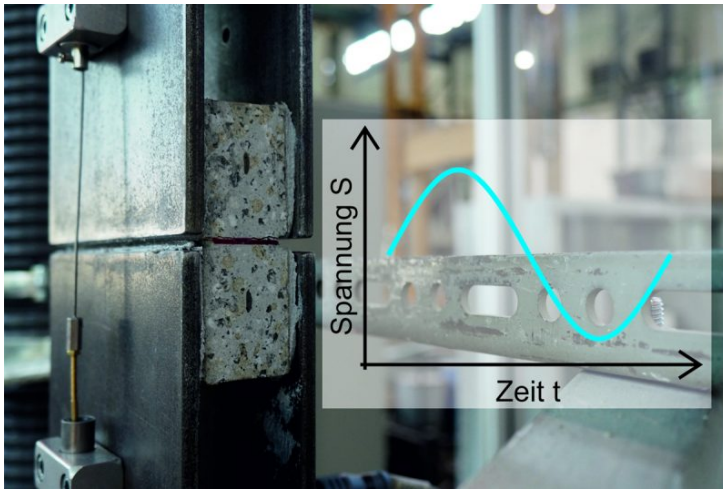


V2.1 Dauerstandverhalten von Carbonbeton



Carbonbeton hat nicht nur eine hohe Zugfestigkeit sondern vor allem auch den großen Vorteil einer hohen Widerstandsfähigkeit gegenüber einer Vielzahl von physikalischen und chemischen Einwirkungen. Damit kann für den Verbundwerkstoff grundsätzlich eine deutlich längere Lebensdauer angestrebt werden, als für den korrosionsanfälligeren Stahlbeton. Um diese jedoch zuverlässig für die vielfältigen Anwendungsbereiche gewährleisten zu können, sind neben dem Nachweis der Dauerhaftigkeit auch umfassende Kenntnisse zum Verhalten von Carbonbeton unter Dauerbeanspruchung erforderlich. Aus diesem Grund beschäftigt sich das Vorhaben C3-V2.1 mit der Lebensdauervorhersage von Carbonbeton unter Berücksichtigung von statischen und zyklischen Dauerlasten.

Ziel des Projektes ist es dabei, geeignete Konzepte und Prüfverfahren zu erarbeiten, mit deren Hilfe das Dauerstand- und Ermüdungsverhalten untersucht werden kann, um schließlich Modelle für die Prognose von Materialverhalten und Tragfähigkeit über die Lebensdauer aufzustellen und diese anhand der Versuchsergebnisse zu validieren. Die experimentellen Untersuchungen des Verbund- und Zugtragverhaltens werden dabei an drei ausgewählten Carbonbewehrungen durchgeführt: einem Stab, einem Textil für das Anwendungsgebiet Neubauteile und einem Textil, das speziell für die Verstärkung konzipiert wurde. Diese werden im Verbund mit einer jeweils auf Bewehrungsform und Anwendungsgebiet abgestimmten Betonmatrix untersucht.

Für die Prognose des Dauerstandverhaltens wurde ein Prüfverfahren entwickelt, das mit Versuchslaufzeiten der Einzelversuche von 100 h bis zu 5000 h die Untersuchung der Materialien innerhalb der Projektlaufzeit ermöglicht. Dafür werden Proben einer kombinierten Beanspruchung aus Temperatur, Feuchte, Alkalität und Belastung unterzogen, indem Dauerzug- und -verbundversuche unter verschiedenen definierten Lastniveaus im temperierten Wasserbad durchgeführt werden. Mithilfe einer Temperatur-Zeit-Verschiebung (TZV) können die Versuchsergebnisse dann anschließend über die maximale Standzeit der Versuche hinaus extrapoliert werden. Angestrebt ist hier die Ermittlung der Dauerstandfestigkeit für eine Nutzungsdauer bis zu 100 Jahren.

Zur Beschreibung des Ermüdungsverhaltens sollen S-N-Kurven erstellt werden. Hierfür wurde ein iteratives Prüfkonzept erarbeitet: In Einstufen-Schwingversuchen mit sinusförmiger Belastung wird für definierte Ober- und Unterlasten die maximal erreichbare Schwingspielzahl ermittelt. In Abhängigkeit von dieser wird das nächste zu untersuchende Lastniveau gewählt. Wurden Schwingspielzahlen nah der gewählten Grenzschaingspielzahl von $2 \cdot 10^6$ Lastwechseln erreicht bzw. versagten die Probekörper nicht, so wird die Belastung erhöht, bei einem schnellen Versagen wird das nächste Lastniveau niedriger gewählt. Mittels dieses Verfahrens können Zeitfestigkeitsgeraden erstellt werden. Zur Untersuchung des Langzeitfestigkeitsbereiches werden ausgewählte Versuche mit bis zu 10^7 Schwingspielen belastet.

Abschließend soll anhand von Bauteilversuchen das Trag- und Verformungsverhalten im Dauerstand und unter Ermüdungsbelastung untersucht werden. Ziel ist es dabei auch, die Übertragbarkeit des in den kleinteiligen Versuchen nachgewiesenen Materialverhaltens auf große Bauteile zu zeigen. Dafür wird, soweit verfügbar, auf bestehende Ingenieurmodelle für die Tragfähigkeit von

Carbonbetonbauteilen hinsichtlich Biegung und Querkraft zurückgegriffen, die nach heutigem Stand der Technik im Allgemeinen auf Kurzzeitversuchen beruhen. In Biege- und Querkraftversuchen sowohl an Neubauteilen als auch an verstärkten Bauteilen wird die Anwendbarkeit dieser Ingenieurmodelle für das Bauteilverhalten unter zyklischer bzw. statischer Dauerbelastung für alle drei untersuchten Materialkombinationen geprüft.

Verbundkoordinator
Technische Universität Dresden, Institut für Massivbau

Vorhabenleiter

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Manfred Curbach

Ansprechpartner

Juliane Wagner
+49 351 4633 9419
Juliane.Wagner@tu-dresden.de

Beteiligte C³-Partner

Technische Universität Dresden
- Institut für Baustoffe
- Insitut für Massivbau
 - Technische Universität Darmstadt, Institut für Massivbau
 - RWTH Aachen, Institut für Bauforschung
 - RWTH Aachen, Insitut für Massivbau
 - MFPA Leipzig GmbH
 - Goldbeck Ost GmbH
TUDATEX GmbH

Laufzeit: 01.09.2017 ? 30.06.2020