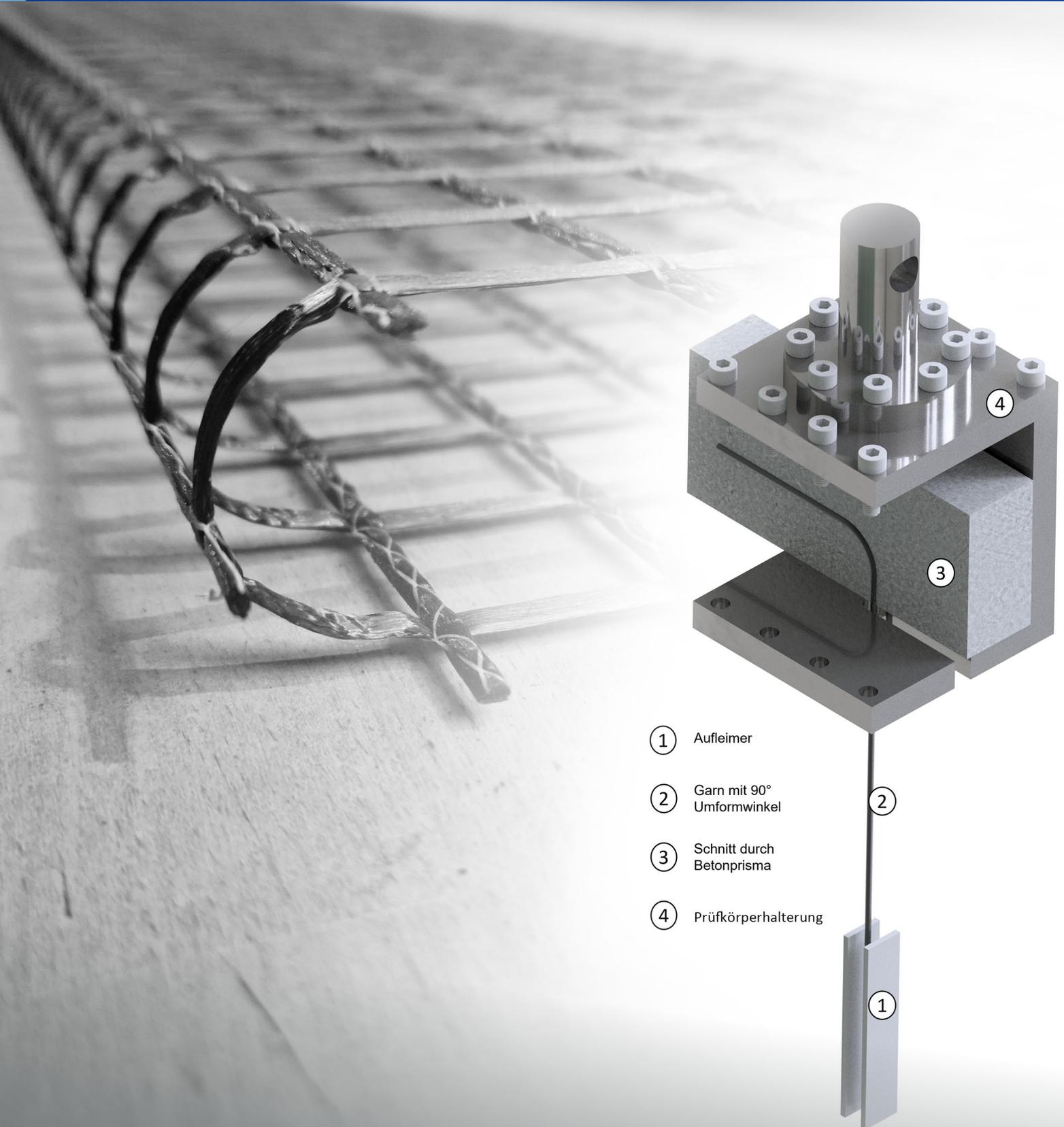


# Carbonformbewehrung - mit Versuchsergebnissen und Ingenieurmodell zur Bemessung



- ① Aufleimer
- ② Garn mit 90° Umformwinkel
- ③ Schnitt durch Betonprisma
- ④ Prüfkörperhalterung

**Derzeit auf dem Markt verfügbare nichtmetallische Bewehrungen sind vor allem in ebener Form erhältlich – also als gerade Stäbe oder Gitter. Nichtmetallische Formbewehrungen, wie sie z. B. zur Ausbildung von Querkraftbewehrungskörben benötigt werden, stellen Sonderanfertigungen dar. Die Johne & Groß GmbH als Betonstahlbiegerei ist von der Verwendung der nichtmetallischen Bewehrung im konstruktiven Betonbau überzeugt. Die neuartige Bewehrung wird den Betonbau verändern und neue Produkte werden entstehen. Die dafür notwendige nichtmetallische Formbewehrung hat die Johne & Groß GmbH seit Anfang 2021 im Angebot und entwickelt diese stetig weiter. Ergänzend zur Fertigung der Formbewehrung bietet die Johne & Groß GmbH ein Komplettpaket aus Beratung, Bauteilbemessung und Bewehrungsplanung, -fertigung und -lieferung an.**

In Anlehnung an die konventionelle Stahlbewehrung sollen in einem standardisierten Umformverfahren schnell und kosteneffizient aus ebenen Bewehrungsprodukten dreidimensionale Elemente und Konstruktionen gefertigt werden. In aktuellen Wirtschaftsprojekten konnte die Herstellung von Standardbewehrungsformen wie L-Winkeln sowie U- und Z-Profilen aus thermoplastisch gebundenen, nichtmetallischen Bewehrungsgittern für zahlreiche Betonbauteile umgesetzt werden. Im Vortrag wird der aktuelle Stand der Technik und Forschung für Formbewehrungsgitter präsentiert. Zusammen mit dem Institut für Massivbau der TU Dresden werden im Rahmen des ISC-Projekts zwei Punkte für umgeformte Gitter näher beleuchtet: das Formgebungsverfahren und die experimentell quantifizierte Tragfähigkeit der hergestellten Formbewehrung.

Die Festigkeit der Formgitterbewehrung im Umlenkbereich ist von mehreren Einflussfaktoren abhängig. Die Carbonbewehrung ist allgemein aufgrund ihrer strukturellen Anisotropie querdruckempfindlich. Im Umlenkbereich wird die Bauteilbewehrung quer zur Faser beansprucht, was daher mit einer Reduktion der Bewehrungsfestigkeit einhergeht. Experimentelle Untersuchungen zu geformter CFK-Stab- sowie -Gitterbewehrung belegen ebenjene Festigkeitsreduktion. Zudem gibt es noch Faktoren, welche einen direkten Einfluss auf die Zugfestigkeit der Bewehrung im Umlenkbereich besitzen. Neben dem Umlenkradius hat die Bewehrungseinheit, die Bewehrungsgeometrie, der Tränkungsgrad sowie die Art der Tränkungsmatrix einen signifikanten Festigkeitseinfluss. Um das Ziel einer standardisierten Formbewehrung innerhalb des

ISC-Projekts zu erreichen, sind umfassende experimentelle Untersuchungen an der Formbewehrung der Johne & Groß GmbH in Kooperation mit dem Institut für Massivbau der TU Dresden angedacht.

Die Versuche im Rahmen des Beitrags fokussieren sich auf zwei wesentliche Parameter der Formbewehrung. Den Umformradius und den Umformwinkel. Im ersten Schritt wird die Verankerungslänge des geraden Bewehrungselements experimentell bestimmt und für die Versuche an der Formbewehrung über alle Parametervariationen konstant gehalten. Somit kann gewährleistet werden, dass diese den Versuch nicht beeinflusst. Um die Abminderung der Festigkeit im Umlenkbereich zu untersuchen, werden im zweiten Schritt einzelne Garne entsprechend eines festgelegten Versuchsplans umgeformt und im Umlenkbereich einbetoniert. Dabei wird der Umformwinkel auf 90° festgelegt und der Umformradius zwischen 0,5 mm und 50 mm variiert. Der Prüfaufbau ist an den YPO-Versuch angelehnt, wobei die Lasteinleitung am freien Garnende über Aluminiumaufleimer erfolgt. Neben der Auszugskraft wird auch der Auszugsweg gemessen. Als Kontrollgröße werden anhand einer zusätzlichen Charge Garne ohne Umformung mit der experimentell bestimmten Verankerungslänge geprüft. Für die Auswertung werden die erreichten Zugkräfte der jeweiligen Chargen ermittelt und miteinander verglichen.

Dr.-Ing. **Tilo Senckpiel-Peters** studierte von 2009 bis 2014 Bauingenieurwesen an der TU Dresden. In seiner Dissertation setzte er sich mit der Berechnung von Carbonbetontragwerken auseinander und ist seit 2019 bei der Johne & Groß GmbH verantwortlich für nichtmetallische Bewehrungssysteme.



Von 2010 bis 2020 studierte Herr Dipl.-Ing. **Berk Guendogdu** an der TU Dresden Maschinenbau. Seit Abschluss seiner Diplomarbeit bei der Thyssenkrupp AG arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Massivbau der TU Dresden und promoviert zur Formbewehrung.

