

Vorgespannter Carbonbeton für den Brückenbau: Langlebig und ressourcenschonend bauen

Über dieses Projekt



OptiCarboLiz

Vorgespannter Carbonbeton für den Brückenbau: Langlebig und ressourcenschonend bauen

Anwendung:  

Material: Kohlenstofffasern, Thermoplaste, Garne, Rovings,
Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Textilfaserverstärkter
Beton

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Vorgespannter Carbonbeton für den Brückenbau: Langlebig und ressourcenschonend bauen

Über dieses Projekt

Hintergrund

Weltweit wächst der Bedarf an neuer Infrastruktur. Der Betonbau verursacht dabei enorme Mengen CO₂, insbesondere bei der Zementproduktion. Um die Klimaauswirkungen zu reduzieren, sind ressourcenschonende und emissionsarme Alternativen zur Stahlbetonbauweise gefragt. Einen vielversprechenden Ansatz bietet die Carbonbetonbauweise. Durch die Korrosionsbeständigkeit und die hohen Festigkeiten von kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) sind mit deutlich weniger Betonvolumen die gleichen oder höhere Tragfähigkeiten im Vergleich zu konventioneller Stahlbewehrung möglich.

Insbesondere bei weit spannenden Konstruktionen wie Brücken oder großen Deckenelementen lässt sich das Tragverhalten deutlich verbessern, wenn die Spannlitzen – das sind Bündel aus mehreren Fasersträngen, ähnlich einem Seil – aus CFK gefertigt werden. Auf diese Weise können sehr schlanke Konstruktionen realisiert werden, was einen erheblichen Beitrag zur Gewichts- und Betoneinsparung leistet. Damit die erforderlichen Tragfähigkeiten erreicht werden, müssen diese Litzen sicher und dauerhaft im Beton verankert werden. Konventionelle CFK-Litzen benötigen jedoch lange Verankerungsbereiche, was bislang mit kostenintensiven Verankerungssystemen und hohem Betonbedarf einhergeht. Um Carbonbeton wirtschaftlich, ressourcenschonend und effizient einsetzen zu können, braucht es neue und praxistaugliche Technologieansätze für die Gestaltung der Litzen und ihrer Verankerung. Hier setzt das Projekt OptiCarboLiz an.

Ziel

Das Projektteam von OptiCarboLiz hat sich zum Ziel gesetzt, den gesamten Fertigungsprozess von CFK-Spannbeton-Elementen neu auszulegen – mit Fokus auf Anwendungen im Brückenbau. Dafür entwickeln die Forschenden effiziente Verfahren für Fertigung, Vorspannung und Verankerung. Sie verbinden die Vorteile der Carbonbetonbauweise mit den hervorragenden stofflichen und zugmechanischen Eigenschaften vorgespannter Faserstränge und schöpfen deren volles Leistungspotential aus.

So lassen sich schlanke und integrale Bauweisen umsetzen, die weniger Beton benötigen, eine höhere Lebensdauer erreichen und gleichzeitig den Fertigungsaufwand verringern. Auf diese Weise entsteht eine ressourcenschonende und wirtschaftliche Lösung für die Herstellung von Spannbeton-Elementen und -bauwerken, die sowohl nachhaltig als auch kosteneffizient ist.

Am Beispiel vorgespannter Fertigteil-Brückenträger wollen die Forschenden das hohe ökonomische sowie ökologische Potential aufzeigen und die Praxistauglichkeit dieser innovativen Technologie nachweisen.

Vorgespannter Carbonbeton für den Brückenbau: Langlebig und ressourcenschonend bauen

Über dieses Projekt

Vorgehen

Das Projektteam entwickelt neuartige CFK-Litzen und Technologien für deren Herstellung, Vorspannung und Verankerung. Die Basis hierfür bilden speziell profilierte Carbonfaserstränge, die zu vorspannbaren Litzen gebündelt werden.

Die Herstellung der Litzen erproben und optimieren die Forschenden anhand einer Fertigungsanlage im Labormaßstab. Neben der Verseilung der einzelnen, profilierten Carbonfaserstränge entwickeln sie eine geeignete Tränkungsmethode für die Carbonbündel und integrieren sie in den Fertigungsprozess. Die optimale Trängung sorgt dafür, dass die feinen Einzelfasern fest zusammenhalten und so einen stabilen inneren Verbund bilden. Gleichzeitig bindet sie die einzelnen Faserstränge zu einer robusten Litze zusammen, was den äußeren Verbund sichert. Darüber hinaus schützt die Trängung das Material vor Umwelteinflüssen und macht die Litze im weiteren Herstellungsprozess gut handhabbar.

Parallel analysiert das Projektteam die Materialeigenschaften entlang der gesamten Prozesskette und untersucht, wie sich einzelne Einflussgrößen auf das Gesamtsystem auswirken. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in ein automatisiertes, kontinuierlich arbeitendes Herstellungsverfahren ein.

Ergänzend entwerfen die Projektbeteiligten ein kompaktes Verankerungssystem, das sich flexibel für verschiedene Spannverfahren einsetzen lässt. Ein Bemessungsmodell zeigt, wie sich mit dem neuen Gesamtsystem besonders leichte und schlanke Brückenträger sicher planen und realisieren lassen.

Vorgespannter Carbonbeton für den Brückenbau: Langlebig und ressourcenschonend bauen

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3092

Fördersumme: 1,2 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3092A - OptiCarboLiz im Förderkatalog des Bundes

Vorgespannter Carbonbeton für den Brückenbau: Langlebig und ressourcenschonend bauen

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dipl.-Ing. Tankred Lenz

+49 0351 259865-0

lenz@ginkgo-projekt.de

Organisation:

GINKGO Projektentwicklung GmbH

An der Pikardie 6
01277 Dresden
Sachsen
Deutschland

www.ginkgo-textilbeton.de



Projektpartner



thoenes

Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Produkte

Maschinen & Anlagen, Werkstoffe & Materialien



Vorgespannter Carbonbeton für den Brückenbau: Langlebig und ressourcenschonend bauen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Anlagenbau	✓
Design & Auslegung Hybride Strukturen	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
<i>Mess-, Test- & Prüftechnik</i>	
<i>Modellierung & Simulation</i>	
<i>Verwertungstechnologien</i>	
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
<i>Faserverbundtechnik</i>	
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
Textiltechnik Textile Oberflächenbehandlung und Ausrüstung	✓
<i>Umformen</i>	
<i>Urformen</i>	

Vorgespannter Carbonbeton für den Brückenbau: Langlebig und ressourcenschonend bauen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Kohlenstofffasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Thermoplaste	✓
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Garne, Rovings	✓
Verbundmaterialien Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Textilfaserverstärkter Beton	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	