

Digitalbeton

Multifunktionale Nutzung von Carbon-Rovings als integrierte Daten-, Energie- und Sensorstrukturen

Ausgangslage: Der Werkstoff Carbon stellt weltweit einen der vielversprechendsten und innovativsten Hochleistungswerkstoffe der letzten 50 Jahre dar. Aktuell steht er an der Schwelle, seinen Siegeszug auch im Bauwesen fortzusetzen. Wo derzeit noch Stahlbeton, als das seit über 100 Jahren meistverbaute Material dominiert. Der Carbonbeton beseitigt durch seine Korrosionsfreiheit nicht nur den größten Nachteil herkömmlicher Stahlbewehrungen, sondern erlaubt auch deutlich schlankere und bionische Baukonstruktionen besitzt damit das Potential völlig neue Anwendungsfelder zu erschließen. Angesichts der Tatsache, dass die Bauindustrie einer der weltweit größten Verbraucher an Energie und Ressourcen ist, kommt der dünnwandigen Carbonbetonbauweise somit eine Schlüsselrolle in der allgegenwärtigen Diskussion um Reduzierung von CO₂-Emissionen sowie des Verbrauchs von natürlichen Ressourcen und Energie zu.



Abb. 2: Funktionalisierter Carbonbetonbau der Zukunft (Außenfunktionen, Innenfunktionen)

„Während beim Thema Carbonbeton bislang die mechanischen Eigenschaften des eingesetzten Carbons als Bewehrungselement in Fokus standen, sollen nunmehr zusätzlich die elektrischen Eigenschaften des Carbons in den Fokus rücken.“

Über die Bewehrungsgrundfunktion hinaus sollen die verwendeten Carbonfaser-Rovings synergetisch auch als Daten- und Energieübertragungsmedium bzw. sensorisches Element genutzt werden. In Vorversuchen wurde bereits deutlich, dass zum Transport von Daten und Energie über einen Carbonfaser-Roving spezielle Übertragungsverfahren benötigt werden, welche nicht nur in der Lage sind Daten und Energie über den Roving zu übertragen, sondern auch mit beliebig verlegten elektrisch leitfähigen und ungeschirmten Bewehrungsstrukturen umzugehen.



Abb. 4: Mehrfachnutzungspotentiale modifizierter Carbongeläge

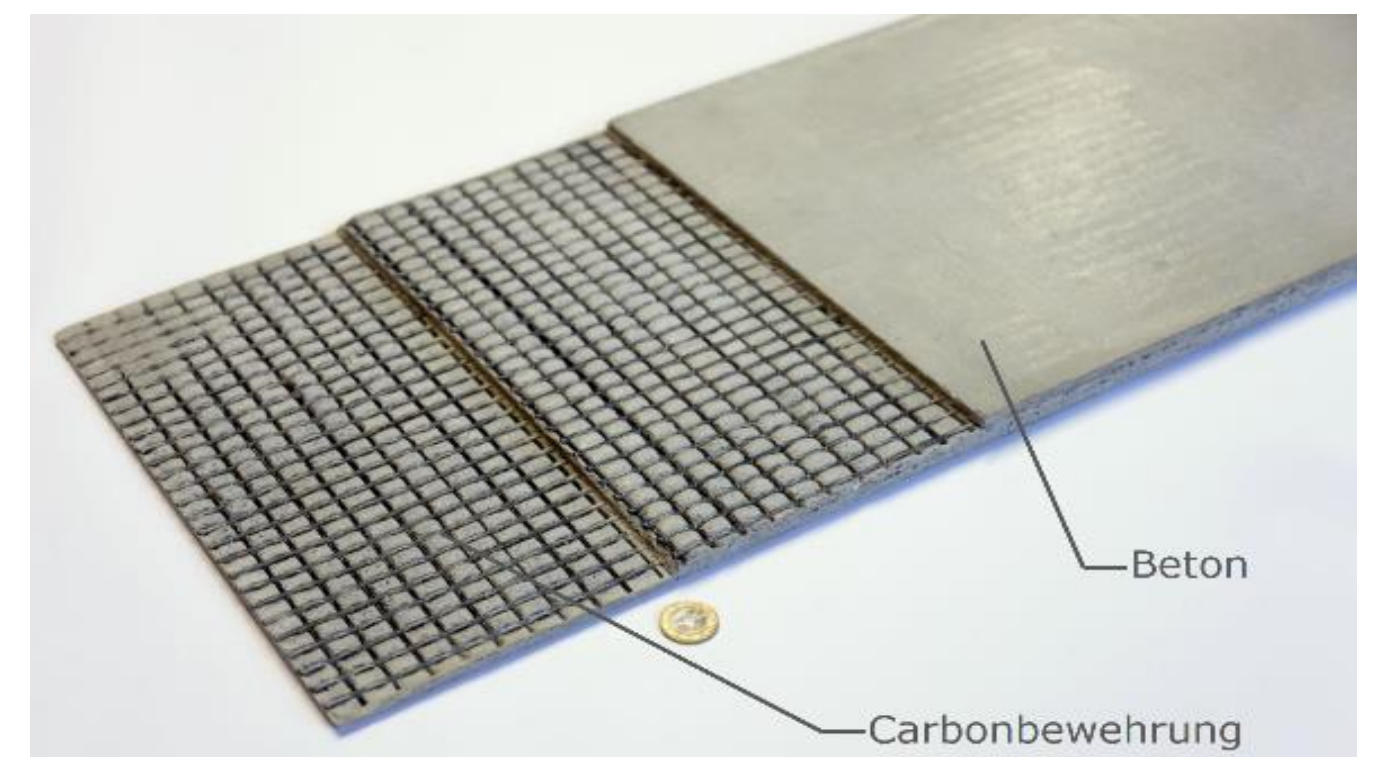


Abb. 1: Dünnwandiges Carbonbeton-Bauteil [Quelle: TU Dresden / C3 – 5. Jahrestagung des DAfStb]

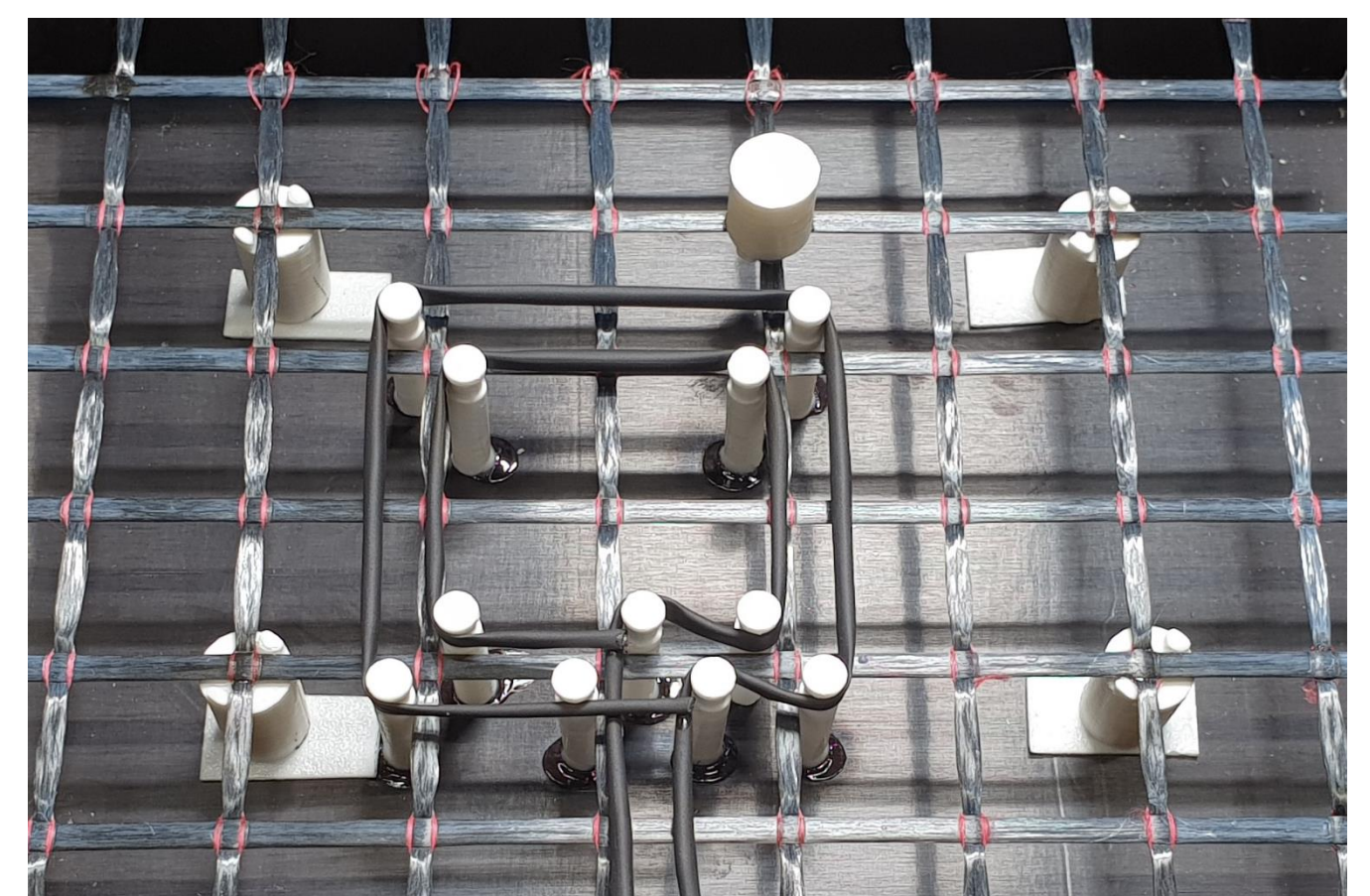


Abb. 3: Versuchsaufbau einer kapazitiven Sensorstruktur [Quelle: MA Große 2020]

Vorhabensziel: Durch die thematische Verschmelzung von Bau und Elektrotechnik sollen funktionalisierte Carbonbetonteile entwickelt werden, die durch die elektrische Bewehrungsfunktionalisierung und dem damit verbundenen Mehrfachnutzungspotential der Carbonfasern völlig neue interdisziplinäre Anwendungsfelder eröffnen. Die Carbonfaser als gleichzeitig genutztes Bewehrungs-, daten-/stromführendes sowie sensorisches Element soll zu einer wegweisenden Funktionalisierung von Betonfertigteilen für die Bauwerke der Zukunft führen. Die angestrebte „Digitalbeton-Technologie“ soll den Vorfertigungsgrad von Betonbauteilen deutlich erhöhen, den Material- und Installationsaufwand auf der Baustelle erheblich reduzieren.

Kontakt

Fakultät Ingenieurwissenschaften (PAES)
Prof. Dr.-Ing. Tilo Heibold | M.Eng. Tobias Rudloff
Wächterstrasse 13 | 04107 Leipzig
Tel.: +49 (0) 341 3076-1178 / -1277
E-Mail: tilo.heibold@htwk-leipzig.de | tobias.rudloff@htwk-leipzig.de

Fakultät Bauwesen - Institut für Betonbau (IfB)
Prof. Dr.-Ing. Klaus Holschemacher | Dipl.-Ing. (FH) Alexander Kahnt
Karl-Liebknecht-Str. 143 | 04277 Leipzig
Tel.: +49 (0) 341 3076-6267 / -6180
E-Mail: klaus.holschemacher@htwk-leipzig.de | alexander.kahnt@htwk-leipzig.de

SAB Förderung

Verbesserung der Forschungsinfrastruktur und Forschungsvorhaben mit jeweils anwendungsnahe Ausrichtung

Antragsnummer: 100385616

Laufzeit: 01.02.2020 – 30.04.2022



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.