Messung der Betonkonsistenz

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **42-43 (1974-1975)**

Heft 14

PDF erstellt am: **03.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-153561

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

CEMENTBULLETIN

FEBRUAR 1975 JAHRGANG 42 NUMMER 14

Messung der Betonkonsistenz

Bedeutung der Konsistenz, verschiedene Messmethoden. Spezielle Eignung der einzelnen Verfahren. Vergleich der Messergebnisse.

Die Klassierung des Frischbetons nach seiner Konsistenz ist in mehrfacher Hinsicht sehr wichtig. Bedeutende Eigenschaften des Betons stehen über die Konsistenz miteinander in Beziehung:

1. Je flüssiger der Beton, desto geringer erweist sich der Kraftaufwand für das Einbringen und Verdichten (s. CB 6/1972). Aus diesem Grunde neigen die ausführenden Mannschaften in diese Richtung und es ist oft angezeigt, mit einer messbaren Konsistenzangabe eine Grenze zu setzen.

2. Je flüssiger der Beton, desto grösser ist die Gefahr der Entmischung und zwar beim Transport und Einbringen (Korngrössenentmischung) sowie beim Verdichten (Wasserausscheidung).

3. Je flüssiger der Beton, desto geringer wird seine Festigkeit ausfallen (sofern die Ursache der Verflüssigung ein höherer Wasserzementwert ist).

4. Je flüssiger der Beton, desto grösser wird sein Schwindmass sein.

5. Die Konsistenz des Betons dient oft als Mass für die Wasserbeigabe. Dies erfolgt auf gleichbleibende Konsistenz und führt in der Regel zu einer recht guten Konstanz des Wasserzementwertes. Das Prinzip bewährt sich umso besser, je sorgfältiger die Betonkonsistenz überwacht wird.

Zur Messung der Betonkonsistenz sind eine Vielzahl verschiedener Verfahren vorgeschlagen worden. Es sind Abwandlungen der physikalischen Viskositätsmessungen nach dem Verformungs-, Fliesszeit- oder Penetrationsprinzip. Die Methoden sind zum Teil mit einer Vibrationseinwirkung verbunden und damit der Baupraxis näher gebracht. In verschiedenen Ländern sind auch verschiedene Verfahren in Gebrauch je nach der Nationalität des Erfinders. Typisch sind der «Slump-Test» für USA, der «Compacting-Factor» (Fallverdichtung) für England, das Ausbreitmass für Deutschland und das Vebe-Gerät für Schweden. In der Schweiz war früher die Betonsonde nach W. Humm stark verbreitet.

Alle Methoden haben ihre Vor- und Nachteile, keine vermag die «Verarbeitbarkeit» voll wiederzugeben, also deren Kriterien gesamthaft zu erfassen (Beweglichkeit, Fliessvermögen, Stabilität). Einige Verfahren differenzieren besser im flüssigen Bereich, andere bei steifen Mischungen und ferner eignen sich bestimmte Verfahren besonders zur Anwendung im Feld, während andere sich nur im Labor praktizieren lassen. Tabelle 1 gibt Angaben über die spezifische Eignung der hier besprochenen Messverfahren.

Tabelle 1
Anwendung der Konsistenz-Messverfahren

Verfahren	Betonherstellung			Konsistenzbereich				
	Baustelle	Werk	Labor	erdfeucht	steif	plastisch	weich	flüssig
Slump-Test	++	+	+	–	++	++	+	–
Verdichtungsmass	++	+	+	+	++	++	+	–
Ausbreitmass	+	+	++	–	–	++	++	++
Vebe-Test	–	+	++	+	+	++	+	–

++ = sehr gute Eignung, + = brauchbar, – = kaum geeignet

Im folgenden werden die vier, heute gebräuchlichsten Verfahren in den Abb. 1 bis 4 vorgestellt.

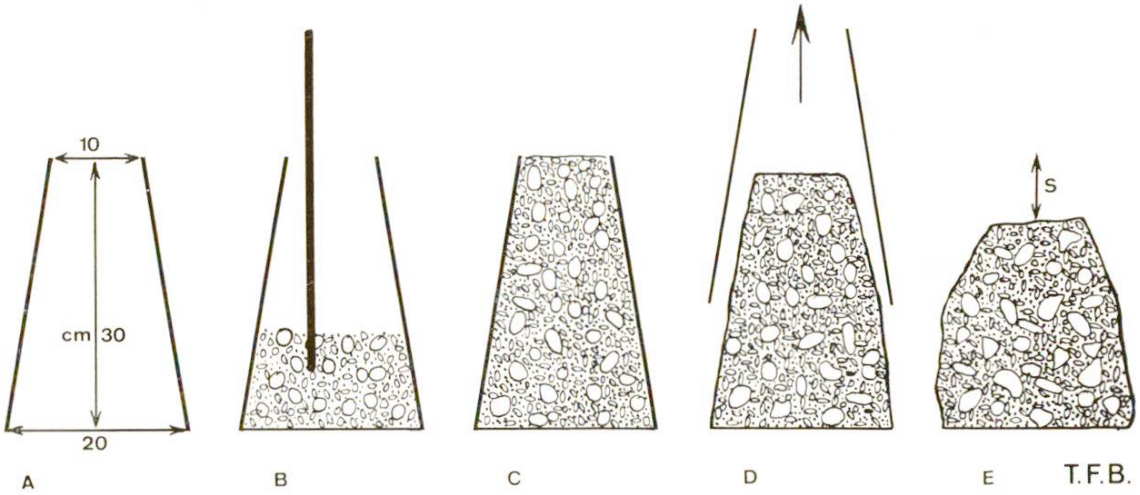

Abb. 1 **Slumptest, Setzungsmass** In einem kegelstumpfförmigen Blechrohr mit bestimmten Abmessungen (A) wird Beton in drei Schichten eingebracht und mit 25 Stössen mit einem Eisenstab verdichtet (B). Der Beton wird oben eben abgestreift (C), worauf man die Form senkrecht wegzieht (D). Der Betonkörper sinkt selbständig ein. S entspricht dem anzugebenden Setzungsmass (E).

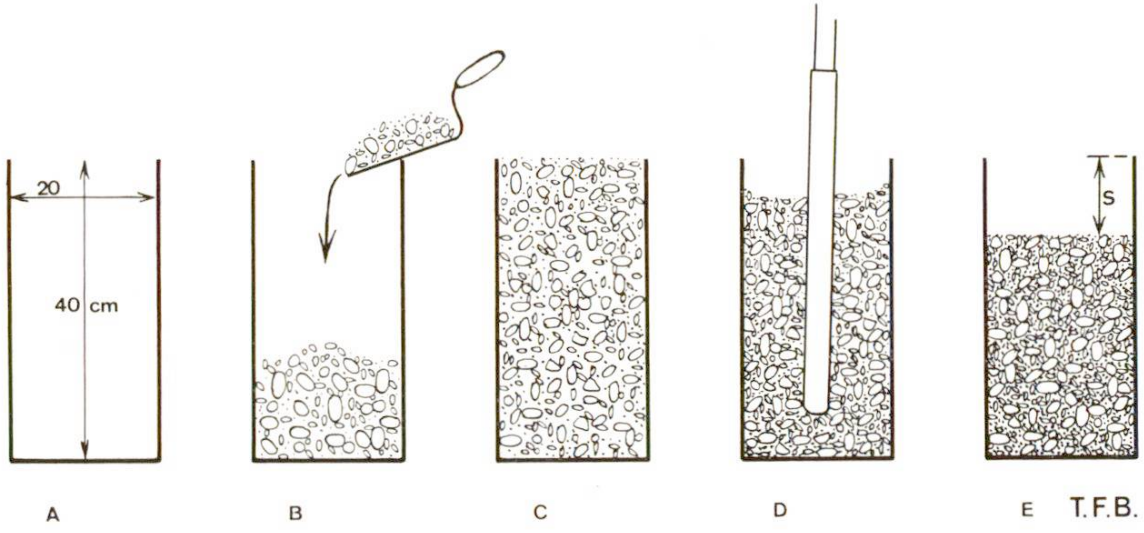

Abb. 2 **Verdichtungsmass** In ein stabiles Gefäss mit quadratischer Bodenfläche 20×20 cm und ebenen Seitenflächen 20×40 cm (A) wird Beton lose eingefüllt, indem man ihn in kleinen Portionen vom Rand her hineinfallen lässt (B). Der Beton wird oben eben abgezogen (C) und darauf mit einer kleinen Vibrationsnadel vollständig verdichtet (D). Das Verdichtungsmass entspricht dem Verhältnis der Betonvolumen vor und nach dem Verdichten und errechnet sich somit:

$$V = \frac{40}{40-S} \left(\frac{cm}{cm}\right)$$

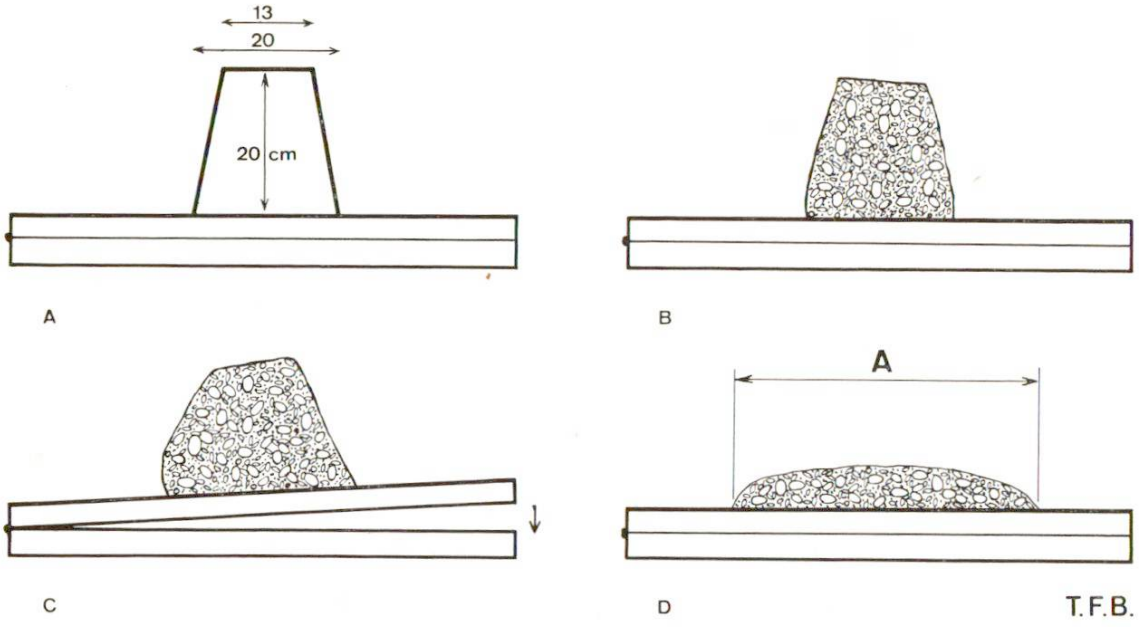

Abb. 3 **Ausbreitmass** Auf einem zweiteiligen Spezialtisch 70×70 cm wird mit einer speziellen Blechform (A), ähnlich wie beim Slumptest, ein kegelstumpfförmiger Betonkörper erstellt (B). Die Tischfläche wird nun auf der einen Seite um 4 cm angehoben und fallengelassen und zwar 15 mal (C). Dabei fliesst der Beton auseinander und als Ausbreitmass A gilt der mittlere Durchmesser des sich bildenden Kuchens (D) (s. auch Abb. 5 und 6).

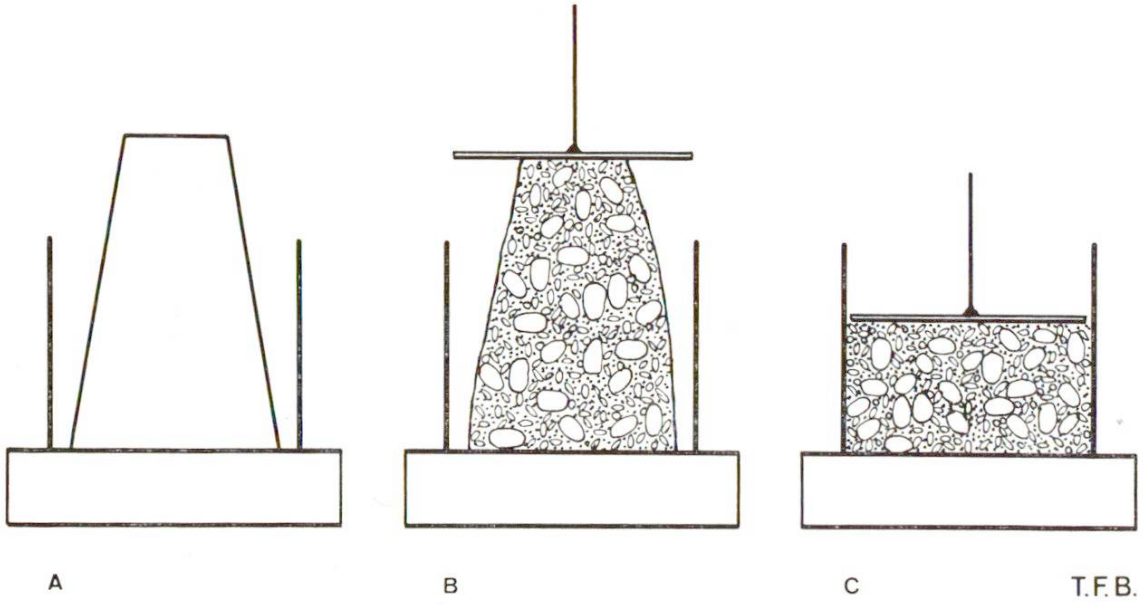

Abb. 4 **Vebe-Test** Ein zylinderförmiges stabiles Gefäss mit 24 cm Durchmesser und 20 cm Höhe ist mit einem Vibrationstisch fest verbunden. In diesem Gefäss wird der gleiche Kegelstumpf Beton erstellt wie beim Slump-Test (A). Eine durchsichtige Scheibe mit bestimmtem Gewicht und beweglicher axialer Führung wird aufgesetzt (B). Nun wird die Vibration eingeschaltet und die Zeit gemessen bis die ganze untere Fläche der Scheibe mit Beton in Berührung ist (C). Die gemessene Zeit in Sekunden entspricht der anzugebenden Vebe-Zeit (s. auch Abb. 7).

5 Um erhaltene Messwerte zu vergleichen und in Bezug zur Betonkonsistenz setzen zu können, dient Tabelle 2.

Tabelle 2
Vergleich der Verfahren (z.T. nach EMPA, s. Literaturangabe)

Verfahren	**Konsistenzklassen**		
	k_1 (steif)	k_2 (plastisch)	k_3 (weich)
Slump (cm)	0–1	2–3	5–10
Verdichtungsmass $\left(\frac{cm}{cm}\right)$	1,45–1,26	1,25–1,11	1,10–1,04
Ausbreitmass (cm)	–	40	41–50
Vebe (sec)	$\geqslant$ 6,5	6–3	$\leqslant$ 2

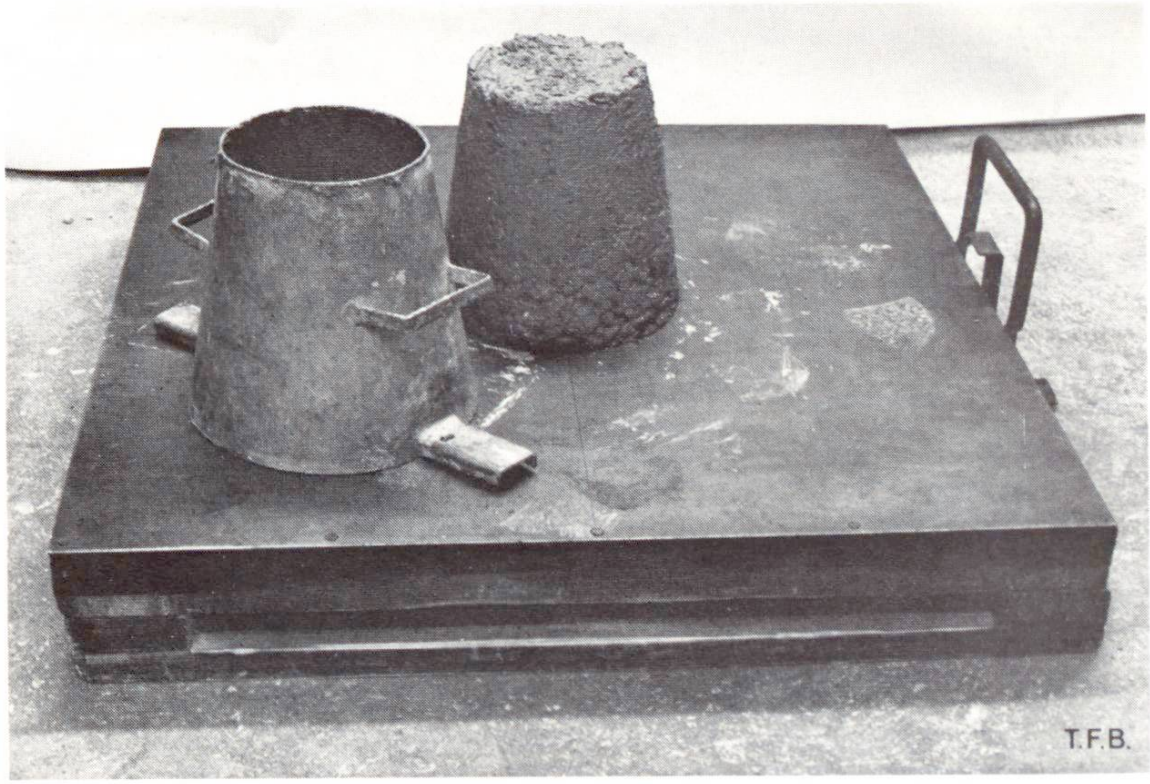

Abb. 5 Ausbreitmass. Blechform, Probekörper, quadratischer Tisch mit Vorrichtung zum Anheben um 4 cm.

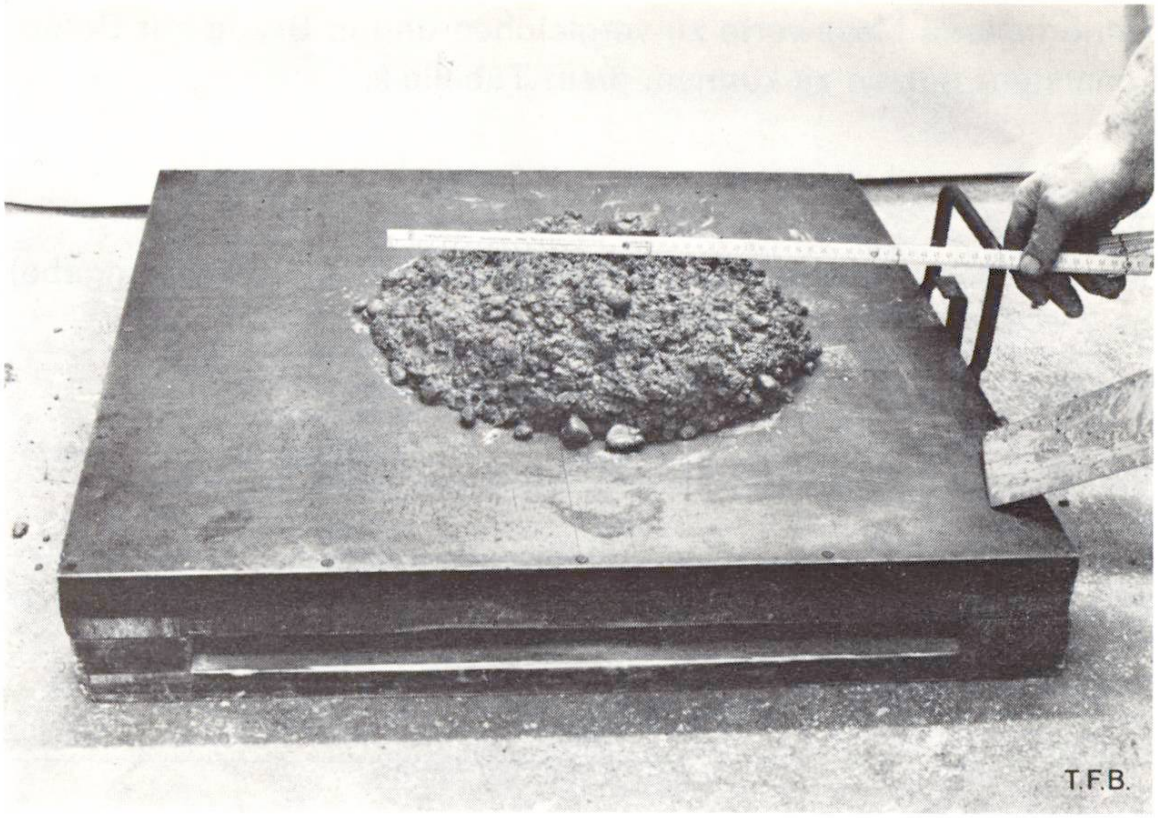

Abb. 6 Ausbreitmass. Der Durchmesser des sich bildenden Betonkuchens wird gemessen.

Literaturangabe

EMPA (Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt). Prüfen von Beton an der EMPA, Ausgabe 1974, Dübendorf.

Abb. 7 Vebe-Test. Zylinderförmiges Gefäss auf Vibrationstisch, hineingestellt die Form zur Erstellung des Betonprobekörpers. Dahinter, schwenkbar an einer Achse, ein Trichter zum Einfüllen und die aufzusetzende durchsichtige Scheibe.

TFB

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