

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 20-21 (1952-1953)
Heft: 20

Artikel: Warmer Cement
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153301>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

CEMENTBULLETIN

AUGUST 1953

JAHRGANG 21

NUMMER 20

Warmer Cement

Weshalb gelangt warmer Cement auf die Baustelle! Beeinflussung der Befontemperatur durch warmen Cement. Einflüsse auf die Festigkeitsentwicklung. Vorteile und Nachteile von warmem Cement.

Temperatur des frischen Cements.

In früheren Ausgaben des Cementbulletins (s. Nr. 12, 1933, Nr. 18, 1943, Nr. 1, 1944 und Nr. 2, 1952) wurde schon mehrmals die Fabrikation des Portlandcements gezeigt. Er entsteht durch sehr feines Vermahlen des abgekühlten Sintergutes (Klinker) aus den Cementbrennöfen unter Zusatz einer kleinen Menge von Gips, welcher für die Regulierung der Abbindezeiten erforderlich ist. Die erhebliche Energiemenge, die für die Feinmahlung aufzuwenden ist, wird zur Hauptsache in **Reibungswärme** umgewandelt, während nur ein verhältnismässig kleiner Teil dieser Energie als Zertrümmerungsarbeit in das Mahlprodukt übergeht. Infolgedessen ist nicht verwunderlich, wenn der Cement beim Verlassen der Mühle Temperaturen von 100° C und mehr aufweist. Trotz des darauffolgenden Transports und des Mischens in den umfangreichen Silos geht diese Wärme nur sehr langsam weg, was auf die jedem pulverförmigen Gut innewohnende **Isolierfähigkeit** zurückzuführen ist.

Hierbei ist auch die in jeder einzelnen Fabrik zu bewältigende Materialmenge zu berücksichtigen, welche täglich in die Hunderte von Tonnen gehen kann. Solchen Mengen die innewohnende Wärme zu entziehen, ist praktisch äusserst schwierig. Dennoch hat



Jan. Febr. März April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez.
 Abb. 1 Monatliche Schwankungen des Cementverbrauchs (Monatsmittel = 100)

die Industrie von sich aus seit langem dieses Problem bearbeitet, allerdings ohne bisher trotz kostspieliger Versuche einen endgültigen Erfolg zu erzielen, weil in jedem Fall ein intensiver Kontakt des Cements mit der Luft wegen der darin enthaltenen Feuchtigkeit und Kohlensäure zu vermeiden ist.

Ein weiterer zu beachtender Umstand ist die durch Jahreszeit und Witterung bedingte **Schwankung** im **Cementverbrauch** (s. Abb. 1). Wenn die Nachfrage plötzlich ansteigt und der warm aus den Silos kommende Cement, kaum verpackt, schon weggeführt wird, so ist es begreiflich, wenn er in diesem warmen Zustand auf die Baustelle gelangt. Es erhebt sich nun die Frage, welche Wirkung diese Wärme auf die Betoneigenschaften hat.

Beeinflussung der Betontemperatur durch warmen Cement.

Um einer gelegentlich geäußerten Meinung zu entgegnen, ist der Einfluss der Cementwärme auf die Temperatur des Frischbetons aus verschiedenen Gründen als **sehr gering** zu bezeichnen. Dies nicht nur, weil der Cement bloss einen Bruchteil des Betons ausmacht, sondern auch wegen des geringen Wärmebeitrags, der

3 dem Cement innewohnt. Während 1 Liter Wasser für die Erwärmung um 1°C 1 Kalorie Wärmemenge benötigt, kann 1 Kilo Cement schon mit ~ 0.2 Kalorien um 1°C erwärmt werden. Wenn also 1 Kilo Cement um 50° wärmer als die normale Temperatur ist, und dies kann praktisch vorkommen, so trägt er für die Erwärmung des Betons nur 10 Kalorien bei, also gleichviel wie wenn das halbe Liter Anmachwasser, welches z. B. für die Mischung erforderlich ist, um 20° wärmer wäre.

Rechnet man diesen Wärmebeitrag auf die gesamte Betonmenge um, so ergibt sich eine Erwärmung von Mischung P. 300 um etwa 5°C und von Mischung P. 250 um etwa 4°C . Trotz der besonders hoch angenommenen Cementtemperatur erwärmt sich also der damit bereitete Beton nur sehr wenig. Die Temperaturen des **Anmachwassers** und des **Sandkieses** spielen demnach eine **viel ausschlaggebendere Rolle** als die Temperatur des Cements. In Anbetracht des raschen Temperatenausgleichs, der sich beim Mischen einstellt, kann die Ausgangstemperatur des Bindemittels auch nicht einmal vorübergehend nachteilig wirken. Diese Feststellung ist durch den praktischen Versuch jederzeit leicht nachweisbar.

Anders verhält es sich bei den Ausgangstemperaturen von Sandkies und Wasser, welche infolge ihrer relativen Menge oder wegen ihrer Wärmespeicherung die Temperatur des Betons viel stärker beeinflussen, was im Sommer schon zu falschem Abbinden (Schnellbinden) geführt hat. Selbstverständlich kann die Ausgangstemperatur des Bindemittels in dieser Beziehung beitragen, doch ist dieser Einfluss verschwindend im Vergleich zu den erstgenannten.

Selbst bei wärmstem Cement liesse sich die Frischbetontemperatur durch die Verwendung kalten Wassers oder kühler Sandkiese kompensieren, sofern dies erforderlich erscheint. Für die grosse Mehrzahl aller Cementanwendungen ist dies allerdings nicht einmal dringende Notwendigkeit, im Gegensatz zu Bauten in Mass beton, wo mit allen Mitteln eine weitgehende Herabsetzung der Anfangstemperatur angestrebt wird. Es dürfte für diesen Sonderfall besonderes Interesse bieten, den Einfluss des warmen Cements auf die Temperatur des Frischbetons beurteilen zu können.

4 Einflüsse auf die Festigkeitsentwicklung.

Bekanntlich wird die **Festigkeitsentwicklung** von Cement und Beton durch höhere Temperatur **beschleunigt**, und zwar nach den gleichen Naturgesetzen, die für jede chemische Umsetzung, hier zwischen Cement und Wasser, gelten. Infolgedessen tritt in wärmeren Mischungen auch ein rascheres Abbinden ein, wobei allerdings der Temperatureausgleich zu berücksichtigen ist, welcher innerhalb der Abbindezeit zustandekommt. Nun sind die Unterschiede der Aussentemperatur wesentlich grösser als die der Frischbetontemperatur, wie sie durch die Eigenwärme des Cements hervorgerufen werden, und es ist verständlich, wenn gelegentlich aus Irrtum der letzteren die Wirkungen der Aussentemperatur zugeschrieben werden. Saisonbedingt treffen warmer Cement und höhere Lufttemperatur meist zusammen.

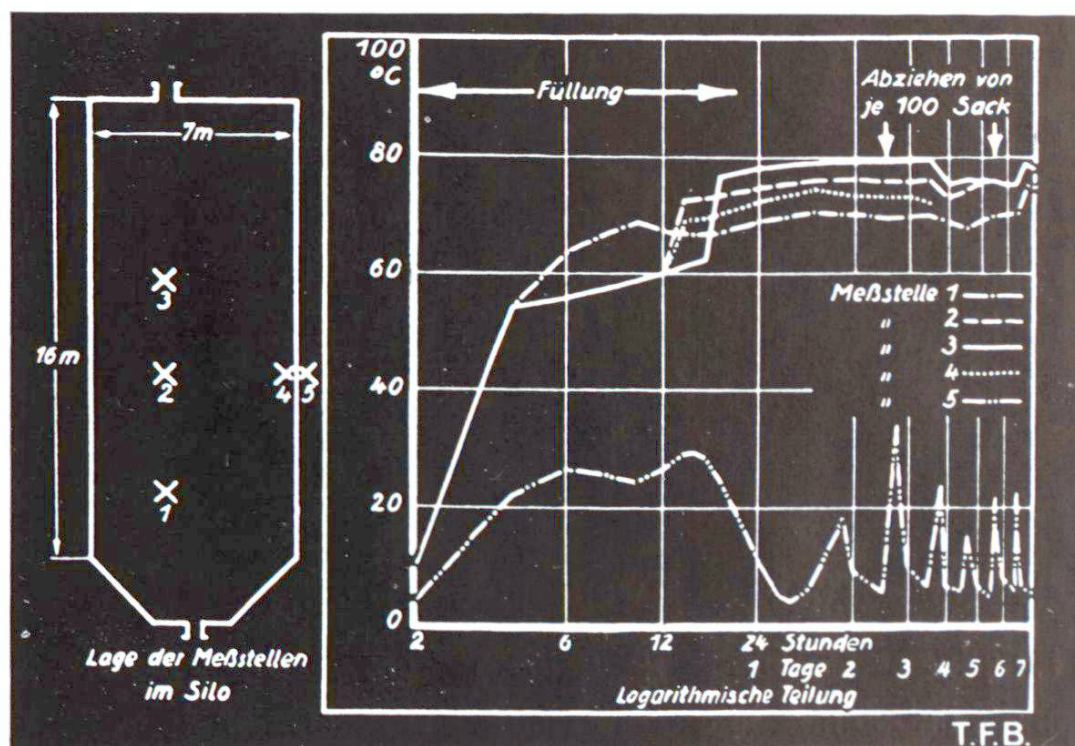


Abb. 2 Temperatur im Cementsilo (aus L. Krüger, Zement 1936, S. 742)

Die gleichen Gesichtspunkte gelten in noch höherem Mass für die Erhärtungszeit, die sich über Tage und Monate erstreckt. Wenn die mit dem warmen Cement zugeführte Wärme nicht verloren geht, so bewirkt dieser Umstand eine zumeist erwünschte Beschleunigung der Anfangsfestigkeiten. Die Endfestigkeiten werden jedoch weder erhöht, noch erniedrigt.



Abb. 3 Transport von fabrikfrischem Cement durch Sackkarren

Nicht zu verwechseln mit der Anfangstemperatur des Cements ist die Wärme, welche der Cement bei der Erhärtung entwickelt. Diese Erhärtungswärme beträgt für 1 Kilo Cement etwa 90 Kalorien und stellt also das Vielfache der Wärme dar, welche selbst ein sehr warmer Cement mitbringt.

Vorteile und Nachteile von warmem Cement.

Als Hauptvorteil von fabrikwarmem Cement ist seine vollkommene, unbeeinträchtigte Bindekraft zu bezeichnen. Er gewährleistet die Vermeidung überlagerter Ware und gestattet die volle Ausnützung der zugesicherten Eigenschaften. Nachdem die Herstellung des Cements in allen seinen Phasen strengstens überwacht wird (s. Cementbulletin Nr. 2, 1952), verlassen nur normengemässe, sofort verarbeitbare Bindemittel die Fabrik. Die vor Jahrzehnten gelegentlich geübte Praxis, den Cement vor seiner Verwendung zwecks Verbesserung der Raumbeständigkeit auszubreiten, d. h. absichtlich mit Luftfeuchtigkeit und Luftkohlendioxid in Berührung zu bringen, ist heute gegenstandslos. Vielmehr wer-

6 den die besten Resultate erzielt, wenn der Cement fabrikfrisch verwendet wird.

Ein Nachteil des warmen Cements kann in der schwierigeren Handhabung beim manuellen Transport erblickt werden. Wenn die noch warmen Säcke auf nacktem Rücken über grössere Distanzen zu tragen sind, bedeutet diese Wärme eine zusätzliche Beanspruchung, die sich bis zur Unerträglichkeit steigern kann. Es besteht allerdings die Möglichkeit, die Haut mit einem zusammengefalteten Jutestück zu schützen oder die Säcke mittels Sackkarren etc. zu transportieren. Übrigens kühlt abgesackter Cement viel rascher ab als der kompakt im Silo lagernde.