



1 Konstruktionsskizze der naturfaserverstärkten Betonbrücke.

NATURFASERVERSTÄRKTE BETONBRÜCKE

Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI

Bienroder Weg 54 E
38108 Braunschweig

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Marco Wolf
Telefon +49 531 2155-401
marco.wolf@wki.fraunhofer.de

www.wki.fraunhofer.de

Textilbeton

Ingenieure und Architekten setzen auf Textilbeton, ein korrosionsfreier Baustoff mit hoher Lebensdauer, der vergleichbare statische Eigenschaften wie Stahlbeton aufweist. Anstatt mit Stahl ist er mit Carbon- oder Glasfasergewebe verstärkt. Dadurch sind filigrane Leichtbauten und vielseitige Geometrien möglich, die textile Bewehrung passt sich nahezu jeder Form an. Neben Brücken eignet sich der Werkstoff auch für Fassaden und andere Konstruktionselemente. Allerdings ist der Preis für Carbonfasern noch vergleichsweise hoch, das Recycling ist noch nicht abschließend erforscht und Textilbeton ist vorerst nur für bestimmte Einsatzzwecke bauaufsichtlich zugelassen.

Naturfaser-Textil-Beton

Forschende des Fraunhofer-Instituts für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI ersetzen die Carbon- oder Glasfasergewebe jetzt durch umweltfreundliche Naturfasern wie Flachs. Je nach Bauteilanforderung wird der Flachs durch einzelne Stränge aus Polymerfaser ergänzt und ein Mixgewebe hergestellt. Damit das Gewebe nicht verwittert, kommt ein Hochleistungsbeton zum Einsatz, dessen Gefügedichtheit die Fasern praktisch vollständig vor schädlichen Einflüssen schützt. Zudem kann das gewebte Textil mit natürlichen Harzen modifiziert werden.



Herstellungsprozess

Die einheimischen Naturfasern werden im Spinn- oder Webverfahren weiterverarbeitet. Durch den Einsatz von Naturfasern kann u. a. die CO₂-Bilanz des Betons bei gleicher Performance verbessert und die Herstellungskosten reduziert werden. Gewebt wird der Materialmix mit Hilfe einer Doppelgreifer-Webmaschine mit Jacquardaufsatz, die zu den Anlagen des Fraunhofer WKI gehört. Damit können innovative Leichtbau-Verbundmaterialien mit komplexen, anwendungsspezifischen Gewebestrukturen und integrierten Funktionen hergestellt werden.

Das Flachstextil wird zum Beispiel lagenweise in das jeweilige Bauteil eingebracht. Da die Steifigkeit des Textils einstellbar ist, lässt es sich in die gewünschte Form legen, etwa gekrümmte Formen wie Kuppeln oder gerundete Wandelemente. Anschließend wird der flüssige Beton auf das Textil gegossen. Der Beton ist eine Eigenentwicklung des Zentrums für leichte und umweltgerechte Bauten, kurz ZELUBA®, im Fraunhofer WKI. Bei der Entwicklung wurde besonderes Augenmerk darauf gerichtet, nur geringe Mengen an Primärrohstoffen zu verwenden, um ökologische Nachhaltigkeit zu erreichen. Der Materialmix besteht aus einer sehr feinen Gesteinskörnung, Wasser, Betonzusatzstoffen und Betonzusatzmitteln sowie aus der Textilbewehrung aus Flachs.

Verbundwerkstoff mit hoher Lebensdauer

Erste Versuche ergaben, dass die Kombination aus Flachs und Beton sich als geeigneter Verbundwerkstoff erweist. Die Matrix ist so dicht, dass schädliche Substanzen nicht in den Baukörper eindringen können. Erste Untersuchungen lassen darauf schließen, dass eine deutlich höhere Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten zu erwarten ist. Die vorliegenden Ergebnisse hinsichtlich Dauerhaftigkeit und Tragfähigkeit des neuartigen, umweltschonenden Textilbetons sind positiv. Die Naturfaser verzahnt sich sehr gut mit dem Baustoff. Die spezifische Oberfläche des Textils lässt sich einstellen.

Ausblick

In zukünftigen Projekten soll zusammen mit Industriepartnern geprüft werden, wie der Textilbeton aus nachwachsenden Rohstoffen ausgelegt werden muss, um für leichte, schlanke Konstruktionen eingesetzt zu werden. Der innovative Baustoff soll permanent optimiert werden, eine bauaufsichtliche Zulassung steht noch aus. Auch weitere Anwendungen außerhalb der Bauindustrie sind möglich.