

Masterarbeit im Bereich Carbon Capture, Utilization and Storage

Experimentelle Untersuchungen zur hydrothermalen Karbonatisierung von gehärtetem Zementleim unter erhöhten Wasserdampfpartialdrücken

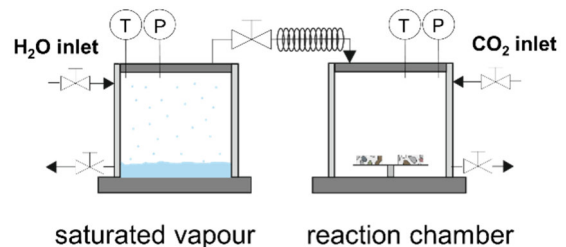
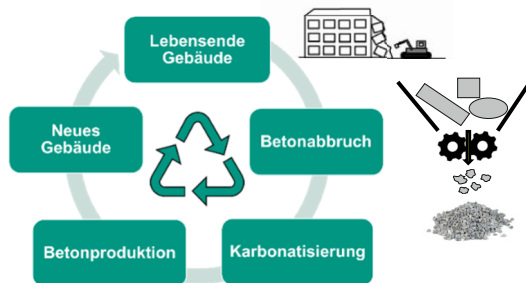
Experimental investigations of the hydrothermal carbonation of hardened cement paste under elevated water vapour pressures

Hintergrund und Motivation

Durch die globale Urbanisierung ist in den letzten Jahren der Bedarf an Baustoffen stark angestiegen. Dabei ist Beton heutzutage noch immer der meistgenutzte Baustoff weltweit. Jedoch ist die Herstellung des darin enthaltenen Zements für etwa 8% der menschengemachten CO₂-Emissionen verantwortlich. Gleichzeitig nimmt die jährliche Menge an mineralischen Baustoffabfällen stetig zu. Es gilt deshalb nachhaltige und zirkuläre Verwertungswege für mineralische Bauabfälle zu entwickeln.

Wir am ITC arbeiten an einer Technologie, um Betonabfälle zu recyceln und dabei CO₂ im Material zu speichern. Bei der sogenannten beschleunigten Karbonatisierung wird CO₂ Gas genutzt, um Zuschläge gezielt durch eine Reaktion zu härten. Diese gehärteten Zuschläge sollen anschließend Anwendung finden, als Ersatz für natürliche Aggregate in neuem Beton.

Um die CO₂-Aufnahme (und damit auch die chemischen/physikalischen Eigenschaften) des Materials zu optimieren, muss der technische Prozess der beschleunigten Karbonatisierung weiter untersucht und verbessert werden.



Aufgabenstellung:

Im Rahmen der Masterarbeit soll ein bestehender Versuchsaufbau zur hydrothermalen Karbonatisierung erweitert und charakterisiert werden, um erhöhte Wasserdampfpartialdrücke bei Temperaturen über 100 °C einstellen zu können. Es sollen anschließend Karbonatisierungsversuche durchgeführt und unterschiedliche Prozessführungen verglichen werden. Die Auswirkungen der unterschiedlichen Prozessführungen auf die CO₂-Aufnahme und die Verteilung des Karbonates in der Probe gilt es durch eine Thermogravimetrische Analyse und Messungen am Raman-Spektrometer zu beurteilen. Ergänzend zu den Versuchen soll mit Hilfe einer Simulation (z.B.: in Comsol) das Aufheizverhalten der Proben vor der Karbonatisierung dargestellt werden. So soll ein Verständnis für die einzelnen Prozessschritte und den Mechanismen der hydrothermalen Karbonatisierung aufgebaut werden.

Das bieten wir:

- Kontinuierliche und enge Betreuung
- Analytik auf dem neuesten Stand der Technik

Persönliche Qualifikation:

- Studium in Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik oder vergleichbarem
- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise

Beginn der Arbeit: ab sofort

Betreuerin: Lisa Frankenhauser (lisa.frankenhauser@kit.edu, Tel.: 0721 608-24657)