

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 40-41 (1972-1973)
Heft: 7

Artikel: Die Zusammensetzung von Pumpbeton
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153530>

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: 01.04.2025

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

CEMENTBULLETIN

JULI 1972

JAHRGANG 40

NUMMER 7

Die Zusammensetzung von Pumpbeton

Anforderungen an den Pumpbeton im Hinblick auf drei spezielle Störungsmöglichkeiten. Bestimmung der Zusammensetzung von Pumpbeton.

Frischbeton kann nur dann störungsfrei durch Rohrleitungen gefördert werden, wenn er bestimmten Anforderungen entspricht. Im folgenden wird versucht, den Bereich der idealen Zusammensetzung von Pumpbeton abzustecken.

Bei den heute üblichen Pumpsystemen wird die Betonmischung unter Mithilfe eines kleinen Gefälles auf kurzer Wegstrecke angesaugt und mit erheblichem Druck in die Rohrleitung gepresst. Bei der Druckerzeugung mit Kolben entsteht eine pulsierende Fortbewegung, während mit anderen Pumpsystemen ein kontinuierlich fließender Strom erhalten wird.

Der Beton wird als steifer Pfropfen, in dessen Querschnitt keine gegenseitigen Bewegungen stattfinden, durch das Rohr gestossen. Das bei Flüssigkeitsströmungen entstehende Geschwindigkeitsgefälle zur Rohrwand konzentriert sich bei dieser Art des Flusses auf eine dünne Schmierschicht, deren Beschaffenheit den Erfolg des Betonpumpens weitgehend bestimmt.

2 Wichtig ist zunächst die Dicke der Schmierschicht. Sie sollte ungefähr den 7. Teil des Grösstkorndurchmessers (= entsprechendes Schlupfkorn) betragen. Ist die Schmierschicht dünner, so entsteht Reibung zwischen den Zuschlagskörnern und der Rohrwand, ist sie stärker, so beginnen auch die groben Zuschlagskörner zu rotieren, und es entsteht eine turbulente Strömung, die zu höherem Widerstand und zu Blockierungen führt. Das bedeutungsvolle Ausmass der Schmierschicht hängt vom Feinmörtelgehalt, also in erster Linie vom Zementgehalt des Frischbetons ab. Die Zementdosierung des Pumpbetons hat demnach sowohl eine untere als auch eine obere Grenze.

Ferner ist naturgemäss die Steifigkeit des Feinmörtels wesentlich. Je flüssiger dieser Mörtel, desto geringer ist seine innere Reibung und desto kleiner der Fliesswiderstand. Freilich darf man diesen Mörtel nicht bis zur Wasserkonsistenz verdünnen. In diesem Falle würde es wiederum zu einer direkten Reibung der festen Betonbestandteile mit der Rohrwand kommen. Die Konsistenz des Feinmörtels wird durch den Wassergehalt bestimmt. Auch die Wasserbeigabe muss bei Pumpbeton optimal bemessen sein.

Eine dritte Bedingung, die an Pumpbeton gestellt werden muss, betrifft die Stabilität der Mischung. Es darf keine Entmischung, weder Wasserabscheidung noch Grobkornsedimentation eintreten. Man muss sich bewusst sein, dass der Beton im Rohr in sich unbewegt bleibt und nicht fortlaufend durchmischt wird wie dies bei einer turbulenten Strömung der Fall wäre. Besonders unter dem ruckweisen Vorschub sind deshalb Entmischungen sehr wohl möglich. Manche Verstopfungen werden durch solche un stabile Mischungen verursacht, meistens, nachdem für kurze Zeit im Rohrscheitel nur noch dünner Mörtel durchgekommen ist (Sedimentation im Rohr) oder der Reibungswiderstand unvermittelt stark angestiegen ist (Wasserausscheidung in der Schmierschicht).

Nach diesen Ausführungen ist mit drei Arten von Verstopfungen zu rechnen:

1. Die Kraft der Pumpe reicht nicht aus, den zu hohen Reibungswiderstand zu überwinden. Ursache: zu wenig, zu flüssiger oder zu steifer Feinmörtel.
2. Zu viel Feinmörtel führt zu turbulenter Strömung und damit zu lokalen Verkeilungen.

- 3 3. Entmischung nach Korngrössen (Sedimentation) führt zur Aufhebung des Propfenprinzips, indem sich je nach Schichtung im Rohr verschiedene Fliessgeschwindigkeiten einstellen. Dieser Zustand führt nach kurzer Zeit zur vollständigen Blockierung der Leitungsrohre.

Diese kritischen Eigenschaften hängen von der Kornzusammensetzung des Betons ab, wobei dem Gehalt an mehlfeinem Korn (0/0,2 mm) besondere Bedeutung zukommt. Die Anteile der Korngrössen müssen innerhalb der empfohlenen Grenzen möglichst konstant gehalten werden. Die ideale Sieblinie gleicht sich im groben Bereich eher der EMPA-Kurve an und im feinen Bereich neigt sie eher der Fuller-Kurve zu. Im Mittelteil, zwischen 0,5 und 8 mm Korndurchmesser ist ein mehr flacher Verlauf zuträglich, eventuell auch ausgesprochene Ausfallkörnungen (waagrechter Verlauf der Siebkurve). Letztere sollten die Spanne eines vierfachen Korndurchmessers nicht überschreiten.

Tabelle 1

Zusammensetzung von Pumpbeton

Zusammensetzung des Gesamtzuschlages	20er-Beton: 45% 0/8 + 55% 8/20 mm 30er-Beton: 40% 0/8 + 60% 8/30 mm				
Anteil an 0/1 mm im Gesamtzuschlag	8 bis 16%		16 bis 24%		24 bis 32%*
Anteil an 0/0,2 mm im Gesamtzuschlag	1% / 4%	4% / 8%	3% / 6%	6% / 10%	5% / 8% 8% / 12%
Zementdosierung für 20er-Beton, kg/m³	470 / 420	420 / 340	415 / 360	360 / 300	345 / 300 300 / (240)
für 30er-Beton, kg/m³	400 / 340	340 / 260	350 / 300	300 / (220)	300 / 250 250 / (200)

* Ausserhalb der empfohlenen Sieblinienbereiche gemäss SIA-Norm 162

Wenn zuverlässige Siebanalysen der verfügbaren Zuschlagstoffe 0/8 und 8/20 bzw. 8/30 vorliegen, kann mit Hilfe der Tabelle 1 die geeignete Zusammensetzung von Pumpbeton ermittelt werden. Man erhält eine Basismischung, die in der Praxis möglicherweise noch einige Anpassungen erfahren kann. Da für Pumpbeton eine obere und eine untere Begrenzung des Feinmörtelgehaltes zu beachten ist, verändert sich die Zementdosierung je nach dem Anteil an mehlfeiner Körnung im Zuschlag (0/0,2 mm). Die empfohlene

4 Zementzugabe fällt daher möglicherweise unter die allgemein vorgeschriebenen Minimalwerte von 300 bzw. 250 kg/m³. In diesen Fällen erhält die Normenvorschrift den Vorrang, was nicht unbedingt zu einer ungeeigneten Mischung führt.

Mit der Wasserdosierung wird die günstige Betonkonsistenz von 4 bis 8 cm Slump-Setzungsmass (plastische Konsistenz) eingestellt. Bei Mischungen mit 300 kg PC/m³ stellt sich damit ein Wasserzementwert zwischen 0,50 und 0,55 ein, womit gezeigt wird, dass die Festigkeiten vom Pumpbeton nicht überdurchschnittlich ausfallen können.

Tr.

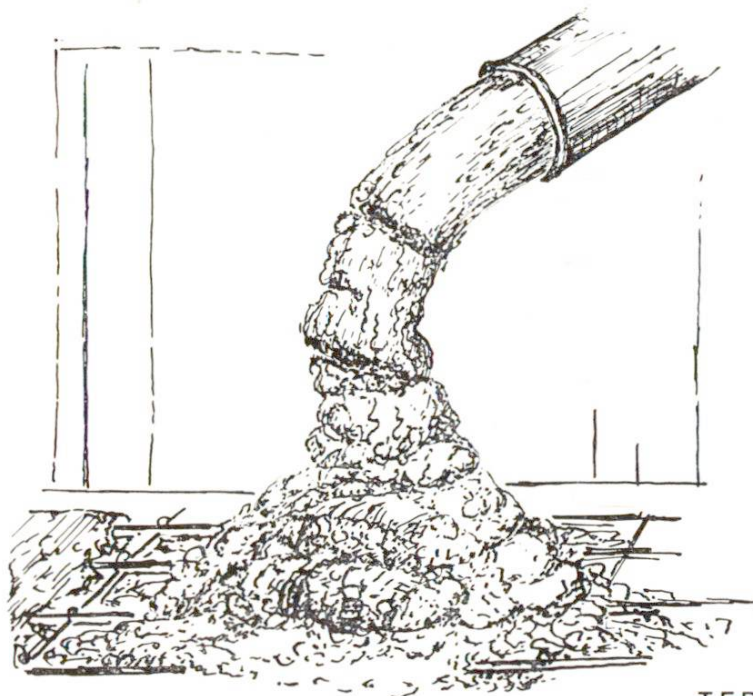


Abb.1 Pumpbeton darf niemals zu flüssig sein. Seine Konsistenz ist plastisch und geschmeidig wie ein fetter Maurermörtel. Die Zusammensetzung, besonders der Gehalt an Mehlkorn (0/0,2+ Zement), muss überwacht und konstant gehalten werden. Der Feinmörtel des Betons hat die Aufgabe, die Mischung gut zu binden und als Gleitschicht an der Rohrwand zu dienen. Für diese Eigenschaft ist es wichtig, den Pumpbeton verhältnismässig lange und intensiv zu mischen.

TFB

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