# Betonieren bei Sommerhitze

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **44-45 (1976-1977)**

Heft 3

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-153574

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

# CEMENTBULLETIN

MÄRZ 1976 JAHRGANG 44 NUMMER 3

## Betonieren bei Sommerhitze

**Einflüsse erhöhter Temperatur auf Frischbeton und den Arbeitsablauf. Mögliche Beeinträchtigungen der Betonqualität. Gegenmassnahmen.**

Erhöhte Temperaturen haben schwerwiegende **Einwirkungen** auf frischen und erhärteten Beton. Man beobachtet rascheres Abbinden, schnellere Erhärtung und erhöhte Gefahr der Austrocknung.

Daraus ergeben sich im einzelnen die folgenden **Schwierigkeiten und Nachteile:**

- Rasche Versteifung des Betons
- Erhöhter Bedarf an Anmachwasser
- Schwierigkeiten mit dem Betonierprogramm
- Erschwerte Verdichtung und Nachbehandlung
- Verringerte Haftfestigkeit an Anschlussflächen und Bewehrung
- Geringere Festigkeit und Beständigkeit des Betons
- Gefahr von Frühschwindrissen
- Undichtigkeit und Gefahr von späterer Bewehrungskorrosion
- Grössere Farbdifferenzen an den Sichtflächen
- Zwang zu besonderen Massnahmen, Benetzung, Kühlung

Diese nachteiligen Folgen sind beträchtlich. Sie verlangen in jedem Fall nach **Gegenmassnahmen** mit folgenden Wirkungsbereichen:

## 2 a) **Verzögerung der Erhärtungsreaktionen**
## b) **Verminderung der Austrocknung**
## c) **Besondere Massnahmen auf der Baustelle**

**zu a)** Die Verzögerung der Erhärtungsreaktionen muss grundsätzlich durch Herabsetzung der Frischbetontemperatur herbeigeführt werden. Diese sollte nicht über 25 °C liegen. Mit höher steigenden Frischbetontemperaturen führen die Schwierigkeiten bald bis zur Unmöglichkeit der ordnungsgemässen Verarbeitung. Mit Hilfe des Diagramms der Abb. 2 kann die Temperatur der Betonmischung aus der Temperatur ihrer Bestandteile berechnet werden. Das Bild zeigt, dass der Zuschlag den weitaus stärksten Beitrag leistet. Ein um 10° wärmeres Kiessandgemisch ergibt einen um 7° wärmeren Beton. Bei Wasser beträgt die entsprechende Temperaturerhöhung 2°, bei Zement ungefähr 1 °C. Man muss deshalb in erster Linie für ein möglichst kühles Zuschlagsmaterial sorgen. Dieses ist im Sommer etwas kälter als die Lufttemperatur, sofern es nicht durch Sonnenbestrahlung erhitzt wird. Auch die Wassertemperatur liegt oft um einige Grade tiefer, was nur von Vorteil sein

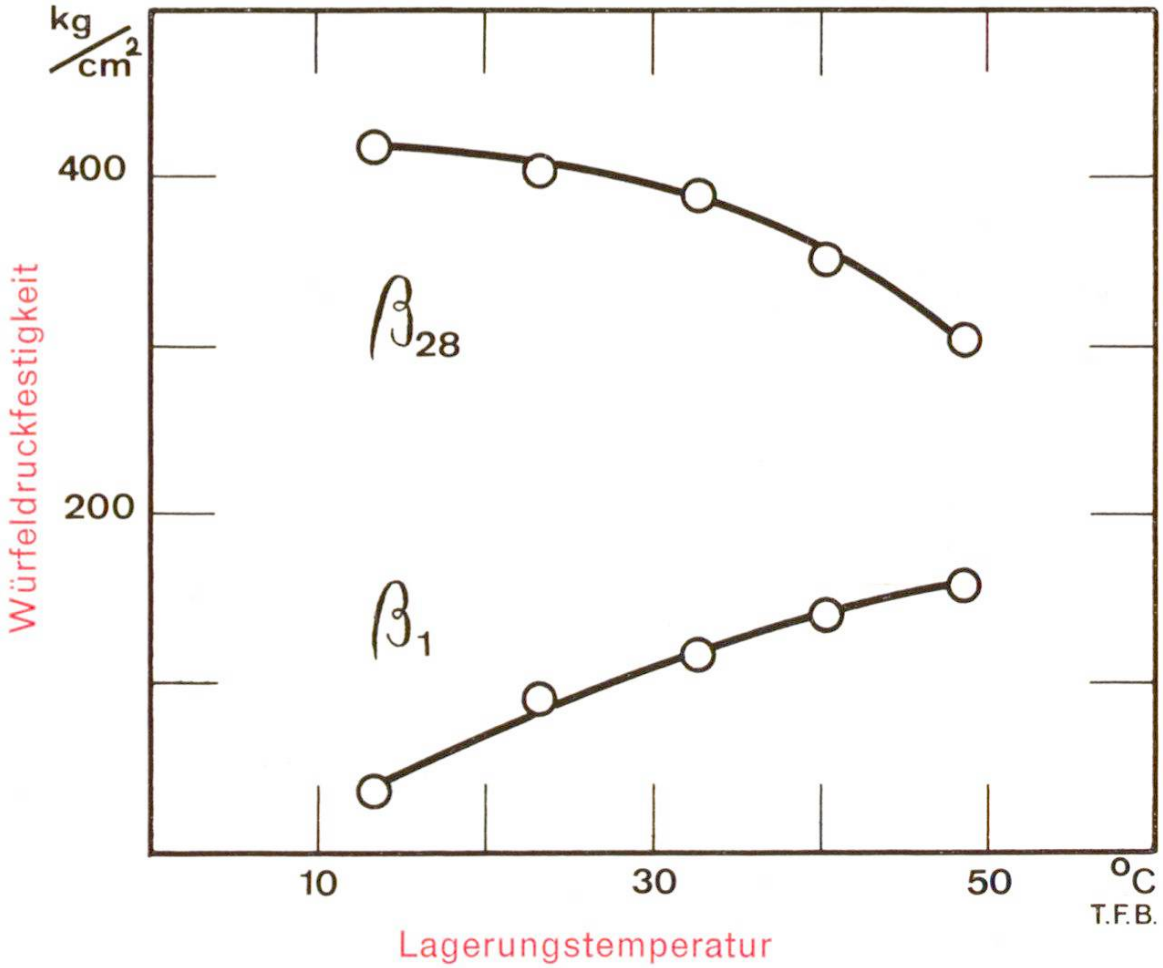


Abb. 1 Einwirkung der erhöhten Lagerungstemperatur auf die Betonfestigkeit. Bei höheren Temperaturen fällt die 1-Tage-Festigkeit höher aus, hingegen die 28-Tage-Festigkeit niedriger (nach Verbeck und Helmuth, s. Literaturangabe).

 kann. Demgegenüber ist der Zement leider meistens warm, und es ist gut, dass sein Wärmebeitrag gering ausfällt. Die Kühlung von fabrikwarmem Zement ist kaum möglich.

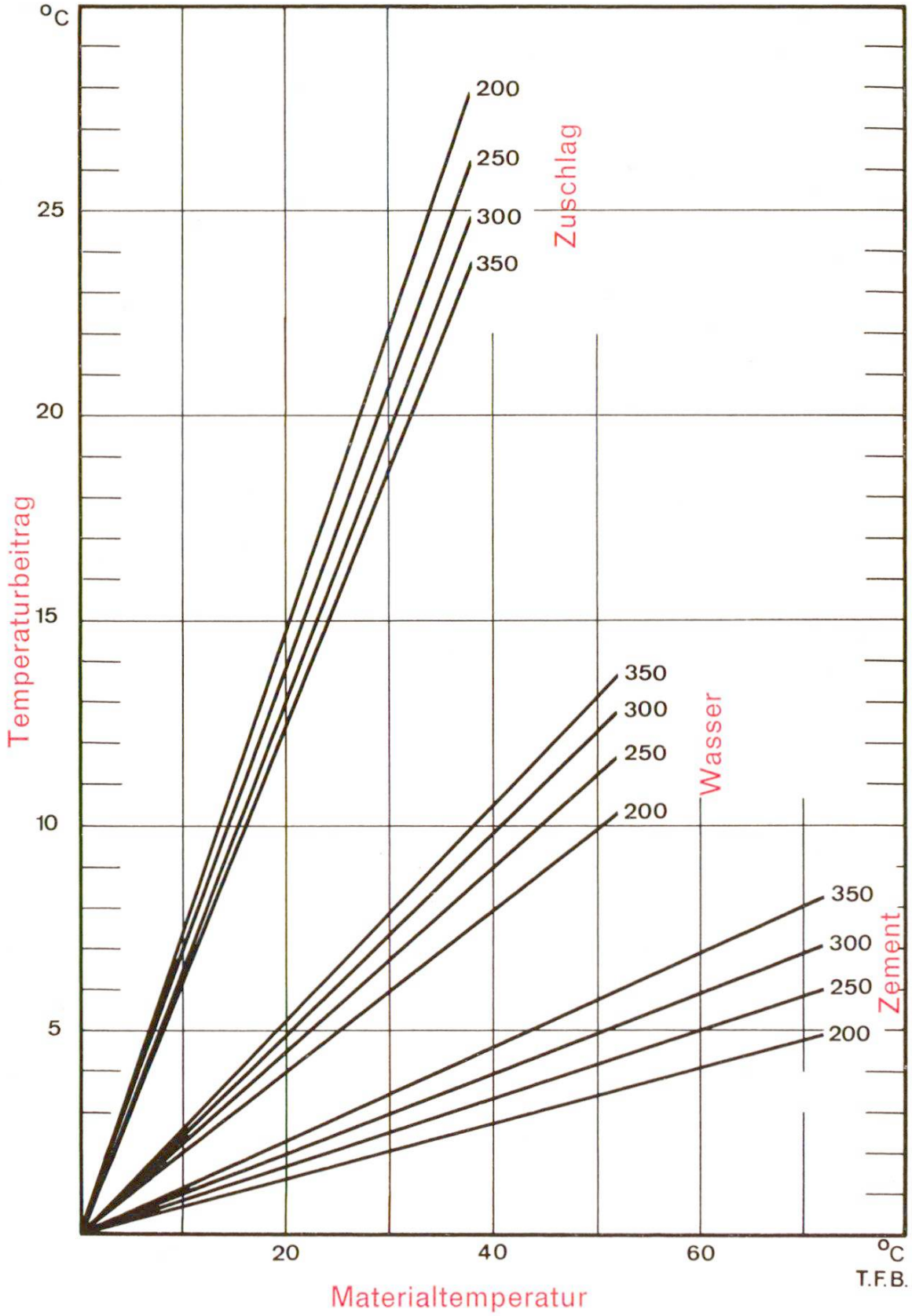


Abb. 2 Diagramm zur Bestimmung der Frischbetontemperatur aus den Temperaturen von Zuschlag, Zement und Anmachwasser bei Zementdosierungen von 200, 250, 300 und 350 kg/m³. Die an der Ordinate herausgelesenen Temperaturbeiträge ergeben zusammengezählt die Temperatur des Frischbetons.

Beispiel: P 350, Zuschlag 20°, Zement 60°, Wasser 15°.
Frischbetontemperatur = 12,3 + 6,8 + 4,0 = 23,4°.

4 Die Massnahmen auf der Baustelle zur Verminderung der Betontemperatur sind die folgenden:

- Schattendächer für Materiallager und Betonmaschine
- Kühlung der Geräte, Schalungen und Bewehrungen mit feinversprühtem Wasser
- Zugabe von körnigem Eis zum Anmachwasser oder direkt in die Betonmaschine (Abb. 3)
- Eventuall Verlegung der Betonarbeiten in kühlere Tageszeiten.

Eine weitere Möglichkeit, die Erhärtungsreaktion zu bremsen, besteht in der Beigabe von chemisch wirkenden Zusatzmitteln. Der Verzögerungseffekt wird durch die Dosierung möglichst genau festgelegt und den Gegebenheiten der Baustelle, dem Arbeitsplan und der wechselnden Witterung laufend angepasst. Auch der verwendete Zement kann die Beigabe beeinflussen. Die Anwendung von Verzögerungsmitteln ist deshalb keine einfache Sache und muss gut überlegt und vorbereitet sein. Der Lieferant der Mittel

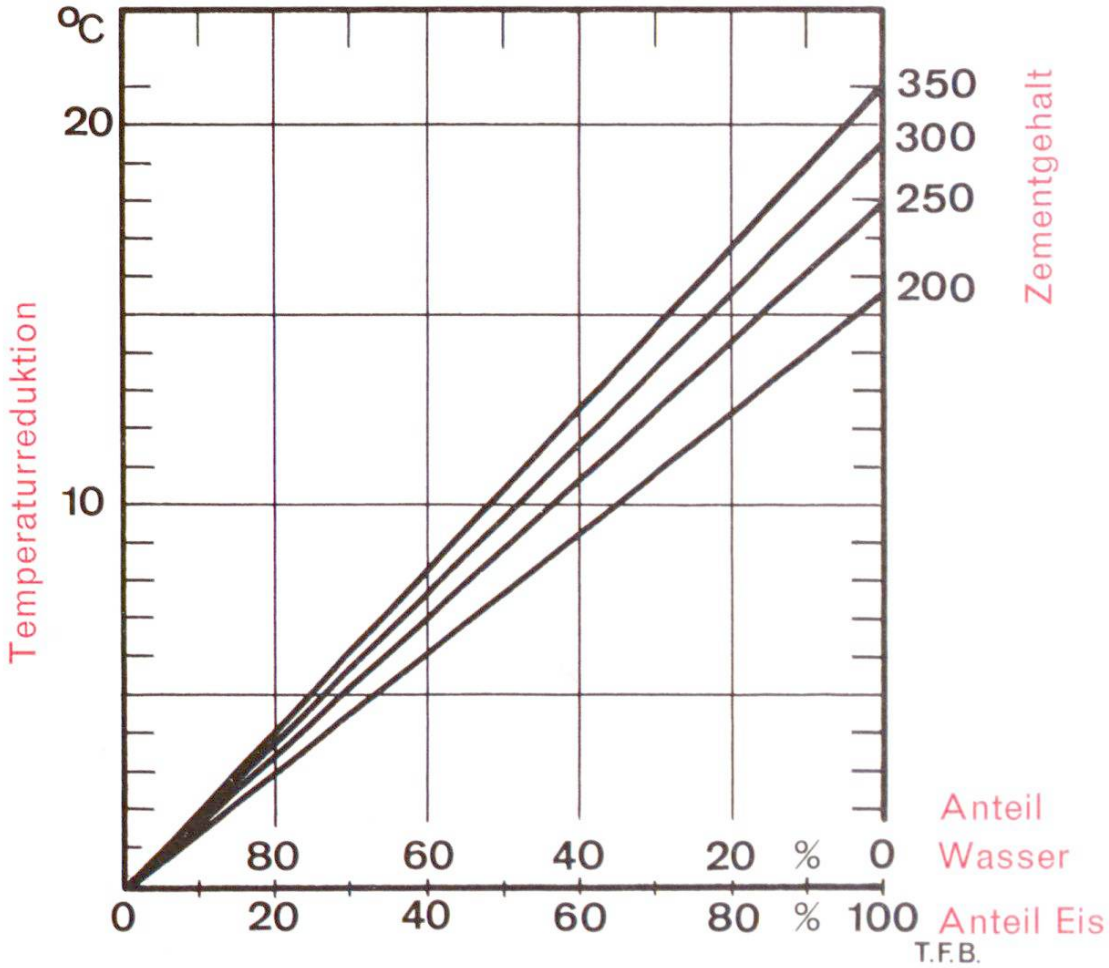


Abb. 3 Bestimmung der Frischbetontemperatur. Ergänzung zu Abb. 2 für den Fall der Zugabe von körnigem Eis in die Mischmaschine. Massgebend ist der Anteil an Anmachwasser, der durch Eis ersetzt wird (Abszisse) und die Zementdosierung des Betons (200, 250, 300, 350 kg/m³). Der sich ergebende Temperaturbetrag ist vom Resultat aus Abb. 2 abzuziehen, wobei dort aber auch der Temperaturbeitrag des flüssigen Wassers entsprechend dem Anteil zu reduzieren ist. Gleiches Beispiel wie Abb. 2 mit 60% Eis und 40% Wasser: 12,3 + 6,8 + 1,6 — 12,5 = 8,2 °C.

 sollte jeweils die geeigneten Beigaben quantitativ festlegen und eine gewisse Garantie für die richtige Wirkung abgeben können. Oft werden in diesen Fällen auch Zusatzmittel mit kombinierter Verflüssigungs- und Verzögerungswirkung eingesetzt.

**zu b)** Beim Transport, Einbringen und Verdichten sowie während der ersten Erhärtungsphase muss die Austrocknung des Betons zurückgehalten werden. Im Sommer gilt dies im besonderen Masse für den Frischbeton. Die Verarbeitungszeit muss daher kurz sein. Beachtung gebührt auch dem auf offenen Lastwagen transportierten Frischbeton. Infolge des Fahrwindes, verbunden allenfalls mit Sonnenbestrahlung, erfolgt eine sehr rasche Wasserverdunstung. Es ist nicht verwunderlich, wenn sich solcher Beton in kurzer Zeit bis zur Unbrauchbarkeit versteift und die Versuchung gross ist, ihn auf der Baustelle mit unbestimmten Wassermengen oberflächlich aufzuweichen. Beim Transport muss er deshalb vollständig abgedeckt werden. Man empfiehlt auch, die Betonkonsistenz im Sommer eher etwas flüssiger einzustellen.

Auch der eingebrachte Beton ist vor rasch eintretendem Feuchtigkeitsverlust zu schützen. Dies gilt naturgemäss besonders für die offenliegenden Flächen, die gleichmässig besprüht, später berieselt werden sollen. Dies hat gleichzeitig auch eine willkommene Abkühlung zur Folge. Wenn man den Beton abdeckt oder mit einem Lack-Spray (Curing-Compound) versieht, so müssen diese Massnahmen eine Austrocknung besonders zuverlässig verhüten, denn sie führen auch zu einer gewissen Erwärmung. Rasches Austrocknen des grünen Betons führt zu Schrumpf- und Schwindrissen. Erwärmung erhöht diese Gefahr.

**zu c)** Der Zeitdruck, unter dem die Betonarbeiten meistens stehen, verstärkt sich bei heisser Witterung beträchtlich. Das Wettrennen mit dem Abbindeprozess und der fortschreitenden Austrocknung wird unangenehm schnell. Aus diesem Grunde sind die besten Vorbereitungen auf der Baustelle geboten. Der zeitlichen und örtlichen Arbeitseinteilung kommt erhöhte Bedeutung zu. Sie muss zum voraus gründlich überlegt werden, und alle zusätzlich erforderlichen Hilfsmittel sollten auf der Baustelle bereitgestellt sein. Die Arbeiten müssen wirklich planmässig ablaufen können und dürfen keinesfalls längere Unterbrüche erfahren. Wird Transportbeton angewandt, so müssen die einzelnen Anfuhren pünktlich zur eingeplanten Zeit erfolgen. Einsatzbereite Vibratoren sind in Reserve zu halten, denn wenn ein Gerät ausfällt, reicht die Zeit nicht, sich ausserhalb der Baustelle einen Ersatz zu beschaffen.

6 Ferner sollte immer Material zur Hand sein, das zur Abschirmung der Sonneneinstrahlung und zur Verminderung der Austrocknung dienen kann. Unentbehrlich ist eine Vorrichtung, mit welcher man Wasser nebelfein versprühen kann. Damit netzt und kühlt man Schalungen, Geräte und frisch bearbeiteten Beton. Sichtflächen sind möglichst früh auszuschalen und dann unverzüglich mit einem Nebelsprüher, oben beginnend, gleichmässig zu befeuchten. Tr.

**Literatur:**

Recommended Practice for Hot Weather Concreting. J. Am. Concr. Inst., July 1971, 489

TFB

Zu jeder weiteren Auskunft steht zur Verfügung die
TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE
DER SCHWEIZERISCHEN ZEMENTINDUSTRIE
5103 Wildegg Postfach Telephon (064) 53 17 71