

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 38-39 (1970-1971)
Heft: 4

Artikel: Zur Wasserdosierung bei der Betonherstellung
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153502>

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

APRIL 1970

JAHRGANG 38

NUMMER 4

Zur Wasserdosierung bei der Betonherstellung

Abhängigkeit der Festigkeit und der Konsistenz von der Wasserbeigabe. Darstellung und Vergleich von vier grundsätzlichen Verfahren zur Wasserdosierung anhand von Mustermischungen und einer graphischen Darstellung.

Man kennt den grossen Einfluss des Wasserzementwertes auf die Festigkeit und auf andere Qualitätsmerkmale des Betons. Abb. 1 zeigt diese Abhängigkeit. Es ist auch ersichtlich, dass geringe Schwankungen des Wasserzementwertes beträchtliche Streuungen der Betonfestigkeit verursachen. Bei sturer Einhaltung der Mischrezeptur sind diese Streuungen besonders gross. Die folgende Tabelle zeigt es:

1. Möglichkeit der Wasserdosierung:

Sture Einhaltung der Rezeptur

	Mischung 1	Mischung 2
Zement	C = 100 kg	100 kg
Sand 0– 8 mm feucht (4% Wasser)	300 kg	—
Sand 0– 8 mm nass (7% Wasser)	—	300 kg
Kies 8–30 mm feucht (1% Wasser)	300 kg	—
Kies 8–30 mm nass (2% Wasser)	—	300 kg
Wasser aus Sand	12 kg	21 kg
Wasser aus Kies	3 kg	6 kg
Wasserbeigabe gem. Wasseruhr	W = 30 kg	= 30 kg
Gesamtwasser	45 kg	57 kg
Wasserzementwert = $\frac{W}{C}$	0,45	0,57

	Mischung 1	Mischung 2
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	400 kg/cm ²	260kg/cm ²
Konsistenz des Betons	steif-plastisch	plastisch-flüssig

(Fett gedruckte Daten sind grundsätzlich bekannt, die andern nicht)

Solche Schwankungen der Betonfestigkeit beeinträchtigen den rationellen Einsatz des Baustoffes Beton, da bei der Erwägung der Bauwerkssicherheit doch die kleinstmöglichen Festigkeitswerte massgebend sind.

Wenn sich der Verantwortliche an der Betonmaschine bemüht, immer die gleiche Betonkonsistenz herauszubringen, so muss er den Ausgleich mit der Wasserbeigabe finden. Bringt der Zuschlagsstoff mehr Eigenfeuchtigkeit mit, so wird die Wasserzugabe entsprechend kleiner bemessen. Dabei hält man sich an die Betonkonsistenz und nicht an den geschätzten oder gemessenen Wassergehalt des Zuschlages. Dieses Vorgehen wird mit «Wasserdosierung auf gleichbleibende Betonkonsistenz» bezeichnet. Man erreicht damit auch eine bessere Gleichmässigkeit des Wasserzementwertes und damit der Betonfestigkeit. Das Verfahren wird

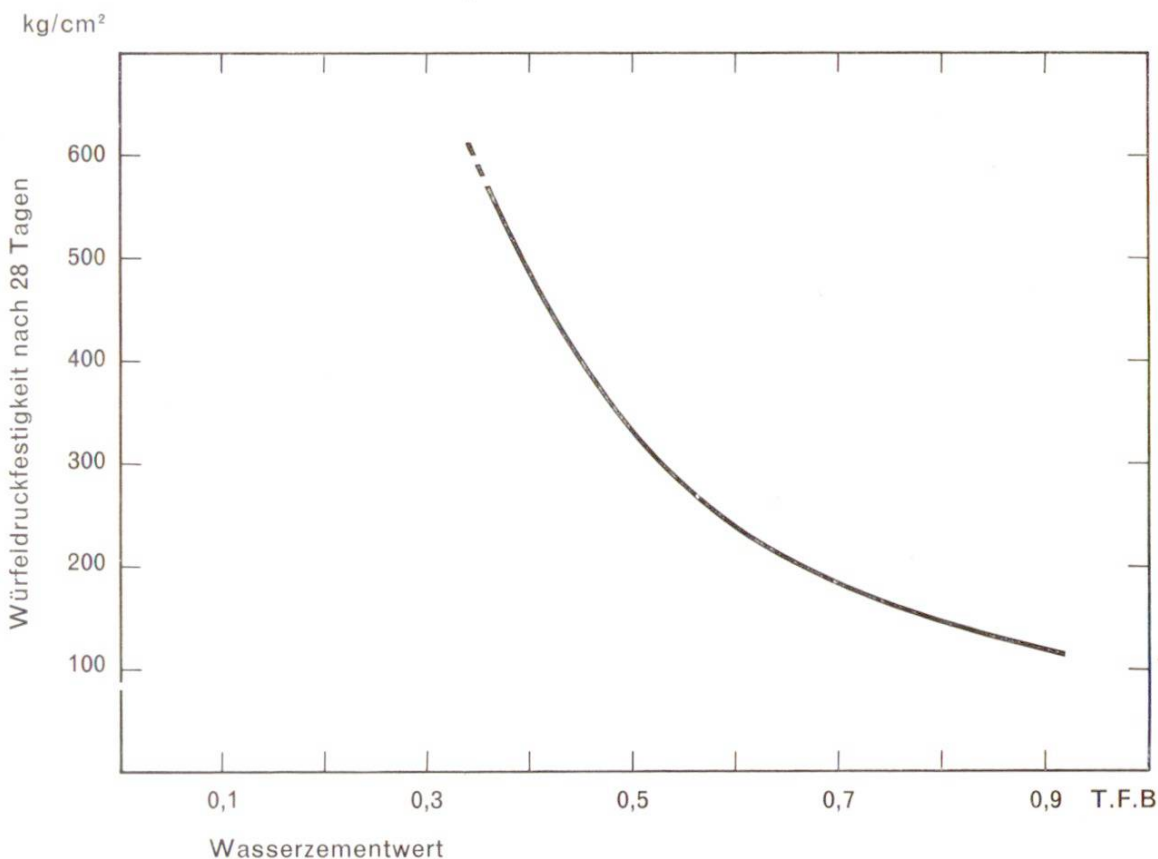


Abb. 1 Abhängigkeit der Beton-Druckfestigkeit vom Wasserzementwert. Die Kurve entspricht einer Betonmischung mit bestimmtem Zement und Zuschlag. Bei Verwendung von Materialien anderer Herkunft oder anderer Zusammensetzung kann sich die Kurve etwas verschieben.

3 heute noch auf den meisten Baustellen angewandt, und es bildet auch die Grundlage der Qualitätsbeschreibung gemäss den schweizerischen Betonnormen (SIA-Norm No. 162/1968).

Das Ideal, eine möglichst gut vorausbestimmte und verlässlich eingehaltene Betonfestigkeit zu erzielen, wird mit diesem Verfahren aber noch nicht erreicht. Es bestehen drei Einwände:

- Die Betonkonsistenz, die als Vergleichsbasis dient, wird nur geschätzt und nicht gemessen.
- Die absolute Höhe des Wasserzementwertes ist nicht genau bekannt.
- Die Konsistenz des Betons hängt nicht nur von der Wasserbeigabe, sondern auch vom Kornaufbau des Sandes ab. Die Regel «Konstante Konsistenz = konstanter Wasserzementwert» ist nicht verlässlich.

Wesentlich ist der letzte Einwand: Erhöht sich im Sand der Anteil an feiner Körnung, so wird die Betonkonsistenz, bei sonst gleichbleibender Zusammensetzung, steifer. Dieser Verlauf bleibt aber dem Maschinisten verborgen. Im Bestreben, gleiche Konsistenz einzuhalten, ändert er gegebenenfalls die Wasserzugabe ohne dass sich der Wassergehalt des Zuschlages geändert hätte. Unterschiedlicher Kornaufbau des Sandes bewirkt somit unterschiedlichen Wasserzementwert. Die folgende Tabelle gibt die Grössenordnung dieser Veränderungen an:

2. Möglichkeit der Wasserdosierung:

Wasserbeigabe auf gleichbleibende Konsistenz

	Mischung 1 EMPA- Körnung feucht	Mischung 2 Fuller- Körnung feucht
Zement	C = 100 kg	100 kg
Zuschlag 0–30 mm:	600 kg	600 kg
davon 0–1 mm:	(70 kg + 40 = 110 kg)	
Gesamtwasser	W = 45 kg + 10* = 55 kg	
Wasserzementwert = $\frac{W}{C}$ =	0,45	0,55
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	400 kg/cm ²	280 kg/cm ²
Konsistenz des Betons	steif- plastisch	steif- plastisch

* 100 kg Feinsand 0-1 mm haben einen Wasserbedarf von ca. 25 l.
(Fett gedruckte Daten sind grundsätzlich bekannt, die andern nicht)

Der mögliche Schwankungsbereich der Druckfestigkeit, verursacht durch Veränderungen der Eigenfeuchtigkeit oder der Kornzusam-

4 mensetzung des Sandes, ist ähnlich gross. Die Wasserdosierung auf gleichbleibende Konsistenz gewährleistet keinen konstanten Wasserzementwert, solange die Kornzusammensetzung des Sandes nicht in engen Grenzen gleichgehalten werden kann. Diese Voraussetzung ist bei den üblichen Zuschlagslieferungen schwierig einzuhalten.

Um dem gesetzten Ziel näher zu kommen, sucht man das Verfahren zu verwirklichen, bei dem an der Mischmaschine auf gleichbleibenden Wasserzementwert dosiert wird. Das gelingt, wenn der Wassergehalt des Zuschlages bekannt ist und dessen Änderungen mit der eigenen Wasserzugabe genau ausgeglichen werden können. Neue Messmethoden für den Feuchtigkeitsgehalt werden zu diesem Zwecke eingeführt. Die folgende Tabelle zeigt das Prinzip dieser Dosierungsmethode:

3. Möglichkeit der Wasserdosierung:

Wasserbeigabe auf gleichbleibenden Wasserzementwert

	Mischung 1 EMPA- Körnung feucht	Mischung 2 Fuller- Körnung nass
Zement	C = 100 kg	100 kg
Sand 0– 8 mm feucht (4% Wasser)	300 kg	—
Sand 0– 8 mm nass (7% Wasser)	—	300 kg
Kies 8–30 mm feucht (1% Wasser)	300 kg	—
Kies 8–30 mm nass (2% Wasser)	—	300 kg
Wasser aus Sand	12 kg	21 kg
Wasser aus Kies	3 kg	6 kg
Wasserbeigabe gem. Wasseruhr	30 kg	18 kg
Gesamtwasser	W = 45 kg	45 kg
Wasserzementwert = $\frac{W}{C}$ =	0,45	0,45
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	400 kg/cm²	400 kg/cm²
Konsistenz des Betons	steif- plastisch	erdfeucht

(Fett gedruckte Daten sind grundsätzlich bekannt, die andern nicht)

Mit dieser Methode wird die Streuung der Betonfestigkeit stark eingeschränkt, und es lässt sich auch eine genaue Voraussage der zu erreichenden Betonqualität machen. Dies ist von grosser technischer und ökonomischer Bedeutung. Hingegen entgeht die Betonkonsistenz bei diesem Vorgehen, wegen den unwillkürlichen Schwankungen der Kornverteilung des Sandes, einer sicheren Beherrschung.

Dosierungsprinzip	Gehalt an 0-1 mm	aus dem Zuschlag	Wasser		Zementbeigabe	Wasserzementwert	Betonkonsistenz	Druckfestigkeit
			zuge-messen	gesamt				
Sture Einhaltung der Rezeptur								
Wasserzugabe auf gleichbleibende Betonkonsistenz								
Wasserzugabe auf gleichbleibenden Wasserzementwert								
Wasserzugabe auf gleichbleibende Betonkonsistenz und auf gleichbleibenden Wasserzementwert								

T.F.B.

Abb.2 Qualitativer Vergleich verschiedener Prinzipien für die Bemessung der Wasserzugabe. Gegebene und verursachte Schwankungen.

- natürliche Veränderungen
- vorgeschrieben, gleichbleibend
- willentliche Veränderungen
- willentlich konstant gehalten
- sich ergebende Veränderungen

6 Mit einem vierten Schritt zur «Zementleimdosierung» lässt sich auch dieses Problem lösen. Man denkt sich eine zum voraus hergestellte Zement-Wassermischung (Zementleim) mit bekanntem, festbleibendem Wasserzementwert und getrocknetem, wasserfreiem Zuschlag. Diese beiden Komponenten mischt man zusammen, wobei man mit der Menge Zementleim eine gleichbleibende oder den Umständen nach beliebig angepasste Betonkonsistenz einstellen kann. Die folgende Tabelle zeigt das Prinzip dieses Verfahrens:

4. Möglichkeit der Wasserdosierung:

Wasserbeigabe auf gleichbleibenden Wasserzementwert und gleichbleibende Betonkonsistenz (Zementleimdosierung)

	Mischung 1 EMPA- Körnung feucht	Mischung 2 Fuller- Körnung nass
Kiessand	600 kg	600 kg
Wasserzementwert = $\frac{W}{C} =$	0,45	0,45
Wasserbedarf 1. (12 + 3 + 30)	45 kg	
2. (21 + 6 + 18 + 10)		55 kg
Zement	100 kg	122 kg!
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	400 kg/cm²	400 kg/cm²
Konsistenz des Betons	steif- plastisch	steif- plastisch

(Fett gedruckte Daten sind grundsätzlich bekannt, die ändern nicht)

Dieses Verfahren lässt sich praktisch nur mit fortlaufender automatischer Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes des Zuschlages und mit elektronisch gesteuerten Dosieranlagen verwirklichen. Eine vorausgehende Trocknung des Zuschlages ist dann nicht notwendig. Ferner ist ersichtlich, dass keine bestimmte Zementdosierung eingehalten werden kann, was den geltenden schweizerischen Betonnormen widerspricht. Das Verfahren der «Zementleimdosierung» bleibt aus diesen Gründen vorläufig der industriellen Betonherstellung für internen Gebrauch vorbehalten.

In Abb. 2 werden die vier gezeigten Möglichkeiten der Wasserdosierung zum Vergleich schematisch dargestellt. Tr.