Über die Materialprobe

Autor(en): **Trüb, U.A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **52-53 (1984-1985)**

Heft 22

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-153689

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

OKTOBER 1985 JAHRGANG 53 NUMMER 22

Über die Materialprobe

Zweckbestimmung der Materialprobe, Überlegungen zur Probenahme, Proben von Zuschlagstoffen und Frischbeton.

Allgemein

Materialproben sind für die Qualitätsbestimmung erforderlich. Die Materialien, seien es nun Ausgangsstoffe, Zwischenprodukte oder Fertigfabrikate, bedürfen der geregelten qualitativen Erfassung, um die Verarbeitung zu steuern und die praktische Bewährung sicherzustellen. Die vorliegenden Materialien müssen vor der Prüfung in Lose gemäss Lagerabteile, Lieferungsteile, Transporteinheiten, Herstellungsdaten u. ä. eingeteilt werden. Die zu bestimmenden qualitativen Merkmale sind oftmals konventionell vereinbarte Grössen und haben mit den praktisch erscheinenden Materialeigenschaften nur soviel zu tun als dass sie ihnen in einem gewissen Sinne entsprechen.

Die Materialprobe steht unter diesen Voraussetzungen. Sie muss den massgebenden Eigenschaften des Loses möglichst genau entsprechen, und sie sollte in ihrem Umfang der vorgesehenen Merkmalsbestimmung angepasst sein. Daraus ergeben sich wichtige Fragen, z. B.:

- Wie sollen die Lose aufgeteilt werden?
- Wie gross soll die Materialprobe sein?
- Wie geschieht die Probenahme, Teilproben, Sammelproben, Einzelproben?
- Wie geschieht die Aufbereitung der Probe zur eigentlichen Prüfprobe?

Es sind Fragen, die von Fall zu Fall genau überlegt sein wollen, weil diese Umstände auf die Prüfergebnisse einen Einfluss haben, zum

mindesten tendenziell. Die genaue Regelung der Handhabung und Verfahren, von der Loseinteilung bis zum Vorliegen der Prüfprobe, ist im Hinblick auf verlässliche Prüfresultate wesentlich. Einmal festgelegte Einzelheiten der Probenahme sind einzuhalten.
Um so die Verfahren für eine zweckdienliche und angemessene Materialprobe zu bestimmen, braucht es umfassende praktische Kenntnisse über den zu prüfenden Stoff. Am Anfang steht die sichere Abschätzung, wie gut die speziellen und wichtigen Materialeigenschaften des Loses durch die Probe repräsentiert werden können. Es ist offensichtlich, dass damit alle möglichen Charakteristiken des Materials zusammenhängen, Erscheinungsform, Homogenität, Isotopie, Gewinnung, Aufbereitung, Umschlag, diverse Periodizitäten, mögliche spontane Schwankungen usw. Die Eigenschaften können gesamthaft im einen Falle so günstig sein, dass eine Probenahme nur selten und im minimalsten Umfange notwendig ist, während sie im anderen Fall dermassen ungünstig sind, dass eine repäsentative Probe im strengen Sinne überhaupt nicht gezogen werden kann. Beim Betonzuschlag, Frischbeton und Festbeton, liegen diese Umstände, die man als durchgehende Gleichmässigkeit bezeichnen könnte, nicht günstig. Die Materialproben in diesem Bereich werfen stets einige besondere Probleme auf.

Betonzuschlagstoffe

Ein Probenehmer für Betonzuschläge sollte mit den Materialeigenschaften besonders gut vertraut sein. Die gleichmässige Verteilung der verschiedenen Korngrössen in einem Los ist wegen den verschiedenen Möglichkeiten der Entmischungen stets in Frage zu stellen. Die Loseinteilung und die Verfahren der Probenahme sind von Fall zu Fall anzupassen. Tabelle 1 zeigt die wichtigsten dabei zu beachtenden Punkte.
Die Tendenz zur Korngrössenentmischung wächst mit stärkeren positiven oder negativen Beschleunigungen und mit sinkender relativer Adhäsion der Partikel untereinander. Die gegenseitige Reibung und Verzahnung der Körner spielt eine Rolle. Kantige Körnungen entmischen sich weniger als runde, nasse weniger als trockene. Die Entmischung nach Korngrössen ist besonders stark, wenn Material zu einem Haufen geschüttet wird. Abb. 1 zeigt, dass es an einem solchen Haufen von Kiessand theoretisch unmöglich ist, ein repräsentatives Muster zu ziehen. Bei Material mit engem Korngrössenbereich sind diese Schwierigkeiten am Haufen jedoch kaum vorhanden, die Siebanalyse scheint in diesen Fällen aber auch weniger wichtig zu sein.

3 **Tabelle 1** Umstände, die bei der Prüfung von Betonzuschlägen vorausbestimmend sein können.

Zu bestimmendes Material	Zuschlagstoffe aus Gruben (rundes Material)	Zuschlagstoffe aus Steinbrüchen (kantiges Material)
Gesteinsart	Heterogene Gesteine ohne Entmischung	In der Regel homogenes Gestein
Reinheit	Verunreinigungen je nach Gewinnungsart möglich	Keine Verunreinigungen
Kornform	Verschiedene Tendenzen je nach Abbauschichten	Veränderungen mit der Gesteinsart und dem Brechverfahren. Sonst regelmässig.
Korngrössenverteilung Siebanalyse	Entmischungstendenz bei Bewegung	
	grösser	geringer
	Entmischungstendenz allgemein: *sehr gross:* bei trockenen Kiessandgemischen *gross:* bei naturfeuchten Kiessandgemischen *gering:* bei Grobkorngemischen *sehr gering:* bei naturfeuchtem Sand	

Die Probenahme von fertig aufgebauten Zuschlagsgemischen erfolgt am besten am bewegten Materialstrom, z. B. am Förderband. Es werden da in geeigneten zeitlichen Abständen Teilproben gezogen, die dann zu einer Sammelprobe vereinigt werden. Die Teilproben müssen jeweils aus einem vollständigen Querschnitt des Materialstromes bestehen, entsprechend einer gleichmässig dicken Wurstscheibe. Sie sind über das zum voraus bestimmte Los gleichmässig zu verteilen. Besteht das zu prüfende Los aus einem Siloinhalt, so ist zu beachten, dass das Material, das am Anfang und am Schluss der Entleerung ausfliesst, bezüglich der Kornverteilung oft nicht der durchschnittlichen Zusammensetzung entspricht.
Die Materialprobe darf sich in der Zeit zwischen der Probenahme und dem Prüfprozess naturgemäss nicht verändern. Dies bedingt eine sorgfältige verschlossene und staubdichte Verpackung. Unmittelbar vor der Prüfung muss die Zuschlagsprobe nochmals gründlich durchmischt werden. Die Reduzierung der Probemenge geschieht mit einem Probeteilapparat oder nach der altbewährten Vierteilmethode (siehe Abb. 5–8).

4 Frischbeton

Frischbetonproben dienen der Qualitätsüberwachung, im besonderen der Konsistenzmessung,der Frischbetonanalyse und der Festigkeitsprüfung mittels Probekörpern. Die Konsistenzmessung bringt unmittelbar rasche Ergebnisse. Sie zeigt Unregelmässigkeiten der Betonzusammensetzung im allgemeinen an und hat damit eine wichtige Kontrollfunktion. Die Frischbetonproben dafür müssen deshalb einander möglichst gleichwertig sein, besonders auch hinsichtlich einer möglicherweise eintretenden Versteifung. Bei allen Frischbetonproben muss der Abbindevorgang beachtet werden. Man entnehme sie jeweils unmittelbar nach beendetem Mischvorgang und prüfe oder verarbeite sie ohne zeitlichen Aufschub. Diese und andere Umstände, welche auf die Beschaffenheit von Frischbetonproben allenfalls Einfluss nehmen, sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2 Einflüsse auf die Frischbetonprobe

Zu bestimmende Gütewerte Art der Probe	*Einflussnehmende Merkmale des Frischbetons*					
	Maximal-korn	Sand-gehalt	Zement-gehalt	Mischzeit, -intensität	Alter	Tempe-ratur
Konsistenzmessung (1 Probenahme)				1	2	3
Frischbetonanalyse – Wasserzementwert – Siebanalyse (1 Sammelprobe)	 7	 4 8	 4 9	 5 10	 6 11	 6 11
Festigkeitsprüfung (1 Probe pro Prüfkörper)	12	8	9	5,10		

1) Die Mischzeit bzw. die Mischintensität nimmt Einfluss auf die Betonkonsistenz.
2) Das Alter des Frischbetons bzw. der Abbindefortschritt bestimmt die Betonkonsistenz.
3) Bei höherer Frischbetontemperatur tritt die Versteifung rascher ein.
4) Geringer Sand- und Zementgehalt fördert die Tendenz zur Wasserausscheidung.
5) Zu wenig intensives Mischen, zu kurze Mischzeit fördert die Tendenz zur Wasserausscheidung.
6) Alter und Temperatur des Frischbetons beeinflussen grundsätzlich die Analysenresultate.
7) Mit grösserem Maximalkorn ist die Korngrössenentmischung stärker. Grössere Probemengen sind erforderlich.
8) Der Sandgehalt beeinflusst die Tendenz zur Korngrössenentmischung in verschiedener Weise.
9) Ein höherer Zement- und Feinstoffgehalt vermindert die Tendenz zur Korngrössenentmischung.
10) Eine intensive Druchmischung vermindert die Tendenz zur Korngrössenentmischung.
11) Alter und Temperatur beeinträchtigen die Siebanalyse betreffend die Feinstoffe.
12) Mit dem Maximalkorn steigt die Streuung der gemessenen Festigkeitswerte. Zum Ausgleich ist eine grössere Anzahl von Proben zu nehmen.

5 Das Ziehen von Frischbetonproben soll überlegt sein. Die Entnahme wäre, wie schon gesagt, unmittelbar nach dem Mischen vorzunehmen, wobei aber die Abzweigung beim Ausfliessen der Mischmaschine schwierig ist. Besser ist es, die Probe aus dem ruhenden Beton im Transportgefäss zu schöpfen. Hierzu verwendet man eine grosse Schaufel. Die Kelle nimmt zu kleine Portionen, und die Probe würde dann zu erhöhtem Sand- und Zementgehalt neigen. Wenn beim Entleeren der Mischmaschine Korngrössenentmischung festgestellt wird, so ist es angezeigt, die Entleerung der Mischcharge mehrmals zu unterbrechen, um jeweils aus dem Kübel eine Teilprobe zu entnehmen. Für Frischbetonkontrollen zieht man aus einer Mischcharge eine Sammelprobe von 20–40 l, die man in eine saubere Wanne aufnimmt. Für Festigkeitsprüfungen nimmt man pro Mischcharge eine Probe, die für die Herstellung eines Probekörpers ausreicht. Die einzelnen Mischungen, die so eine Prüfserie ergeben, müssen die gleiche Zusammensetzung haben.

U. A. Trüb

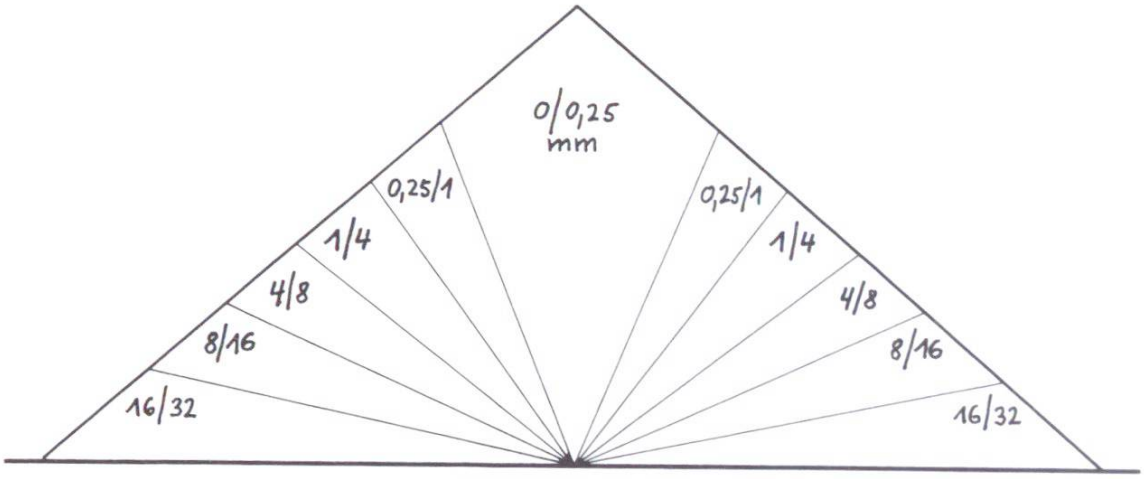

Abb. 1 Tendenz zur Kornverteilung in einem Haufen, der von oben mit trockenem Kiessand 0...32 mm aufgeschüttet wird. Die modellartige Darstellung im Querschnitt zeigt, dass in einem solchen Extremfall die Entnahme einer repräsentativen Probe nicht möglich ist.

Abb. 2 Korngrössenentmischung in der Natur.

Abb. 3 Korngrössenentmischung am Depothaufen.

Abb. 4 Korngrössenentmischung im Beton.

Abb. 5–8 Probenteilung nach der Vierteilmethode.
- Die Sammelprobe wird auf einer harten, sauberen Unterlage kreisförmig ausgebreitet.
- Die Probe wird durch gekreuzte Schnitte in vier ungefähr gleiche Teile getrennt.
- Zwei gegenüberliegende Teile werden vollständig entfernt.
- Die restlichen beiden Teile werden zu einer reduzierten Probe vereinigt.

TFB

Zu jeder weiteren Auskunft steht zur Verfügung die
TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE
DER SCHWEIZERISCHEN ZEMENTINDUSTRIE
5103 Wildegg Postfach Telefon 064 531771