



# FRISCHBETON- PRÜFUNGEN

Holcim (Süddeutschland) GmbH

# FRISCHBETON KONSISTENZ

Die Konsistenz äußert sich in der Verarbeitbarkeit, der Verdichtungswilligkeit, der Weichheit und der Geschmeidigkeit des Betons.

Sie ist mit einer der drei beschriebenen Methoden zu bestimmen.

Konsistenzklassen nach DIN 1045-2:2023-08.  
In Deutschland angewandte Prüfmethode und Konsistenzbeschreibung

Die drei Methoden für die Ermittlung der Konsistenz:

1. Ausbreitmaß
2. Verdichtungsmaß
3. Setzmaß

Ausbreitmaß		Verdichtungsmaß		Setzmaß		Konsistenzbeschreibung
Klasse	Wert [mm]	Klasse	Wert	Klasse	Wert [mm]	
		C0 <sup>1)</sup>	≥ 1,46			sehr steif
F1 <sup>1)</sup>	≤ 340	C1	1,45 bis 1,26	S1	10 bis 40	steif
F2	350 bis 410	C2	1,25 bis 1,11	S2	50 bis 90	plastisch
F3	420 bis 480	C3	1,10 bis 1,04	S3	100 bis 150	weich
F4	490 bis 550			S4	160 bis 210	sehr weich
F5	560 bis 620			S5 <sup>1)</sup>	≥ 220	fließfähig
F6 <sup>1)</sup>	≥ 630					sehr fließfähig

1) Wegen fehlender Empfindlichkeit der Prüfverfahren nicht zu empfehlen.

Eine allgemein verbindliche Korrelation zwischen den Konsistenzklassen existiert nicht, jedoch hat die Praxis eine annähernde Gleichwertigkeit gezeigt.

DIN 1045-2 lässt als weitere Konsistenzklasse auch das Setzfließmaß zu. Die Anwendung bezieht sich auf SVB (Selbstverdichtenden Beton).



# BETONPRÜFUNGEN AUF DER BAUSTELLE

## Betonherstellung

Der Umfang der werkseigenen Produktionskontrollen bei der Herstellung des Betons und der Umfang der Überwachungsprüfungen des Betons auf der Baustelle sind in der DIN 1045-2/3 (2023-08) festgelegt.

## Betonübergabe

Mit der Übergabe des Betons geht auch die Verantwortung für den Beton vom Produzenten an den Abnehmer über.

## Prüfungen auf der Baustelle

Der Beton wird gemäß DIN 1045-3 in zwei Überwachungsklassen (ÜK) eingeteilt. Bei Beton der ÜK 1 reicht eine augenscheinliche Prüfung und Kontrolle des Lieferscheins. Wird Beton der ÜK 2 eingebaut, muss die Überwachung vom Bauunternehmen sowie von einer anerkannten Überwachungsstelle durchgeführt werden. Der Prüfumfang ist in der DIN 1045-3 festgelegt.

Der Inhalt dieses Flyers basiert auf folgenden Normen, in denen sich weiterführende Angaben zu den einzelnen Prüfungen und den vertraglichen Vereinbarungen finden

Norm	Bezeichnung
DIN 1045:2023-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
DIN 1045-1:2023-08	Planung, Bemessung und Konstruktion
DIN 1045-2:2023-08	Beton
DIN 1045-3:2023-08	Bauausführung
DIN 1045-4:2023-08	Betonfertigteile - Allgemeine Regeln
DIN EN 12350:2019-09	Prüfung von Frischbeton
DIN EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton
DIN EN 12390-1:2021-09	Prüfung von Festbeton – Teil 1: Form, Maße und andere Anforderungen für Prüfkörper und Formen
DIN EN 12390-2:2021-09	Prüfung von Festbeton – Teil 2: Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen

# PRÜFUNGEN SIND UNABDINGBAR

## Betonlieferung

Bei der Übernahme des Betons auf der Baustelle ist der Lieferschein zu prüfen und der Beton optisch zu kontrollieren. Gegebenenfalls ist eine Annahmeprüfung vorzunehmen.

## Frischbetonprüfungen

Frischbeton sollte immer geprüft werden, um kostengünstig qualitative Fragen zu klären:

- Entspricht der bestellte dem gelieferten Beton?
- Erfüllt der Beton die vereinbarten Frischbetoneigenschaften?

## Festbetonprüfungen

An während der Betonage hergestellten Probekörpern werden die Druckfestigkeiten zu verschiedenen Zeitpunkten, die Dichte und nach Bedarf auch weitere Eigenschaften geprüft. Damit lassen sich Frisch- und Festbetonwerte ermitteln, die für den Konformitätsnachweis notwendig sind.

## Spezifikation in der Ausschreibung

- Frisch- und Festbetonkontrollen als Annahmeprüfung sind entsprechend der Überwachungsklassen zu prüfen

- Der erforderliche Prüfumfang, der abhängig ist von der verarbeiteten Betonmenge und/oder Betoniertage, ist der DIN 1045-3 zu entnehmen
- Über die Normanforderungen hinaus können weitere Prüfungen sinnvoll sein, die vorab vereinbart werden müssen

## Bemerkungen

- Eine visuelle Prüfung muss immer stattfinden
- Beton der ÜK 1 ist nur in Zweifelsfällen zu prüfen; eine Annahmeprüfung ist jedoch immer sinnvoll
- Frischbetonprüfungen sind unerlässlich, damit nur Beton mit den geforderten Eigenschaften verarbeitet wird; so können die Bauteile zielsicher die planerischen Anforderungen erfüllen
- Der Wassergehalt oder w/z-Wert des Frischbetons ist für fast alle späteren Festbetoneigenschaften ein maßgeblicher Wert



# TEMPERATUR DES BETONS

- Die Frischbetontemperatur darf beim Einbau im Allgemeinen 30°C nicht überschreiten
- Betone für besondere Maßnahmen werden oft auf 25°C Frischbetontemperatur beschränkt
- Bei Lufttemperaturen unter 5°C gelten die folgenden Vorgaben für die Frischbetontemperatur:

Lufttemperatur	Mindesttemperatur des Frischbetons beim Einbau
+ 5 °C bis - 3 °C	+ 5 °C im allgemeinen Fall + 10 °C bei < 240 kg/m <sup>3</sup> Zement oder bei LH-Zementen (Warmbeton)
< - 3 °C	+ 10 °C sollte mindestens 3 Tage lang gehalten werden (Warmbeton)

Während der ersten Tage der Hydratation darf der Beton erst dann leicht durchfrieren, wenn:

- Betontemperatur vorher wenigstens 3 Tage  $\geq +10\text{ °C}$  oder
- Druckfestigkeit des Betons  $\geq 5\text{ N/mm}^2$

## Frishbetontemperaturen über 30°C

Die Frishbetontemperatur darf über 30°C liegen, sofern der Beton in BBQ-S eingestuft und Maßnahmen bei der Erstprüfung ergriffen wurden, die bescheinigen, dass der Beton auch bei der höheren Temperatur seine Eigenschaften zielsicher erreicht.

	Anwendung (Zuordnung von Anwendungsfällen)	PK	BK	AK	BBQ
67	Frishbetontemperaturen über 30°C	N	S	S	<b>S</b>



# FRISCHBETON PROBENAHME

## WEITERFÜHRENDE ANGABEN: DIN EN 12350-1

### Probe

Üblicherweise wird aus einem Teil der Mischerfüllung eine Probe entnommen und gründlich durchgemischt. Hier spricht man von einer Stichprobe.

### Verfahren

Anhand des Probenahmeplans sind die Proben zu entnehmen. Die Betonproben für die Druckfestigkeitsprüfung müssen gleichmäßig über die Betonierzeit verteilt und aus verschiedenen Lieferfahrzeugen entnommen werden, wobei aus jeder Probe ein Probekörper herzustellen ist. Die Gesamtmenge der Proben muss mindestens das 1,5-fache der für die Prüfungen benötigten Menge betragen.

Einzelproben werden mit der Probenahmeschaufel dem Mischer oder der Betonmasse entnommen und in einem geeigneten Behälter aufbewahrt.

Bei Sammelproben sollen weder vom ersten noch letzten Teil der Betonlieferung Proben entnommen werden. Es sollen an mindestens 5 bezüglich Tiefe und Ort unterschiedlichen Stellen Einzelproben entnommen werden. Diese lokal repräsentative Probenahme gilt auch bei der Entnahme aus frei fallenden Betonströmen.

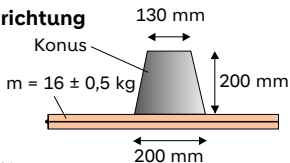
Die Proben sind jederzeit gegen Verunreinigung, Wasseraufnahme bzw. -verlust und extreme Temperaturen zu schützen.



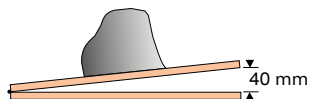
# FRISCHBETON AUSBREITMASS

## WEITERFÜHRENDE ANGABEN: DIN EN 12350-5

### Prüfeinrichtung



Lagerung:  
eben und fest



Dauer je Vorgang: 1–3 Sekunden  
Anzahl Vorgänge: 15

### Prüfung

- Ausbreittisch, Konusinnenseite und alle Geräte feucht abwischen damit die Flächen matt-feucht sind
- Frischbeton mit Schaufel in zwei gleich hohen Lagen einfüllen
- Jede Lage ist mit 10 leichten Stößen mit dem Stößel (Holzstampfer 40x40 mm) auszugleichen
- Abziehen der Betonoberfläche mit Stampfer und Reinigen der Tischplatte rund um den Konus
- 30 Sekunden warten und innerhalb von 1 bis 3 Sekunden Konus lotrecht abheben **1**
- Tischplatte innerhalb 1-3 Sek. 15 mal bis zum Anschlag heben und frei fallen lassen **2**

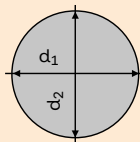
- Zwei zueinander senkrecht stehende Durchmesser  $d_1$  und  $d_2$  messen **3**, Ausbreitmaß  $F$  bestimmen und auf 10 mm genau anzugeben
- Entsteht kein kompakter Kuchen oder liegen einzelne Körner neben dem Kuchen, ist die Prüfung zu verwerfen
- Der Rand des Betonkuchens ist zu beobachten, bei Anzeichen von Entmischungen sind diese zu dokumentieren
- Diese Prüfung ist für plastisch bis fließfähige Betone

### Faustregel

Ein um 10 mm größeres Ausbreitmaß  $F$  mit Wasser einzustellen erfordert: Wassergehalt  $\approx +2 \text{ kg/m}^3$  und bewirkt: Druckfestigkeit  $\approx -1 \text{ N/mm}^2$



$$F = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

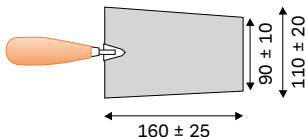


# FRISCHBETON VERDICHTUNGSMASS (WALZ)

## WEITERFÜHRENDE ANGABEN: DIN EN 12350-4

### Prüfeinrichtung

- Stabiler, prismatischer Behälter mit quadratischer Grundfläche von 200 x 200 mm und 400 mm Innenhöhe
- Kelle mit ebener Fläche:



- Rütteltisch oder Innenrüttler (Rüttelflasche) mit einem Durchmesser von 25 bis 40 mm

### Prüfung

- Behälter innen feucht abwischen und auf feste, ebene Unterlage stellen
- Mit der Kelle abwechselnd über alle vier Kanten des Behälters Frischbeton lose einfüllen **1**

- Den überstehenden Beton mit einem Lineal in einer Sägebewegung abstreifen (nicht verdichten)
- Beton verdichten, bis keine Volumenverringerung mehr festzustellen ist **2**
- Abstich je in der Mitte der Seitenflächen auf 1 mm genau messen **3** und Mittelwert  $s$  berechnen
- Das Verdichtungsmaß  $c$  ergibt sich wie folgt:  
$$c = \frac{400}{400 - s}$$
 (auf 2 Stellen genau)
- Diese Prüfung ist für steife Betone

### Faustregel

Ein um 0,1 kleineres Verdichtungsmaß  $c$  bedeutet:

Wassergehalt  $\approx + 15 \text{ kg/m}^3$

Druckfestigkeit  $\approx - 3 \text{ bis } - 6 \text{ N/mm}^2$



# FRISCHBETON SETZMASS

## WEITERFÜHRENDE ANGABEN: DIN EN 12350-2

### Prüfeinrichtung

- Stabiler, 300 mm hoher Kegelstumpf mit einem unteren Innendurchmesser von 200 mm und einem oberen von 100 mm
- 600 mm langer Stahlstab mit abgerundeten Enden und einem Durchmesser von 16 mm
- Feste, ebene und nicht saugende Unterlage (z. B. Blech oder Kunststoff)

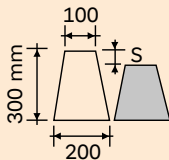
### Prüfung

- Die ganze Prüfung ist ohne Unterbrechung innerhalb von zweieinhalb Minuten auszuführen
- Innenfläche des Kegelstumpfs feucht abwischen
- Frischbeton in drei gleich hohen Lagen einbringen, ohne den Kegelstumpf zu verschieben **1**
- Jede Lage über ihre ganze Dicke (bis zur Oberfläche der tieferen Lage) mit 25 Stößen des Stahlstabs verdichten **2**

- Den überstehenden Beton in einer Sägebewegung mit dem Stahlstab abstreichen und Unterlage reinigen
- Kegelstumpf sorgfältig (ohne Drehen) lotrecht innerhalb von 5 bis 10 Sekunden hochziehen
- Kegelstumpf neben die Betonprobe stellen und durch auflegen des Stahlstabs auf den Kegelstumpf, über die Betonprobe, die Setzung auf 10 mm genau messen **3**
- Zerfällt der Betonkegel, ist die Prüfung zu verwerfen

### Faustregel

Ein um 10 mm größeres Setzmaß  $S$  mit Wasser herzustellen erfordert: Wassergehalt  $\approx + 2$  bis  $+ 3$  kg/m<sup>3</sup> und bewirkt Druckfestigkeit  $\approx$  ca.  $-1$  N/mm<sup>2</sup>



# FRISCHBETON SETZFLIESSMASS

## WEITERFÜHRENDE ANGABEN: DIN EN 12350-8

### Kurzbeschreibung

Das Setzfließmaß und die Zeit  $t_{500}$  werden zur Bewertung der Fließfähigkeit und der Ausbreitgeschwindigkeit von selbstverdichtendem Beton SVB angewendet.

### Prüfeinrichtung

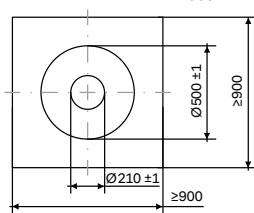
Kegelstumpf und Grundplatte wie bei Frischbeton Setzmaß

### Prüfung

- Innenfläche des Kegelstumpfs feucht abwischen
- Der Frischbeton wird in die Kegelform ohne Verdichtung geschüttet
- Die Kegelform wird anschließend lotrecht nach oben abgehoben

- Die Zeit zwischen dem Beginn der Aufwärtsbewegung der Kegelform und dem Erreichen eines Ausbreitdurchmessers von 500 mm wird als Zeit  $t_{500}$  gemessen
- Das Setzfließmaß wird als Mittelwert aus zwei rechtwinklig dazu gemessenen Ausbreitdurchmessern bestimmt

### Grundplatte mit $t_{500}$ Radius



**Tabelle 6 – Setzfließmaßklassen**

Klasse	Setzfließmaß <sup>a</sup> , ermittelt nach DIN EN 12350-8 mm
SF1	550 bis 650
SF2	660 bis 750
SF3	760 bis 850

<sup>a</sup> Die Klasseneinteilung gilt nicht für Beton mit  $D_{max} > 40$ mm

**Tabelle 7 – Viskositätsklassen – Zeit  $t_{500}$**

Klasse	Zeit $t_{500}$ <sup>a</sup> , ermittelt nach DIN EN 12350-8 s
VS1	< 2,0
VS2	≥ 2,0

<sup>a</sup> Die Klasseneinteilung gilt nicht für Beton mit  $D_{max} > 40$ mm

# FRISCHBETON LUFTGEHALT

## WEITERFÜHRENDE ANGABEN: DIN EN 12350-7

### Maximaler Luftporengehalt

Der maximale Luftporengehalt ist bei der Baustellenplanung zwischen den Vertragspartnern festzulegen.

### Prüfeinrichtung

Zwischen je einem mit Beton und Druckluft gefüllten Behälter wird Druckausgleich hergestellt. Der wegen der Luftporen im Beton resultierende Druckabfall lässt sich am Manometer des Luftporentopfs als Luftgehalt des Betons in % ablesen.

### Prüfung

• Betonprobe je nach Konsistenz in mindestens einer Schicht (bei gleichzeitiger Rohdichtebestimmung in mindestens zwei Schichten) in den Behälter einfüllen und jede Schicht vollständig verdichten. Die vollständige Verdichtung ist erreicht, wenn keine großen Luftblasen an der Betonoberfläche erscheinen und die Oberfläche relativ glatt und eben, ohne übermäßiges Entmischen erscheint

- Die Materialmenge der letzten Schicht ist so zu bemessen, dass der Behälter gerade ausreichend befüllt ist aber kein überschüssiger Beton entfernt werden muss. Eine kleine Menge zusätzlichen Betons kann zugefügt und verdichtet werden, um den Behälter zu füllen. Entfernen von Überschüssigem Material sollte vermieden werden **1**
- Nach dem Verdichten wird der Beton mit dem Stampfer **2** bündig am oberen Rand des Behälters abgestrichen und mit der Glättkelle geglättet **3**
- Behälterrand gründlich reinigen
- Gefüllter Behälter genau wiegen und Rohdichte bestimmen
- Topfrand erneut gründlich säubern und Deckelunterfläche anfeuchten und aufsetzen
- Es ist darauf zu achten, dass eine gute Druckabdichtung zwischen Verschluss und Druckbehälter hergestellt wird
- Deckel aufsetzen und festschrauben



- Beide Deckelventile öffnen, über eines der beiden Ventile Wasser einfüllen, bis am anderen Ventil das Wasser blasenfrei austritt **4**, dabei mit dem Fäustel (Schonhammer) leicht gegen das Gerät klopfen, bis die enthaltene Luft vollständig ausgetrieben ist
- Entlüftungsventil schließen und solange Luft in die Luftkammer pumpen, bis der Zeiger am Manometer an der Nullpunktanzeige steht (rote Markierung). Während dieses Vorgangs mit der Hand leicht gegen das Manometer klopfen. Mit dem Korrekturventil die Anzeige auf den kalibrierten Startpunkt bringen
- Beide Deckelventile schließen
- Das Hauptventil wird geöffnet (einige Sekunden nach unten drücken) und kräftig an die Behälterwände geklopft (Fäustel) um Druckausgleich herzustellen **5**
- Der Anzeigewert wird abgelesen, während leicht am Manometer

- geklopft wird (Hand)
- Luftporengehalt am Manometer auf 0,1% genau ablesen **6**
- Dieser Wert entspricht dann dem scheinbaren prozentualen Luftgehalt im Beton
- Vor dem Öffnen des Behälters, Deckelventile öffnen um den Druck zu entlasten

### Anwendungsbereich

Das beschriebene Verfahren gilt für Frischbeton mit normaler Gesteinskörnung und einem  $D_{\max}$  bis 63 mm.

### Faustregel

Ein um 1 Volumenprozent höherer Luftgehalt bedeutet: Druckfestigkeit  $\approx -2$  bis  $-3$  N/mm<sup>2</sup>



# HERSTELLUNG & LAGERUNG DER PRÜFKÖRPER

## WEITERFÜHRENDE ANGABEN: DIN EN 12390-1 UND -2

### Prüfkörperherstellung

Der Beton ist vor dem Einfüllen in die Prüfkörperform erneut zu mischen. Das Einbringen muss in mindestens einer Schicht (bei der Rohdichtebestimmung in mindestens zwei Schichten  $\leq 100$  mm) erfolgen. Der Beton ist sofort nach dem Einbringen jeder Schicht vollständig üblicherweise auf einem Rütteltisch zu verdichten **1**, kein übermäßiges Verdichten, keine Schlämmeanreicherung! Die Prüfkörper sind sofort zu kennzeichnen bzw. zu beschriften **2**.

Die DIN 1045-2 gibt vor, die Probekörper für die geforderte Druckfestigkeit an Würfeln mit einer Kantenlänge von 150 mm oder an Zylindern mit einem Durchmesser von 150 mm und einer Höhe von 300 mm zu ermitteln.

### Lagerung der Prüfkörper nach DIN EN 12390

- Die Probekörper sind nach Herstellung bei  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  für

- $24 \pm 2$  h in der Form zu belassen; sie sind dabei in einem geschlossenen Raum gegen Stöße und Austrocknen durch PE-Folie oder feuchte Tücher zu schützen
- Nach der Entnahme aus der Form sind die Prüfkörper bis zum 7. Tag unter Wasser bei  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  oder in einer Feuchtkammer bei  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchte von  $\geq 95\%$  zu lagern
- Wasserlagerung bis zum 7. Tag, dann Luftlagerung bei  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchte von  $65 \pm 5\%$  bis zur Prüfung im Regelfall nach 28 Tagen
- Bei dieser Lagerungsart muss der Druckfestigkeitswert bei Normalbeton bis einschließlich C50/60 mit dem Faktor 0,92 und bei Beton ab C55/67 mit dem Faktor 0,95 abgemindert werden
- Bei Wasserlagerung bis zur Prüfung muss der Wert nicht abgemindert werden



# FRISCHBETON ROHDICHTE

## WEITERFÜHRENDE ANGABEN: DIN EN 12350-6

### Prinzip

Der Frischbeton wird in einem biegesteifen und wasserdichten Behälter, dessen Volumen und Masse bekannt ist, verdichtet und gewogen. Das Volumen des Behälters muss bei der Erstprüfung mindestens 5 l betragen. Auf der Baustelle kann auch der 150er Würfel verwendet werden.

### Prüfung

- Behälter genau wiegen und Wert aufzeichnen (Genauigkeit 0,01 kg)
- In Abhängigkeit der Konsistenz des Betons, muss der Behälter in zwei oder mehreren Lagen gefüllt werden
- Jede Lage vollständig verdichten, kein übermäßiges Verdichten, keine Schlämmeanreicherung
- Nach dem Verdichten der obersten Schicht wird diese mit der Glättkelle geglättet und bündig mit dem Rand des Behälters abgestrichen
- Die Oberfläche wird dann mit dem Stahllineal abgezogen

- Den Rand und die Außenseiten des Behälters sauber abwischen
- Der Behälter ist mit seinem Inhalt zu wiegen
- Um die Masse des Betons zu bestimmen, wird das Gewicht des leeren Behälters vom gefüllten Behälter abgezogen
- Zur Ermittlung der Rohdichte wird nun die Masse des Beton geteilt durch das Volumen des Behälters
- Die ermittelte Rohdichte ist zu dokumentieren
- Kontrolle mit der Sollrohddichte nach Rezepturvorgaben der Betonzusammensetzung

### Formel

$$\rho = (m_2 - m_1) : V$$

Das Ergebnis der Rohdichtebestimmung ist auf 10 kg/m<sup>3</sup> anzugeben.

- $\rho$  Frischbetonrohddichte, in kg/m<sup>3</sup>
- $m_1$  Masse des leeren Behälters in kg
- $m_2$  Masse des vollständig verdichteten mit Beton gefüllten Behälters in kg
- $V$  Volumen des Behälters, in m<sup>3</sup>



# WASSERGEHALT – DARRVERSUCH

## WEITERFÜHRENDE ANGABEN: DBV-MERKBLATT

Besondere Verfahren zur Prüfung von Frischbeton und Handbuch der Betonprüfung (Iken / Lachner / Zimmer / Wöhnl / Breit).

### Prinzip

An einer Frischbetonprobe wird im Darrverfahren durch scharfes und rasches Trocknen der Masseverlust bestimmt. Aus dem Masseverlust wird der Wassergehalt berechnet.

### Prüfung

- Frischbetonprobe (ca. 5 kg für einen  $D_{\max}$  32) entnehmen
- Frischbeton mit Ablesegenauigkeit von 1 g wiegen:  $m_{b,h}$
- Beton rasch und scharf unter dauerndem Rühren so lange trocknen, bis keine Klumpen mehr vorhanden sind ( $\leq 20$  Min.); eine über die Probe gehaltene Glasplatte darf nicht mehr beschlagen
- Trockene Probe erkalten lassen und mit Ablesegenauigkeit von 1 g wiegen:  $m_{b,d}$

### Prüfergebnis

Der Wassergehalt  $m_{b,w}$  der Frischbetonprobe errechnet sich mit Hilfe der Rohdichte des Frischbetons ( $\rho$ ) wie folgt:

$$m_{b,w} = \rho \frac{m_{b,h} - m_{b,d}}{m_{b,h}} \text{ in kg/m}^3$$

Die Rohdichte  $\rho$  ermittelt sich aus dem Quotienten von Masse und Volumen der Betonprobe; sie ist auf  $10 \text{ kg/m}^3$  genau anzugeben.

### Anmerkung

Es sind zwei Prüfungen durchzuführen. Die Kernfeuchte der Gesteinskörnung ist zu berücksichtigen und gegebenenfalls vom Wassergehalt abzuziehen. In der Regel liegt die Kernfeuchte bei  $10$  bis  $25 \text{ kg/m}^3$ .

$m_{b,w}$  Wassergehalt der Probe in kg  
 $m_{b,h}$  Betonmasse feucht in kg  
 $m_{b,d}$  Betonmasse trocken in kg



## **Holcim (Süddeutschland) GmbH**

Dormettinger Straße 27

72359 Dotternhausen

Deutschland

Telefon +49 (0) 7427 79 0

[info-sueddeutschland@holcim.com](mailto:info-sueddeutschland@holcim.com)



[holcim\\_sued](#)



[Holcim Süddeutschland GmbH](#)



[www.holcim-sued.de](http://www.holcim-sued.de)

### **Haftungsausschluss**

Die Hinweise und Empfehlungen der Holcim (Süddeutschland) GmbH berücksichtigen die derzeit gültigen Normen, Merkblätter und Praxiserfahrungen. Die Informationen sind jedoch unverbindlich und werden unter Ausschluss jeglicher Haftung, oder Gewährleistung abgegeben.