Zeitschrift: Cementbulletin

Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)

Band: 24-25 (1956-1957)

Heft: 13

Artikel: Über das Berechnen von Betonmischungen

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-153343

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 27.10.2025

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

CEMENTBULLETIN

JANUAR 1957

JAHRGANG 25

NUMMER 13

Über das Berechnen von Betonmischungen

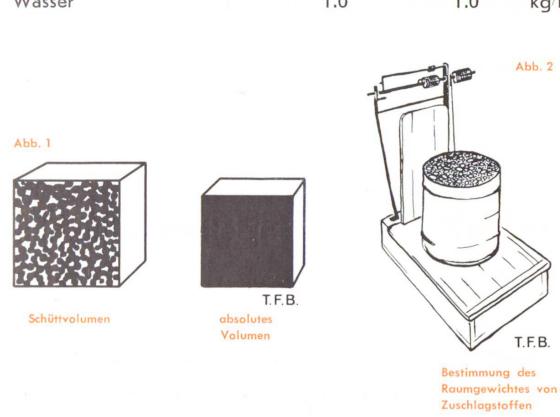
Die spezifischen Gewichte und die Raumgewichte der Betonbestandteile. Vorversuche mit den Zuschlagsmaterialien. Bestimmung der Raumgewichte. Berechnung der Betonmischungen. Versuchsmischungen und deren Ergebnisse.

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



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 I
 - Das Gefäss wird 3 mal mit Kiessand 0/30 mm eben abgestrichen gefüllt und gewogen:
 - 1. 182.6 9.3 = 173.3 kg2. 179.4 9.3 = 170.1 kg3. 181.2 9.3 = 171.9 kgSumme 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 ⁰/₀) 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

3

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 | Raum ein dazu kommen bei W/C = 0.75 | 150.0 | Wasser
- absolutes Volumen des Cementleims: 214.5 l
- verbleiben für den Zuschlag: 785.5 l
 - $1000.0 I = 1 m^3$
- 785.5 I absolutes Volumen entsprechen

785.5 imes 2.65 = 2081.5 kg Zuschlag

— 2081.5 kg entsprechen 2081.5 : 1.837 = 1133 | Kiessand

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

	1 m³	$^{1/2}$ -Sack-Mischung $= ^{1/8}$ m 3	1-Sack-Mischung = 1/4 m ³	
Kiessand 0/30:	1133 l	142 I	283 I	
Portlandcement:	200 kg	25 kg	50 kg	
Wasser:	150 I	18.7 l	37.5 l	

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

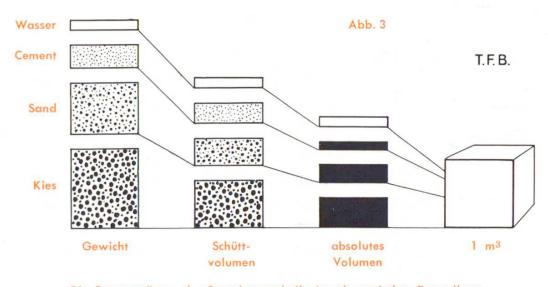
- Das mittlere Cement-Raumgewicht sei: 1.27 kg/l
- Schüttvolumen des Cementes pro m³ Beton:

$$200 : 1.27 = 157 I$$

- Kiessand pro m³ Beton:
 1133 I
- trockene Bestandteile pro m³ Beton: 1290 I

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

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



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 =

dazu kommen bei W/C = 0.45 157.5 | Wasser

— absolutes Volumen des Cementleims: 270.5 l

verbleiben für den Zuschlag: 729.5 l
 1000.0 l = 1 m³

— 729.5 | absolutes Volumen entsprechen $729.5 \times 2.65 = 1933 \text{ kg Zuschlag}$

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

1933 kg

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

	1 m ³	1-Sack- Mischung = 1/7 m ³	2-Sack- Mischung = 2/7 m ³	Beispiel 250-Liter- Aufzugkübel = 0,177 m ³
Zuschlag 0/8:	410 I	58.5 I	117 I	73 I
8/30:	725 I	103.5 l	207 I	128 I
Portlandcement:	350 kg	50 kg	100 kg	62 kg
Wasser:	157.5 I	22.5 l	45 I	28 I

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.

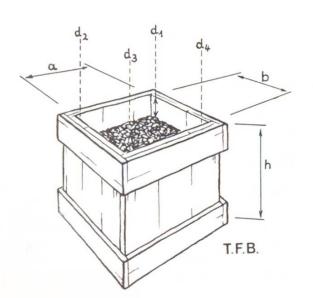


Abb. 4
Ergiebigkeitsprobe einer Betonmischung

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

6 Wir nehmen als Beispiel die oben gerechnete Betonmischung P. 350 ($^{1}/_{7}$ m 3 = 143 l).

Gewich	1	absolutes	Volumen
Zuschlag: $0/8$: $58.5 \times 1.790 =$	104.7 kg	104.7 : 2.65	= 39.5 I
$8/30: 103.5 \times 1.652 =$	171.0 kg	171.0 : 2.65	= 64.5 I
Portlandcement:	50,0 kg	50.0:3.1	$= 16.1 \mathrm{I}$

Wasser:

Im Versuch ermittelter Wasserzusatz 19.6	21.0
aus 1.35 % Feuchtigkeitsgehalt des Sandes: 1.4 l	21.0 1
Errechnetes Volumen der Mischung:	141.1
Im Versuch ermitteltes Volumen der Mischung:	142.5 I
Ungefährer Hohlraumgehalt:	1.4 I

Wasser-Cementverhältnis: 21.0 : 50 = 0.42

Cementgehalt bezogen auf

— hohlraumfreie Verdichtung:
$$\frac{50 \times 1000}{141.1} = 354.4 \text{ kg/m}^3$$

— erzielte Verdichtung:
$$\frac{50 \times 1000}{142.5} = 350.9 \text{ kg/m}^3.$$

(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.