

**Zeitschrift:** Cementbulletin  
**Herausgeber:** Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)  
**Band:** 50-51 (1982-1983)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Messungen zur Frischbetonkontrolle  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-153653>

### **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

OKTOBER 1982

JAHRGANG 50

NUMMER 10

---

## Messungen zur Frischbetonkontrolle

Beschreibung der Bestimmung von wichtigen Materialeigenschaften und der Frischbetonzusammensetzung aufgrund Festraummessungen.

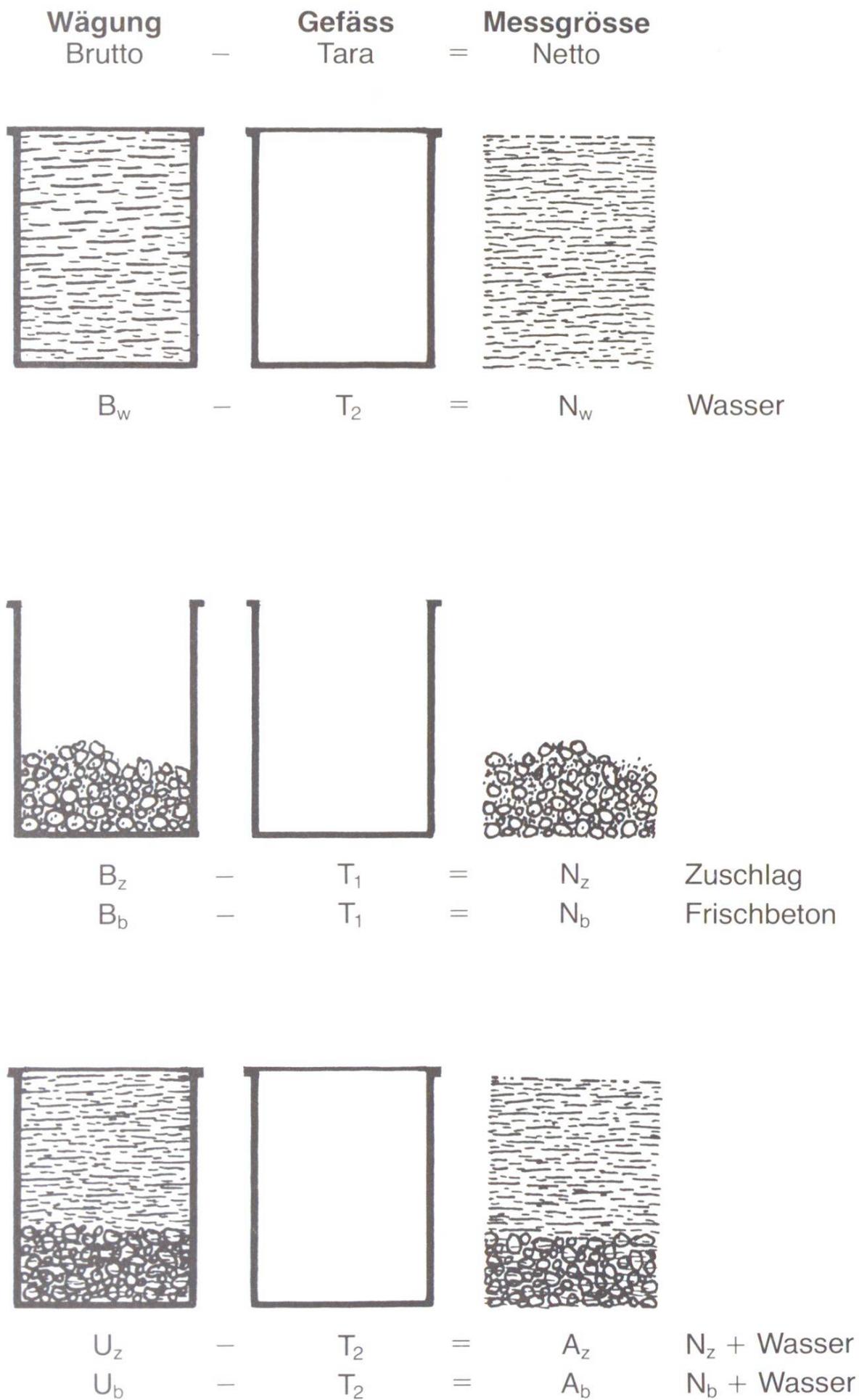
Die Betonkonsistenz ist Gegenstand der Frischbetonkontrolle auf der Baustelle (s. CB 1975, 14/21). Damit kann die Regelmässigkeit der Betonherstellung, besonders hinsichtlich der Wasserzugabe, überwacht werden. Zahlenangaben über die Zusammensetzung sind damit aber nicht erhältlich.

Mit einer genauen Waage und mit einem festen Gefäss ist es möglich, einige Bestimmungen zur Zuschlags- und Frischbetonkontrolle durchzuführen. Es handelt sich um die Messung:

- der mittleren Rohdichte des Zuschlaggesteins
- des Feuchtigkeitsgehaltes des Zuschlages
- des Wasserzementwertes des Frischbetons

Die Messungen werden mit einem «Pyknometer» durchgeführt. Das ist ein «Festraummesser» mit dem genaue Gewichtsbestimmungen von Wasser-Festkörpergemischen mit vorgegebenem Volumen gemacht werden. Als Pyknometer dient ein Gefäss mit welchem man eine, mit höchster Genauigkeit gleichbleibende Wassermenge einschliessen und wägen kann.

2 Das folgende Schema zeigt die Grössen, die bei diesem Verfahren durch Wägungen bestimmt werden:



### 3 Ausführungen der Messungen

#### 1. Ausrüstung

- Das Messgefäß von 5–10 l Inhalt muss starre Wandungen haben. Der Gefässrand soll eben abgeschliffen sein, so dass eine aufgelegte Platte vollständig anschliesst. Die Platte selber soll durchsichtig, absolut eben und biegesteif sein (Abb. 1).  
Das gleichbleibende Volumen kann auch durch eine spitze Sonde, welche die Wasseroberfläche berührt, gewährleistet werden (Abb. 2).
- Mit der Waage sollen Gewichte bis etwa 20 kg auf 5–10 g genau bestimmt werden können. Das ist eine strenge Anforderung, die auf Baustellen nicht ohne weiteres erfüllt werden kann.
- Als Hilfsmittel dienen: Rührstab, Giesskanne, Pipettensauger (Gummisaugball mit Spritzröhrchen), Thermometer, Schwamm, Putzzeug.

#### 2. Durchführung

Die Bestimmung der Unterwassergewichte A wird in folgenden Schritten durchgeführt (s. auch Schema S. 2):

- Die eingewogene Probe N wird im Messtopf mit Wasser überdeckt aber ohne bis zum Rand oder bis zur Marke aufzufüllen.

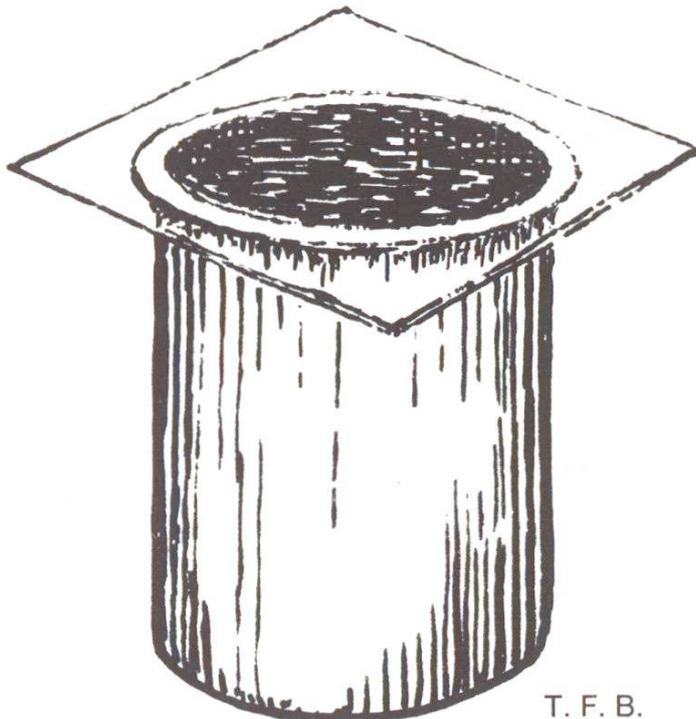


Abb. 1 Messtopf mit aufgelegter durchsichtiger, ebener und biegesteifer Deckplatte. Damit wird ein stets gleichbleibendes Volumen eingeschlossen. Man schiebt die Platte von der Seite her auf das leicht überfüllte Gefäß, ohne dass Luftblasen eingeschlossen werden. Die Auflagefläche am Gefässrand muss eben geschliffen und sauber sein, damit die Platte dicht anschliesst.

- 4 – Durch Rühren mit einem sauberen Stab wird die in der Probe eingeschlossene Luft vollständig ausgetrieben.
- Der Topf wird langsam ohne Wirbelbildung bis zum Rand bzw. bis zur Sondenspitze mit Wasser aufgefüllt.
  - Gegebenenfalls wird die Deckplatte ohne Luft einzuschliessen darübergeschoben.
  - Äusserlich dem Behälter anhaftendes Wasser oder Verunreinigungen werden entfernt.
  - Wägung auf  $\pm 0,5\text{‰}$  genau, Subtraktion der Tara.

### 3. Besondere Bedingungen

- Die Konstanz der Volumen sollte mit einer Toleranz von  $\pm 5 \text{ cm}^3$  eingehalten werden. Das ist eine sehr hochstehende Anforderung. Sie bedingt auch, dass sich die Temperatur des Wassers bei der  $N_w$ - und A-Bestimmung höchstens um  $2^\circ\text{C}$  unterscheidet.
- Für die Bestimmung des Wasserzementwertes und des Zementgehaltes, muss das Zuschlagzementverhältnis der Betonmischung bekannt sein.
- Es ist vorteilhaft, wenn jeweils der Mittelwert aus 2–3 Messungen angenommen wird.

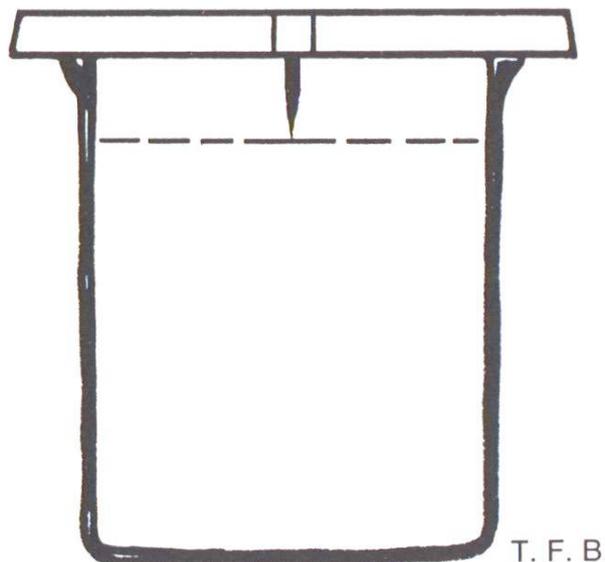


Abb. 2 Gewährleistung einer gleichbleibenden Wasserfüllung durch eine spitze Sonde, die durch ihre präzise Auflage auf dem Gefässrand stets eine eindeutige Lage erhält. Mit Hilfe der Spiegelung der Spitze im Wasser kann das Niveau der Wasseroberfläche genau eingestellt werden. Das Messgefäss muss waagrecht abgestellt sein.

## 5 Formeln für die Berechnung der Daten\*

1. *Durchschnittliche Rohdichte des Zuschlaggesteins*  $\rho_z$   $\left[ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$

$$\rho_z = \frac{N_z}{N_z + N_w - A_z} \left[ \frac{\text{g}}{\text{g Wasser}} \sim \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$$

$N_z$  = Einwaage von luftgetrocknetem Zuschlag

2. *Wassergehalt des Zuschlages*  $F$  [%]

$$F = 100 \left( 1 - \frac{A_z - N_w}{N_z \left( 1 - \frac{1}{\rho_z} \right)} \right) \quad [\%]$$

$N_z$  = Einwaage von wasserhaltigem Zuschlag

3. *Wasserzementwert der Betonmischung*  $w$   $\left[ \frac{\text{g Wasser}}{\text{g Zement}} \right]$

Allgemeine Formulierung:

$$w = \frac{N_b}{A_b - N_w} \left( \frac{\rho_c - 1}{\rho_c} + \frac{\rho_z - 1}{\rho_z} \cdot q \right) - (q + 1)$$

Formulierung für normalen PC-Beton bei Annahme von

$$\rho_c = 3,10 \text{ g/cm}^3 \text{ und } \rho_z = 2,65 \text{ g/cm}^3:$$

$$w = \frac{N_b}{A_b - N_w} (0,677 + 0,623q) - (q + 1)$$

$N_b$  = Einwaage der Frischbetonprobe

$\rho_c$  = Rohdichte des Zementes

$q$  = Zuschlag Zementverhältnis der Betonmischung  $\left[ \frac{\text{kg Zuschlag}}{\text{kg Zement}} \right]$

\* Genauigkeit der Resultate etwa  $\pm 5\%$

