

TOP-Forschungsprojekte 2021

Verbesserung der quantitativen Analyse von zementären Materialien mittels Festkörper-NMR

Professur: Werkstoffe des Bauens
Dr.-Ing. habil. Frank Bellmann
F.A. Finger-Institut für Baustoffkunde
Fakultät Bauingenieurwesen

Laufzeit: 1. Mai 2021 bis 30. April 2023

Drittmittelgeber: DFG

Fördersumme: 174.900 Euro

**Beschreibung:**

Üblicherweise werden Zemente, Zusatzstoffe und hydratisierte Bindemittel mit Hilfe der Röntgenbeugung (XRD) analysiert, um qualitative und quantitative Informationen zum Phasenbestand zu erhalten. Die Röntgenphasenanalyse ist besonders hilfreich für die Analyse von kristallinen Substanzen, während amorphe Phasen nur bedingt erfasst werden können. Die Festkörper-Kernresonanzspektroskopie (NMR) ist eine Methode, die sowohl für kristalline und amorphe Phasen gleichermaßen geeignet ist. Der Nachweis von amorphen und fehlgeordneten Substanzen ist derzeit von sehr hohem Interesse in der Zementforschung durch die zunehmende Verwendung von Schlacken, kalzinierten Tonen und Flugaschen. Eine qualitative Identifikation dieser Substanzen im NMR-Spektrum basiert auf der charakteristischen chemischen Verschiebung dieser Materialien und eine Konzentrationsbestimmung erfolgt über eine Kalibrierung der gemessenen Intensitäten. Obwohl die grundlegenden Prinzipien der Spektrenaufnahme und -auswertung seit langem bekannt sind, behindern mehrere Details eine schnelle und zuverlässige Analyse. Die Auswertung beruht häufig auf der individuellen Erfahrung und ist in den Laboren nicht einheitlich geregelt. Um diese Situation zu verbessern, wurde eine Arbeitsgruppe aus mehreren Universitäten gebildet. Das Arbeitsprogramm umfasst den kompletten Analysengang von der Probenaufbereitung, Spektrenaufnahme, Extraktion der Phasenintensitäten bis zur Datenaufbereitung, um eine genaue quantitative Analyse der Probenbestandteile zu ermöglichen. Es ist das Ziel des Vorhabens, die entsprechenden Laborroutinen und Standardproben auch anderen Laboren zugänglich zu machen, um die Erfahrungen und Verbesserungen in Form von Publikationen und Seminaren weiterzugeben. Die Arbeiten werden weiterhin die Bestimmung von systematischen und zufälligen Fehlern ermöglichen und wir erwarten, dass unsere Ergebnisse die Anwendung der NMR-Spektroskopie für die quantitative Analyse zementhaltiger Proben erheblich bestärken wird.

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