

Demontierbarkeit erhöhen: Deckentragwerke aus vorgespannten Carbonbetonplatten

Über dieses Projekt



CPC-Leichtbau

Demontierbarkeit erhöhen: Deckentragwerke aus vorgespannten Carbonbetonplatten

Anwendung:



Material:

Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)

Demontierbarkeit erhöhen: Deckentragwerke aus vorgespannten Carbonbetonplatten

Über dieses Projekt

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Die Bauindustrie trägt erheblich zum Ressourcenverbrauch und zur Freisetzung klimaschädlicher Emissionen bei. Sie spielt damit eine zentrale Rolle beim Erreichen der Klimaziele und steht vor der Aufgabe, den Materialeinsatz und den CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Besonders im Beton- und Stahlbetonbau besteht hierfür Potenzial. Vor diesem Hintergrund gewinnt die Carbonbetonbauweise an Bedeutung. Der Einsatz von Carbonbewehrung statt herkömmlicher Stahlbewehrung ermöglicht schlanke und filigrane Bauteile aus Beton, wodurch Material eingespart und die Ökobilanz verbessert wird. Zudem weist Carbonbeton gegenüber Stahlbeton eine höhere Lebensdauer auf.

Darüber hinaus werden im Massivbau wirtschaftliche Alternativen zu etablierten Bauweisen benötigt, die Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Demontierbarkeit vereinen und eine gleichbleibend hohe Qualität in Fertigung und Montage ermöglichen. Eine Option ist die Kombination hochleistungsfähiger Betone mit vorgespannter Bewehrung auf Basis kohlefaserverstärkten Kunststoffs (CFK). Daraus entstehen Platten aus carbon prestressed concrete, kurz CPC-Platten.

Neben der optimierten Tragfähigkeit zeichnen sich CPC-Platten durch eine hohe Dauerhaftigkeit gegenüber Umwelteinflüssen aus. Sie können im Endlosformat hergestellt und zu leichten Bauteilen zusammengesetzt werden, etwa für Deckentragwerke im Hochbau. Neben der Demontierbarkeit als Grundlage der Wiederverwendbarkeit spielen auch Modularität und flexible Einsatzmöglichkeiten eine Rolle.

Demontierbarkeit erhöhen: Deckentragwerke aus vorgespannten Carbonbetonplatten

Über dieses Projekt

Ziel

Das Team im Projekt CPC-Leichtbau entwickelt Konstruktionen für Deckentragwerke auf Basis von CPC-Platten. Die Beteiligten erarbeiten unterschiedliche Tragwerksvarianten und bewerten sie mit Blick auf CO₂-Minimierung, Ressourceneinsparung und vollwertige Wiederverwendbarkeit. Dabei richtet das Projektteam den Fokus auf Konstruktionen, die eine demontierbare und modulare Anwendung im Hochbau unterstützen. Zudem zielt das Projektteam darauf ab, den Einsatz von nicht rückbaubarem Mörtel und Klebstoffen zu reduzieren.

Das Projektteam untersucht die Varianten hinsichtlich ihres Trag- und Verformungsverhaltens sowie der Montage- und Anschlussdetails und leitet daraus ein Modell für die Anwendung in der Praxis ab. Zudem fertigen die Beteiligten Demonstrationsbauteile für ein Pilotprojekt und nutzen sie für weiterführende Untersuchungen. Gleichzeitig bewertet das Projektteam die Konstruktionsvarianten hinsichtlich ihrer ökologischen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit.

Vorgehen

Zu Beginn führen die Forschenden Vorversuche an den eingesetzten CPC-Platten durch und bestimmen die Materialeigenschaften unter Zug-, Druck- und Schubbeanspruchung. Danach erstellt das Projektteam eine Versuchsplanung, arbeitet sie für Bauteile und Verbindungen aus und passt sie im Optimierungsprozess an und ergänzt sie. Für die Untersuchungen führt das Projektteam Traglastversuche an Detailpunkten und an Gesamtbauteilen der Tragwerksvarianten durch. Zusätzlich untersucht es die Bauteile unter Gebrauchslast und führt Brandversuche durch.

Parallel erstellen die Forschenden numerische Rechenmodelle auf Basis der Materialkennwerte und der Entwurfsgeometrien. Sie kalibrieren die Modelle anhand der Bauteilversuche und bilden damit weitere Geometrien und Belastungssituationen ab, die experimentell nicht erfassbar sind. Aus den Ergebnissen entwickelt das Projektteam Modelle zur rechnerischen Beschreibung des Tragverhaltens und bereitet sie für eine praxistaugliche Anwendung auf. Abschließend plant und realisiert das Projektteam Belastungsversuche an einem Demonstrationsobjekt, das die Beteiligten gemeinsam entwerfen, konstruieren, montieren, belasten und demontieren.

Demontierbarkeit erhöhen: Deckentragwerke aus vorgespannten Carbonbetonplatten

Über dieses Projekt

Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3112

Fördersumme: 1,3 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3112A - CPC-Leichtbau im Förderkatalog des Bundes

Projektkoordination

Ansprechperson:

Fr. Prof. Danièle Waldmann-Diederich

+49 06151 16-21400

waldmann@massivbau.tu-darmstadt.de

Organisation:

Demontierbarkeit erhöhen: Deckentragwerke aus vorgespannten Carbonbetonplatten

Projektpartner



Böll Bauunternehmung GmbH, Vetra Betonfertigteilwerke GmbH

Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Produkte

Bauteile & Komponenten



Technologiefeld

Anlagenbau & Automatisierung

Design & Auslegung

Fertigungsleichtbau



Funktionsintegration

Mess-, Test- & Prüftechnik

Modellierung & Simulation

Lasten & Beanspruchung, Werkstoffe & Materialien



Verwertungstechnologien

Materialtrennung, Recycling



Demontierbarkeit erhöhen: Deckentragwerke aus vorgespannten Carbonbetonplatten

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
Bearbeiten und Trennen Bohren, Fräsen, Schneiden	✓
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
<i>Faserverbundtechnik</i>	
Fügen Kleben, Schrauben, Sonstige (Vermörteln)	✓
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
<i>Textiltechnik</i>	
<i>Umformen</i>	
<i>Urformen</i>	
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
<i>Fasern</i>	
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
<i>Kunststoffe</i>	
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
<i>(Technische) Textilien</i>	
Verbundmaterialien Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	