

**Zeitschrift:** Cementbulletin  
**Herausgeber:** Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)  
**Band:** 32-33 (1964-1965)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Wasserzementwert und Frühfestigkeit von Beton  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-153430>

### **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:** 30.01.2025

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

# CEMENTBULLETIN

APRIL 1964

JAHRGANG 32

NUMMER 4

---

## Wasserzementwert und Frühfestigkeit von Beton

**Mittel zur Beschleunigung der Festigkeitsentwicklung. Versuchsergebnisse und deren Auswertung.**

Es gibt in der Betonpraxis recht zahlreiche Fälle, bei denen man an einer möglichst raschen Festigkeitsentwicklung interessiert ist. Meistens will man Schalungen in kürzester Zeit frei bekommen, um sie neu wieder einsetzen zu können, oder man ist darauf bedacht, z. B. bei kaltem Wetter, den Beton möglichst rasch den frostsicheren Festigkeitsbereich erlangen zu lassen. In der Betonsteinindustrie verlangt der sich aufdrängende 24stündige Arbeitsrhythmus Ausschallfristen von nur 20 bis 22 Stunden, wobei den Betonwerkstücken dann bereits erhebliche Transportbelastungen oder die Aufnahme von Vorspannkräften zugemutet werden.

Zur Beschleunigung der Festigkeitsentwicklung bestehen verschiedene, auch unter sich kombinierbare Möglichkeiten:

- die Verwendung von hochwertigem Portlandzement (HPC);
- die Wärmebehandlung;
- die Zugabe von beschleunigenden chemischen Mitteln;
- Arbeiten mit möglichst kleinem Wasserzementwert (möglichst kleines Verhältnis Wasser : Zement).

Mit Ausnahme des erstgenannten beeinflussen diese Verfahren die erzielbare Endfestigkeit des Betons. Negativ wirken sich hier in

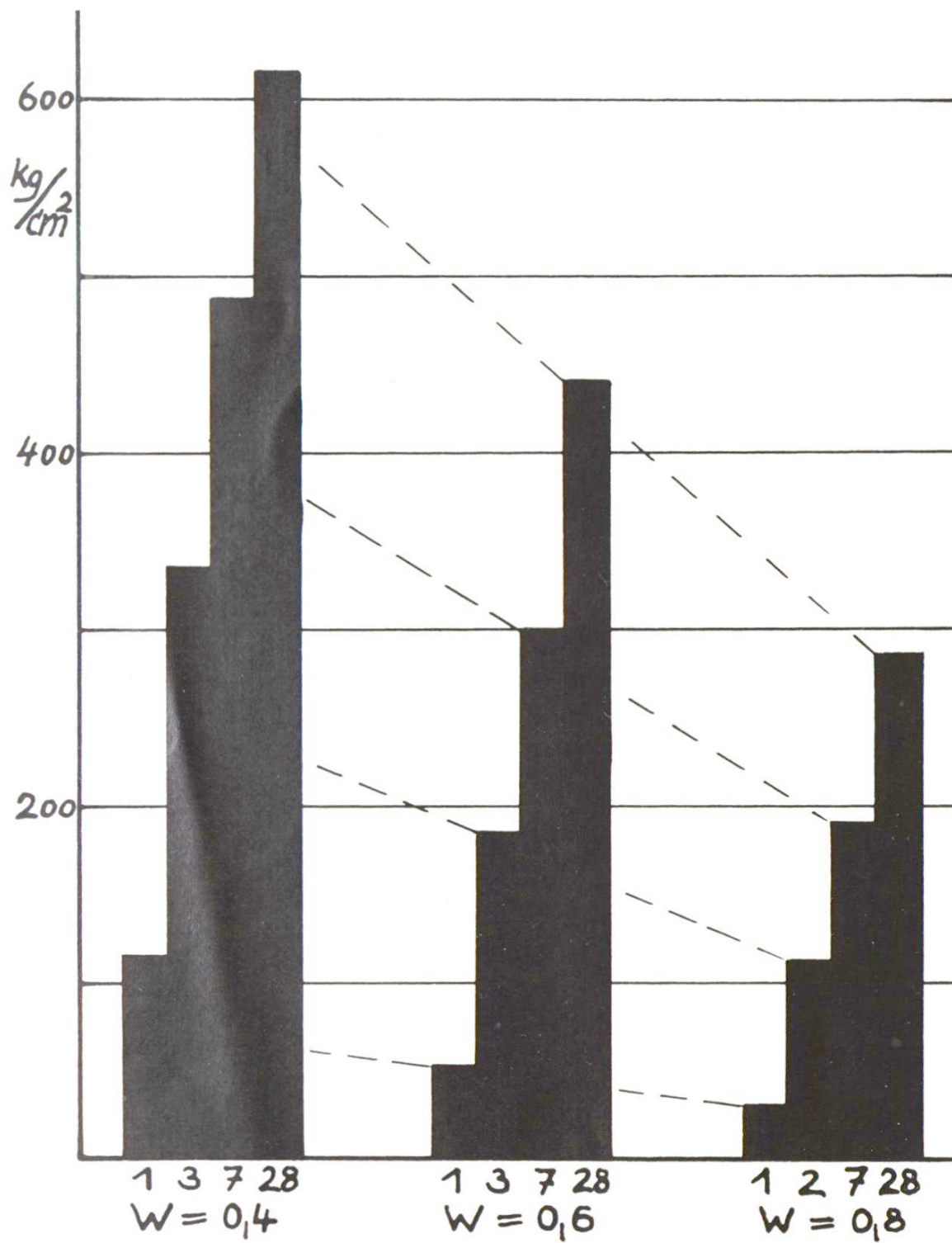


Abb.1 Würfeldruckfestigkeiten von Betonmischungen mit Wasserzementwerten von 0,4, 0,6 und 0,8 nach 1, 3, 7 und 28 Tagen. Mittelwerte aus Mischungen mit drei verschiedenen Portlandzementen (nach A. Meyer).



3 der Regel die Wärmebehandlung und die Zusatzmittel aus, während andererseits die Herabsetzung des Wasserzementwertes (bei guter Verdichtung) immer einen Festigkeitsgewinn bedeutet.

Die Herabsetzung des Wasserzementwertes als Mittel zur rascheren Erzielung hoher Betonfestigkeiten ist in der Praxis wenig beachtet worden. Zwar ist es wohl überall bekannt, dass diese wichtige Betonkennzahl die Betonendfestigkeit wie nichts anderes massgebend bestimmt, doch der besonderen beschleunigenden Wirkung war man sich bisher kaum bewusst.

Im folgenden sind Resultate vergleichender Versuche gezeigt, die zur Abklärung der Frage vorgenommen worden sind, s. Literaturangabe [1].

Mit drei normalen Portlandzementen verschiedener Herkunft wurden je drei Betonmischungen mit Wasserzementwerten von  $w = 0,4$ ,  $w = 0,6$  und  $w = 0,8$  angemacht und in der Folge deren Würfel-druckfestigkeiten nach 1, 3, 7 und 28 Tagen bestimmt. Alle anderen Versuchsbedingungen blieben sich gleich mit Ausnahme der Zementbeigaben, die so gewählt wurden, dass die Konsistenz der Mischungen annähernd gleich blieb. Der Beton mit  $w = 0,4$  enthielt 485, der mit  $w = 0,6$  310 und der mit  $w = 0,8$  230 kg Zement je  $m^3$ . Der Mehlkorngelalt der letzten beiden Mischungen wurde alles in allem auf  $400 \text{ kg/m}^3$  gebracht.

In Abb. 1 sind die sich ergebenden Druckfestigkeiten aufgetragen. Es sind Mittelwerte aus den Mischungen mit den verschiedenen Zementen und haben deshalb beste Aussagekraft. Das Bild zeigt vorerst einmal mehr den bekannten starken Einfluss des Wasserzementwertes auf die überhaupt erzielbare Festigkeit, dann aber auch, wenn man nach den gestrichelten Geraden beurteilt, die Veränderung der Geschwindigkeit der Festigkeitsentwicklung. Diese wird in Abb. 2 mit den prozentual aufgetragenen Festigkeiten noch deutlicher erkennbar.

Der beschleunigende Einfluss des Wasserzementwertes ist nach einem Tag bereits sehr ausgeprägt und nach drei Tagen offensichtlich am stärksten. Nach vier Wochen scheint er aber kaum mehr vorhanden zu sein. Ferner ersieht man an den beiden Darstellungen, dass die Wirkung bei relativ kleinem Wasserzementwert viel kräftiger ausfällt als bei hohem.

Wie kommt es zu diesem Effekt? Eine Erklärung ist die folgende: Bei kleinerem Wasserzementwert liegen sich die Zementteilchen näher (s. «CB» Nr. 1/1960). Das Zusammenwachsen der Gelschichten erfolgt somit nach kürzerer Zeit, und die Berührungsflächen wachsen schneller an (s. «CB» Nr. 14/1963) (Abb. 3).

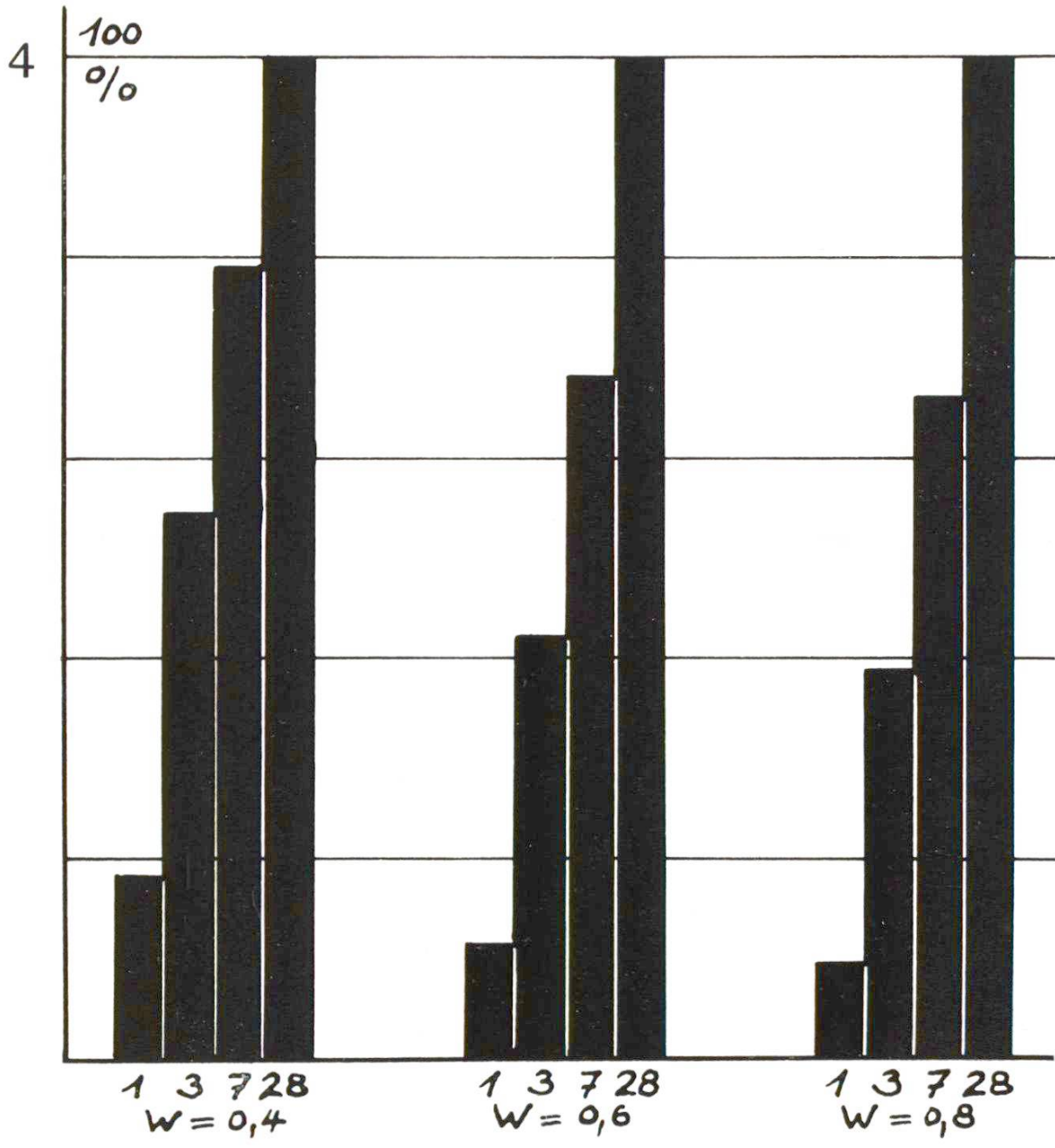
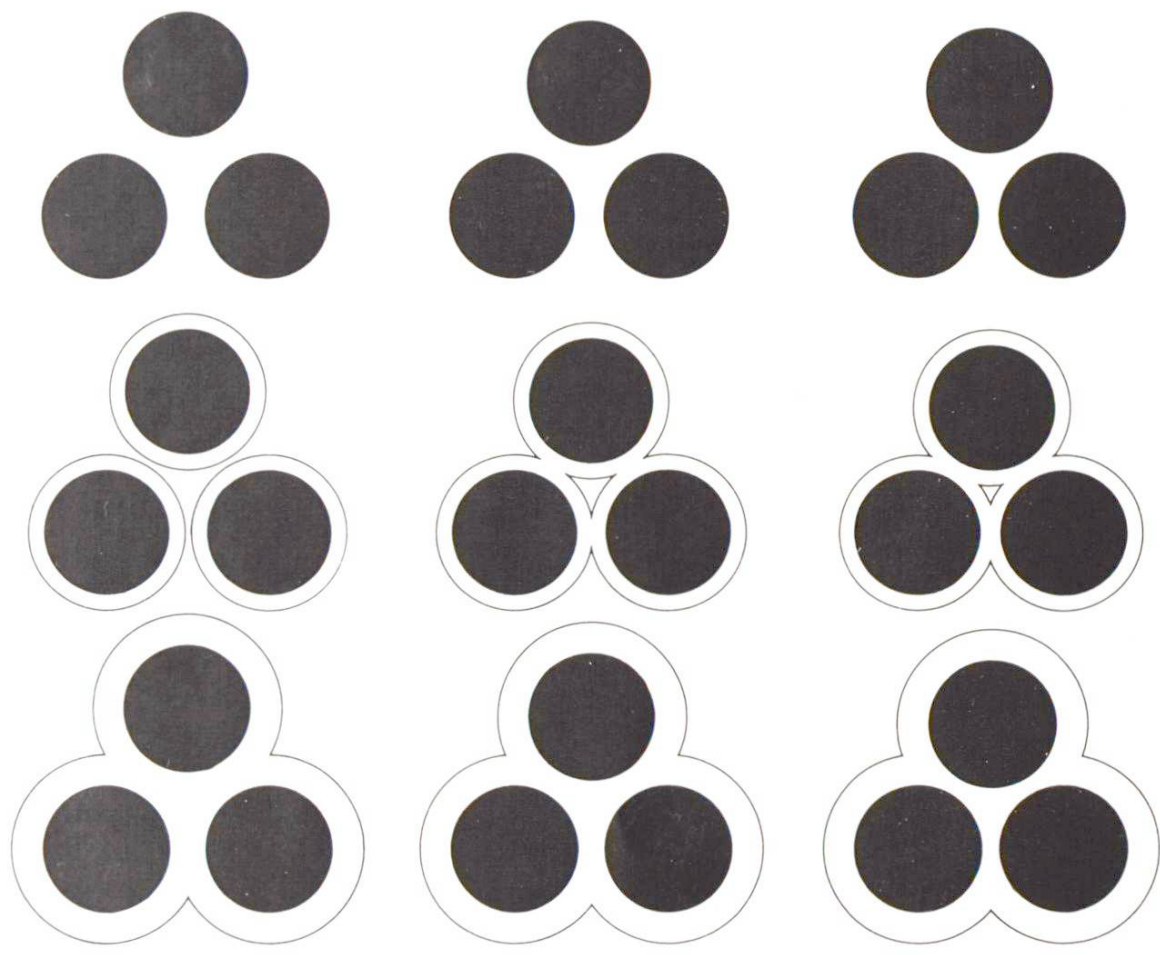


Abb. 2 Die Festigkeiten der Abb.1, dargestellt in Prozenten der erreichten 28-Tage-Festigkeit.

5

Abb. 3 Die Gelschichten um die Zementkörnchen entwickeln sich zunächst unabhängig von der Wasserzugabe. Je kleiner aber der Wasserzementwert, desto näher liegen sich die Zementteilchen und desto rascher wachsen diese zusammen (schematische Darstellung).





## 6 Die Schlussfolgerungen für die Praxis sind:

- Die beschleunigende Wirkung auf die Festigkeitsentwicklung zeigt sich nur in den ersten Tagen.
- Bei Wasserzementwerten von über 0,6 sind keine Vorteile mehr zu erwarten.
- Ein Mehr an Zement in der Mischung ist gleichbedeutend mit kleinerem Wasserzementwert. Die hier besprochene Beziehung könnte daher auch lauten: Höhere Zementdosierung ergibt raschere Festigkeitsentwicklung. Diese Lesart wird durch die Versuchsergebnisse nicht ausgeschlossen, sie steht aber nicht ganz im Einklang mit der hier gegebenen theoretischen Erklärung.

Tr.

### Literaturangaben :

- [1] **A. Meyer**, Über den Einfluss des Wasserzementwertes auf die Frühfestigkeit von Beton. Betonsteinzeitung **29**, 391 (August 1963).
- [2] **G. Wischers**, Einfluss der Zusammensetzung des Betons auf seine Frühfestigkeit. Beton **13**, 427 (September 1963).