

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 52-53 (1984-1985)
Heft: 1

Artikel: Beigabe von Hydraulischem Kalk zu Beton
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153668>

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: 16.03.2025

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

CEMENTBULLETIN

JANUAR 1984

JAHRGANG 52

NUMMER 1

Beigabe von Hydraulischem Kalk zu Beton

Die Rolle der mehlfeinen Anteile im Betonzuschlag. Eigenschaften des Zementleimes. Hydraulischer Kalk als Ergänzung. Auswirkungen auf die Betoneigenschaften.

In Empfehlungen für die Zusammensetzung von Betonzuschlagstoffen stehen auch Angaben über den Gehalt an «mehlfeinen Stoffen» oder «Mehlkorn». Die deutsche Betonnorm DIN 1045 gibt beispielsweise folgende Richtwerte für den Mehlkorngehalt:

Tabelle 1: Mehlkorngehalt gemäss DIN 1045

<i>Grösstkorn</i> mm	<i>Mehlkorn inkl. Zement</i> kg/m ³
8	525
16	450
32	400
63	325

Definition des «Mehlkornes» < 0,25 mm Ø

Die schweizerischen Betonnormen SIA 162 schweigen sich darüber aus. Sie geben lediglich eine Begrenzung für Korn < 0,02 mm, deren Überprüfung aber nur in einem Speziallabor möglich ist und die auf den meisten Baustellen nicht beachtet wird.

Die TFB, die sich für hochqualifizierten und «handlichen» Beton einsetzt, empfiehlt ihrerseits folgende Mehlkorngehalte:

2 Tabelle 2: Mehlkorngesamt gemäss Empfehlung der TFB

<i>Grösstkorn</i> mm	<i>Mehlkorn inkl. Zement</i> kg/m ³
8	500–600
15	400–500
32	350–400
50	300–350

Definition des Mehlkornes < 0,1 mm Ø

Diese Empfehlungen liegen etwas höher als in DIN 1045, auch deshalb, weil sie das Mehlkorn kleiner als 0,1 mm annehmen.

Das Mehlkorn wird folgerichtig zusammen mit dem Zement angesehen, denn es wird zum Bestandteil des Zementleims bzw. des Zementsteins. Damit ist das Mehlkorn jener Anteil des Zuschlages, der die praktischen Eigenschaften des frischen und erhärteten Betons wesentlich mitbestimmt.

Dank der feinen Körnung ist der Zementleim, im Vergleich zum Betonzuschlag, ein homogenes Material, an das hohe Anforderungen gestellt werden können, und zwar:

- Der Zementleim sollte ein Minimum an Wasser enthalten, damit daraus ein möglichst dichter, porenarmer Zementstein entsteht.
- Der Zementleim sollte sich nicht entmischen, d.h. die festen Bestandteile dürfen sich nicht absetzen, und es sollte auch keine Trennung zwischen grösseren und kleineren Teilchen eintreten.
- Der Zementleim muss die Eigenschaft eines Schmieröls haben, d.h. er muss verhältnismässig beweglich sein, aber doch so dickflüssig, dass die groben Zuschlagskörner sich nicht direkt berühren.
- Der Zementleim muss in genügender Menge vorhanden sein, damit alle Sand- und Kieskörner darin vollständig suspendiert sind.

Diese Eigenschaften sind nicht ohne weiteres zu erreichen. Gegenätzlich sind z.B. «wenig Wasser» und «gute Beweglichkeit» oder «grosse Menge» und «kleine Entmischungsfahr». Die Forderung nach einem Mehlkorngesamt, der den üblichen Zementgehalt übertrifft, kommt dem Wunsch nach genügend Zementleim entgegen. Es entsteht damit ein geschmeidiges «Mörtelbett». Um den weiteren

3 Anforderungen nachzukommen, genügt die Mengenangabe allein nicht mehr. Für die Entmischungsfahr und die Viskosität sind qualitative Eigenschaften des ergänzenden Mehlkorns mitverantwortlich. In dieser Hinsicht können gute und weniger gute Mehlkornsorten unterschieden werden, und zwar gemäss folgenden Kriterien:

- gemäss der Kornform: eckig, rundlich, kugelig
- gemäss der Kornabstufung: Einkörnigkeit, abgestufte Körnung
- gemäss der Kornoberfläche: hart, porös, weich

Wenn man nun die sich anbietenden Feinstoffe wie Steinmehl, Flugasche, Hydraulischer Kalk, Kalkhydrat u. a. hinsichtlich dieser Eigenschaften untereinander vergleicht und auch die Kosten einbezieht, erscheint der Hydraulische Kalk sehr vorteilhaft.

Es bleibt zu prüfen, ob der Beton mit Hydraulischem Kalk als Ergänzung des Mehlkorngehaltes die qualitativen Eigenschaften erbringt, die man von ihm erwartet. Unter vielen Versuchen zur Abklärung dieser Frage sei eine Reihe herausgegriffen und in Abb. 1 und 2 dargestellt. Es wurden einer Betonmischung mit 300 kg PC/m^3 Hydraulischer Kalk und zwei andere Feinstoffe in verschiedenen Mengen beigegeben. Es zeigten sich mit Hydraulischem Kalk deutlich bessere Resultate, und zwar auch dann, wenn die Zugabe weit über dem empfohlenen Masse lag.

Worauf ist diese vorteilhafte Wirkung zurückzuführen? Vorerst kann man die auch im Vergleich zum Portlandzement ausserordentlich feine Körnung des Hydraulischen Kalkes anführen. Sie bewirkt eine Art von Polster zwischen den grösseren zackigen Zementkörnern. Zudem sind die HK-Teilchen rundlich, was die Beweglichkeit des in Wasser suspendierten Feinkorngemisches noch erhöht. Der Hydraulische Kalk reagiert, im Gegensatz zu den beiden passiv sich verhaltenden Fillern, mit Wasser und weicht sich, wie der Zement, an der Oberfläche auf. Dadurch entsteht eine pastenförmige Mischung, die sich beim Aufrühren verflüssigt und im ruhenden Zustand etwas versteift und so den möglichen Entmischungstendenzen entgegenwirkt. Selbstverständlich ist auch anzunehmen, dass der Hydraulische Kalk auch als Bindemittel wirkt und seinen Teil an die Festigkeit des Betons beiträgt. Dies zeigt sich, indem die höheren Festigkeiten trotz eines leicht höheren Wasserzementwertes erreicht werden konnten (s. Abb. 2).

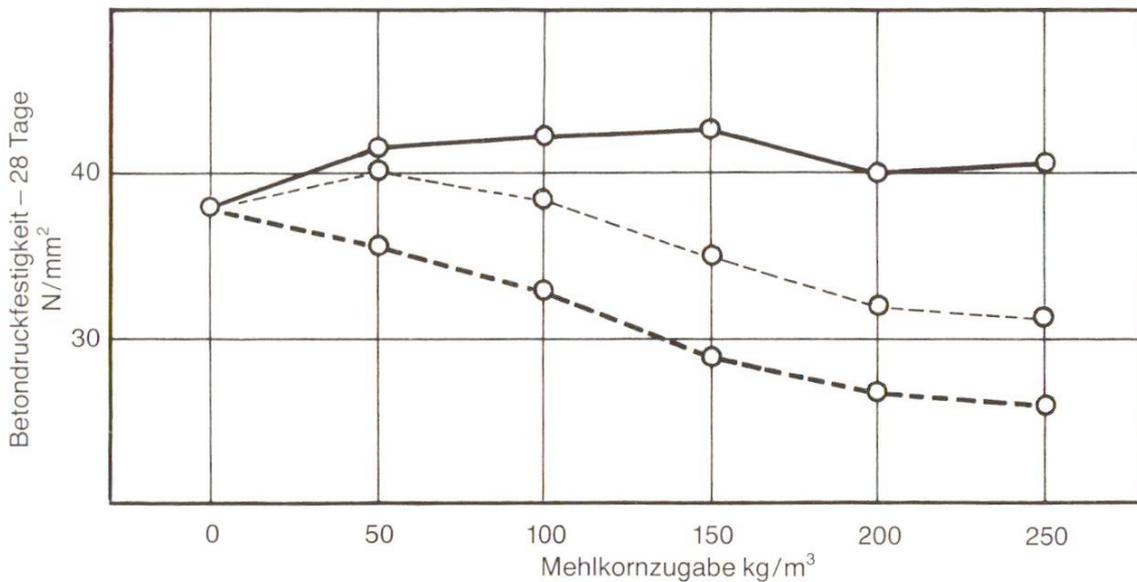


Abb. 1 Betondruckfestigkeit bei verschiedenen Mehlkornzugaben. Nullmischung PC 300, 0–32 mm, weichplastisch.

ausgezogen: Hydraulischer Kalk
 fein gestrichelt: Filler «fein», 0–0,1 mm
 grob gestrichelt: Filler «grob», 0,1–0,2 mm
 Versuche der TFB 1976.

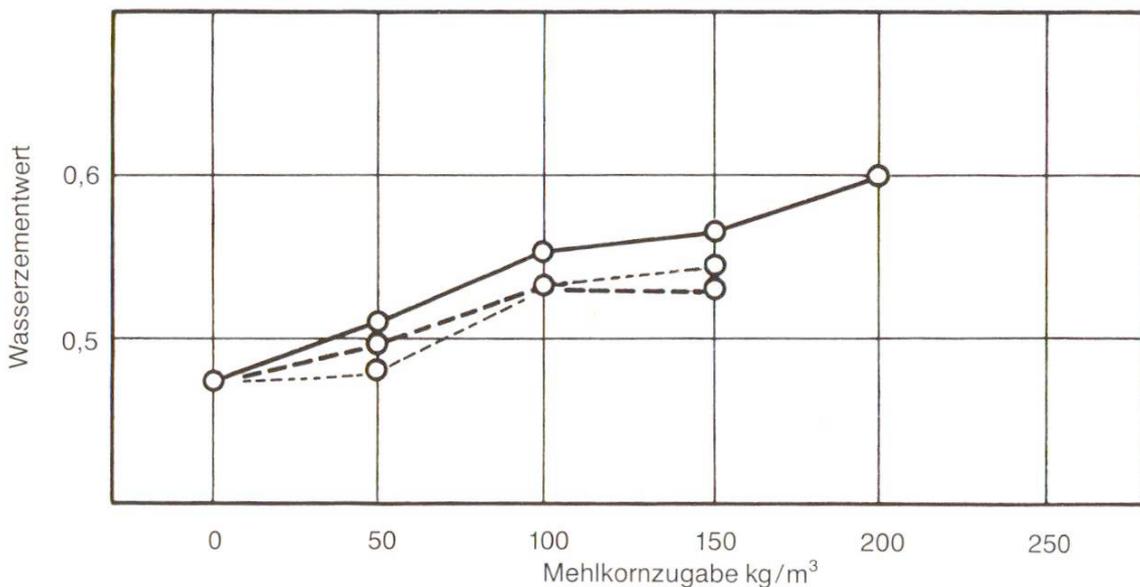


Abb. 2 Wasserzementwerte der weichplastisch eingestellten Betonmischungen gemäss Abb. 1.

Die gezeigten Versuche sollten aber nicht zur übermässigen HK-Beigabe verleiten. Die Empfehlung gemäss Tabelle 2 bleibt bestehen. Bei der Ergänzung müssen die Feinstanteile des Zuschlages mitberechnet werden, so dass die Beigabe von Hydraulischem Kalk kaum je 50 kg/m^3 erreichen dürfte. Die übliche Zugabe beträgt 25 kg HK/m^3 .

Tr.