



Doctoral Thesis

Ueber den Einfluss chemischer Zusätze auf das Fließverhalten von Zementrohschlämmen

Author(s):

Breinlinger, René

Publication Date:

1965

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000314713> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Prom. Nr. 3542

**Über den Einfluss
chemischer Zusätze auf das
Fließverhalten
von Zementrohschlämmen**

VON DER

**EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH**

ZUR ERLANGUNG

**DER WÜRDE EINES DOKTORS DER
TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN**

GENEHMIGTE

PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON

René Breinlinger

dipl. Ingenieur-Chemiker ETH
von Zürich und Neuhausen

Referent: Herr Prof. Dr. A. Guyer

Korreferent: Herr PD Dr. W. Richarz

Zürich 1965

Offsetdruck: Schmidberger & Müller

ZUSAMMENFASSUNG

1. Mergel und Kalkstein, die wichtigsten Rohstoffe zur Herstellung von Zement, wurden in einer Kugelmühle gemahlen. Anhand von Siebversuchen wurden die besten Auftrennungsmöglichkeiten in Kornfraktionen studiert und verglichen. Dabei zeigte sich, dass die Auftrennung mittels Windsichter und anschliessender Siebung Fraktionen definierter Zusammensetzung ergab.
2. Zur Charakterisierung der einzelnen Kornfraktionen wurden nach drei verschiedenen Methoden Korngrössenbestimmungen durchgeführt. Zur Anwendung gelangten die Zentrifugenmethode, die Gasphasensedimentation im Micromerograph sowie das mikroskopische Zählverfahren. Die experimentell ermittelten Korngrössenverteilungen wurden nach dem RRS-System ausgewertet und die resultierenden Feinheitenskennwerte miteinander verglichen.
3. Die für die Korngrössenbestimmung wichtige Dichte wurde nach der pyknometrischen Methode mit Wasser bestimmt.
4. Die Oberflächen der Mergel- und Kalksteinfraktionen wurden nach der Permeabilitäts- und der Stickstoffadsorptionsmethode (BET) sowie mit dem Micromerographen und der Sedimentationszentrifuge gemessen, und die Werte miteinander verglichen.
5. Bei der chemischen Charakterisierung verschiedener Kornfraktionen wurde der Calciumcarbonatgehalt derselben bestimmt. Es konnte dabei festgestellt werden, dass mit abnehmender Korngrösse der ungetrockneten, getrockneten und ausgewaschenen Mergel- bzw. Kalksteinfraktionen auch eine Abnahme des Calciumcarbonatgehaltes verbunden ist.
6. Um abzuklären, inwieweit die Viskosität und die Fließgrenze vom Wasserzusatz, von der Temperatur, von der Korngrösse und von der Menge des Zusatzmittels abhängen, wurden an Mergel- und Kalksteinsuspensionen viskosimetrische Studien vorgenommen.
7. Die Viskositätsmessungen wurden mit einem Rotationsviskosimeter durchgeführt. Der Einfluss der Messsysteme auf die Viskosität und die Fließgrenze wurde an einem aus der Fabrikation stammenden Zementrohschlamm untersucht.

8. Der Einfluss der Temperatur auf die Viskosität von Zementrohschlämmen mit bestimmten Wassergehalten war sehr gering. Eine Thermostatierung der für die weiteren Untersuchungen verwendeten Schlämme war deshalb nicht nötig.
9. Sodann wurde gezeigt, dass sich Mergel- und Kalksteinschlämme mit Korngrößen von 2,4 - 17,0 bzw. 4,1 - 13,0 Mikron thixotrop verhalten. Untersuchungen an verschiedenen Kornfraktionen liessen auch erkennen, dass der Wassergehalt mit zunehmender Korngrösse bei gleichbleibender Fließgrenze abnimmt.
10. Um den Einfluss von Verflüssigern auf Schlammsuspensionen zu studieren, wurden Sedimentationsversuche mit verschiedenen Prozentgehalten an Zusatzmittelmengen durchgeführt. Dabei konnten mit der in der Literatur gegebenen Theorie übereinstimmende Resultate erzielt werden.
11. Der Wassergehalt eines reinen Calciumcarbonatschlammes konnte mit den anionenaktiven Produkten Tesarane TE und Tensopol A um 10,5 bzw. 21,0 Prozent gesenkt werden, während alle anderen Zusatzmittel das rheologische Verhalten der Schlämme nicht beeinflussten.
12. Durch Vibration von Zementrohschlämmen (bei gleichzeitiger Messung des rheologischen Verhaltens) konnte die Fließgrenze bedeutend gesenkt werden. Es wurde auch der Einfluss der Vibrationsdauer bei der Herstellung einer homogenen Schlammsuspension von reinem Calciumcarbonat mit Tensopol A - Zusatz studiert, und festgestellt, dass sich nach einer Behandlungsdauer von 90 Minuten eine konstante Viskosität einstellte. Die Viskositätsabnahme des Schlammes während dieser Zeit betrug 5,4 Poise.
13. Während die verwendeten chemischen Zusätze das Fließverhalten von Mergel- und Kaolinschlämmen nicht beeinflussten, konnte mit Tensopol dem anionenaktiven A bei Kalksteinschlämmen mit den mittleren Korndurchmessern von 4,1; 7,8 und 13,0 Mikron, bei gleichbleibender Viskosität und Fließgrenze, der Wassergehalt um 10,8; 7,2 bzw. 2,5 Prozent gesenkt werden.
14. Der Wassergehalt eines aus der Fabrikation stammenden Rohschlammes, der bekanntlich aus Mergel und Kalkstein besteht, konnte lediglich mit dem anionenaktiven Produkt Tensopol A, nicht aber mit Tensophene I 10 (nichtionogen) und Acidol 25 - A (kationaktiv) verringert werden. Die durchschnittliche Wassereinsparung mit Tensopol A als Zusatzmittel betrug 4 bis 5 Prozent.