

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 52-53 (1984-1985)
Heft: 23

Artikel: Die Einflüsse des Grösstkornes
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153690>

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: 15.03.2025

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

CEMENTBULLETIN

NOVEMBER 1985

JAHRGANG 53

NUMMER 23

Die Einflüsse des Grösstkornes

Massgebende Bedingungen bei der Wahl des Grösstkornes. Verschiedene Einflüsse und Auswirkungen des Grösstkorndurchmessers.

Die Wahl des Grösstkorndurchmessers bzw. der «Körnung» eines Betonzuschlages hängt von Einflüssen ab, die von ganz verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen. Wenn an erster Stelle ein ökonomisch bedingtes Auswahlkriterium steht, so wird dieses andererseits durch mancherlei technische Bedingungen eingeschränkt. Der vorausgehende wirtschaftliche Ansatz beruht darauf, dass eine Volumeneinheit Frischbeton mit zunehmendem Maximalkorn weniger kostet, indem sich der Anteil an billigen Gesteinsbrocken gegenüber dem Anteil an teurem Zementmörtel erhöht. Daraus ergibt sich die leitende Empfehlung, das «grösstmögliche Grösstkorn» zu wählen.

Eine erste zwingende Schranke für dieses Vorhaben ergibt sich aus den Abmessungen der Bauteile und aus den Abständen der Bewehrungsstäbe unter sich. Die Ausführungsnormen für den Betonbau, SIA 162 E (Revisionsvorschlag 1984) sagt, dass «der Grösstkorndurchmesser entsprechend der Bauteilform, den kleinsten Abmessungen sowie dem engsten Abstand der Bewehrungsstäbe gewählt werden soll, er soll einen Drittel der kleinsten Bauteilabmessung nicht überschreiten». Damit reduziert sich das kostenbedingte Begehren auf das «grösstmögliche Grösstkorn, das die Bauteilabmessungen zulassen».

Die Normenbestimmungen sprechen in diesem Zusammenhang nicht von Abstand der Bewehrung zur Schalung. Die maximale Überdeckung der schlaffen Bewehrung wird neu mit 20 mm (bisher

2 15 mm) vorgeschrieben, und damit verzichtet man offensichtlich auf einen vollen Durchschlupf des Betons an diesen Stellen.

Eine weitere Begrenzung des Grösstkorndurchmessers im oberen Bereich ergibt sich aus den Festigkeitsanforderungen. Hier besteht die Regel, dass die Druck- und Zugfestigkeit des Betons mit anwachsendem Grösstkorn grundsätzlich abnimmt, indem sich die relativ schwache Haftfläche zwischen Zementleim und Zuschlagskorn im Gesamten gesehen verkleinert und so bei einer Belastung spezifisch stärker beansprucht wird. Dieser Wirkung aus der Strukturierung des Betons steht ein Effekt aus der Beschaffenheit des Zementsteins gegenüber. In Betonmischungen mit sonst gleichwertigen Eigenschaften nimmt der Wasserzementwert mit ansteigendem Grösstkorndurchmesser ab, so dass eine Steigerung der Festigkeit des Zementsteins eintritt. Zwei entgegengesetzte Auswirkungen überlagern sich. Man kann bei ansteigendem Grösstkorn zunächst eine ansteigende Festigkeit beobachten, eine Tendenz, die aber von einem gewissen Punkt an umkippt. Es stellt sich für das Maximalkorn ein Optimum ein, dessen Lage sich je nach Kornabstufung und Zementdosierung verschiebt, etwa zwischen 20 und 40 mm (Abb. 3) (s. «CB» Nr. 21/1965 und *Trüb*, Baustoff Beton, 2. Auflage, Abb. 54). Bei Grösstkorndurchmessern von über 40 mm dominiert nach den publizierten Erfahrungen jedenfalls die abnehmende Festigkeit. Diese interessante, scheinbar kontroverse Wirkung des Maximalkornes auf die Betonfestigkeit hat bei den beobachtenden Baufachleuten schon oft Verwirrung ausgelöst.

In diesem Zusammenhang muss die Abmessung der Probekörper für die Festigkeitsbestimmung noch angeschnitten werden. Diese sollte streng genommen dem Maximalkorn angepasst sein. Im Normalfall, bei dem 32er-Beton in 200-mm-Formen gefüllt wird, beträgt das Grössenverhältnis 1:6,5, jedoch beim 50-mm-Bohrkern bereits 1:1,6, was natürlich nicht ohne Einfluss auf das Prüfergebnis sein kann, besonders bezüglich der Streuung und damit auf die Verlässlichkeit der gemessenen Werte.

Als beschränkendes Moment für das Grösstkorn könnte auch die Verarbeitung des Betons in Betracht fallen. Je gröber der Beton, desto gröber müssen auch die Geräte zu seiner Herstellung und Verarbeitung beschaffen sein. Dies gilt vor allem für Transport, Umschlag und Verdichtung. Es besteht beispielsweise die Frage, bis zu welchem Grösstkorn Beton pumpbar sein würde. Eine Mischung mit 90 mm Grösstkorn z.B. wurde unlängst durch eine 200-mm-Leitung ohne Schwierigkeiten gepumpt (s. «beton», 1984, 27, Heft 1). Die Kornzusammensetzung dieses Betons hatte folgende Charakteristik: 30% > 60 mm, 45% > 32 mm und 55% 0...32 mm, die letzte Fraktion mit einem geraden Siebkurvenverlauf. Der

- 3 Zement- und Wassergehalt betrug 210 bzw. 140 kg/m³. Die groben Brocken waren sozusagen in einem Makromörtel 0–32 mm mit 327 kg PC/m³ eingebettet, Volumenverhältnis \cong 3:4.
- Für die Wahl des Grösstkornes können schliesslich auch die Verfügbarkeit und der Preis einzelner Körnungen ausschlaggebend sein. Wenn in der Regel ein Betonzuschlag um so billiger ist, je gröber seine Körnung, so kann sich dieses Verhältnis bei besonderen Gegebenheiten der Grube oder des Brechwerkes ändern. Bei Überproduktion einer Sorte besteht in der Regel ein gedrückter Preis. Wesentlich ist auch die Tatsache, dass sich manche Lieferanten auf den Normalfall des 32-mm-Kornes eingespielt haben und andere Sorten, insbesondere gröbere Körnungen gar nicht mehr anbieten. Ausnahmen von der Regel sind meistens teurer. Damit ist der Kreis der Einflussgrössen auf die Auswahl des Grösstkornes geschlossen, indem nochmals ein ökonomischer Gesichtspunkt zur Diskussion steht.

Zusammenfassung in Stichworten

Mit *ansteigendem* Grösstkorn sind folgende Tendenzen zu erwarten:

- Die Kosten pro m³ Beton nehmen ab.
- Der Zementgehalt des Betons nimmt ab (Abb. 1).
- Die notwendige Wasserzugabe nimmt ab (Abb. 2).
- Aus dem strukturellen Aufbau des Betons nimmt die Festigkeit ab und wegen sinkendem Wasserzementwert nimmt sie zu. Im ganzen nimmt damit die Festigkeit zunächst zu (bis 20...40 mm \varnothing), um dann wieder zu sinken (Abb. 3).
- Die Streuung der ermittelten Festigkeiten nimmt zu.
- Die notwendige Probemenge für Qualitätsprüfungen wird grösser.
- Die Frostbeständigkeit nimmt grundsätzlich ab.
- Der erforderliche Luftporenanteil für gute Frost- und Tausalzbeständigkeit fällt kleiner aus.
- Die Rohdichte des Betons nimmt zu.
- Die Kriech- und Schwindmasse nehmen ab.

Tr.

4

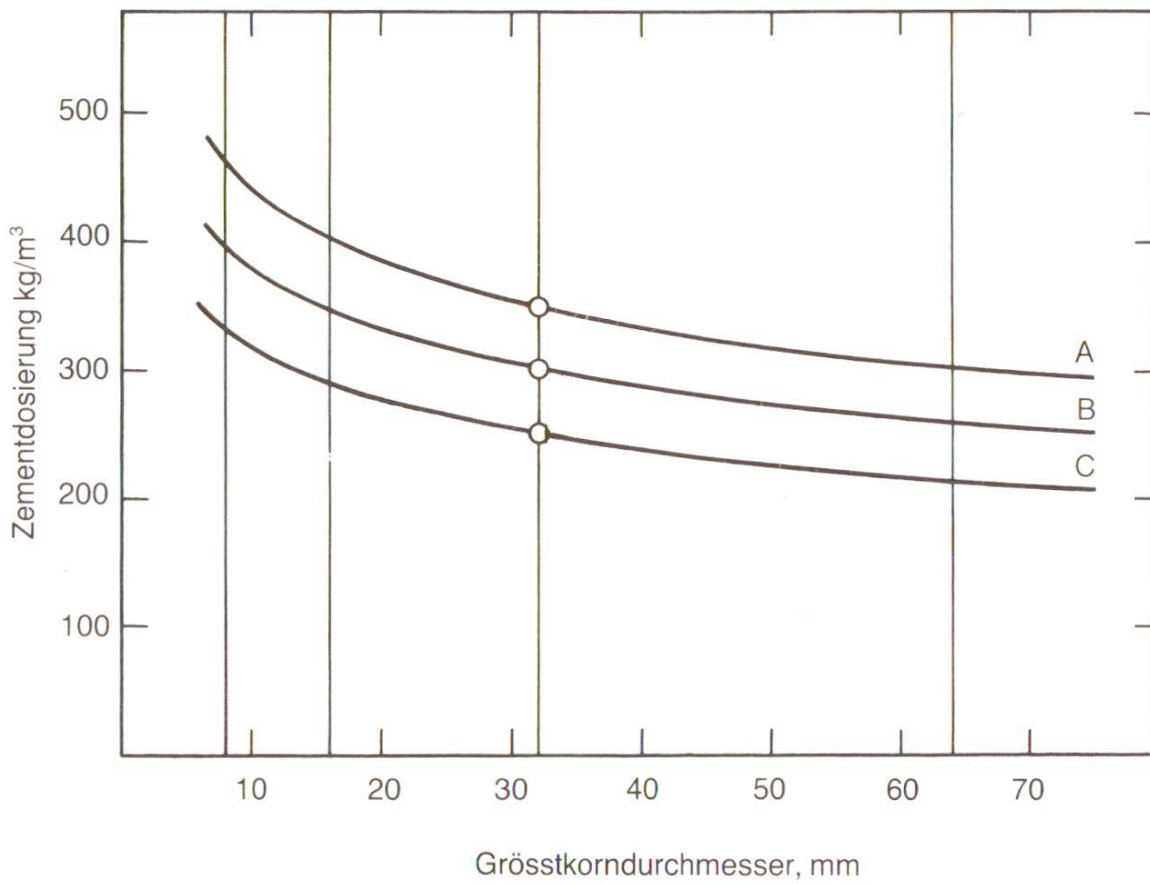


Abb. 1 Wenn man Betone mit sonst ähnlichen Eigenschaften vergleicht, so folgt die Zementdosierung P dem Grösstkorn D ungefähr nach der Formel

$$P_1 \cdot \sqrt[5]{D_1} = P_2 \cdot \sqrt[5]{D_2} \quad (\text{nach Faury})$$

Das Diagramm zeigt Zementdosierungen, ausgehend von Mischungen mit 32-mm-Korn. A) entsprechend P 350/32 mm; B) entsprechend P 300/32 mm und C) entsprechend P 250/32 mm.

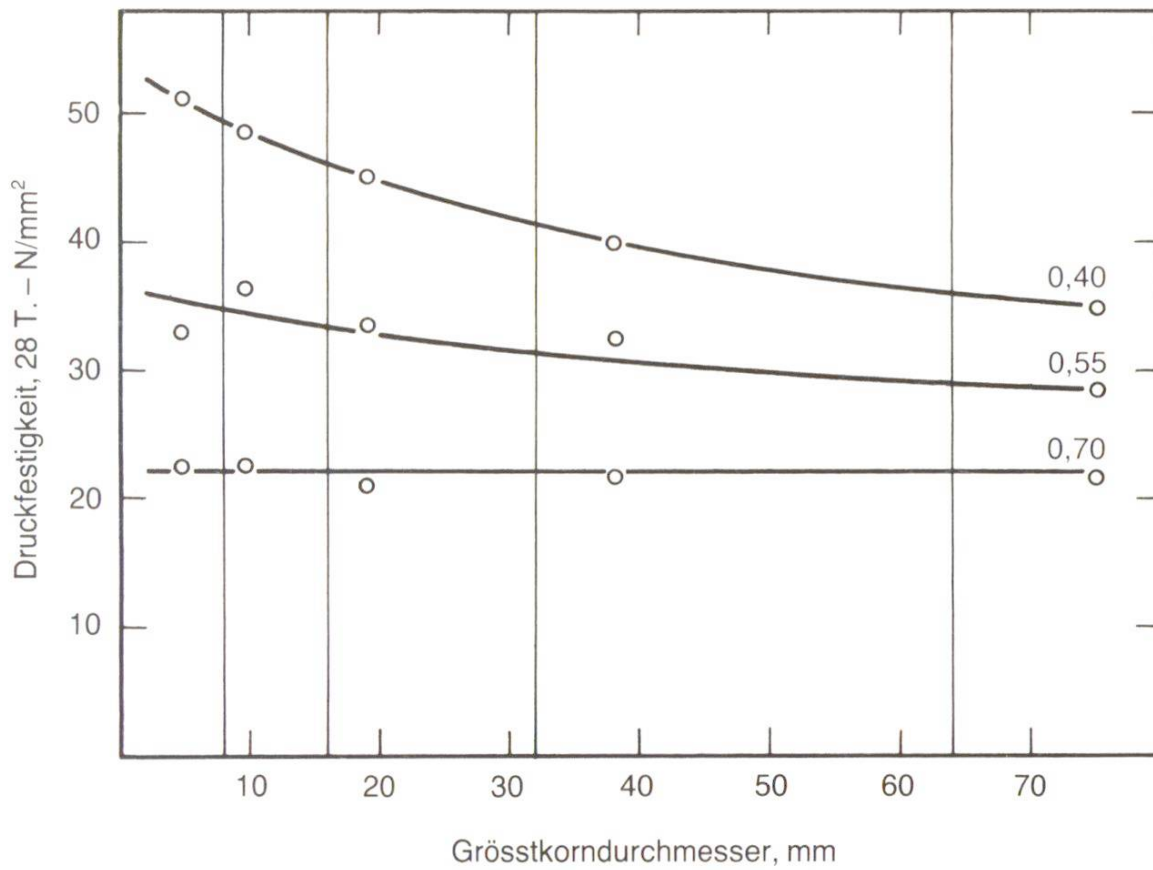


Abb. 2 Druckfestigkeit und Wasserzementwert in Abhängigkeit des Grösstkorndurchmessers. Wasserzementwerte 0.40, 0.55 und 0.70. Der waagrechte Verlauf der Wasserzementwertslinien, besonders bei 0.70, zeigt die Gültigkeit des Gesetzes von *Abrams*, s. «CB», Nr. 9/1984.

Die Daten stammen aus einer grossen Versuchsreihe von *Gordon* und *Gillespie* (s. Literaturangabe) und beziehen sich auf einen Beton mit einheitlicher plastischer Konsistenz mit Setzmass (Slump) zwischen 4 und 6 cm.

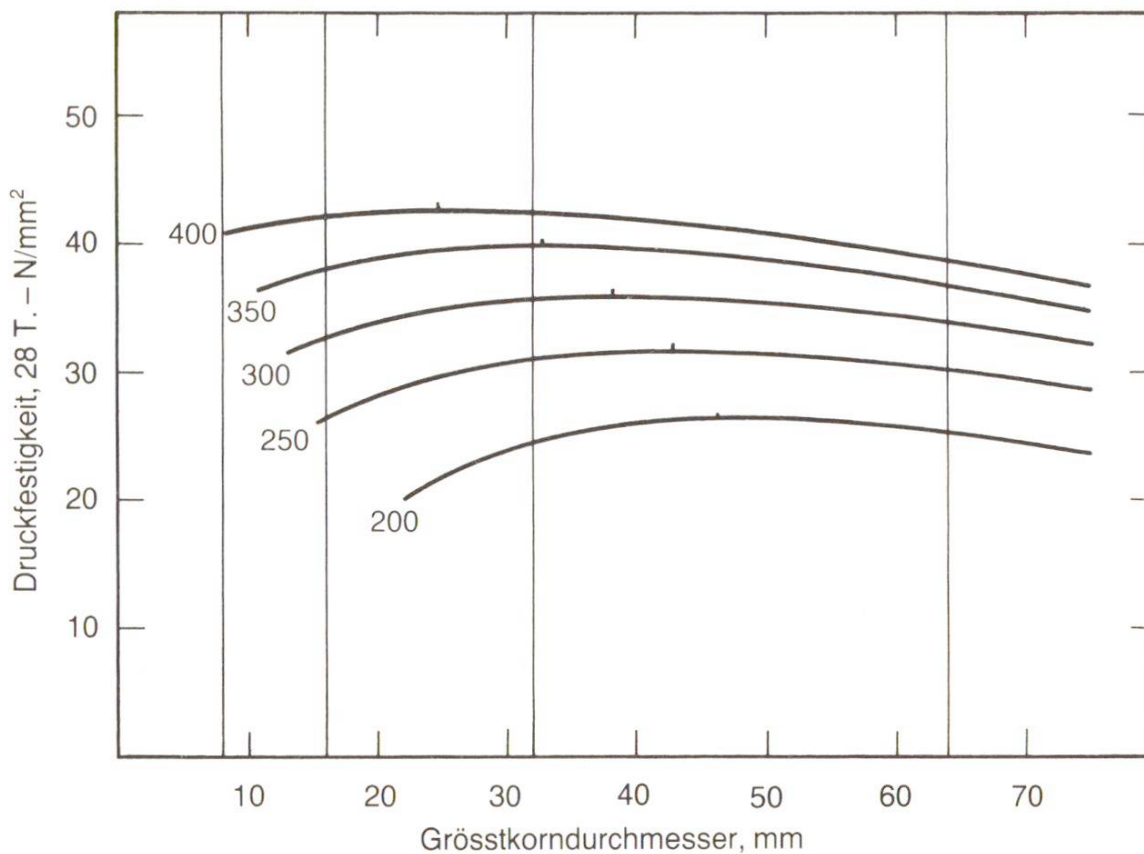


Abb. 3 Die Zementdosierungen 200–400 kg/m³ der plastischen Betonmischungen gemäss Abb. 2. Es zeigen sich Festigkeitshöchstwerte bei bestimmten Zementdosierungen und Grösstkorndurchmessern. Mit höherem Zementgehalt liegen die Optima beim kleineren Grösstkorn. S. auch «CB», Nrn. 14 und 21/1965).

Literaturangaben

W. A. Gordon und **H. A. Gillespie**, Variables in Concrete Aggregates and Portland Cement Paste which Influence the Strength of Concrete.

J. Am. Concr. Inst. Aug. 1963, 1029

D. L. Bloem und **R. D. Gaynor**, Effects of Aggregate Properties on Strength of Concrete.

J. Am. Concr. Inst. Oct. 1963, 1429

B. Dartsch, Einfluss des Zuschlaggrösstkorns auf die Zusammensetzung und die Druckfestigkeit des Betons. «beton», Okt. 1971, 409