

TOP-Forschungsprojekte 2025

C-Cure - Net-Zero Beton mit karbonatisierbaren Bindemitteln, schnellen Reaktivitätstests, internem CO₂-Aushärten und Multi-Skalen-Modellen

Professur: Werkstoffe des Bauens
Prof. Dr.-Ing. Horst-Michael Ludwig
Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde

Laufzeit: 1. Januar 2025 bis 31. Dezember 2027

Drittmittelgeber: DFG

Fördersumme: 139.446,00 Euro

**Beschreibung:**

C-Cure verfolgt die Ziele des SPP-2436: die Entwicklung von Net-Zero-Beton durch alternative Bindemittel und optimierte Karbonatisierungsstrategien. In **WP1** wird ein Konzept für karbonatisierbare Binder auf Basis alternativer Materialien wie Ton, Sand und Kalkstein entwickelt. Ziel ist die Herstellung niedrig-kalziumhaltiger, selbstzerreibender Binder (CxSy). Dabei werden auch Verunreinigungen wie Mg, K, S und Al berücksichtigt. Ein Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Prüfmethoden zur Reaktivitätsbewertung. **WP2** untersucht den Zusammenhang zwischen Rohstoffzusammensetzung, Phasenbildung beim Erhitzen und Karbonatisierungsabbindung. Ein innovativer Ansatz nutzt CO₂-Aminlösungen und NaHCO₃ aus der CO₂-Abscheidung als interne CO₂-Quellen. Die mikrostrukturelle Analyse liefert Erkenntnisse zur Reaktionsfähigkeit der Phasen. Thermodynamische und kinetische Analysen helfen, die Materialeigenschaften gezielt zu verbessern. In **WP3** erfolgen Mörtelprüfungen zur Bewertung von Festigkeit, Setzverhalten, Porosität und Auslaugverhalten bei interner und externer CO₂-Aushärtung. **WP4** entwickelt ein skaliertes Modell zur Simulation der Karbonatisierungsbindung. Es berücksichtigt CO₂-Last, Mineralogie, Füllstoffe und Porengeometrie. Das Modell prognostiziert Phasenzusammensetzung, Mikrostruktur, Reaktionskinetik und Feuchtediffusion auf verschiedenen Skalen.

C-Cure kombiniert experimentelle und rechnerische Methoden zur Analyse karbonatisierbarer Bindemittel. Dazu zählen innovative CO₂-Härtungsverfahren und mehrskalige Modellierungen. Ziel ist die Übertragbarkeit auf Betonmaßstab – ein entscheidender Schritt zur Umsetzung von Net-Zero-Beton.

Das Projekt adressiert zentrale Wissenslücken:

- i) Parameter der Binderverarbeitung,
- ii) CO₂-Diffusionshemmnisse und
- iii) Reaktivität und Leistung im Betonmaßstab.

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