

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 18-19 (1950-1951)
Heft: 15

Artikel: Die Cementdosierung
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153272>

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: 13.03.2025

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

CEMENTBULLETIN

MÄRZ 1951

JAHRGANG 19

NUMMER 15

Die Cementdosierung

Die Bedeutung des Cements im Mörtel und Beton. Der Cementleim, seine Beschaffenheit und Struktur. Definition der Cementdosierung. Abmessen des Bindemittels. Nachkontrolle der Cementkistchen. Umrechnungsfehler. Bindemittelreserve im Beton.

Bedeutung des Cements.

Nicht dem Volumen, aber der **Funktion** nach wichtigster Bestandteil des Mörtels und Betons ist der Cement. Er begründet in zuverlässiger und dauerhafter Weise die **Bindung** zwischen den Körnern des Zuschlagmaterials. Mit dem Anmachwasser bildet der Cement einen homogenen Brei, der diese Körner gleichmässig umhüllt, hierbei gleichzeitig als **Schmiermittel** bei der Verarbeitung wirkend, und welcher nach seiner Erhärtung die Sand- und Kiesteilchen fest umklammert.

Neben diesen Haupteigenschaften wirkt der Cement aber auch als **Füllstoff**, indem er die Poren ausfüllt, welche infolge lokaler Anhäufung gleichartiger Körner oder infolge mangelhafter Kornzusammensetzung des Sandkieses entstehen. Diese Hohlräume machen bei guter Kornzusammensetzung noch über $\frac{1}{5}$ des Gesamtvolumens aus, können aber auch, namentlich bei sehr feinen Sanden, bis zur Hälfte des Gesamtvolumens betragen. Man erkennt daraus, dass im letzteren Fall unwirtschaftlich grosse Bindemittelmengen erforderlich wären, um diese Hohlräume zu füllen, ganz abgesehen von den nachteiligen Nebenwirkungen eines zu feinen Mörtels. Andererseits ist aber auch ersichtlich, dass jedes Zuschlagmaterial, selbst das beste, für die Herstellung eines guten Konglomerats eines bestimmten Cementgehalts bedarf, der nicht ohne Nachteil unterschritten werden kann.

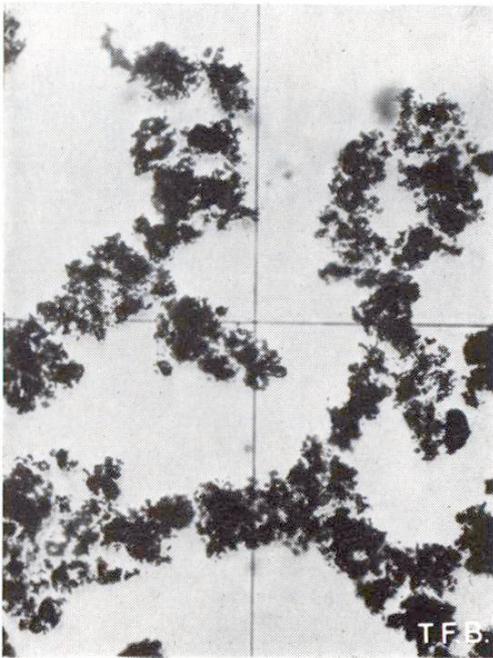


Abb. 1 Selbst in verdünnter Aufschläm-
mung macht sich nach kurzer Zeit die
Bindekraft des Cements geltend. Die
einzelnen Cementkörnchen lagern sich
zu kettenförmigen Gebilden zusammen
(stark vergrößerte Aufnahme)

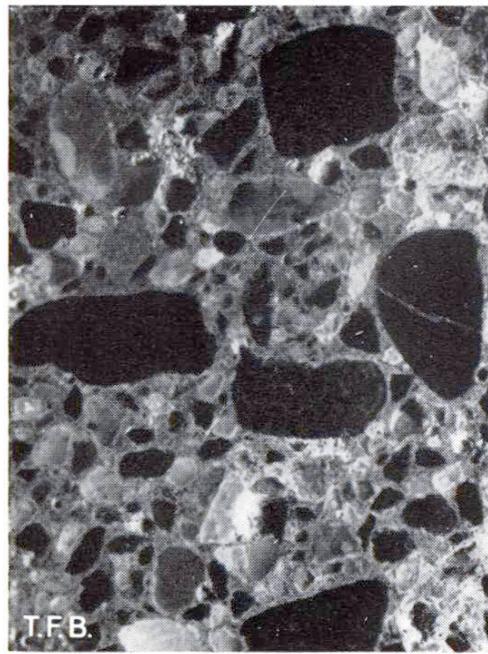


Abb. 2 Die Körner des Zuschlags-
materials sind im Cementleim dauer-
haft eingebettet. Teilweise wirkt der
Cementleim auch als Füllmaterial

Beschaffenheit des Cementleims.

Im übrigen muss die Richtlinie vertreten werden, wonach die Körner zwar mit dem erforderlichen **Minimum**, vor allem jedoch mit dem **besten** Cementleim verkittet werden. Diese Forderung setzt gleichzeitig eine beste Kornzusammensetzung und Vermei-

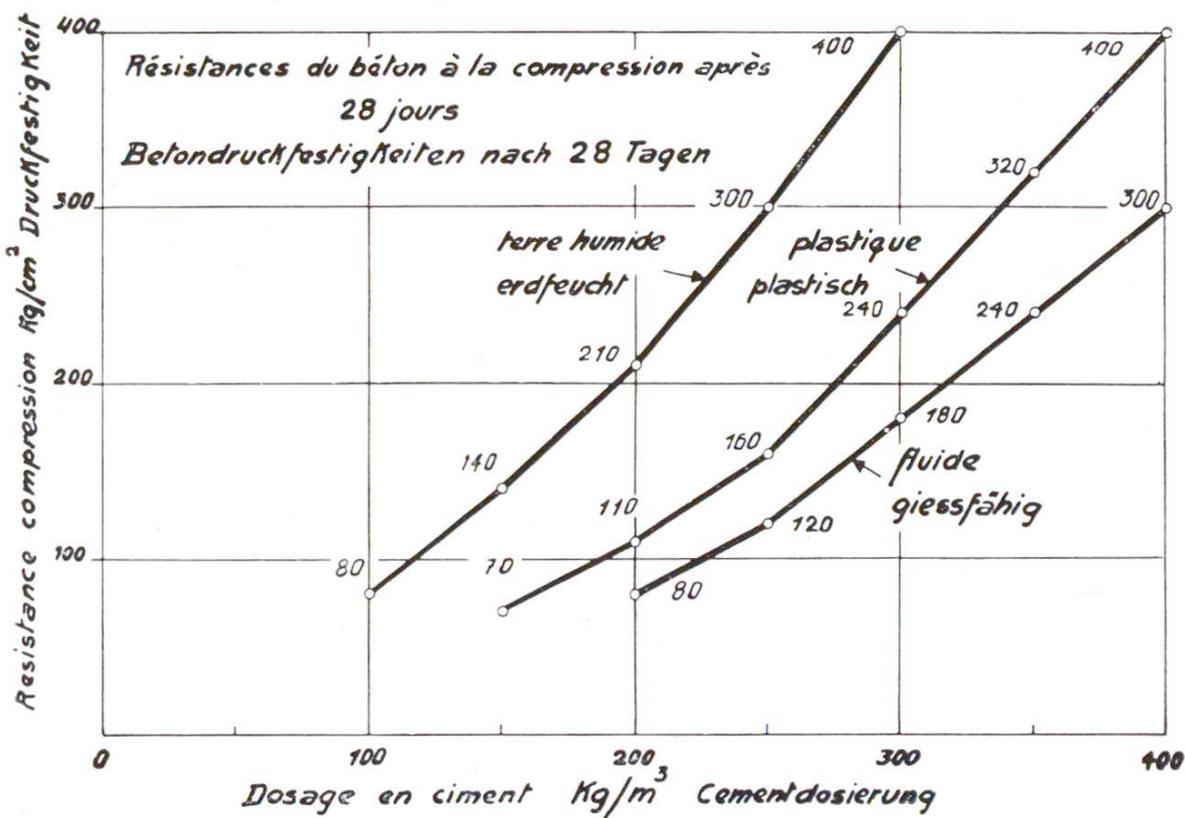


Abb. 3 Zusammenhang von Cementdosierung und Festigkeit. Letztere hängt ausser von der Cementdosierung noch von weiteren Faktoren ab

3 dung jeder Verwässerung des Cements voraus. Grundsätzlich ist in jedem Zuschlagsmaterial mit erhöhtem Wasseranspruch der Cement schlecht ausgenützt. Der Cementleim hat die besten Eigenschaften, wenn er möglichst **viel Bindemittel** und dementsprechend **wenig Wasser** enthält. Seine Struktur im erhärteten Zustand ist ausschlaggebend für die Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Mörtels und Betons, besonders aber auch für den **dauernden Schutz der Armierungen** im Eisenbeton und für die Wasserdichtigkeit.

Ein für praktische Verhältnisse gut brauchbarer Cementleim setzt sich aus 2 Gewichtsteilen Cement und 1 Gewichtsteil Wasser zusammen. In diese Mischung darf soviel (trockenes) Zuschlagsmaterial hineingebracht werden, als die nachherige Verarbeitung zulässt. Hierbei würde man beobachten, falls dieses Verfahren überhaupt praktische Anwendung fände, dass gut abgestufte, gerundete Zuschlagsmaterialien in viel grösserer Menge zumischbar wären als granulometrisch ungenügende oder solche sperriger Art. Fast unabhängig von der Magerung mit Zuschlagsmaterial würden aber immer etwa die gleichen Festigkeiten erzielt (s. Cementbulletin Nr. 7, 1944 «Das Cement/Wasser-Verhältnis»).

Praktische Festsetzung des Bindemittelgehalts.

In der Praxis verfährt man fast stets umgekehrt: Es wird vorgeschrieben, wieviel Cement in 1 m³ fertig verarbeiteten Beton

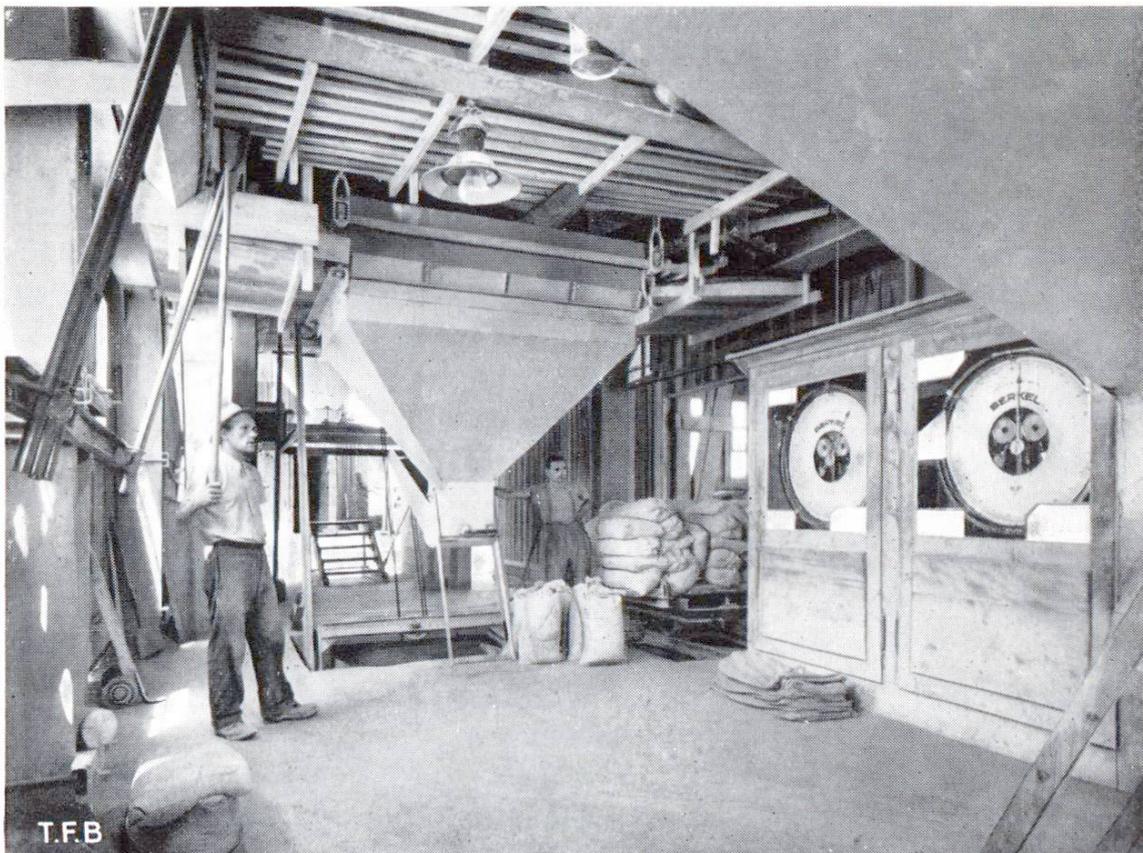
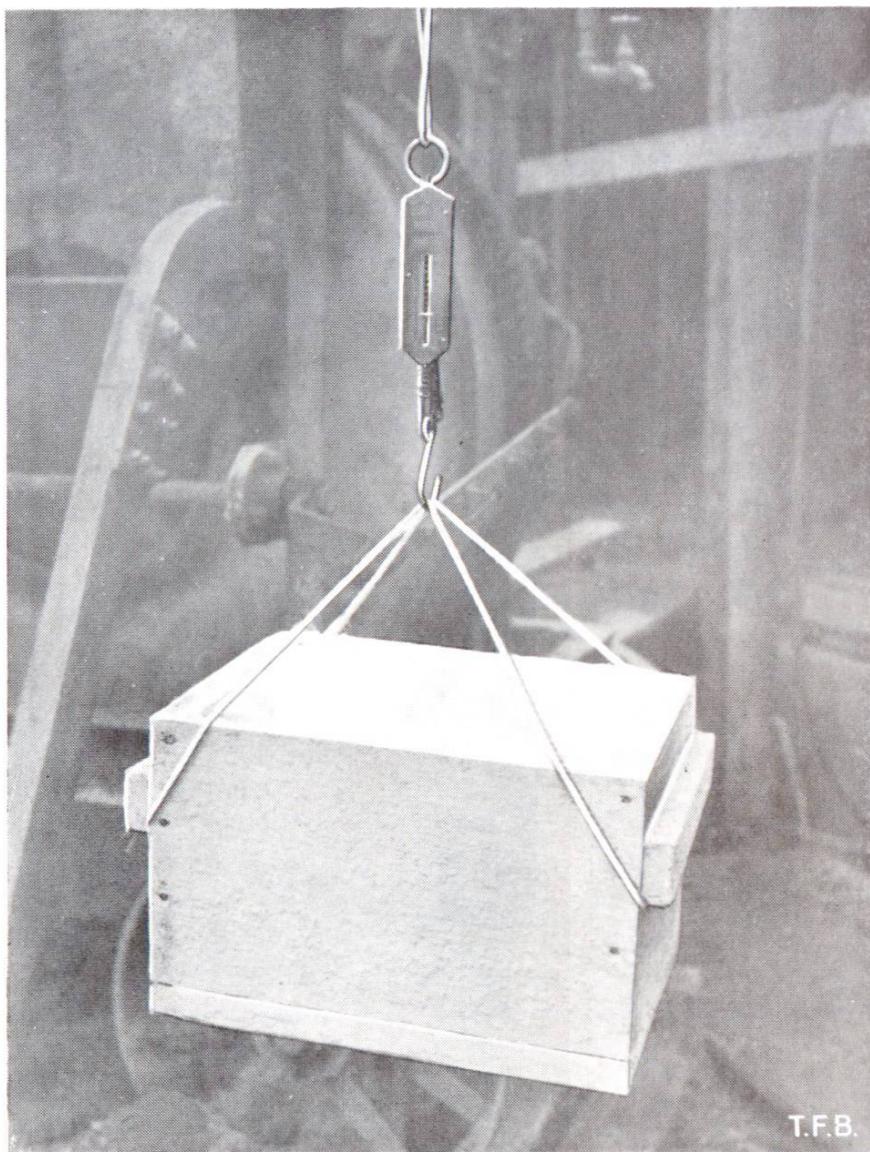


Abb. 4 Abwägen der Betonbestandteile gewährleistet die vorgeschriebene Cementdosierung. (Photo in entgegenkommender Weise von der Arbeitsgemeinschaft Maschinenhaus Kraftwerk Wildegg-Brugg zur Verfügung gestellt)

4 Abb.5 Die berechnete Cementmenge wird mittelst einer Federwaage nachkontrolliert. Größere Fehler lassen sich auf diese Weise ausschalten



enthalten sein soll. Diese Cementmenge wird als **Cementdosierung** bezeichnet. Mit dem Hinweis auf die Verwendung guter Zuschlagstoffe und auf die Begrenzung des Wasserzusatzes, sowie durch Festlegung minimal zu erreichender Festigkeiten sucht man Fehlern zuvorzukommen. Durch stufenweise Verringerung des Cementgehalts — vom dichten Qualitätsbeton bis zum porösen Magerbeton — entsteht somit ein Material der gewünschten Festigkeitseigenschaften, welche allerdings in noch grösserem Mass als vom Cementgehalt von der Anmachwassermenge abhängen. Immerhin darf doch im grossen Mittel der Cementgehalt in Beziehung zur Betonqualität gesetzt werden. Gemäss einer einfachen Faustregel erhält man in Beton nach 28 Tagen etwa sovieler **kg/cm² Druckfestigkeit** als die **Cementdosierung** beträgt. Bei gutem Sandkies und sparsamen Wasserzusatz werden bei gleicher Dosierung **viel höhere** Festigkeiten erhalten, und umgekehrt kann bei schlechtem Sandkies und bei Verwässerung des Bindemittels **nur ein Teil** der mittleren Qualität erwartet werden. Indessen ist ein reichlich dosierter Beton von Natur aus weniger der Verwässerung und dem Einfluss schlechter Kornzusammensetzung ausgesetzt.

5 Bezeichnung der Dosierung.

In abgekürzter Form wird ein Mörtel oder Beton einfach mit seiner Cementsdosierung bezeichnet, z. B. bedeutet PC 200 eine Mischung, die im Kubikmeter (fertig verarbeitet) 200 kg (= 4 Säcke) Portlandcement enthält, und HPC 300 eine solche mit 300 kg (= 6 Säcke) hochwertigem (Spezial-) Portlandcement. Nach dem Vorausgehenden ist damit allerdings noch nichts über die Qualität der Mischung ausgesagt, insbesondere kann ein Mörtel PC 300

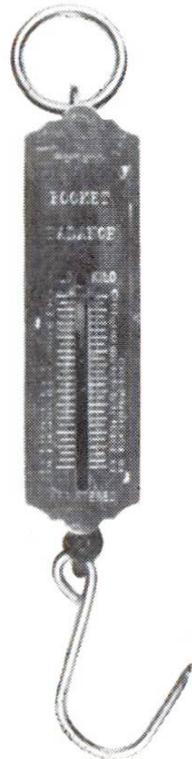


Abb. 6 Federwaage zum Nachkontrollieren des Inhalts der Messkiste

magerer als ein Beton PC 150 sein. Die ausreichende Dosierung hängt nämlich von der Grösse der zu verkittenden **Gesteinsoberfläche** und vom **Porenvolumen** ab, welche bei feinem Material um das Vielfache grösser sind als bei grobem.

Abmessen des Cements nach Gewicht.

Die Festsetzung einer Cementsdosierung nach Gewicht und unter Bezug auf das Betonvolumen hat den Vorzug, **eindeutig** zu sein, im Gegensatz zu der Festsetzung nach Raumteilen, bei welcher die stark schwankenden **Raumgewichte** aller schüttbaren Stoffe zu **grossen Fehlern** Anlass geben. Die gewichtsmässige Zumessung erleichtert auch die Kostenberechnung, indem die Bindemittel ebenfalls nach **Gewicht** bezogen werden. Wenn die mittlere Ausbeute an fertig verarbeitetem Beton von einer Maschinenfüllung bekannt ist, lässt sich durch eine einfache Rechnung das erforderliche Cementgewicht pro Mischung ermitteln. Wenn man pro Mischung ganze oder halbe Säcke Cement verwenden kann, ergibt sich eine weitere Vereinfachung.

6 Auf grösseren, fortschrittlichen Baustellen, in Betonfabriken und Cementwarenfabriken ist es heute bewährte Praxis, mindestens die Bindemittel, womöglich aber auch Sand und Kies abzuwägen. Hierdurch schützt man sich zuverlässig gegen Fehler. Man darf die Einführung der gewichtsmässigen Zumessung als einen der **bedeutendsten Fortschritte** der modernen Betontechnik bezeichnen, da diese Massnahme allein die zielbewusste Einhaltung einer bestimmten Cementdosierung und damit Qualität erlaubt. Es ist zu hoffen, dass die Maschinenindustrie sich bemüht, auch kleinere Mischeinrichtungen mit robusten Wägeeinrichtungen auszustatten.

Fehler bei der Umrechnung von Gewicht auf Volumen.

Vielfach ist es üblich, das erforderliche Cementgewicht auf Volumen umzurechnen, wobei ein meist zu hohes Raumgewicht angenommen wird. Auf diese Weise können bedeutende Fehler entstehen. Die Umrechnung auf Volumen wird z. B. bei der Bemessung der sog. «Cementkistchen» angewendet, welche für die Zugabe des Cements hergerichtet werden. Es ist sehr zu empfehlen, den Inhalt solcher Cementkistchen nicht nur auf Grund der Innenmasse zu **kontrollieren**, sondern **probeweise nachzuwägen**. Bekanntlich kann das Raumgewicht des Cements je nach Einfüllweise, Auflockerung, Lagerung etc. ziemlich beträchtlich variieren. Die Nachwägung, welche z. B. mittels einer Federwaage sehr bequem erfolgen kann, gestattet jedoch eine zuverlässige Einhaltung der Cementdosierung.

In diesem Zusammenhang mag noch darauf hingewiesen sein, dass die vorgeschriebenen Cementdosierungen ein praktisches Minimum darstellen und im wesentlichen mit Rücksicht auf die Festigkeitsbedürfnisse aufgestellt sind. Inbezug auf den Schutz der Armierung im Eisenbeton befindet man sich an einer unteren Grenze der Cementdosierung, welche im Interesse der Dauerhaftigkeit des Eisenbetons **nicht unterschritten** werden sollte. Die zuverlässige Schutzwirkung des Cementleims kann durch nichts ersetzt werden, weshalb man sich nicht scheuen sollte, eine wenn auch noch so bescheidene Cementreserve im Eisenbeton vorzusehen. Der Vorwand, dass fettere Mischungen stärker zum Schwinden neigen, ist erst bei erheblich höheren Dosierungen ($> PC 400$) berechtigt.

Zu jeder weitem Auskunft steht zur Verfügung die

TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE DER E. G. PORTLAND WILDEGG, Telephon (064) 8 43 71