

Die Eigenschaften und Reaktionen einiger wichtiger Klinkermineralien in ihrer Bedeutung für den Portland- und Tonerdezementmörtel

Von der
Eidgenössischen Technischen Hochschule
in Zürich
zur Erlangung der
Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften
genehmigte
Promotionsarbeit

854

vorgelegt von
Hans Berchem, Dipl.-Ing.
aus Essen a. d. Ruhr

Referent: Herr Prof. Dr. P. Schläpfer
Korreferent: Herr Prof. Dr. A. Guyer

Ser.



Kat.

Zusammenfassung.

1. Es wurden die mörteltechnischen Eigenschaften, wie Wasseranspruch, Abbindezeit, Raumbeständigkeit und Festigkeiten von $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, eines Calciumaluminatgemisches ($5\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) und von Mischungen von $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ mit $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ im Verhältnis 95/5 und 85/15 im Vergleich mit einem Portlandzement und einem Tonerdezement untersucht.

2. Erhärtete Mörtel der Klinkermineralien und des Portland- und Tonerdezementes wurden bei 20°C ausgetrocknet, und aus den Dampfdruckisothermen wurde auf die Art der Bindung des Wassers geschlossen.

3. Die Volumenveränderungen der Mörtel bei der Reaktion des Systems (Zement + Wasser) wurden aus dem spezifischen Gewichten der erhärteten Mörtel berechnet und beim $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, und beim Calciumaluminatgemisch gemessen.

4. Beim $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, bei den Mischungen aus $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ und $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ und beim Portlandzement wurde das im Mörtel als $\text{Ca}(\text{OH})_2$ abgespaltene CaO nach der Glykolatmethode bestimmt. Die Beeinflussung der Reaktion des $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ durch Veränderung des Wassergehaltes des Mörtels, durch größere Mahlfeinheit und durch Temperaturerhöhung und die gegenseitige Beeinflussung der Hydratation von $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ und $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ wurden untersucht.

5. Die möglichen Hydratationsprodukte der Zementmaterialien werden, soweit bekannt, aufgeführt. Aus den Messungen der Volumenverminderung, den Dampfdruckisothermen, der Bestimmung des $\text{Ca}(\text{OH})_2$ und aus Beobachtungen unter dem Mikroskop wird der Anteil der in den erhärteten Mörteln reagierten Substanz geschätzt und die Menge des in den Hydratationsprodukten gebundenen Wassers berechnet.

6. Es wurden Schwindmessungen durch Austrocknen von erhärteten Mörteln von $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, Portland- und Tonerdezement gemacht. Die Auslaugbarkeit der erhärteten Mörtel der Klinkermineralien und der beiden Zemente durch destilliertes Wasser und die Karbonatisierung durch gasförmige Kohlensäure wurden geprüft.

7. Es wird versucht an Hand der Untersuchungsergebnisse zu erklären, welche Bedeutung den Reaktionen der einzelnen Klinkermineralien und den im Mörtel entstehenden Hydratationsprodukten für die Eigenschaften der Zementmörtel, wie Abbindezeit, Wassergehalt, Festigkeit, Raumbeständigkeit, Schwinden, Auslaugung und Karbonatisierung, zukommt.