

## TOP-Forschungsprojekte 2017

**Wachstum und Porosität von C-S-H Phasen, Weiterentwicklung des "Sheet Growth Models" und Kopplung mit experimentellen Ergebnissen (1H NMR, REM)**

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



Drittmittelgeber: DFG

Laufzeit: 01.04.2017 bis 31.03.2020

Fördersumme: 476.750,00 Euro

**Beschreibung:**

Das fehlende Verständnis der räumlichen Anordnung (meso-Struktur) des Calcium-Silikat-Hydrates (C-S-H) in hydratisiertem Zement ist eines der Hindernisse für die Innovation im Bereich der Zementmaterialien. Das Hauptziel dieses Forschungsvorhabens ist es, die Modellierung des C-S-H Mikrogefüges ("Sheet Growth Model") weiter zu entwickeln. Hauptansatzpunkt ist dabei, das Sheet Growth Model durch Parametrisierung mit experimentellen Daten der Rasterelektronenmikroskopie (REM), der Protonen Kernresonanz (1H NMR) Relaxometrie und verschiedenen anderen Methoden noch besser an experimentelle Beobachtungen anzupassen. Das zeitgleiche Vorantreiben des Modellierungsvorhabens und des experimentellen Ansatzes stellt die Realitätsnähe des Modells sicher. Zugleich können auch die Bedürfnisse der Modellierung das experimentelle Vorgehen leiten. In einem ersten Schritt wird eine Probenpräparationsmethode auf Zementmaterialien übertragen, die bisher für Tonschiefer entwickelt wurde, um deren Nano- bis Makroporosität im REM quantitativ zu erfassen. Dies ist für sich genommen aufgrund der Bedeutung von REM für die Charakterisierung von Zementmaterialien eine wichtige Entwicklung. In einem zweiten Schritt werden 1H NMR und REM Charakterisierung gemeinsam genutzt, um die Porosität von Bindemitteln in Abhängigkeit von der Hydratationszeit und der chemischen Zusammensetzung zu charakterisieren. Dies erlaubt es, die experimentellen Daten zu verifizieren und ggf. die Methodik anzupassen. Diese experimentellen Daten werden dann genutzt um die Parameter bei der Modellierung des C-S-H Wachstums zu wählen.

Somit wird es nicht nur erstmals möglich sein, die Porosität von hydratisierten Bindemitteln realitätsnah von der Nano- bis Millimeterskala abzubilden, sondern die experimentellen Ergebnisse werden auch direkt in die Modellierung einfließen. Die Interaktion von Wissenschaftlern, welche die Modellierung des zementären Mikrogefüges und die experimentelle Charakterisierung vorantreiben, ist ein wesentlicher Schritt, um ein grundlegendes Materialverständnis zu erzielen. Dies ist ein wichtiger Ausgangspunkt für die Entwicklung innovativer und nachhaltiger neuer zementgebundener Materialien.

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