Über das Berechnen von Betonmischungen

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

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **24-25 (1956-1957)**

Heft 13

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-153343

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

JANUAR 1957 JAHRGANG 25 NUMMER 13

Über das Berechnen von Betonmischungen

Die spezifischen Gewichte und die Raumgewichte der Betonbestandteile. Vorversuche mit den Zuschlagsmaterialien. Bestimmung der Raumgewichte. Berechnung der Betonmischungen. Versuchsmischungen und deren Ergebnisse.

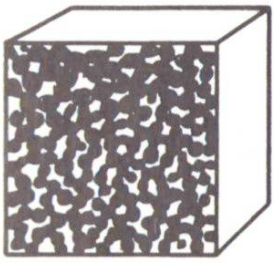
Bei der Vorausbestimmung von Betonmischungen muss man sich bewusst sein, dass die Gewähr für vorschriftsgemässen, richtigen Beton nur durch Überwachung, Nachrechnung, Ergiebigkeits- und Festigkeitsprüfung auf **dem Bau selbst** entsteht. Die folgenden Beispiele, deren Rechnungsergebnisse an sich keine allgemeine Bedeutung haben, zeigen lediglich den Weg, wie die Betonzusammensetzungen möglichst genau vorausbestimmt und die Mischungsverhältnisse nach Bedarf umgerechnet werden können. Man erhält damit die Unterlagen für den Materialbedarf, die Mischungen und die Kontrollen.

1. Grundlegende Daten

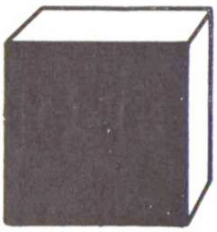
Die Berechnung einer Betonmischung setzt die Kenntnis der **spezifischen Gewichte** (bezogen auf das absolute Volumen) und der **Raumgewichte** (bezogen auf das Schüttvolumen) — Abb. 1 — der Bestandteile voraus. Während die ersteren hinreichend konstante Werte darstellen, müssen die anderen von Fall zu Fall bestimmt werden.

	Spezifisches Gewicht	Raumgewicht
Zuschlag	2.65	1.4—2.0
Portlandcement	3.1	0.9—1.3
Wasser	1.0	1.0 kg/l

Abb. 1



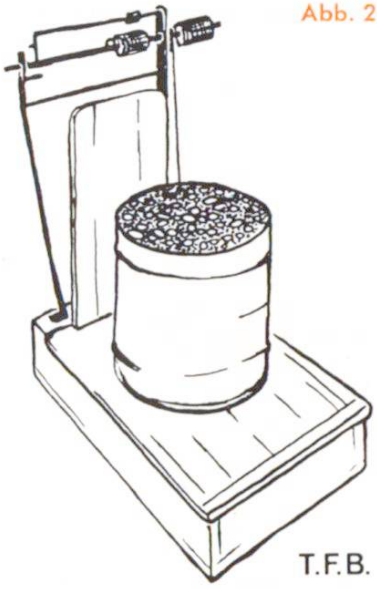
Schüttvolumen



absolutes Volumen

T.F.B.

Abb. 2



T.F.B.

Bestimmung des Raumgewichtes von Zuschlagstoffen

2. Vorversuche mit den Zuschlagsmaterialien

Für unser Beispiel erhält ein Bauunternehmer richtig entnommene Proben von je zwei grossen Säcken **Kiessand 0/30 mm, Sand 0/8 mm** und **Kies 8/30 mm.** Diese Muster bilden die Grundlage für die Festsetzung der Betonmischungen. Sie müssen den späteren Lieferungen möglichst genau entsprechen.

a) Die **Bestimmung der Raumgewichte** wird wie folgt vorgenommen:

— Ein festes Gefäss wird gewogen: 9.3 kg

— es wird bis zum Rand mit Wasser gefüllt und gewogen: 102.8 kg

— Die Gewichtsdifferenz entspricht dem **Inhalt des Gefässes:** **93.5 l**

— Das Gefäss wird 3 mal mit Kiessand 0/30 mm eben abgestrichen gefüllt und gewogen:

1. 182.6 — 9.3 = 173.3 kg
2. 179.4 — 9.3 = 170.1 kg
3. 181.2 — 9.3 = 171.9 kg

Summe 515.3 kg

— Das mittlere Einfüllgewicht ist somit: 515.3 : 3 = 171.8 kg, das **Raumgewicht Kiessand:** 171.8 : 93.5 = **1.837 kg/l.**

Auf gleiche Weise seien bestimmt worden:

Raumgewicht **Sand 0/8 mm: 1.790 kg/l**
Raumgewicht **Kies 8/30 mm: 1.652 kg/l.**

b) Ferner werden an den Zuschlagsproben ermittelt:

— Der **Feuchtigkeitsgehalt,** welcher der Gewichtsdifferenz (in %) eines ca. 10-kg-Musters vor und nach der Trocknung entspricht und

— der **Kornaufbau,** indem die getrockneten Muster durch geeignete Siebe in Fraktionen aufgeteilt werden.
Die Resultate dieser Prüfungen dienen auch als Grundlage für die spätere Überwachung der Lieferungen.

3. Berechnung der Betonmischungen

Als Beispiele behandeln wir einen Fundamentbeton P. 200 und einen Beton für Tragwerke P. 350. Die Mischungsberechnungen nehmen vorläufig ein geschätztes Wasser-Cementverhältnis an und setzen einen hohlraumfrei verdichteten Beton voraus.

a) **Fundamentbeton mit Kiessand 0/30 mm**
(Wasser/Cementverhältnis angenommen 0.75)

— P. 200 bedeutet 200 kg Portlandcement in 1 m³ verdichtetem Beton.

— 200 kg Portlandcement nehmen 200 : 3.1 = 64.5 l Raum ein
dazu kommen bei W/C = 0.75 150.0 l Wasser

— absolutes Volumen des Cementleims: 214.5 l
— verbleiben für den Zuschlag: 785.5 l
1000.0 l = 1 m³

— 785.5 l absolutes Volumen entsprechen
785.5 × 2.65 = 2081.5 kg Zuschlag

— 2081.5 kg entsprechen 2081.5 : 1.837 = **1133 l Kiessand**

Provisorische Mischung (P. 200, W/C = 0.75)

	1 m³	1/2-Sack-Mischung = 1/8 m³	1-Sack-Mischung = 1/4 m³
Kiessand 0/30:	1133 l	142 l	283 l
Portlandcement:	200 kg	25 kg	50 kg
Wasser:	150 l	18.7 l	37.5 l

4 **Berechnung** dieser Zusammensetzung **auf den Inhalt der Mischmaschine** (Aufzugkübel z. B. 450 l):

— Das mittlere Cement-Raumgewicht sei: 1.27 kg/l

— Schüttvolumen des Cementes pro m³ Beton:

200 : 1.27 = 157 l

— Kiessand pro m³ Beton: 1133 l

— trockene Bestandteile pro m³ Beton: **1290 l**

— **Kiessand pro 450-l-Charge:** $\frac{1133 \times 450}{1290} = \mathbf{395\ l}$

— **Cementzusatz pro 450-l-Charge:** $\frac{200 \times 395}{1133} = \mathbf{69.7\ kg}$

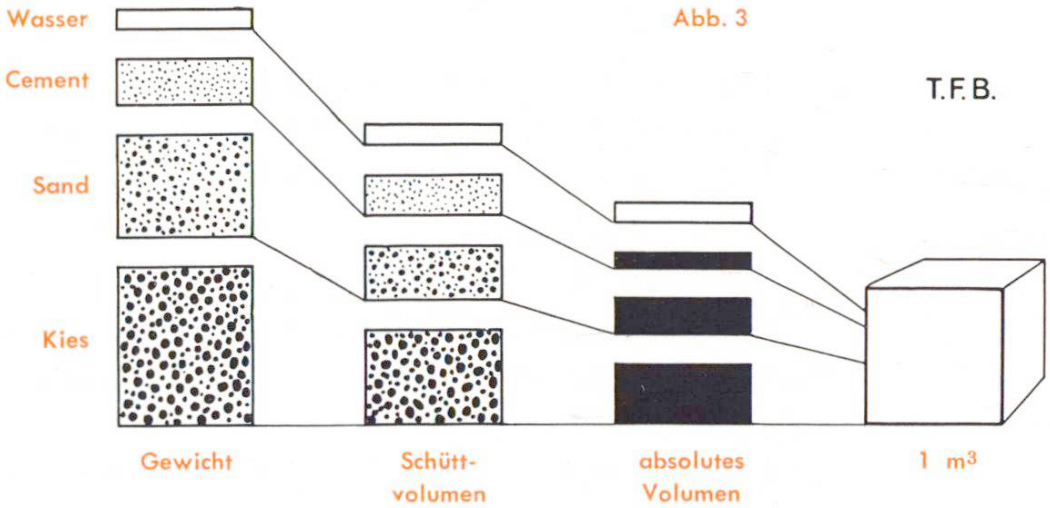


Abb. 3

T.F.B.

Die Bezugsgrössen der Betonbestandteile in schematischer Darstellung

b) **Beton für Tragwerk mit Sand 0/8 mm und Kies 8/30 mm**
(Wasser-Cementverhältnis angenommen 0.45)

— 350 kg Portlandcement nehmen 350 : 3.1 =

113 l Raum ein

dazu kommen bei W/C = 0.45 157.5 l Wasser

— absolutes Volumen des Cementleims: 270.5 l

— verbleiben für den Zuschlag: 729.5 l

1000.0 l = 1 m³

— 729.5 l absolutes Volumen entsprechen

729.5 × 2.65 = 1933 kg Zuschlag

— Bei einer günstigen Zusammensetzung von 38 % Sand und 62 % Kies ergibt sich:

Sand 0/8 mm:	735 kg	=	735 : 1.790	= **410 l**
Kies 8/30 mm:	1198 kg	=	1198 : 1.652	= **725 l**
	1933 kg			

Provisorische Mischung (P. 350, W/C = 0.45)

	1 m³	**1-Sack-Mischung** = 1/7 m³	**2-Sack-Mischung** = 2/7 m³	Beispiel 250-Liter-**Aufzugkübel** = 0,177 m³
Zuschlag 0/8:	410 l	58.5 l	117 l	73 l
8/30:	725 l	103.5 l	207 l	128 l
Portlandcement:	350 kg	50 kg	100 kg	62 kg
Wasser:	157.5 l	22.5 l	45 l	28 l

4. Versuchsmischungen:

Durch Probemischungen sollen die angestellten Rechnungen überprüft und die praktisch richtigen Wasserzusätze festgelegt werden. Im Hinblick auf die Beurteilung der Konsistenz und die genaue Abmessung der Wassermenge eignet sich hierzu am besten die Handmischung. Die Zuschläge sind abzuwägen.
Der Beton wird in eine feste, viereckige Schalung eingebracht, mit dem für den Bau vorgesehenen Verfahren verdichtet und darnach sein Volumen genau bestimmt (Abb. 4). Wenn dies beförderlich ausgeführt wird (ca. 15 Min.), so kann der frische Beton weiter zur Anfertigung von Probewürfeln Verwendung finden.

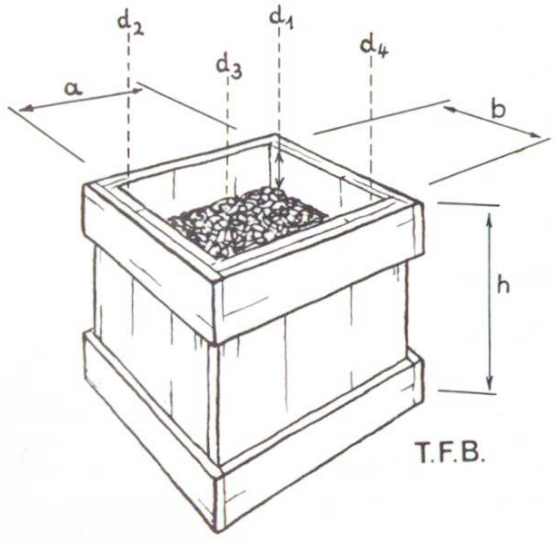


Abb. 4
Ergiebigkeitsprobe einer Betonmischung

$$V = a \times b \times \left(h - \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4}{4} \right)$$

6 Wir nehmen als Beispiel die oben gerechnete Betonmischung P. 350 ($^1/_7$ m^3 = 143 l).

		Gewicht	absolutes Volumen
Zuschlag:	0/8 :	58.5 × 1.790 = 104.7 kg	104.7 : 2.65 = 39.5 l
	8/30:	103.5 × 1.652 = 171.0 kg	171.0 : 2.65 = 64.5 l
Portlandcement:		50,0 kg	50.0 : 3.1 = 16.1 l

Wasser:

Im Versuch ermittelter Wasserzusatz	19.6 l	21.0 l
aus 1.35 % Feuchtigkeitsgehalt des Sandes:	1.4 l	
Errechnetes Volumen der Mischung:		**141.1 l**
Im Versuch ermitteltes Volumen der Mischung:		**142.5 l**
Ungefährer Hohlraumgehalt:		**1.4 l**

Wasser-Cementverhältnis: 21.0 : 50 = **0.42**

Cementgehalt bezogen auf

— hohlraumfreie Verdichtung: $\frac{50 \times 1000}{141.1}$ = **354.4 kg/m³**

— erzielte Verdichtung: $\frac{50 \times 1000}{142.5}$ = **350.9 kg/m³.**

(Mit Ausnahme der spezifischen Gewichte sind alle Zahlenangaben reine Rechnungsbeispiele!)

Vgl. noch folgende Cementbulletins:

Nr. 22/1953, Probenahme
13/1955, Siebanalyse
16/1955, Probewürfel
5/1956, Abmessen der Bestandteile.

Zu jeder weitern Auskunft steht zur Verfügung die
TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE DER E. G. PORTLAND
WILDEGG, Telephon (064) 8 43 71

607