

## V2.2 Dauerhaftigkeit von C<sup>3</sup> - Bemessungskonzept und Verhalten unter relevanten Expositionen

Eine baupraktische Einführung von Carbonbeton kann nur dann erfolgen, wenn ein fundiertes und gut begründetes Verständnis zum Materialverhalten unter Langzeiteinflüssen und sich variierender Umweltexpositionen vorliegt. Mit diesem Hintergrund beschäftigt sich das Vorhaben V2.2 mit der Langzeitanalyse des Materialverhaltens und den sich daraus ergebenden Beschreibungen der Schädigungsmechanismen von Carbonbeton. Neben der Zusammenführung und anschaulichen Darstellung der gewonnenen Erkenntnisse mit Bezug auf die Veränderung des Verbundverhaltens ist die Entwicklung eines leistungsorientierten Dauerhaftigkeitskonzepts eines der Kernziele des Projektes. Neben der Tragfähigkeitsbemessung ist die Dauerhaftigkeitsbemessung mit Berücksichtigung der umwelt- und alterungsabhängigen Veränderungen der Festigkeiten sowie der Verankerungslänge ein integraler Bestandteil bei der Bemessung von C<sup>3</sup>-Bauwerken. Mit Hilfe dieses Projektes werden dem Anwender die notwendigen Grundlagen zur Verfügung gestellt.

Um dieses Ziel zu erreichen wurden Expositionsprogramme mit Berücksichtigung der unterschiedlichen Anwendungsszenarien zur Untersuchung der Faser, der Tränkung, des Verbundverhaltens in der Interphase und der Matrix aufgestellt. Dabei wurden neben der Entwicklung der materialspezifischen Werten wie der Bruchspannung, des E-Moduls, der Druck- und Biegezugfestigkeit sowie der Verbundspannung, auch mikroskopische und photogrammetrische Untersuchungen zur Analyse der Riss- und Versagensmechanismen durchgeführt. Eine der Hauptherausforderungen bestand und besteht dabei in der Vielfalt und Komplexität der Degradationsprozesse auf unterschiedlichen Skalen in Abhängigkeit der verwendeten Materialien.

Aus den bisher gewonnenen Erkenntnissen nach Langzeituntersuchungen zum Materialverhalten unter variierenden Umweltfaktoren wie hoher Temperatur, variierender Feuchtigkeit, Frost sowie Belastungstemperatur und Prüfgeschwindigkeit konnten bereits jetzt spannende und vielversprechende Materialeigenschaften für Faser und Faserverbund festgestellt werden. Insbesondere konnte beobachtet werden, welchen Einfluss unterschiedliche Tränkungsmaterialien auf die Leistungsfähigkeit des Verbundes sowie auf den Versagensmechanismus besitzen. Die bisherigen Erkenntnisse weisen auf ein leistungsfähiges Materialverhalten hinsichtlich der Belastungen aus Frost, Feuchte- bzw. Wasserlagerung, bei Chloridbeanspruchung sowie langen Expositionszeiten hin. Lediglich mit Hinblick auf die Beanspruchung mit hoher Temperatur von 80°C zeigten die bisher gewonnenen Ergebnisse eine Verschlechterung des Verbundverhaltens. Im Rahmen des Projektes werden jedoch auch weitere, vielversprechende Alternativen mit zum polymergetränkten Textil untersucht. So stellt unter anderem die Werkstoffgruppe der mineralisch getränkten Carbonbewehrungen eine innovative Alternative zur Polymertränkung dar, welche keine Verringerung der Verbundfestigkeit bei hohen Temperaturen aufweist.

Aufgrund der aus der Vielzahl an Einflussparametern resultierenden großen Komplexität der Dauerhaftigkeitsbemessung ist zentrale Aufgabe die Entwicklung einer Strategie zur Reduzierung der Datenunschärfe. Dabei werden derzeit Fuzzy-Sets zur mathematischen Verarbeitung beim Umgang mit geringen Datenbasen und zur Implementierung von Expertenwissen im Dauerhaftigkeitskonzept ausgearbeitet. Besonders spannend wird anschließend der Übergang zum angestrebten, semiprobabilistischen Bemessungsformat. Mit der Entwicklung der Grundlagen zur Dauerhaftigkeitsbemessung soll nicht nur eine zentrale Voraussetzung für den Erfolg der C<sup>3</sup>-Bauweise erfüllt werden, sondern auch der Erwartung der Projektpartner entsprochen werden, die Einführung dieser neuen Baustoffe in die Praxis zu erleichtern und voranzutreiben.

Verbundkoordinator  
Technische Universität Dresden, Institut für Baustoffe

Vorhabenleiter  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Viktor Mechtcherine

**Ansprechpartner**  
Dipl.Ing. Philipp Kunz

+49 351 463 32361

[Philipp.Kunz@tu-dresden.de](mailto:Philipp.Kunz@tu-dresden.de)

### **Beteiligte C<sup>3</sup>-Partner**

- Technische Universität Dresden, Institut für Baustoffe
- Implenia Construction GmbH - Baustofftechnik Leipzig
- Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V
- RWTH Aachen, Institut für Bauforschung, Bauwerkserhaltung und Polymerkomposite

**Laufzeit:** 01.08.2017 ? 31.10.2020