

**Projekttitlel:** Formbare vorimprägnierte textile Bewehrungsstrukturen zur Aushärtung im Beton - FreshOnFresh

**Laufzeit:** 01.11.2018 – 30.04.2021

**Förderträger:** BMWi-IGF (AiF, Fördernummer 20296 N)

Mission Statement

Im Bausektor ist in den letzten Jahrzehnten ein Trend hin zu leichteren, ressourcen-effizienten Bauteilen entstanden, den textilverstärkter Beton (TRC) bedienen kann. Die breite wirtschaftliche Anwendung verhindern allerdings noch: die fehlende Flexibilität aktueller Bewehrungen, der hohe Preis aufgrund des hohen notwendigen Materialeinsatzes sowie ein aufwändiges Zulassungsprozedere.

Im Projekt FreshOnFresh wird daher ein Verfahren zur Fertigung formbarer, textiler Betonbewehrungen aus Carbon, die erst im Bauteil aushärten, entwickelt. Dazu wird das Konzept der Prepregverarbeitung aus der Faserverbund-Kunststofftechnik auf gitterartige, textile Bewehrungen für Textilbeton adaptiert. Dadurch wird angestrebt, den Carbonfaserbedarf zur Bewehrung um ca. 30 % zu reduzieren (Kostenreduzierung auf Bauteilebene i.H.v. 20 %), vgl. Abbildung 1.

So wird die Wettbewerbsfähigkeit von TRC gesteigert und neue Märkte geöffnet, in denen dieser bislang aus Kostengründen nicht eingesetzt wird. Zentraler Ansatz ist die Steigerung der Biegezugfestigkeit von formbaren Bewehrungen im Betonverbund auf 30 MPa mit Hilfe einer neuen Prepreg-Bewehrung, was den Eigenschaften steifer, EP-beschichteter Bewehrungen entspricht. Gegenüber formbaren, SBR-beschichteten Bewehrungen bedeutet das eine Verbesserung um ca. 50 %.

Univ.-Prof.  
Prof. h.c. (Moscow State Univ.)  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.  
**Thomas Gries**  
Institutsleiter

**Martin Scheurer**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Mein Zeichen: Sche  
**20.08.2020**

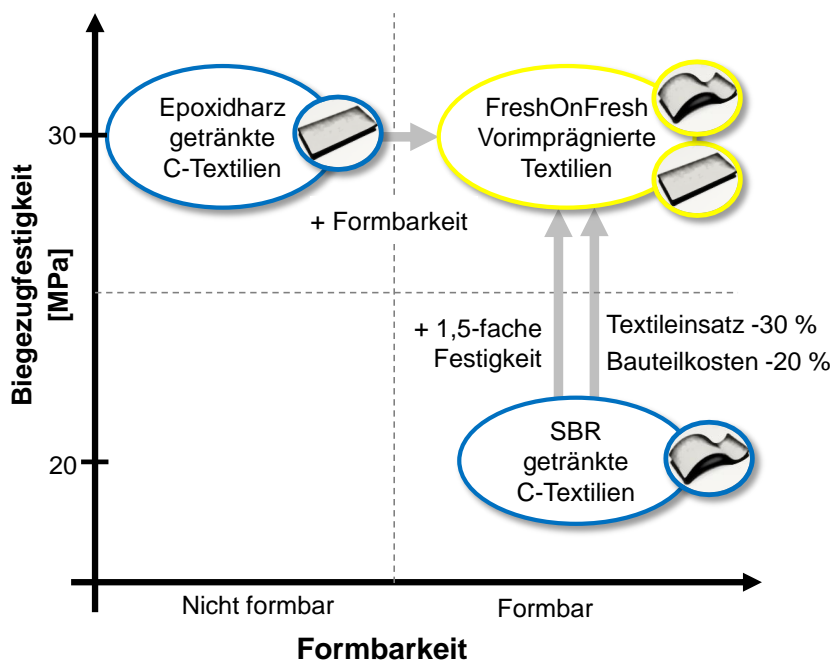


Abbildung 1: Ziel und Ansatz des Vorhabens Fresh on Fresh

### Lösungsweg:

Aus kommerziell erhältlichen Polymersystemen werden Kandidaten vorausgewählt, die sich sowohl für die Integration in TRC eignen, als auch im Beschichtungsprozess verarbeitet und Teil-ausgehärtet gelagert werden können. Diesbezüglich wird das notwendige Prozessfenster für die Beschichtung in Abhängigkeit der vorausgewählten Polymere diskontinuierlich untersucht und festgelegt. Anschließend werden prinzipielle Fertigungsprozesse zur fresh-on-fresh-Methodik evaluiert:

1. Thermische Aktivierung: Vernetzung des Prepregs durch Hydratationswärme oder thermische Nachbehandlung
2. Chemische Aktivierung: Vernetzung des Prepregs durch chemische Verbindungen in Frischbeton, z.B.alkalische Verbindungen.

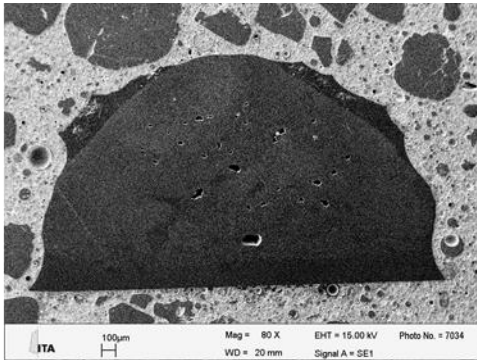
Anhand von Prüfungen an Textil- und Betonverbundproben werden die Polymere und ihre Verarbeitungsverfahren hinsichtlich Eignung am Stand der Technik gebenchmarkt. Für min. zwei geeignete Polymere werden die Verfahren auf kontinuierliche Prozesse hochskaliert. Dies erfolgt sowohl auf der Ebene des Beschichtungsverfahrens als auch auf der Ebene des Bauteilfertigungsprozesses in Form eines Funktionsmusters. Bei letzterem werden insbesondere Auswirkungen durch die begrenzte Lagerfähigkeit und den Transport ggf. zu kühlender Prepregs berücksichtigt.

### Ergebnisse:

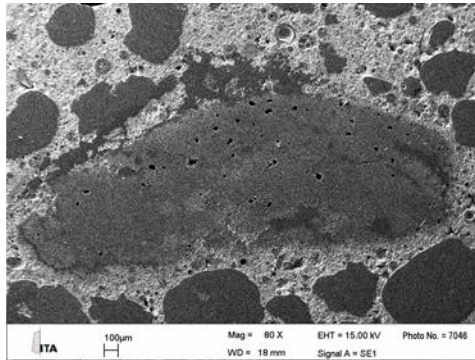
Im Forschungsprojekt wurden verschiedene Polymere auf ihre Eignung zur Aushärtung im Beton untersucht. Dabei zeigte sich bei einigen Polymeren eine Verbesserung der Faserauszugsfestigkeit sowie der mechanischen Eingeschalteten des Betonverbundes. Hintergrund dafür ist eine Verbesserung der Anbindung des Textil an den Beton, wie in Abbildung 2 dargestellt.

Zusätzlich wurden geeignete Tränkungsparameter (Spaltmaß, Anpressdruck, etc.) für die ausgewählten Polymere ermittelt und in diskontinuierlichen und kontinuierlichen Tränkungsversuchen an gitterartigen Bewehrungstextilien qualifiziert. Der Bauteilfertigungsprozess mit der neuen Fresh-on-Fresh-Methode wurde untersucht und anhand eines Funktionsdemonstrators wurde seine generelle Eignung nachgewiesen.

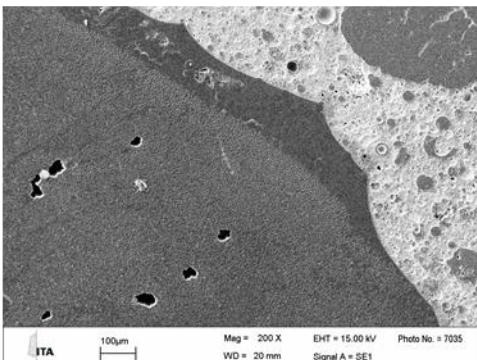
Die ermittelten Ergebnisse kommen in hohem Maße spezialisierten kleinen und mittleren Unternehmen in der Textilbetonbranche zu gute. Diese Unternehmen können das notwendige Know-How erwerben, um frei geformte Betonbauteile nach der Fresh-on-Fresh-Methode zu fertigen bzw. Komponenten für diese Fertigung (z.B. Textilien) zu liefern. Um die Methode in die Anwendung zu überführen sind Anschlussforschungsprojekte geplant.



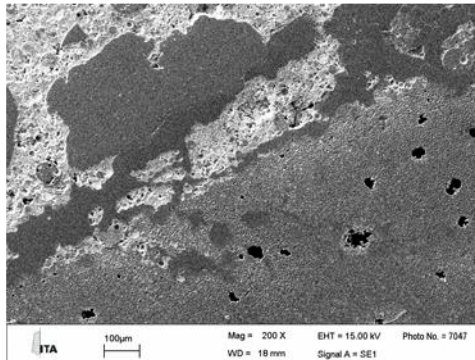
REM-Aufnahme der  
**Hard-on-Fresh-Methode**  
(Übersicht/oben, Detail/unten)



REM-Aufnahme der  
**Fresh-on-Fresh-Methode**  
(Übersicht/oben, Detail/unten)



- Keine räumliche Verschmelzung des Harzsystems und des Filamentbündels mit dem Beton



- Räumliche Verschmelzung des Harzsystems und des Filamentbündels im Randbereich zur Betonmatrix

Abbildung 2: REM-Aufnahmen des Fresh-on-Fresh-Ansatzes

### Danksagung

Das IGF-Vorhaben 20296 N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 14-16, 10117 Berlin wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung IGF vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Wir danken der AiF und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Forschungsprojektes.

### Kontakt

Martin Scheurer  
Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University  
Otto-Blumenthal-Str. 1  
52074 Aachen  
Tel.: +49/(0)241/80 234 71  
Fax: +49/(0)241 80 224 22  
martin.scheurer@ita.rwth-aachen.de

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages