HighTechMatBau

Die Konferenz für Neue Materialien im Bauwesen

CFK-vorgespannte Fußgängerbrücken aus Carbonbeton in Systembauweise

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

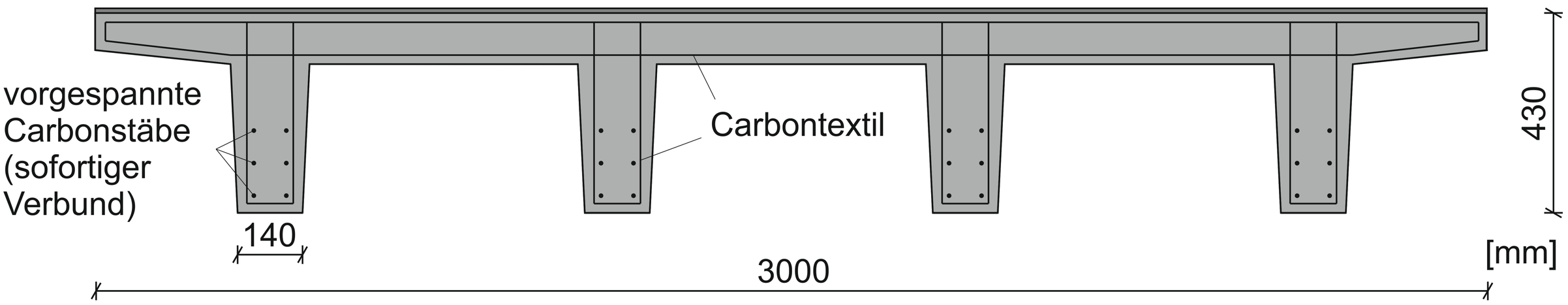

Bild 1: Möglicher Brückenquerschnitt

CFC-SYS

Problemstellung

Im Verbundforschungsvorhaben „CFK-vorgespannte Fußgängerbrücken aus Carbonbeton in Systembauweise“ (CFC-SYS) soll eine innovative Lösung zur Herstellung von eleganten und dauerhaften Fußgängerbrücken erarbeitet werden. Bei Betonbrücken treten häufig Korrosionsschäden an der Betonstahl- und Spannstahlbewehrung auf. Kosten- und arbeitsintensive Sanierungen oder Ersatzneubauten sind die Folge. CFC-SYS verwendet für die vorgespannte und schlaffe Bewehrung nichtkorrosive Carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK), was nachhaltige und dauerhafte Konstruktionen ermöglichen wird. Durch den Einsatz eines gefügedichten Betons sind keine zusätzlichen Deckschichten für den Gehweg notwendig, sodass Instandsetzungskosten entfallen. Im Vorhaben werden alle Bewehrungskomponenten aus Carbon entwickelt, die zur Umsetzung eines CFK-vorgespannten Brückensystems notwendig sind. Demonstratoren zur Vorspanntechnik und zum Fertigteiltragwerk sollen die Herstellbarkeit und das Potential aufzeigen. Aufgrund der hohen Dauerhaftigkeit kann CFC-SYS der Gesellschaft große finanzielle Einsparung bieten und somit volkswirtschaftliche Schäden aus der Brückensanierung abwenden.

Lösungsansatz

In Arbeitspaket AP 1 werden die Anforderungen an vorgespannte Fußgängerbrücken aus nichtkorrodierenden Materialien formuliert. Die Arbeiten auf Komponenten- und Kompositwerkstoffebene (AP 2, 3, 4) erfolgen in enger Verzahnung der Arbeitsschritte und in iterativen Prozessen. Neben den Einzelkomponenten Carbontextil, vorgespannte Carbonstäbe, Verankerung der Carbonstäbe und selbstverdichtender Beton ist der daraus entstehende Verbundwerkstoff in Hinblick auf das Verbund- und Tragverhalten zu untersuchen (AP 4, 5). Die erarbeiteten Methoden und Werkstoffe werden im Arbeitspaket AP 5 auf Bauteilebene untersucht. Mit diesen Untersuchungen sollen die Leistungsfähigkeit von CFC-SYS erforscht und die Einzelkomponenten im letzten Schritt gegebenenfalls modifiziert werden. Die Überprüfung und Veranschaulichung des Forschungserfolgs von CFC-SYS erfolgt ab dem zweiten Projektjahr anhand von drei Demonstratoren. Demonstrator 1 soll die Leistungsfähigkeit der Vorspanntechnik belegen. Es ist vorgesehen, einen Betonbalken mit Rechteckquerschnitt von 2 m Länge mit vier Stäben vorzuspannen. Erfolgskriterien sind die planmäßige Einleitung der Vorspannung und die volle Ausnutzung der CFK-Bruchspannung im anschließenden Traglastversuch. Mit Demonstrator 2 soll das Zusammenwirken der Carbonspannbewehrung und des Carbonbetons im Hinblick auf den Verbund und das Bauteiltragverhalten untersucht werden. Hier ist ein ca. 5 m langer einstegiger vorgespannter Plattenbalkenquerschnitt aus Carbonbeton mit einer realitätsnahen Bauteilhöhe von ca. 45 cm geplant, der im Biegeversuch geprüft wird. Der Demonstrator 3 soll schließlich den bautechnischen Fortschritt und Forschungserfolg des Gesamtprojekts widerspiegeln. Hierzu wird ein ca. 10-15 m langes Brückenfertigteil mit mehreren Stegen aus Carbonbeton mit Carbonvorspannung im Fertigteilwerk unter baupraktischen Randbedingungen hergestellt. Das Last-Verformungsverhalten des Bauteils wird anschließend im Bruchversuch analysiert.

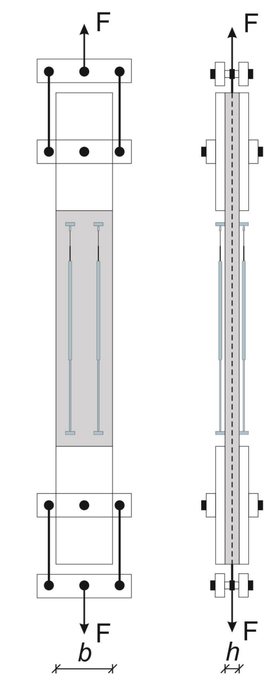

Bild 2: Untersuchungen zum Verbundverhalten von textiler Carbonbewehrung und selbstverdichtendem Feinbeton (AP2)

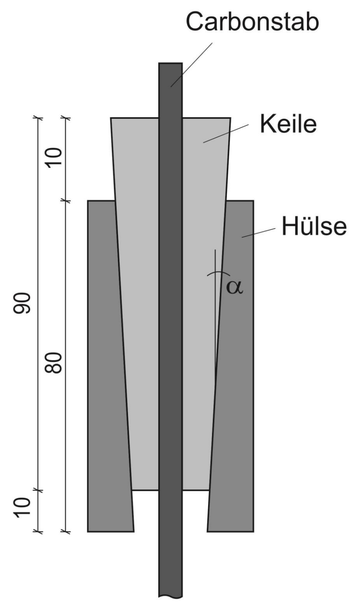

Bild 3: Untersuchungen zum Tragverhalten der Verankerung der Carbonstäbe (AP3)

Bild 4: Untersuchungen zum Verbundverhalten der CFK-Spannbewehrung

FKZ: 13N13536

solidian

CG TEC Innovative Faserverbund Technologie

MAX BÖGL Fortschritt baut man aus Ideen.

ibac Institut für Bauforschung Bauwerkserhaltung und Polymerkomposite | RWTH AACHEN UNIVERSITY

IMB Lehrstuhl und Institut für Massivbau | RWTH AACHEN UNIVERSITY