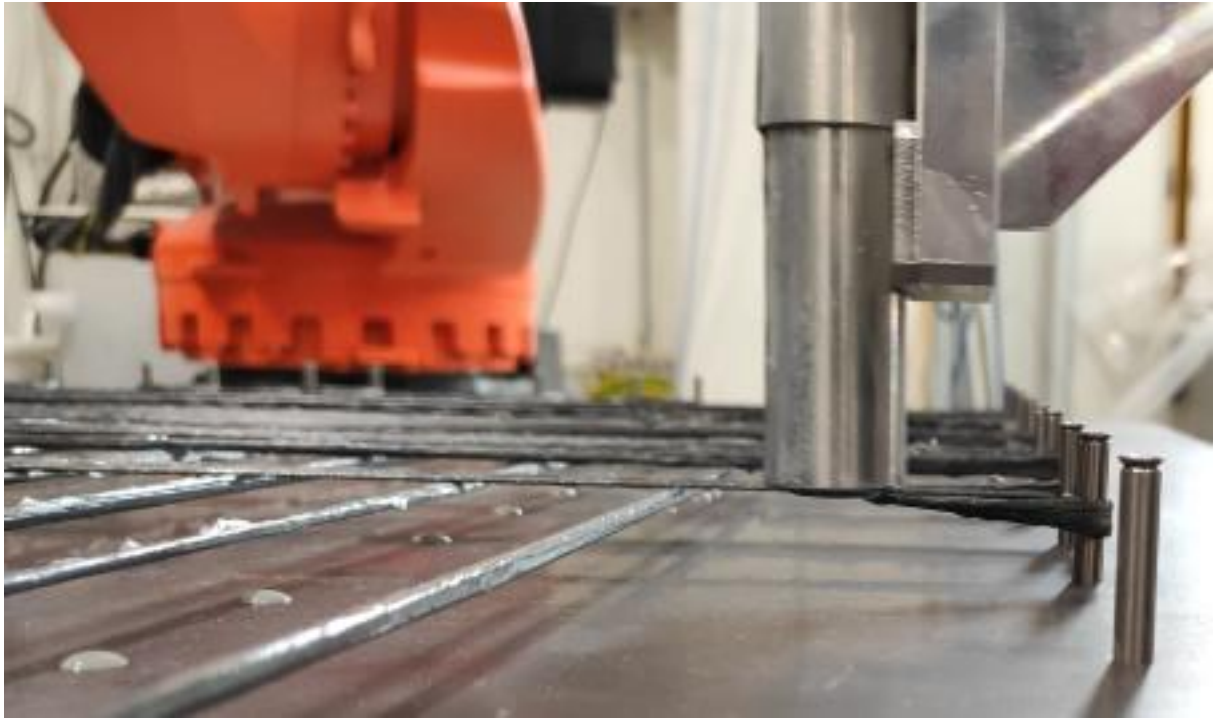


Carbonfasern im Betonbau nutzen: effiziente Bewehrung durch automatisierte Fertigung

Über dieses Projekt



3DHyBeBe

Carbonfasern im Betonbau nutzen: effiziente Bewehrung durch automatisierte Fertigung

Anwendung: 

Material: Kohlenstofffasern, Vliesstoffe, Matten, Textilfaserverstärkter Beton, Sonstige (Mineralisch gebundene Carbonfasern)

Dieses Projekt wird gefördert im Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Carbonfasern im Betonbau nutzen: effiziente Bewehrung durch automatisierte Fertigung

Über dieses Projekt

Hintergrund

Die Bauindustrie ist für einen großen Teil der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich, insbesondere durch die Produktion von Beton. Dabei wird häufig mehr Material verwendet, als tatsächlich für die Tragfähigkeit eines Bauwerks notwendig ist. Traditionelle Bewehrungen aus Stahl führen zu hohem Gewicht und erhöhter Ressourcennutzung.

Zusätzlich werden diese auch weiterhin vor allem manuell zusammengefügt und verbaut. Eine Digitalisierung und Automatisierung der Verfahren der Bauindustrie fand bisher kaum statt. Leichtbautechnologien, wie der Einsatz von Carbonfasern, bieten hier eine umweltfreundlichere Lösung. Zum einen sind diese Materialien leichter, leistungsfähiger und langlebiger als herkömmliche metallische Bewehrungen und ermöglichen dadurch Ressourceneinsparungen im Betonverbrauch. Zum anderen sollen die Verfahren zur Bewehrungsproduktion zukünftig automatisiert umgesetzt werden. Damit wird eine effiziente und kostengünstige Produktion von Carbonbewehrungen für Betonbauteile realisierbar.

Ziel

Im Forschungsprojekt 3DHyBeBe will das Projektteam eine automatisierte Fertigungslösung entwickeln, die den präzisen und kostengünstigen Einsatz von Carbonfasern als Bewehrung im Betonbau ermöglicht. Der Schlüssel zur Lösung liegt darin, Baurobotik und effiziente Fertigung zu verbinden. Durch die gezielte, robotergestützte Platzierung der Fasern wollen die Forschenden die Tragfähigkeit der Betonbauteile erhöhen und gleichzeitig den Materialeinsatz optimieren.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens sollen den Ressourcenverbrauch reduzieren und die CO₂-Bilanz von Betonbauteilen deutlich verbessern. Eine entscheidende Herausforderung dabei ist es, eine Lösung zu schaffen, die skalierbar und wirtschaftlich umsetzbar ist, sodass sie eine nachhaltige Alternative zur konventionellen Stahlbewehrung im Betonbau darstellen kann.

Carbonfasern im Betonbau nutzen: effiziente Bewehrung durch automatisierte Fertigung

Über dieses Projekt

Vorgehen

Das Forschungsteam konzentriert sich zunächst auf die Entwicklung eines Algorithmus, der einen idealen Verlauf der Fasern in Abhängigkeit von den strukturellen Anforderungen des Bauteils ermittelt. Somit werden die Carbonfasern optimal für die Aufnahme von Zugkräften im Bauteil ausgelegt. Diese Berechnungen übersetzen die Forschenden in Steuerbefehle für eine spezielle Fertigungsmaschine, die es ermöglicht, die Fasern präzise in das Betonmaterial zu integrieren. Der im Projekt entwickelte Prototyp umfasst eine Fertigungstrecke für die Faserbewehrung und einen Gelenkarmroboter zur automatisierten Umsetzung der Bewehrungsstrukturen.

Basis für die Bewehrungsfertigung ist die optimierte Zusammensetzung der Materialien. Das Projektteam kombiniert Carbonfasern mit verschiedenen Matrices, um den Verbund zum Beton sicherzustellen. Zum einen untersuchen die Forschenden eine zementbasierte Matrix zur Anwendung in konventionellen, zementbasierten Betonen. Zum anderen eine Geopolymermatrix – ein synthetisches Material, welches viele Vorteile in der Verarbeitung und eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber chemischen Einflüssen bietet. So wollen sie die Kraftübertragung zwischen Bewehrung und Beton verbessern.

Die demonstrative Fertigung von Bewehrungsstrukturen zeigt, dass die Methode den Materialverbrauch um etwa ein Drittel reduziert, während sie gleichzeitig die technische und wirtschaftliche Machbarkeit sicherstellt.

Carbonfasern im Betonbau nutzen: effiziente Bewehrung durch automatisierte Fertigung

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3043

Fördersumme: 600 Tsd. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3043A - 3DHyBeBe im Förderkatalog des Bundes

Carbonfasern im Betonbau nutzen: effiziente Bewehrung durch automatisierte Fertigung

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dipl.-Ing. Friedbert Hofmann

+49 35797 7095-0

f.hofmann@johne-gross-gmbh.de

Organisation:

Johne & Groß GmbH

Kamenzer Str. 18
0193 Schwepnitz
Sachsen
Deutschland

☐ www.jgg-stahl.de/



Projektpartner



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Konstruktion



Produkte

Bauteile & Komponenten, Werkstoffe &
Materialien



Carbonfasern im Betonbau nutzen: effiziente Bewehrung durch automatisierte Fertigung

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Automatisierungstechnik, Robotik	✓
Design & Auslegung Hybride Strukturen	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Werkstoffanalyse	✓
Modellierung & Simulation Optimierung, Werkstoffe & Materialien	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
Faserverbundtechnik Gießen (Beton)	✓
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
Textiltechnik Vliesstoff- & Mattenherstellung	✓
<i>Umformen</i>	
<i>Urformen</i>	

Carbonfasern im Betonbau nutzen: effiziente Bewehrung durch automatisierte Fertigung

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Kohlenstofffasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
<i>Kunststoffe</i>	
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Vliesstoffe, Matten	✓
Verbundmaterialien Textilfaserverstärkter Beton, Sonstige (Mineralisch gebundene Carbonfasern)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	