

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 3/4 (1884)
Heft: 6

Artikel: Zur Frage der Wirkung einiger Zumischmittel auf den Portland-Cement
Autor: Tetmajer, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-11972>

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: 16.05.2025

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

stehend in einem Salon und Speisezimmer, einem Schlafzimmer, Toilette und Watercloset, Küche und Office; die dritte Abtheilung ist der Maschinenraum; in der vierten wurde der Mannschaftsraum mit 4 Schlafstellen und den sonstigen nöthigen Bequemlichkeiten eingerichtet; der letzte Raum dient als Magazin und Vorrathskammer.

Die Treppenhäuschen und Oberlichter auf Deck sind aus Teakholz, die Verdeckplatten aus Pitch-Pine, das Bordgeländer und sämtliches Beschläge aus vernickeltem Eisen. Sämtliche Räume unter sich, sowie der Stand des Steuer-manns mit der Maschinenkammer, sind durch electrische Signalleitung verbunden.

Zwei Röhrenkessel mit wiederkehrender Flamme und gemeinschaftlichem Dampfsammler liefern den nöthigen Dampf. Sie sind für einen Arbeitsdruck von 7 Atmosphären gebaut und haben zusammen 110 m² Heizfläche. Zwei symmetrisch angelegte Kohlenmagazine bieten Raum für je 3 500 kg Kohle.

Die Maschine ist die von der schweiz. Landesausstellung her bekannte vertical stehende Compound-Maschine von 250 indicirten HP. mit Dampfumsteuerung und variabler Expansion. Der Hochdruckcylinder hat 450 mm, der Niederdruckcylinder 700 mm Durchmesser, der Hub beträgt 500 mm. Zur Speisung der Kessel sind ausser der durch die Maschine getriebenen Speisepumpe eine Handpumpe und zwei Injectoren angebracht.

Die Schraubenwelle ist aus Stahl; die Propellerschraube hat vier Flügel und macht in der Minute 130—140 Touren, wobei das Schiff unter sonst normalen Verhältnissen 24 km in der Stunde zurücklegt.

Zur Frage der Wirkung einiger Zumischmittel auf den Portland-Cement.

Von Prof. L. Tetmajer in Zürich.

II.

Die Veröffentlichung der Resultate unserer Untersuchungen bezüglich der Wirkung einiger Zumischmittel auf den Portland-Cement¹⁾ hat den p. t. Vorstand des Vereins deutscher Cementfabricanten zu einer Kundgebung veranlasst („Deutsche Bauzeitung“ No. 61), die wir nicht unberücksichtigt lassen dürfen²⁾.

Zunächst wird angeführt, es stehen unsere Resultate mit Ausnahme eines einzigen Falles in directem Widerspruch mit den bisherigen Erfahrungen, indem Stoffe, die notorisch verbindungsfähige Kieselsäure enthalten, bei den Prüfungen nach dem deutschen Normenverfahren eine Festigkeitssteigerung des ungemischten Cementmörtels nicht ergaben. Dieser Passus der Kundgebung des Vereins deutscher Cementfabricanten bezieht sich wohl auf die dem Vereine vorgeführten Untersuchungen des Herrn R. Dyckerhoff. In der That hatten diese Untersuchungen durchwegs negatives Resultat; sie beweisen aber auch weiter nichts, als dass die verwendeten Zumischmittel innerhalb der gewählten Beobachtungsdauer eine Verbesserung nicht ergeben.

Negative Resultate liegen auch in unseren, bisher nicht veröffentlichten Versuchsreihen vor; solche Resultate werden unserer Erfahrung gemäss bei reiner Schlacke selbst in späteren Altersclassen vorkommen können; bei Schlackencompositionen sind sie uns auch begegnet, als in der Vorbereitung des Zumischmittels Unregelmässigkeiten vorkamen.

Während der Erzeugung der Probekörper ist uns die Schlackencomposition ZNII ausgegangen. Bei der neuen Lieferung kam eine Unregelmässigkeit vor, die eine Abminderung der Festigkeitsverhältnisse sämtlicher, mit dieser Composition erzeugten Probekörper zur Folge hatte.

¹⁾ Schweizerische Bauzeitung Bd. III, No. 24.

²⁾ Dieselbe wurde in unserer letzten Nummer reproducirt.

Die Red.

28 Tag-Probe.

Portland-Cement Schifferdecker; Handelswaare Nr. 2.

Zusammensetzung:

Zugfestigkeit:

Druckfestigkeit:

100 Cem.: — :

300 Sand; 10 % Wass. $\gamma_z=2,24$, $\beta_z=27,3$ kg; $\gamma_d=2,23$, $\beta_d=190,0$ kg

85 Cem.: 15 NZII:

300 Sand; 10 1/2 % „ $=2,28$, $=23,2$ kg; $=2,29$, $=177,6$ kg

100 Cem.: — :

100 Stbh.: 600 Sd.; — $\gamma_z=2,20$, $\beta_z=10,1$ kg; $\gamma_d=2,20$, $\beta_d=107,7$ kg

85 Cem.: 15 NZII:

100 Stbh.: 600 Sd.: — $=2,29$, $=7,7$ kg; $=2,22$, $=81,4$ kg

Kiesfestigkeit.

100 Cem.: — :

200 Sand: 500 Kies; 9 1/2 % Wasser; **Druckfestigkeit:** 370,0 kg p. cm².

85 Cem.: 15 NZII:

200 Sand: 500 Kies; 10 % Wasser; „ 365,0 „ „ „

Anlässlich der Wiedergabe unserer Arbeit über das Mischverfahren fügt die Redaction der deutschen Töpfer- und Ziegler-Zeitung folgenden Annex bei:

„Wir haben Einsicht genommen von Versuchen in gleicher Richtung seitens der Berliner Prüfungs-Station für Baumaterialien; dieselben fanden an Stettiner Cement von Delbrück & Lossius und an Vorwohler Cement statt.

A. Stettiner Portland-Cement.

28 Tage		90 Tage	
γ_d	β_d	γ_d	β_d
100 Cement: 300 Sand: 10 % Wasser			
2,26	155,8	2,26	216,6
85 Cement: 15 Schlacke I: 300 Sand: 11 % Wasser			
2,24	192,8	2,22	215,2
85 Cement: 15 ZNII: 300 Sand: 10 % Wasser			
2,26	186,2	2,27	220,0
85 Cement: 15 Schlacke III: 300 Sand: 11 % Wasser			
2,26	179,0	2,25	221,4
85 Cement: 15 ZNIII: 300 Sand: 10 % Wasser			
2,25	197,0	2,25	269,5
85 Cement: 15 ZNIV: 300 Sand: 12 % Wasser			
2,19	170,6	2,19	224,8

B. Vorwohler Cement.

100 Cement: 300 Sand: 10 % Wasser			
2,31	234,65	2,30	257,6
85 Cement: 15 Schlacke I: 300 Sand: 11 % Wasser			
2,28	250,00	2,28	334,05
85 Cement: 15 ZNII: 300 Sand: 10 % Wasser			
2,28	192,80	2,30	308,0
85 Cement: 15 Schlacke III: 300 Sand: 11 % Wasser			
2,28	206,10	2,29	331,80
85 Cement: 15 ZNIII: 300 Sand: 10 % Wasser			
2,28	244,3	2,28	281,4
85 Cement: 15 ZNIV: 300 Sand: 12 % Wasser			
2,22	201,2	2,22	277,2

Trotzdem also die Mörtel mit Zuschlag von ZNIV, auch die mit Zuschlag von Schlackenmischung III erheblich weniger dicht gearbeitet waren, wie aus der Wassermenge, die verwendet wurde, und aus dem specifischen Gewicht γ_d hervorgeht — 2,19 gegenüber 2,26 und 2,22 gegenüber 2,31 macht einen gewaltigen Unterschied in der Druckfestigkeit aus!!! — so sind dieselben dennoch dem viel dichteren Mörtel mit ungemischtem Cement in allen Fällen auch hier nach 90 Tagen überlegen.“

Die vorstehenden in der kg. preuss. Prüfungsstation in Berlin gewonnenen Zahlen bestätigen unsere Resultate und widerlegen die Behauptung des Vorstandes deutscher Cementfabricanten, wonach unsere Versuchsergebnisse in directem Widerspruche mit den anderwärtig gefundenen Resultaten stehen. Sie widerlegen gleichzeitig den leisen Vorwurf, welcher in der Betonung der abweichenden Art der Erzeugung unserer Probekörper liegt und berechtigen uns andererseits jede Methode der Erzeugung von Probekörpern, die Verhältnisse, wie sie sich anlässlich der Untersuchung der Zumischpulver auf den Portland-Cement hier ergaben, nicht in genügender Schärfe und Eindeutigkeit zu erkennen und zu beurtheilen gestatten, als *herzlich schlecht* zu bezeichnen.

Dass heut zu Tage jede Uniformität in der Versuchsausführung fehlt, ist ein grosser, von verschiedener Seite oft arg empfundener Mangel. Die im Zuge befindlichen Bestrebungen, Einheit in das Wesen der Versuchsausführung hydraulischer Bindemittel zu bringen, werden hoffentlich diesen unerquicklichen Zuständen ein Ende bereiten. Allerdings ist hiefür ein thatkräftiges, unpartheiisches Eingreifen, ein wechselseitiger Compromiss aller beteiligten Kreise nöthig und wir sehen daher mit Vergnügen der für die allernächste Zeit in Aussicht genommenen Conferenz von Sachverständigen entgegen.

Was wir in erster Linie brauchen, ist ein mögliches scharfes Urtheil über den relativen Werth eines hydraulischen Bindemittels und diejenige Prüfungsmethode wird als die beste bezeichnet werden müssen, die frei von Zufälligkeiten, Willkür, Laune, die möglichst unabhängig von persönlichen Einflüssen der Arbeiten die technisch wichtigsten Eigenschaften des Materials am zuverlässigsten zum Ausdruck bringt. Ob dabei ein Anschluss an die Praxis besteht oder nicht ist in der Frage der Qualitätsbestimmung, die namentlich in der Branche der hydraulischen Bindemittel keine *Festigkeitscoefficienten* für das Baugewerbe zu liefern hat, völlig gleichgültig. Dazu kommt, dass in der „Praxis“ die hydraulischen Bindemittel in den seltensten Fällen derart verarbeitet werden, wie dies die thunlichste Ausnützung ihres vollen Werthes, und der möglichst dauernde Bestand einer Construction verlangt. Wir vermögen uns an den practischen Usus von heute nicht unbedingt anzulehnen, haben vielmehr manche Ursache zu wünschen, dass umgekehrt die Praxis zum Vortheile des Baugewerbes durch objectiv geführte Untersuchungen beeinflusst werde. Vergessen wir nicht, dass die Praxis, die in den letzten 10 Jahren auf der Bahn correcter Verwendung der hydraulischen Bindemittel so grosse Fortschritte gemacht hat, auch heute noch verbesserungsfähig ist, als manche unter dem Namen von Portland-Cement in den Handel gesetzte Waaren.

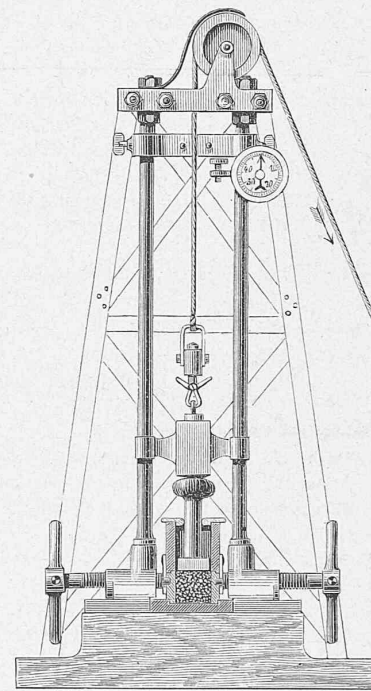
Zur Wahl der hier eingebürgerten Art der Erzeugung der Probekörper, die durch *relativ geringe Wassermenge und kräftige Rammarbeit* characterisirt ist, haben uns die wechselnden Resultate, die wir anfänglich bei Verwendung reichlicher Wassermenge und dem undefinirten Mass der Rammarbeit bei Anwendung des Spatels oder des hölzernen Stempels erhielten, geführt; wir haben gefunden, dass bei kräftiger Rammarbeit der Character des Materials viel schärfer und zuverlässiger sich constataren lässt, und wenn dabei mitunter hohe Festigkeitszahlen resultiren, so kommt dies lediglich nur dem Material selbst zu Gute; der Spielraum zwischen Null und dem erreichbaren Maximum ist um so grösser, das Urtheil um so schärfer.

Die Berechtigung, kräftige Rammarbeit zu erzielen, lag übrigens in der Erkenntniss, dass Bindemittel, welche unter Einfluss kräftiger Rammarbeit die höchsten Zahlenwerthe geben, dies auch bei jeder andern gleichartigen Behandlungsweise thun. In dieser Richtung hin ausgeführte Versuche bestätigen diese Thatsache. Wir haben zu fraglichen Versuchen Materialien erwählt, die wegen ihrer Bindezeit, mit viel Wasser angemacht, in kürzester Zeit verarbeitet werden müssen. Folgende Zusammenstellung bestätigt das Vorstehende.

	Cement A				Cement B			
Specifisches Gewicht	2,95				2,83			
Volum.-Gewicht, eingerüttelt	1,38 <i>kg</i>				1,08 <i>kg</i>			
Anmach-Wasser	38 ‰				58 ‰			
Lufttemperatur	15,2 ° C.				18,5 ° C.			
Erhärtungsbeginn	—				2 <i>m</i>			
Bindezeit	9 <i>m</i>				8 <i>m</i>			
Rückstand am 900. Sieb	12,4 ‰				6,7 ‰			
„ „ 5000. „	30,3 ‰				20,0 ‰			
Mörtel 1:3								
	Zugfestigk.		Druckfestigk.		Zugfestigk.		Druckfestigk.	
Wassermenge	15 ‰	18 1/2 ‰	15 ‰	18 1/2 ‰	15 ‰	20 ‰	15 ‰	20 ‰
Festigkeit nach 7 Tg.:	7,6 <i>kg</i>	4,5 <i>kg</i>	77,1 <i>kg</i>	20,8 <i>kg</i>	14,0 <i>kg</i>	4,2 <i>kg</i>	97,0 <i>kg</i>	50,1 <i>kg</i>
28 „ : 11,4	8,8	88,8	30,8		22,8	11,6	142,0	62,5
84 „ : 18,3	13,6	102,1	69,7		32,1	21,6	219,0	86,6

N. B. Die eine Versuchsserie entspricht jeweilen der Normenprobe; bei der andern wurde die Wassermenge derart erwählt, dass der Mörtel auf nicht absaugenden Unterlagen in die Formen eingerüttelt werden konnte.

Die Anwendung relativ geringer Wassermengen und kräftiger Rammarbeit hat sich hier gut bewährt; sie lieferte bei den allerdings vereinzelt beantragten Controlproben oft überraschende Uebereinstimmung der Resultate. Dessen ungeachtet haften auch an dieser Methode jene Mängel, die sich bei Handarbeit nicht wohl eliminiren lassen und mussten wir daher bestrebt sein Mittel und Wege zu finden um alle persönlichen Einflüsse, Willkür und Zufall aus dem Versuche zu entfernen; wir haben das *Princip constanter Arbeit* pr. Gewichtseinheit trockener Mörtelsubstanz in die Erzeugung der Probekörper eingeführt und hiezu den nebenstehend abgebildeten Fallapparat mit Tourenzähler und automatischer Auslöse-Vorrichtung construirt. Mittelt dieses Apparates bestimmt man:



1) Die zum Anmachen des Mörtels erforderliche Wassermenge; sie variirt mit dem Material und wird in Vorversuchen derart festgestellt, dass bei der angenommenen Rammarbeit eine Cementauslaugung des Mörtels ebennoch vermieden wird.

2) Die Dichte beziehungsweise das specifische Gewicht der Probekörper.

3) Die Ergiebigkeit des normengemässen Cementmörtels.

4) Kann der Apparat zur Erzeugung der Probekörper der Druckfestigkeit benutzt werden; die hiezu erforderliche Zeit beträgt pro Stück ca. 13—14 Minuten, Mörtelbereitung und Ausschalung des Probekörpers inbegriffen.

Auf eine Beschreibung der Manipulationen und der bisher gewonnenen Resultate müssen wir hier verzichten und bemerken bloss, dass der angefeuchtete, entsprechend durchgearbeitete Mörtel auf einmal oder in zwei Portionen aufgegeben und dass bei Erzeugung der Probekörper der Zugfestigkeit das durch den Rammapparat bestimmte specifische Gewicht eingehalten werden kann. Ueber alle weiteren, die Prüfung hydraulischer Bindemittel bezüglichlichen Verhältnisse wird wohl eine Commission von Fachleuten, welche die in Aussicht stehende Conferenz zu erwählen haben wird, referiren und dürfen wir dieser hier nicht weiter vorgreifen.

Zum Schlusse sei gestattet, die Entschliessung des Vorstandes deutscher Cementfabricanten, eine objective Untersuchung der chemisch-technischen Seite der Frage der Wirkung von Zumischmitteln auf den Portland-Cement eingeleitet zu haben, lebhaft zu begrüssen.

Miscellanea.

Eidgenössisches Polytechnikum in Zürich. Zum Professor für Nationalökonomie und Statistik wurde Herr Dr. *Julius Platter* von Bozen (Tyrol), derzeit Professor an der Universität Zürich gewählt. — Herr Professor *Fiedler* erhielt von der kgl. Academie der Wissenschaften in Berlin den Steiner-Preis im Betrage von 1800 Mark. Die Academie hat, da dieses Jahr die gestellte Preisaufgabe keine genügende Beantwortung fand, von ihrem Rechte Gebrauch gemacht, den Preis einem Mathematiker zuzuerkennen, der sich durch Arbeiten von bleibendem wissenschaftlichem Werthe (Cyclographie) um die Förderung der Geometrie verdient gemacht hat. — Der berühmte Physiker Prof. Dr. *Weber* hat einen ehrenvollen Ruf nach Tübingen erhalten. — Zu Ehren des Herrn