

3. BAUSTELLE

3.1 NOMENKLATUR

- Betone nach Eigenschaften
- Betone nach Zusammensetzung
- Standardbeton

3.2 BESTELLUNG

3.3 LIEFERUNG UND ANNAHME

3.4 VERARBEITUNG

- Fördern
- Einbringen
- Verdichten
- Betonieren bei extremen Temperaturen

3.5 NACHBEHANDLUNG



3.1 NOMENKLATUR

Die Begrifflichkeit von Transportbeton ist in der DIN EN 206-1 genau festgelegt!

Transportbeton ist ein Beton, der in frischem Zustand durch eine Person oder Stelle geliefert wird, die nicht der Verwender ist. Transportbeton im Sinne dieser Norm ist auch der vom Verwender außerhalb der Baustelle hergestellte Beton oder auf der Baustelle nicht vom Verwender hergestellte Beton.

Der Beton nach Norm wird unterschieden in:

1. Beton nach Eigenschaften
2. Beton nach Zusammensetzung
3. Standardbeton

Variante 1 ist in Deutschland die gebräuchlichste und für den Planer am einfachsten zu handhaben.



BETONE NACH EIGENSCHAFTEN

Bei Betonen nach Eigenschaften stellt der Betonhersteller dem Auftraggeber einen Beton mit den von ihm geforderten Eigenschaften oder spezifischem Verwendungszweck zur Verfügung und trägt die Verantwortung für die Erstprüfung – werkseigene Produktionskontrolle inklusive. Betone nach dieser Norm können gleichermaßen alle Festigkeits- und Expositionsklassen beinhalten.

BETONE NACH ZUSAMMENSETZUNG

Bei Betonen nach Zusammensetzung ist der Auftraggeber beziehungsweise der Ausschreibende für die Erstprüfung verantwortlich. Er gibt dem Hersteller die gewünschte Zusammensetzung und die zu verwendenden Ausgangsstoffe vor und weist die Korrektheit der Mischung ebenfalls über eine werkseigene Produktionskontrolle (WPK) nach. Diese Betone sollten nur dann eingesetzt werden, wenn zuvor umfangreiche beton-technologische Voruntersuchungen durch den Auftraggeber stattgefunden haben. Betone nach dieser Norm können alle Festigkeits- und Expositionsclassen umfassen. Der Hersteller gibt in diesem Fall nur für die korrekte Zusammensetzung des Betons eine Gewährleistung.

STANDBETON

Standardbeton ist ein von der Betonnorm in der Zusammensetzung vorgeschriebener Beton geringer Festigkeit (bis C16/20), der nur in Bereichen der Expositionsclassen X0, XC1 und XC2 als Normalbeton für unbewehrte und bewehrte Betonbauwerke eingesetzt werden darf. In diesem Beton darf nur natürliche Gesteinskörnung enthalten sein. Zusatzstoffe und Zusatzmittel sind nicht zulässig. Der Betonhersteller muss nur die korrekte Zusammensetzung gewährleisten und im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle nachweisen.

↓ Stadterneuerung Ortskern Dortmund-Mengede



3.2 BESTELLUNG

Bei der Bestellung von Beton sind genaue Angaben wichtig. Diese unterscheiden sich je nachdem, ob Standardbeton, Beton nach Zusammensetzung oder Beton nach Eigenschaften bestellt wird.

Für **Standardbeton** sind bei der Bestellung folgende Angaben wichtig:

Die Übereinstimmung mit der DIN EN 206-1/DIN 1045-2, die Bezeichnung des Betons nach Norm, Druckfestigkeits-, Expositions- und Feuchtigkeitsklasse, die Angabe des Größtkorns, die Konsistenzbezeichnung (beispielsweise steif oder fließfähig) und falls erforderlich die Festigkeitsentwicklung.

Eine Bestellung von **Beton nach Zusammensetzung** muss zu folgenden Festlegungen Angaben enthalten:

- Eine Anforderung nach Übereinstimmung mit DIN EN 206-1/DIN 1045-2
- Zementgehalt, Zementart und Festigkeitsklasse
- w/z-Wert oder Konsistenz
- Art, Kategorie und maximaler Chloridgehalt der Gesteinskörnung; bei Leicht- oder Schwerbeton die Höchst- oder Mindestrohdichte der Gesteinskörnung
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung und gegebenenfalls Beschränkung der Sieblinie
- Art, Menge und Herkunft der Zusatzmittel (z. B. Fließmittel, Luftporenbildner o. ä.), Zusatzstoffe oder Fasern

Ergänzend dazu sind Angaben über die Herkunft der Betonausgangsstoffe (Zusatzmittel, Zusatzstoffe, Zement) und die Frischbetontemperatur zu machen. Auch Anforderungen an die Gesteinskörnung und die technische Inanspruchnahme müssen bekannt sein.



Wird **Beton nach Eigenschaften** in Auftrag gegeben, sind folgende Angaben zwingend notwendig:

- Eine Anforderung nach Übereinstimmung mit DIN EN 206-1/DIN 1045-2
- Druckfestigkeitsklasse
- Expositionsklasse
- Feuchtigkeitsklasse
- Konsistenzklasse
- Leistungsklasse
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung (z.B. $D_{max} = 32 \text{ mm}$)
- Bei Leichtbeton Rohdichteklasse oder Zielwert der Rohdichte
- Bei Schwerbeton Zielwert der Rohdichte
- Art der Verwendung (z.B. Stahlbeton)

Zusätzlich können Informationen über die Verwendung besonderer Zementsorten oder Gesteinskörnungen, die Frischbetontemperatur, die Festigkeitsentwicklung, das verzögerte Ansteifen, den Wassereindringwiderstand, den Abriebwiderstand, die Spaltzugfestigkeit, die Wärmeentwicklung, die Bestimmung des Luftgehalts und andere technische Anforderungen notwendig sein.



3.3 LIEFERUNG UND ANNAHME

Um einen reibungslosen Transport des Betons zu gewährleisten, müssen Lieferdatum, Uhrzeit, Menge und Abnahmegeschwindigkeit exakt festgelegt werden.

Zusätzliche Informationen für den Lieferanten, wie den Transport auf der Baustelle, besondere Einbauverfahren sowie Beschränkungen bei den Lieferfahrzeugen, z. B. Art (Vorrichtungen mit oder ohne Rührwerk), Größe oder Bruttogewicht, müssen ebenfalls angegeben werden.

Ein optimaler Ablauf auf der Baustelle kann nur dann gegeben sein, wenn die zuvor genannten Punkte vollständig erfüllt sind. Sie geben dem Lieferanten die Möglichkeit, sich auf die Baustellenverhältnisse besser einzustellen.

Bei der Annahme des Betons müssen die Angaben der Bestellung mit denen auf dem Lieferschein verglichen werden. Wurden alle Punkte der Bestellung berücksichtigt? Ist der richtige Beton vor Ort? Nach sorgfältiger Prüfung des Lieferscheines auf Konformität kann entladen werden.

Der Lieferschein muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Name des Transportbetonwerkes
- Lieferscheinnummer
- Datum und Zeit des Beladens, d.h. Zeitpunkt des ersten Kontakts zwischen Zement und Wasser
- Lkw-Kennzeichen
- Name des Käufers
- Bezeichnung und Lage der Baustelle
- Einzelheiten oder Verweise auf die Festlegung, z.B. Nummer im Listenverzeichnis, Bestellnummer
- Betonmenge in Kubikmeter
- Bauaufsichtliches Übereinstimmungszeichen unter Angabe von DIN EN 206-1 und DIN 1045-2
- Name oder Zeichen der Zertifizierungsstelle, falls beteiligt
- Zeitpunkt der Ankunft des Betons auf der Baustelle, Entladebeginn und -ende

Bei Fließbeton sind zusätzlich noch handschriftlich Angaben über die zugegebene Menge an Fließmitteln, über den Zeitpunkt der Zugabe sowie die geschätzte Restmenge in der Mischertrommel vor der Zugabe einzutragen.

Außerdem wird auf dem Lieferschein auch zwischen den drei Varianten des Betons nach Norm unterschieden:

Bei **Standardbeton** sind zusätzliche Eintragungen bezüglich Druckfestigkeitsklasse, Expositionsklasse, Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung, Konsistenzbezeichnung, Festigkeitsentwicklung (falls festgelegt) und Feuchtigkeitsklasse notwendig.

Für **Beton nach Zusammensetzung** werden Einzelheiten über die Zusammensetzung, (z. B. Zementgehalt) benötigt. Außerdem sind die Art des Zusatzmittels, der festgelegte Wasser-Zement-Wert oder die Konsistenz durch Angabe der Klasse oder des Zielwertes sowie der Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung und die Feuchtigkeitsklasse wichtig.

Angaben über **Beton nach Eigenschaften** sind auf dem Lieferschein wie folgt zu vermerken:

- Druckfestigkeitsklasse (ggf. von 28 Tagen abweichender Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit)
- Expositionsklasse(n)
- Art der Verwendung des Betons (unbewehrter Beton, Stahlbeton, Spannbeton)
- Konsistenzklasse oder Zielwert der Konsistenz
- Grenzwerte der Betonzusammensetzung, falls festgelegt
- Leistungsklasse
- Art und Festigkeitsklasse des Zements
- Art der Zusatzmittel und Zusatzstoffe
- besondere Eigenschaften, falls gefordert
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung
- Rohdichteklasse oder Zielwert der Rohdichte bei Leichtbeton oder Schwerbeton
- Festigkeitsentwicklung des Betons
- Feuchtigkeitsklasse
- ggf. Art und Menge der Fasern

Die gewissenhafte Kontrolle auf Vollständigkeit der Angaben und der Vergleich mit den Festlegungen bei der Bestellung verhindern eine Diskrepanz zwischen bestelltem und geliefertem Beton.

Veränderungen am Beton ...

... außerhalb des Verantwortungsbereiches des Betonlieferanten müssen dokumentiert werden. Die Zugabe von Zusatzmitteln, Zusatzstoffen oder Wasser ist auf dem Lieferschein festzuhalten. Die für die Zugabe verantwortliche Person muss auf dem Lieferschein vermerkt sein. Wird die Zusammensetzung des bestellten bzw. gelieferten Betons verändert, kann der Hersteller für die Eigenschaften des Betons keine Gewährleistung mehr übernehmen.



3.4 VERARBEITUNG

Am Bestimmungsort angekommen, beginnt die Verarbeitung des Betons.

Die Verarbeitung beginnt mit dem Entleeren des Transportfahrzeugs und beinhaltet das Fördern, Einbringen, Verdichten und Nachbehandeln des Betons. Letzteres wird in Kapitel 3.5 separat erläutert.

FÖRDERN

Das Fördern des Betons beschreibt den Zeitraum von der Entladung des Fahrmischers bis zur Entleerung des Fördergerätes am Einbauort. Fördergeräte können beispielsweise Krankübel, Betonpumpen, Förderbänder, Muldenfahrzeuge und Rutschen sein. Die Wahl hängt von unterschiedlichen Faktoren ab – sowohl baubetriebswirtschaftlicher als auch betontechnologischer Art.

Förderbänder sollten nur bei Betonen im Konsistenzbereich F2 genutzt werden, da sonst die Gefahr des Entmischens besteht. Sowohl steifere als auch weichere Betone neigen im Abwurfbereich zum Entmischen. Bei längeren Förderbändern sollte auf geeignete Schutzmaßnahmen gegen Witterungseinflüsse geachtet werden.

Erdkabeltrasse,
Bacharach →



Pumpen ist die leistungsfähigste Methode, um Beton zu fördern. Die Zusammensetzung des Betons wird hierauf abgestimmt. Die Konsistenz sollte mindestens im plastischen Bereich liegen. Das Ausbreitmaß darf in diesem Fall 40 cm nicht unterschreiten. Bei der Prüfung der Konsistenz (Bestimmung des Ausbreitmaßes) ist die Stabilität des Betons erkennbar. Auch der Einsatz von Betonzusatzmitteln, wie Betonverflüssiger oder -fließmittel, beeinflusst die Pumpfähigkeit positiv. Die Kornform ist im Idealfall rund und der Beton besitzt einen ausreichenden Mehlkornanteil. Wird der Beton gepumpt, so ist darauf zu achten, dass die Materialien, aus denen die Rohre bestehen, betonverträglich sind (z.B. kein Aluminium). Richtungsänderungen sind mit möglichst großen Bogenradien auszuführen.

Neubau Hauptverwaltung
HeidelbergCement AG,
Heidelberg
AS+P Albert Speer +
Partner GmbH, Frankfurt
am Main →



Luftfrachthalle
Flughafen Köln/Bonn ↓



EINBRINGEN

Das Einbringen des Betons beginnt mit der Entleerung des Fördergerätes am Einbauort. Vor dem Einbringen ist zu prüfen, ob die Schalung dicht ist, ob sich fremde Materialien in der Schalung befinden und ob die Schalhaut gereinigt bzw. entsprechend vorbehandelt ist. Bei Sichtbeton sind diese Vorkehrungen besonders zu beachten (siehe Kapitel 5.3 Heidelberger Sichtbeton).

Fallhöhen von mehr als zwei Metern sind zu vermeiden. Bei Sichtbeton sind sie auf ein Minimum zu reduzieren (max. 1,0 m). Bei höheren Bauteilen sind etwa Schlauchrohrverlängerungen vorzusehen, um die Schalung fachgerecht zu füllen und damit Entmischungen zu verhindern.

Die Bewehrung ist beim Einbringen von großer Bedeutung. Sie darf nicht beschädigt sein und muss vor der Betonage sauber, das heißt frei von Schmutz, Fetten, Eis und Schnee sein. Die Betonüberdeckung ist einzuhalten, um den Stahl vor Korrosion zu schützen. Bei dichter Bewehrung oder schwer zugänglichen Bauteilen sind zusätzliche Einfüllöffnungen und Rüttellücken einzuplanen. Als Problemlöser kann hier Easycrrete eingesetzt werden (siehe Kapitel 5.1 Easycrrete).

Werden fließfähige oder selbstverdichtende Betone wie beispielsweise Easycrrete eingebracht, so ist der erhöhte Druck auf die Schalung zu beachten (siehe auch DIN 18218). Im Zweifelsfall sollte als Grundlage zur Bemessung der Schalung hydrostatischer Druck angesetzt werden – falls keine anderen Vorkehrungen getroffen sind (z. B. Ermittlung der Schalungsdrücke im Vorfeld) und keine anderen abgesicherten Zahlen vorliegen.

Der Betoniervorgang erfolgt am besten durchgängig, damit der Verbund zwischen einzelnen Schüttilagen gewährleistet ist. Besonders bei Sichtbeton sind sichtbare Schüttilagen unerwünscht. Schüttilagen sollten im Allgemeinen nicht größer als 50 cm gewählt werden.



VERDICHTEN

Alle zur Bemessung und Festlegung der Betoneigenschaften zugrunde gelegten Werte gehen von einer vollständigen Verdichtung des Betons aus. Aus diesem Grund muss die Verdichtung auf der Baustelle von qualifiziertem Personal gewissenhaft und sorgfältig durchgeführt und überwacht werden.

Bei schwer zugänglichen Bauteilen – beispielsweise bei komplizierter Bauteilgeometrie oder bei hohem Bewehrungsgrad – ist das Verdichten besonders wichtig. Das Ausfüllen aller Ecken oder Zwischenräume und der vollständige Verbund des Betons mit der Bewehrung lassen sich nur durch eine sorgfältige Verdichtung umsetzen.

In der Tabelle sind die empfohlenen Verdichtungsarten in Abhängigkeit zur Konsistenz dargestellt:



↑ Easycrète der Klasse F5



↑ Easycrète der Klasse F6



↑ Selbstverdichtender Beton



← Neubau Bürogebäude, Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz, Plum & Schlemmer Architektur & Planung, Mainz

Konsistenzbereiche des Frischbetons nach DIN 1045-2

Konsistenzbezeichnung	Ausbreitmaßklassen		Geeignete Verdichtungsmaßnahmen
	Klasse	Ausbreitmaß [mm]	
steif	F1	≤ 340	Stampfen
plastisch	F2	350–410	starkes Verdichten
weich	F3	420–480	normales Verdichten
sehr weich	F4	490–550	wenig Verdichten
fließfähig	F5 (Easycrète F)	560–620	leichtes Verdichten (Stochern/Klopfen)
sehr fließfähig	F6 (Easycrète SF)	≥ 630	leichtes Verdichten (Schwabbeln)
SVB	(Easycrète SV)	> 700*	kein Verdichten

Rütteln ist heute das gängigste Verdichtungsverfahren. Hierbei wird durch den Rüttler Verdichtungsenergie in den Frischbeton eingebracht, was die Fließfähigkeit des Betons erhöht und die eingeführte Luft entweichen lässt. Man unterscheidet zwischen Innen-, Außen- und Oberflächenrüttlern.

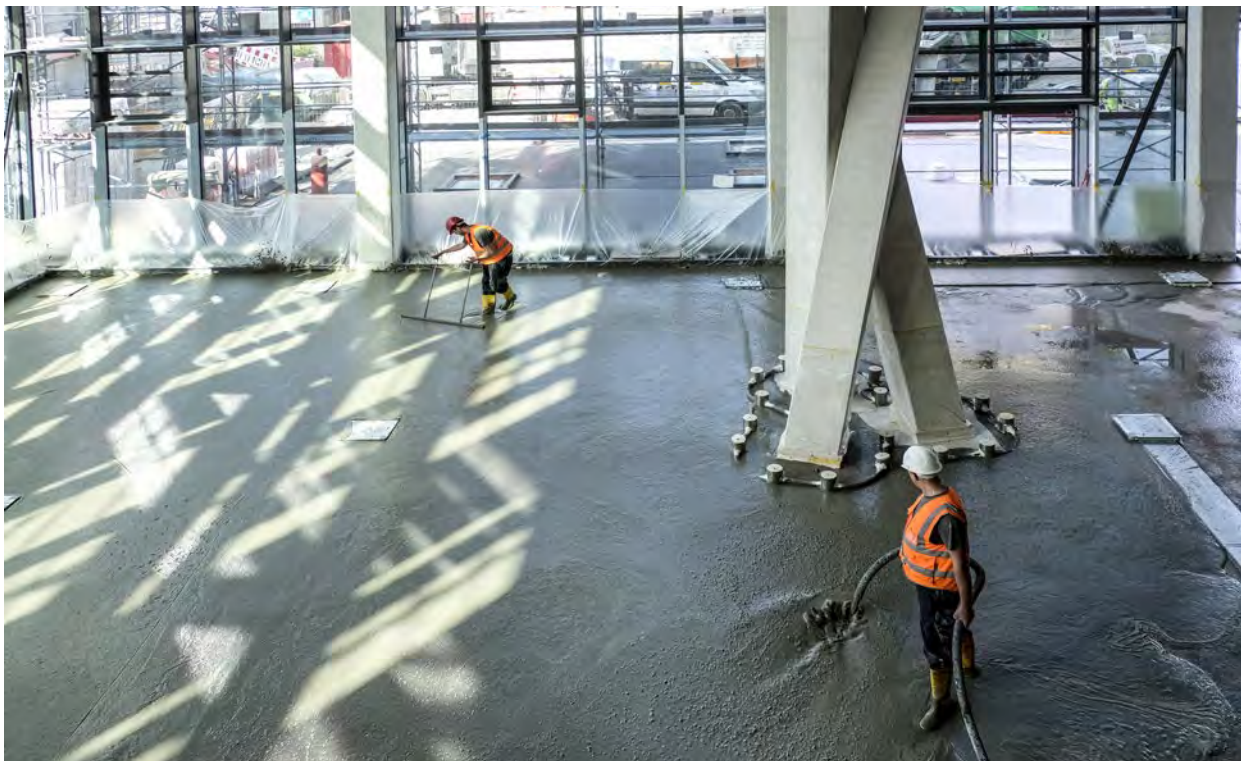
Innenrüttler (Flaschenrüttler) sind die am häufigsten eingesetzten Verdichtungsgeräte. Diese werden in gleichmäßigen Abständen in den Beton eingetaucht. Um das Entweichen der Luft zu gewährleisten, ist darauf zu achten, dass die Flasche schnell (bis in die vorherige Schüttlage hinein) eingetaucht und langsam herausgezogen wird. Außenrüttler bzw. Schalungsrüttler setzt man vorwiegend bei schwer zugänglichen Bauteilen ein, beispielsweise im Tunnelbau.

Weitere Verdichtungsmethoden sind:

- Stampfen (z. B. bei steifen Betonen)
- Stochern (z. B. bei geringer benötigter Verdichtungsenergie)
- Klopfen an die Schalung (z. B. bei schwerer Zugänglichkeit)

Das Berühren der Bewehrung mit dem Verdichtungsgerät ist zu vermeiden, um Verbundstörungen des Stahls mit dem Beton zu verhindern.

Der Verdichtungsprozess ist abgeschlossen, wenn sich der Beton nicht mehr setzt, an der Betonoberfläche kein Größtkorn mehr sichtbar ist und keine größeren Luftblasen mehr aufsteigen.



↑ Hauptverwaltung HeidelbergCement AG, Heidelberg, AS+P Albert Speer + Partner GmbH, Frankfurt am Main

BETONIEREN BEI EXTREMEN TEMPERATUREN

Bauwerke müssen je nach Standort nicht erst nach der Fertigstellung größten Belastungen standhalten. Schon beim Bau werden an die Materialien höchste Anforderungen gestellt. Je nach Witterung sind daher die Verhältnisse beim Betonieren den Temperaturen anzupassen. Es gibt dabei unterschiedliche Methoden, um jungen Beton vor Temperatureinflüssen zu schützen.

Tiefe Temperaturen verzögern den Erstarrungsprozess und bremsen damit die Festigkeitsentwicklung des Betons. Frischbetontemperaturen unter 5 °C sind nicht zulässig. Der Beton muss in der Schalung vor zu starkem Auskühlen abgeschirmt werden.

Die angestrebte Betontemperatur ist abhängig von der Lufttemperatur. Bei Lufttemperaturen zwischen +5 °C und -3 °C darf die Frischbetontemperatur +5 °C nicht unterschreiten, bei Zementgehalten unter 240 kg/m³ oder bei Verwendung eines LH-Zementes (Low Heat; Zement mit niedriger Wärmeentwicklung) +10 °C. Unter -3 °C ist von einer Betonage abzusehen oder eine Winterbaustelle zu planen.

Einige nützliche Maßnahmen beim Betonieren bei niedrigen Temperaturen sind:

- die Erhöhung des Zementgehaltes
- die Verwendung von Zementen mit schneller bzw. sehr schneller Festigkeitsentwicklung
- der Verzicht auf Flugasche oder auf andere Zusatzstoffe
- der Einsatz von Beton mit schneller Festigkeitsentwicklung
- die Erhöhung der Frischbetontemperatur
- kurze Anfahrtszeiten und schnelle Entladung
- Schutz der Bauteile mit wärmedämmenden Abdeckungen



← Neubau Hauptverwaltung
HeidelbergCement AG,
Heidelberg, AS+P Albert
Speer + Partner GmbH,
Frankfurt am Main

Die **Frischbetontemperatur** kann wie folgt ermittelt und natürlich auch gesteuert werden:

$$T_{\text{beton}} = 0,1 T_z + 0,2 T_w + 0,7 T_g \text{ [}^\circ\text{C]}$$

T_{beton} = Frischbetontemperatur

T_z = Zementtemperatur

T_w = Wassertemperatur

T_g = Temperatur der Gesteinskörnungen



↑ Bavaria Towers, München
Nieto Sobejano Arquitectos, Madrid, Berlin

Hohe Temperaturen

Die Temperatur des Frischbetons darf im Allgemeinen 30 °C nicht überschreiten, es sei denn, es wird durch geeignete Maßnahmen sichergestellt, dass keine nachteiligen Folgen zu erwarten sind. Der Beton neigt sonst zu schnellerem Ansteifen, was die Verarbeitbarkeitszeit verkürzt und die Rissneigung erhöht.

Bei hohen Lufttemperaturen können folgende Mittel helfen:

- Zement mit niedriger Hydratationswärme und langsamer Festigkeitsentwicklung verwenden
- niedrige Frischbetontemperatur anstreben
- lange Übergabezeiten vermeiden
- Fahrzeuge kühlen
- Betonage zu kühleren Tageszeiten (nachts oder früh morgens)
- Beton mittels Stickstoff oder Scherbeneis kühlen

Bei hohen Lufttemperaturen ist der Beton besonders sorgfältig vor dem Austrocknen und dem Aufheizen, etwa durch Sonneneinstrahlung, zu schützen. Wird darauf nicht geachtet, kann dies zu Rissen und somit zu einer Schädigung des Bauteils führen. Eine sorgfältig geplante und durchgeführte Nachbehandlung ist in solchen Fällen von größter Bedeutung.



3.5 NACHBEHANDLUNG

Die Nachbehandlung von Beton gehört zu den wichtigen und gleichzeitig auch kritischen Aufgaben und sollte unmittelbar überwacht werden.

Unter der Nachbehandlung versteht man den Schutz des jungen Betons vor:

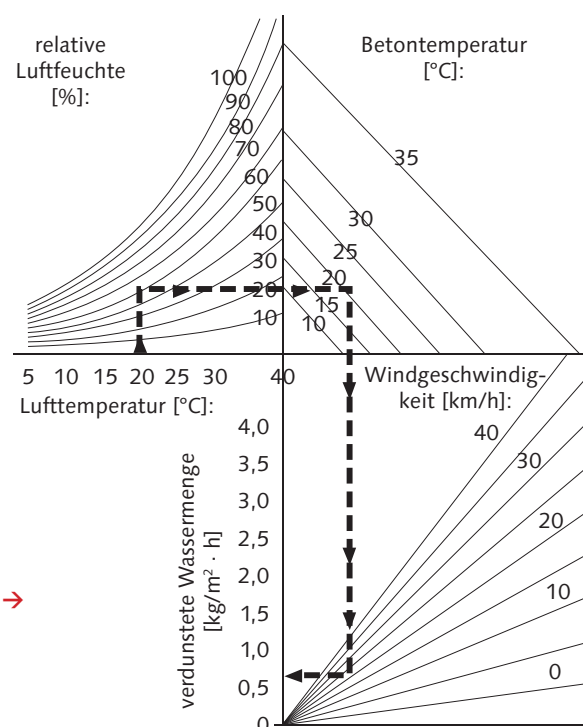
- vorzeitigem Austrocknen
- mechanischen und chemischen Angriffen (z.B. Regen)
- extremen Temperaturen und Temperaturschwankungen
- Erschütterungen

Vorzeitiges Austrocknen des Betons führt zu Schrumpfrissbildung an der Bauteiloberfläche. Darüber hinaus wird die Oberflächenfestigkeit des Betons reduziert.

Das Austrocknungsverhalten eines jungen Betons zeigt das nachfolgende Diagramm. Hier wird deutlich, dass die verdunstete Wassermenge in kg/m^2 von der Lufttemperatur, der Betontemperatur, der relativen Luftfeuchte und der Windgeschwindigkeit abhängt.

Temperaturdifferenzen zwischen Bauteilkern und -oberfläche von mehr als 15 K sind zu verhindern, da sonst Oberflächenrisse auftreten könnten.

Mechanische Beanspruchungen während der Erhärtungszeit können dazu führen, dass der Verbund zwischen Beton und Bewehrungsstahl gestört wird. Sie sind daher zu vermeiden.



Austrocknungsverhalten →
von Beton in Abhängigkeit
von Windgeschwindigkeit,
Luftfeuchtigkeit und
Temperatur

Sinnvolle Methoden der Nachbehandlung:

- Abdecken mit Folien
- Feuchthalten der Betonoberfläche (z. B. Besprühen mit Wasser, wasserspeichernde Abdeckung)
- Verbleib in der Schalung
- Aufbringen flüssiger Nachbehandlungsmittel (z. B. Curing)

Die häufigste Methode ist das Abdecken mit dampfdichten Folien. Diese müssen sorgfältig verlegt sein und an den Stößen sauber überlappen, um den Beton vor dem Austrocknen zu schützen.

Sehr gebräuchlich ist auch das Besprühen der Betonoberflächen mit Wasser. Dabei ist darauf zu achten, dass die Oberfläche gleichmäßig feucht bleibt. Wechselnd feuchte und trockene Oberflächen bei jungem Beton können zu Spannungen und Rissen führen.

Bei tiefen Temperaturen müssen wärmedämmende Maßnahmen ergriffen werden, bei Frost so, dass das Wasser im Beton nicht gefrieren kann. Mit geeigneten Methoden muss der Beton daher bei tiefen Lufttemperaturen vor zu starkem Auskühlen und bei hohen Temperaturen vor massiver Aufheizung geschützt werden.

Gegen Niederschlag geschützter junger Beton darf erst dann durchfrieren, wenn er eine Druckfestigkeit von 5 N/mm² erreicht hat oder seine Temperatur wenigstens 3 Tage +10 °C nicht unterschritten hat.

Die Dauer der Nachbehandlung ist abhängig von der Beanspruchung des Betons (Expositionsklasse), seiner Festigkeitsentwicklung und den Temperaturbedingungen während seiner Erhärtung. Dabei kann die Mindestdauer zwischen einem halben Tag (z.B. Beton der Expositionsklassen X0 und XC1) und 15 Tagen variieren. Bei der Expositionsklasse XM ist die Nachbehandlungszeit zu verdoppeln.

Fahrbahndeckenerneuerung auf
der BAB 5, Berger Bau SE, Passau



Consolidation Center, Speyer →



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

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	
Standssicherheit	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)		
Wärme gedämmte 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.