

TOP-Forschungsprojekte 2015

Qualitative und quantitative chemisch-mineralogische Charakterisierung von Portlandzementklinkern im Rasterelektronenmikroskop

Professur: Fakultät Bauingenieurwesen
Professur Werkstoffe des Bauens
F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde
Prof. Dr.-Ing. Horst-Michael Ludwig

Drittmittelgeber: DFG

Laufzeit: 1. Februar 2015 - 31. Juli 2017

Fördersumme: 97.900,00 € (TP1) + 219.737,00 € (TP2)

**Beschreibung:**

Die umfassende chemisch mineralogische Charakterisierung von Portlandzementklinkern ist wichtige Voraussetzung, um die Hydratationsvorgänge und damit die Eigenschaften von Betonen gezielt gestalten zu können. Besonders für die Entwicklung neuartiger, nachhaltiger und anwendungsspezifischer Zementklinker ist die analytische Erweiterung der bestehenden Methoden zur Charakterisierung unablässig. Stand der Technik ist, dass verschiedene spektroskopische Methoden genutzt werden um daraus die mineralischen Klinkerphasenanteile zu errechnen. Erweitert und kombiniert werden diese Analysen durch quantitative Röntgenbeugungsanalyse, die es z.T. auch erlaubt, Kristallmodifikationen und deren Anteile zu bestimmen. Nachteil all dieser Methoden ist, dass sie an einem Pulver- oder Aufschlusspräparat durchgeführt werden. Bei einem technischen Vielphasen- und Elementgemisch wie Portlandzement ist es damit nur indirekt und mittels aufwendiger Versuchsreihen möglich, zum Beispiel Änderungen der Kristallmodifikationen in Abhängigkeit vom Fremdioneneinbau nachzuweisen. Auch die Genauigkeit der Bestimmung der Klinkerphasenanteile ist noch unbefriedigend. Hier liegt der große Vorteil der qualitativen und quantitativen Charakterisierung von Portlandzementklinkern mittels der Rückstreuungselektronenbeugung (EBSD). Die Charakterisierung der Phasen erfolgt hierbei orts aufgelöst an einem Anschliff. Kombiniert man die kristallografische (EBSD) mit der chemischen Information der Elektronenstrahlmikroanalyse (EPMA) im Rasterelektronenmikroskop (SEM) erhält man zusätzlich zur Abbildung eine chemisch-mineralogische Charakterisierung der Klinkerphasen. Werden diese Analysen in Form von Flächenmappings aufgezeichnet, besteht auch die Möglichkeit der quantitativen Auswertung. Dies ermöglicht erstmals eine eindeutige quantitative chemisch-mineralogische Charakterisierung von Portlandzementklinkern. Um EBSD Analysen an Klinkern zu erhalten muss jedoch die Oberfläche kristallografisch ungestört sein. Konventionelle, für Metalle, Gesteine und Keramiken übliche Poliertechniken, versagen bei Baustoffen. Als eine sehr erfolgversprechende Präparationsmethode hat sich das Argonionenstrahlpolieren und -schneiden herausgestellt. Mit dieser Methode ist es möglich, EBSD Pattern an Portlandzementklinkern zu erhalten. Das Ziel der Untersuchungen ist es, in den ersten zwei Arbeitsschritten das Argonionenstrahlpolieren und die EBSD Methode für die Charakterisierung von Portlandzementklinkern zu entwickeln. Im dritten Teil wird untersucht, wie Neben- und Spurenelemente die Klinkermineralogie verändern. Diese werden häufig durch Sekundärbrennstoffe in den Klinker eingetragen.

Weitere Informationen: [F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde](#)

Kontakt:

Bauhaus-Universität Weimar
F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde
Prof. Dr.-Ing. Horst-Michael Ludwig
horst-michael.ludwig@uni-weimar.de

Besuchsadresse:
Coudraystraße 11
99423 Weimar
Tel. 03643 / 58 47 61