

# Betonieren bei heißem Wetter oder starkem Wind

Holcim (Deutschland) GmbH



# Planung und Vorbereitung

- Verwendung von Zementen mit moderater Wärmeentwicklung, z. B. Holcim Duo bzw. Holcim Aqua oder Holcim Optimo 4 mit Flugasche.
- Die Frischbetonmengen müssen auf die Lieferintervalle und die Einbauleistungen abgestimmt werden. Es dürfen keine zeitlichen Verzögerungen entstehen!
- Die kühleren Tageszeiten sollen zum Betonieren genutzt werden und die Einbaustelle soll nach Möglichkeit beschattet werden.
- Genügend Personal einplanen.
- Ggf. gezielte Absenkung der Frischbetontemperatur.
- Die Geräte für den Einbau sowie das Material für die Nachbehandlung müssen überprüft sein und bereitstehen.
- Unterlage und Schalung dürfen dem Frischbeton kein Wasser entziehen. Die Schalung ist deshalb vor dem Einbringen des Betons zu benetzen. Übermäßiges Wässern von Schalung und Untergrund ist zu vermeiden (keine Wasserlachen).



# Einbringen und Verdichten

- Lange Transport- und Liegezeiten des Betons vermeiden. Rasches Entladen, Verarbeiten und Verdichten sind oberstes Gebot!
- Bei Verzögerungen und längeren Standzeiten muss das Lieferwerk sofort benachrichtigt werden.
- Beton mit zu niedriger Konsistenz nicht mehr einbauen. Konsistenz ggf. durch Fließmittel korrigieren.
- Die Frischbetontemperatur soll 30 °C nicht überschreiten.
- Bei Lufttemperaturen über 30 °C und bei ÜK II und ÜK III ist die Frischbetontemperatur im Bautagebuch zu dokumentieren.

**Eine nachträgliche Wasserzugabe auf der Baustelle ist nicht zulässig, außer sie ist planmäßig vorgesehen.**

**Wird auf der Baustelle nachträglich Wasser zugegeben, geht die Verantwortung für die Wasserzugabe auf den Anweisenden über.**



# Zwischennachbehandlung

## Zusatzmaßnahmen bei Glättbetonen

Bei Glättbetonen ist der Beton zwischen Einbau und Glätten vor Feuchtigkeitsverlust, Austrocknung und Auskühlen zu schützen. Folgende Maßnahmen sind bei heißen Temperaturen zwingend erforderlich, um schadensfreie Betonflächen erstellen zu können:

- Besprühen mit einem geeigneten Nachbehandlungsmittel (Curing).
- Beton mit feinem Wassernebel besprühen.
- Folien auflegen.
- Gegebenenfalls Wärmedämmmatten auflegen, um die Temperaturunterschiede zwischen Kern und Oberfläche gering zu halten (massige Bauteile).



# Nachbehandlung

**Bis zur ausreichenden Erhärtung ist der frisch verarbeitete und junge Beton durch Nachbehandlung zu schützen.**

- Die Nachbehandlung muss unmittelbar nach dem Einbringen des Betons beginnen.
- Der Frischbeton muss unbedingt feucht gehalten werden.
- Frischbeton mit Folien oder feuchten Matten abdecken.
- Flüssiges Nachbehandlungsmittel aufbringen.
- Beton andauernd mit Wasser besprühen.
- Nicht zu früh ausschalen (Ausschalfristen beachten).



# Mindestdauer der Nachbehandlung

Höchstzulässiger Mehlkorngelalt für Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 16 mm bis 63 mm in Abhängigkeit der Druckfestigkeits- und Expositions-kategorie:

Expositions-kategorie	Erforderliche Festig-keit im oberflächen-nahen Bereich	Mindestdauer der Nachbehandlung
X0, XC1	–	0,5 Tage (mindestens 12 Stunden)
Alle Klassen, außer X0, XC1, XM	$0,5 \cdot f_{ck}$	Werte der Tabelle unten
XM	$0,7 \cdot f_{ck}$	Werte der Tabelle unten verdoppeln

Oberflächen-temperatur $T [^{\circ}C]^{2)}$	Mindestdauer der Nachbehandlung in Tagen			
	Festigkeitsentwicklung des Betons: $r = f_{cm2}/f_{cm28}^{1)}$			
	$r \geq 0,50$ schnell	$r \geq 0,30$ mittel	$r \geq 0,15$ langsam	$r < 0,15$ sehr langsam
$\geq 25$	1	2	2	3
$25 > T \geq 15$	1	2	4	5
$15 > T \geq 10$	2	4	7	10
$10 > T \geq 5$	3	6	10	15

<sup>1)</sup>  $f_{cm2}$  bzw.  $f_{cm28}$  bezeichnen die Mittelwerte der Druckfestigkeit nach 2 bzw. 28 Tagen.

<sup>2)</sup> Anstelle der Oberflächentemperatur des Betons darf die Lufttemperatur angesetzt werden.

Expositions-kategorien XC2, XC3, XC4 und XF1 Frischbe- tontemperatur $T [^{\circ}C]^{3)}$	Mindestdauer der Nachbehandlung in Tagen			
	Festigkeitsentwicklung des Betons: $r = f_{cm2}/f_{cm28}^{1)}$			
	$r \geq 0,50$ schnell	$r \geq 0,30$ mittel	$r \geq 0,15$ langsam	$r < 0,15$ sehr langsam
$\geq 15$	1	2	4	k. A.
$15 > T \geq 10$	2	4	7	k. A.
$10 > T \geq 5$	4	8	14	k. A.

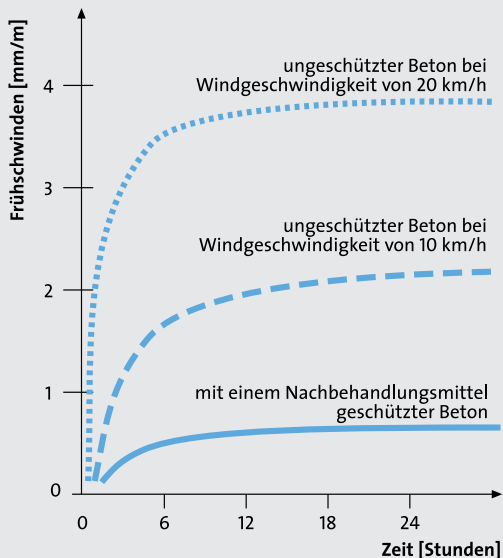
<sup>3)</sup> Kann ein übermäßiges Auskühlen des Betons im Anfangsstadium ausgeschlossen werden, können für die Expositions-kategorien XC2, XC3, XC4 und XF1 die erforderlichen Nachbe-handlungsdauern auch über die Frischbetontemperatur zum Zeitpunkt des Betoneinbaus festgelegt werden.

# Austrocknungsgeschwindigkeit

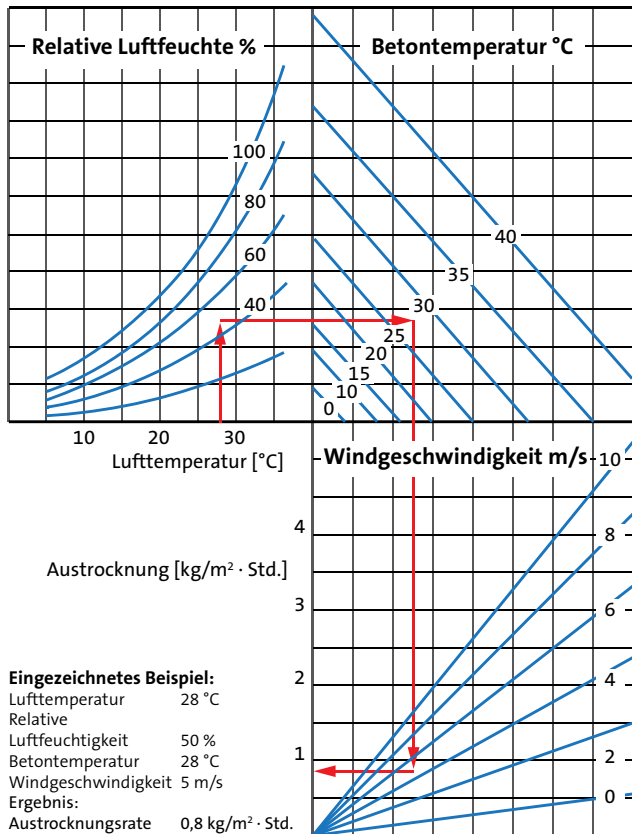
Die Austrocknungsgeschwindigkeit ist abhängig von der

- Lufttemperatur
- Betontemperatur
- relativen Luftfeuchtigkeit
- Windgeschwindigkeit

**Frühschwinden als Folge mangelhafter Nachbehandlung bei extremen Witterungsbedingungen.**



# Diagramm zur Abschätzung der Austrocknungsrate an offen liegenden Betonflächen





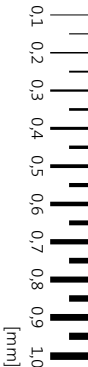
# Frühschwindrisse

**Frühschwindrisse sind die Folge mangelhafter Nachbehandlung. Extreme Witterungsbedingungen verschärfen die Gefahr.**

Wird dem Beton nach dem Einbau an seiner Oberfläche Wasser entzogen, entstehen Frühschwindrisse. Diese Risse treten relativ früh, manchmal schon nach wenigen Stunden auf. Je nach Ausmaß des Wasserentzugs können diese Risse Breiten erreichen, die die Dauerhaftigkeit von Stahlbeton gefährden (bei WU-Betonen schon ab 0,1 mm).

Darüber hinaus kann wegen des fehlenden Wassers das Zementkorn nicht vollständig aushydratisieren und so die maximal mögliche Festigkeit nicht erreichen. Die Folgen sind:

- Geringere Druckfestigkeit
- Geringere Beständigkeit gegen chemische Angriffe
- Geringere Frostbeständigkeit
- Geringere Dichtigkeit
- Geringere Dauerhaftigkeit



**Holcim (Deutschland) GmbH**

Technisches Marketing

Hannoversche Straße 28

31319 Sehnde-Höver

Tel. +49 (0) 51 32 9 27-4 32

Fax +49 (0) 51 32 9 27-4 30

[technisches-marketing@lafargeholcim.com](mailto:technisches-marketing@lafargeholcim.com)

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

**Haftungsausschluss**

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

© 2021 Holcim (Deutschland) GmbH

Betonieren bei heißem Wetter oder starkem Wind

Verkaufspreis € 4,- 07\_2021