

## TOP-Forschungsprojekte 2023

**3D-multiskalen-Charakterisierung von zementgebundenen Baustoffen**

Professuren:      Bauchemie und Polymere Werkstoffe  
                      Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Chem. Andrea Osburg  
  
                      Werkstoffe des Bauens  
                      Prof. Dr.-Ing. Horst-Michael Ludwig  
  
                      F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde  
                      Fakultät Bauingenieurwesen  
  
                      Computer Vision in Engineering  
                      Prof. Dr.-Ing. Volker Rodehorst  
  
                      Fakultäten Medien und Bauingenieurwesen



Drittmittelgeber:   Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Fördersumme:       259.243 Euro (Bauchemie und Polymere Werkstoffe)  
                      330.968 Euro (Werkstoffe des Bauens)  
                      289.445 Euro (Computer Vision in Engineering)

**Beschreibung:**

Da neuartige Bindemittel und Betone makroskopisch bis nanostrukturell eine sehr komplexe und heterogene Zusammensetzung aufweisen, nehmen auch die Anforderungen an deren Charakterisierung ständig zu. Die skalenübergreifende Erfassung von Gefügemerkmalen ist dabei eine nach wie vor ungelöste und daher zentrale Aufgabenstellung, denn diese verbessert das Verständnis für wesentliche Baustoffeigenschaften (Festigkeit, Fluid- und Gastransport, Dauerhaftigkeit) und ist Grundlage der realitätsnahen Modellierung.

Das Zusammenspiel von Röntgen-Computertomographie (sub- $\mu$ -CT) und Nanotomographie im Rasterelektronenmikroskop (FIB-REM-nT) zielt auf die skalenübergreifende 3D-Darstellung und Analyse des Betongefüges ab. Die quantitative Datenerhebung wird durch modernste Bildverbesserungs- und Bildanalysestrategien (u. a. Algorithmen des maschinellen Lernens) ein neues Niveau erreichen.

Die mikrostrukturelle Heterogenität von Zement sowie zementbasierter Mörtel und Betone bedingt die Kombination verschiedener analytischer Techniken, um z. B. die Porosität und Phasenverteilung auf allen Skalen zu charakterisieren. In den letzten 10 bis 15 Jahren hat sich die sub- $\mu$ -CT als geeignete Technik zur Darstellung von Strukturen  $> 0.5 - 1.0 \mu\text{m}$  etabliert. Die FIB-REM-nT ermöglicht hingegen die zuverlässige Auflösung von Strukturen zwischen 10 nm und 20  $\mu\text{m}$ . Die Verknüpfung von sub- $\mu$ -CT und FIB-REM-nT soll daher den Skalenbereich erweitern (Nanostrukturen) und die Segmentierbarkeit der sub- $\mu$ -CT-Daten verbessern. Besonders hilfreich sind dabei die in der FIB-REM-nT verfügbaren chemischen und kristallographischen Informationen (EDX/EBSD-Analyse) für das analysierte Volumen.

Weitere Informationen: [F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde](https://www.finger-institut.de/) und [uni-weimar.de/medien/cv](https://uni-weimar.de/medien/cv)

**Kontakt:**

Bauhaus-Universität Weimar  
F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde  
Prof. Dr.-Ing. Andrea Osburg  
[andrea.osburg@uni-weimar.de](mailto:andrea.osburg@uni-weimar.de)

Coudraystraße 11A  
99423 Weimar  
Tel. +49 (0) 3643 / 58 47 13