelbinder	4.7 (4)		
Passivhäuser	4.4 (6,12)		
Permacrete	2.2 (3)/ 4.2/ 4.4 (7)/ 5.3 (8,9)		
Pervacrete	5.2 (4,5)		
Pfahlgründung	4.1 (3)		
Pfetten	4.7 (4)		
Pigmentierung	4.3 (4,6), 4.4 (15)		
Polieren	4.3 (4)/ 4.4 (17)/ 5.3 (3)		
Polymere	5.2 (4,6)		
Porenleichtmörtel	4.3 (2)/ 5.5 (5)		
Poriment	4.3 (2,3)/ 5.3 (7)/ 5.5 (4,5)		
Powercrete	5.2 (11)		
Pulldachbinder	4.7 (4)		
Pumpen	3.4 (1,2)/ 5.2 (13)		

STICHWORTVERZEICHNIS

SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)	SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)
Schwermetallschlacken	1.2 (2)/ 5.2 (12)	T	
Schwerspat (Baryt)	1.2 (2)/ 4.4 (4)/ 5.2 (12,13)	Tätigkeitsfelder	6
Selbstverdichtender Beton	3.4 (3,4)/ 4.1 (1)/ 4.4 (1,9,10)/ 4.7 (2)/ 5.1 (3)/ 5.2 (2)	Temperaturdifferenzen	3.5 (1)
Senkrechte Bauelemente	4.1 (3)	TerraFlow	5.2 (9,10)
Sichtbeton	1.2 (1,3)/ 1.3 (1)/ 3.4 (3)/ 4.3 (1,4,5,6)/ 4.4 (8,13,14,15,16,17)/ 4.5 (1,2)/ 4.6 (1)/ 4.7 (2,7)/ 5.1 (4) /5.3 (1,2,3,4,5,7)	Terrazzotechnik	4.3 (6)
- Haupteinsatzgebiete	5.3 (1)	ThermoCem	4.1 (3)
- Klassen und Anforderungen	4.4 (13,14)/ 5.3 (3,5)	Tiefbau	2.1 (2)/ 5.4 (6)/ 5.5 (5)/ 6 (3)
- Merkblatt	4.4 (13)/ 5.3 (2,3,5)	Tiefgründungen	4.1 (3)
- Oberflächen	4.4 (8,14,16,17)/ 5.1 (4)/ 5.3 (1,2,3,4)	Tragfähigkeit	2.1 (3)/ 4.1 (1)/ 4.3 (1)/ 4.5 (1,2)/ 5.2 (6)
- Wand	4.4 (13,14,15,16,17)/ 5.1 (4)	Trass	1.3 (2)
Sieblinie	1.2 (3)/ 3.2 (1)/ 4.3 (6)/ 5.2 (4)	Trennwände, tragend	4.4 (2,3,8)
Skelettbau	4.4 (1)	Treppen	4.4 (13)/ 4.7 (1,6)/ 5.3 (1,5)/ 6 (3,4)
Spezialbetone	4.4 (10)/ 5.2 (7,8,11)	Trittschalldämmung	5.5 (4,5)
Spezialtiefbau	1.1/ 5.4 (6)/ 6 (1)	Tuffstein	1.3 (2)
Spezialzemente	1.1 (1)	Tunnel	4.1 (1)/ 5.2 (5)/ 5.4 (4,5,6)/ 6 (3)
Splitt	1.2 (2)	Typenstatik	4.4 (11,12)
Spritzbeton	1.3 (1)/ 5.2 (2)/ 5.4 (5,6)	U	
Stabilisierer	1.3 (1)	Untergrund	2.1 (1,3)/ 2.2 (1)/ 4.1 (1,4)/ 4.3 (3)/ 5.2 (15)/ 5.5 (4)
Stahlfaserbetone	2.2 (3)/ 4.1 (4)/ 4.2 (2)/ 4.3 (7)/ 4.4 (1)/ 5.1 (1,2)	Unterzüge	4.7 (4)
Stahlfasern	4.1 (1)/ 5.1 (1,2)	Unterwasserbeton	5.2 (16)
Standardbeton	3.1/ 3.2 (1)/ 3.3 (1)	V	
Standicherheit	2.1 (2,3)/ 4.2 (1)/ 4.4 (7)	Verdichten von Beton	3.4 (1,4,5) /5.1 (3)/ 5.2 (10)/ 5.3 (2)/ 5.4 (3)
Statik	4.1 (1)/ 4.4 (2,8,11,12)/ 4.7 (6)	Verdichtungsmaßnahmen/ -methoden	3.4 (4,5)
Steelcrete	2.2 (3)/ 4.1 (4)/ 4.2 (2)/ 4.3 (7)/ 4.4 (1)/ 5.1 (1,2)	Verflüssiger	1.3 (1)/ 3.4 (2)
Strahlenschutzbetone	4.4 (4)/ 5.2 (12,13)	Verfüllbaustoff	5.2 (9,10)/ 5.5 (5)
Straßen	4.1 (1)/ 4.4 (3)/ 5.2 (3,4,5,6,7)/ 5.3 (5)	Verkehrswegebau	2.1 (2,3)/ 5.2 (4)/ 6 (3)
Straßenbetone	1.3 (1)/ 5.2 (4)	Versickerungsfähiger Beton	5.2 (4)
Streifenfundamente	4.1 (2)	Verzögerer	1.3 (1)/ 4.4 (16)
Strukturmatrizen	4.4 (16,17)/ 5.3 (3)	Volldecken	4.5 (3)
Stützen	4.1 (2)/ 4.5 (1)/ 4.7 (1,2,3,4)/ 5.1 (3)/ 5.4 (1)/ 6 (3)		

STICHWORTVERZEICHNIS

SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)	SUCHBEGRIFF	KAPITEL (SEITE)
W		Z	
Wandelemente	4.4 (8)/ 5.2 (15)	Zement	1.1/ 1.3 (2)/ 3.2/ 3.3/ 3.4 (6,7,8)/ 4.4 (15)/ 5.2 (13,16)/ 5.3 (2,4)/ 5.4 (2,5)/ 6 (1)
Wand	2.2 (1,2)/ 4.1 (2)/ 4.4/ 4.5 (1)/ 4.6/ 4.7 (4)/ 5.1 (1)/ 5.1 (3)/ 5.2 (13,15)/ 5.3 (1,5,6)/ 5.4 (4)/ 6 (3)	Zementfließestrich (CemFlow)	4.3 (3,5,6)/ 5.5 (1)
- gedämmt	4.4 (5)	Zugfestigkeit	5.1 (1,2)/ 5.2 (6)/ 5.4 (3)
- massiv	4.4 (1,2,3,5)	Zusatzmittel	1.3/ 3.1 (2)/ 3.2 (1)/ 3.3
- mit energetischen Vorteilen	4.4 (5)	Zusatzstoffe	1.3/ 3.1 (2)/ 3.2 (1)/ 3.3 (2)/ 3.4 (6)/ 5.4 (2)
- mit Schutzfunktion	4.4 (3,4,5,6)	- puzzolanisch	1.3 (2)
- ohne Wärmebrücken	4.4 (6)	- latent hydraulisch	1.3 (2)
- tragend	4.4 (1,2,8,10)/ 4.5 (1)	Zuschlag	1.2 (2)/ 4.3 (5)/ 4.4 (4)/ 5.2 (12)
- unbewehrt	4.4 (11,12)	Zwangsmischer	1.3 (1)
Wärmebrückenatlas	4.4 (6)		
Wärmedämmende Schüttungen	5.3 (7)		
Wärmedämmung	4.2 (2)/ 4.3 (2,3)/ 4.5 (1)/ 4.6/ 5.3 (6)/ 5.5 (5)/ 6 (3)		
Wärmeentwicklung	1.3 (2)/ 3.2 (2)/ 3.4 (6)/ 5.2 (11)		
Wärmegeämmte Bodenaufbauten	4.3 (1,4)		
Wärmeleitfähiger Beton	5.2 (11)		
Wärmetauscher	4.1 (3)		
Wasser	1.1 (1)/ 1.2 (3)/ 1.3 (2)/ 1.4/ 2.1/ 2.2 (2)/ 3.3/ 3.5 (1,2)/ 4.1 (1)/ 4.2/ 4.4(7,14)/ 5.2 (1,4,5,12,14,16)/ 5.3 (4,8,9)/ 5.4 (2,5)/ 5.5 (3,5)		
Wassereindringwiderstand	3.2 (2)/ 4.4 (7)/ 5.3 (2)		
Wasserundurchlässige Bauwerke	2.2 (3)/ 4.2/ 5.1 (3)/ 5.3 (9)		
Wasserundurchlässiger Beton	2.2 (3)/ 4.1 (1)/ 5.3 (9)		
Wasser-Zement-Wert (w/z)	1.3 (2)/ 3.2 (1)/ 3.3 (1)/ 5.4 (2)		
Weißer Wanne	2.2 (3)/ 4.2/ 4.4 (7)/ 5.1 (3)/ 5.3 (9)		
Weißzement	4.4 (15)		
Whitetopping	5.2 (6)		
Wirtschaftlichkeit	4.4 (8)/ 4.7 (3)/ 5.1 (4) 5.4 (6)/ 6 (3)		
Witterung	3.4 (1,6)/ 4.4 (15)/ 5.2 (1)/ 5.3 (2,4,5)/ 5.5 (4,5)		
Wohnungsbau	4.4 (8,10)/ 4.6 (1)/ 4.7 (1,3,5,7)/ 5.2 (9)/ 5.3 (6)/ 5.5 (1)		
WU-Bauweise	2.2 (3)/ 4.2/ 4.4 (7)/ 5.3 (9)		
WU-Richtlinie	4.2 (2)/ 4.4 (7)/ 5.3 (9)		

IMPRESSUM

Herausgeber

Heidelberger Beton GmbH
Berliner Straße 10
69120 Heidelberg
Deutschland

info@heidelberger-beton.de
www.heidelberger-beton.de

Autoren

HeidelbergCement AG, Marketing & Kommunikation Deutschland, Heidelberg
Susanne Ehrlinger, Freie Journalistin, Berlin

Konzept/Grafik:

HeidelbergCement AG, Marketing & Kommunikation Deutschland, Heidelberg
ServiceDesign GmbH, Heidelberg

Druck:

abcdruck GmbH, Heidelberg
Gerscher GmbH, Aglasterhausen

Bildnachweis:

Alle Bilder © HeidelbergCement AG/Steffen Fuchs, ausgenommen:

Kapitel (Seite)

3.2 (2) – HeidelbergCement AG/Christian Buck

3.4 (3) – iStock

3.4 (5) – HeidelbergCement AG/Benno Riffel

3.4 (8) - Pixabay

3.5 (3) – HeidelbergCement AG/Andreas Franke

4.4 (16) rechts – HeidelbergCement AG/Michael Voit

4.7 (1) oben – HeidelbergCement AG/Raphael Neff

5.1 (3) – HeidelbergCement AG/Benno Riffel

5.2 (3) – HeidelbergCement AG/Siegfried Riffel

5.2 (5) – HeidelbergCement AG/Michael Voit

5.2 (14) – HeidelbergCement AG/Andreas Friese

5.3 (5) – HeidelbergCement AG/Andreas Franke

6 (4) – Lithonplus GmbH & Co. KG/Conné van d' Grachten

6 (5) – HeidelbergCement AG/Benno Riffel

Haftungsausschluss

Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der in diesem Architektenordner enthaltenen Angaben und Informationen kann trotz sorgfältiger Erstellung keine Gewähr übernommen werden. Gleiches gilt auch für Webseiten, auf die in diesem Architektenordner mittels Hyperlink verwiesen wird.

HeidelbergCement behält sich das Recht vor, Änderungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen vorzunehmen.

Copyright

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt (Copyright). Alle Rechte liegen, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei HeidelbergCement. Jedwede unerlaubte Verwendung ist nicht gestattet.