

Zukunft Bau

STRUKTUR / GLIEDERUNG KURZBERICHT

Titel

Langfassung Titel: „Chemische Vorspannung von textilbewehrten Sichtbetonbauteilen mit Quellbeton“

Anlass/ Ausgangslage

Das Ziel dieses Forschungsprojekts lag in der Entwicklung von dünnen Fassadenbauteilen in Sichtbetonqualität. Dafür sollte die chemische Vorspannung von textilbewehrtem Beton untersucht werden, die durch Zugabe von Quellmitteln zur Betonrezeptur entsteht. Dafür wurden Betone mit unterschiedlichen Rezepturen analysiert, wobei ihr Quellen und das damit verbundene Vorspannverhalten an Betonprobekörpern mit Betonstahl- und Textilbewehrung untersucht wurde.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Die Zielsetzung dieses Forschungsprojekts lag in der Entwicklung von chemisch vorgespannten, dünnen Betonbauteilen, die mit Textilgittern aus Carbon bewehrt werden sollten. Dabei wurden Materialuntersuchungen mit unterschiedlichen Mengen an Quellmitteln, verschiedenen Fließmitteln und unterschiedlichen Rezepturen durchgeführt. Aus der Vielzahl der möglichen Mischungen wurden die beiden vielversprechendsten Mischungen ausgewählt. Diese beiden Mischungen wurden im Rahmen der weiteren Arbeitspakete in den Verbund- und Tragfähigkeitsuntersuchungen eingesetzt.

Die Verbunduntersuchungen zwischen Beton und Betonstahl bzw. Beton und Textilbewehrung haben gezeigt, dass die Zugabe von Quellzusatzmitteln zum Beton keinen negativen Einfluss hat. Für die chemisch vorgespannten Bauteile mit Textilbewehrung konnte sogar eine positive Beeinflussung des Verbundverhaltens festgestellt werden.

Das Tragverhalten wurde zunächst an Balkenprobekörpern mit innenliegender Betonstahlbewehrung und anschließend an zwei Varianten von dünnen Betonplatten mit Carbonbewehrung als Textileinlage untersucht. In diesen Versuchen zeigte sich, dass die bis zur Erstrissbildung aufnehmbare Beanspruchung bei chemisch vorgespannten Bauteilen signifikant zunimmt. Dies wurde sowohl bei den Balken- als auch bei den Plattenprobekörpern beobachtet. Darüber hinaus war es durch den Einsatz von faseroptischen Sensoren möglich, die zeitliche Dehnungsentwicklung in den Probekörpern und deren Verformungs- und Rissverhalten während der Belastung zu untersuchen. Die durch die optischen Sensoren identifizierten Dehnungsspitzen und potentiellen Risse konnten in ihrer Lage durch photogrammetrische Auswertungen der Rissentwicklung und des finalen Rissbildes bestätigt werden. Damit wurde im Rahmen dieses Forschungsvorhabens auch der Einfluss einer chemischen Vorspannung auf das Rissentstehungs- und Nachrissbildungsverhalten von auf Biegung beanspruchten Probekörpern analysiert und dargestellt.

Abschließend wurde auf das Kriechverhalten chemisch vorgespannter Bauteile eingegangen. Mit den Ergebnissen aus den durchgeführten eigenen experimentellen Kriechuntersuchungen konnten jedoch die in der Literatur dokumentierten Sachverhalte nicht bestätigt werden.

Fazit

In dem Forschungsprojekt wird aufgezeigt, dass chemisch vorgespannte dünne Betonelemente mit Carbontextilbewehrung viele Vorteile im Bereich der Tragfähigkeit und insbesondere der Gebrauchstauglichkeit aufweisen. Durch die Vorspannung infolge einer kontrollierten, durch innenliegende Bewehrung behinderten Ausdehnung des Betons sind keine zusätzlichen mechanischen Vorspannvorrichtungen oder -verankerungen erforderlich. Insbesondere für die Fertigteilindustrie wäre die chemische Vorspannung mit wirtschaftlichen Vorteilen verbunden, da sich die Produktion der Fertigteile durch den Einsatz von Quellmitteln verkürzen würde.

Eckdaten

Kurztitel: Vorspannung mit Quellbeton

Forscher / Projektleitung:

Projektleitung:

PD Dr.-Ing. habil. Michael Hansen
Institut für Massivbau
Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
Appelstraße 9a
30167 Hannover

Projektbearbeiter:

Katarzyna Zdanowicz, M.Sc.
Institut für Massivbau
Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
Appelstraße 9a
30167 Hannover

Projektpartner:

Max Bögl Bauservice GmbH & Co. KG
Postfach 11 20
92301 Neumarkt i. d. OPf.

Gesamtkosten: 309.305,67 € €

Anteil Bundeszuschuss: 177.641,67 €

Projektlaufzeit: 24 Monate

BILDER/ ABBILDUNGEN:

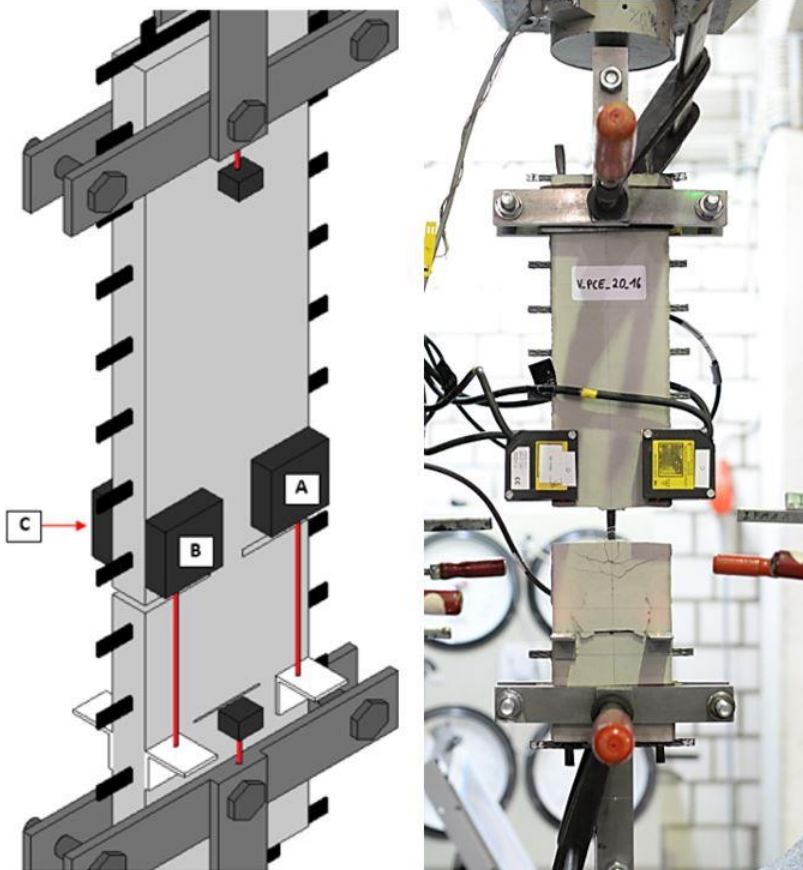


Bild 1: Abb19_Auszug.jpg

Messkonzept der Auszugversuche und deren Durchführung



Bild 2: Abb33_Balkenversuche1.jpg
Versuchsaufbau für die 4-Punkt-Biegeversuche an betonstahlbewehrten Balken

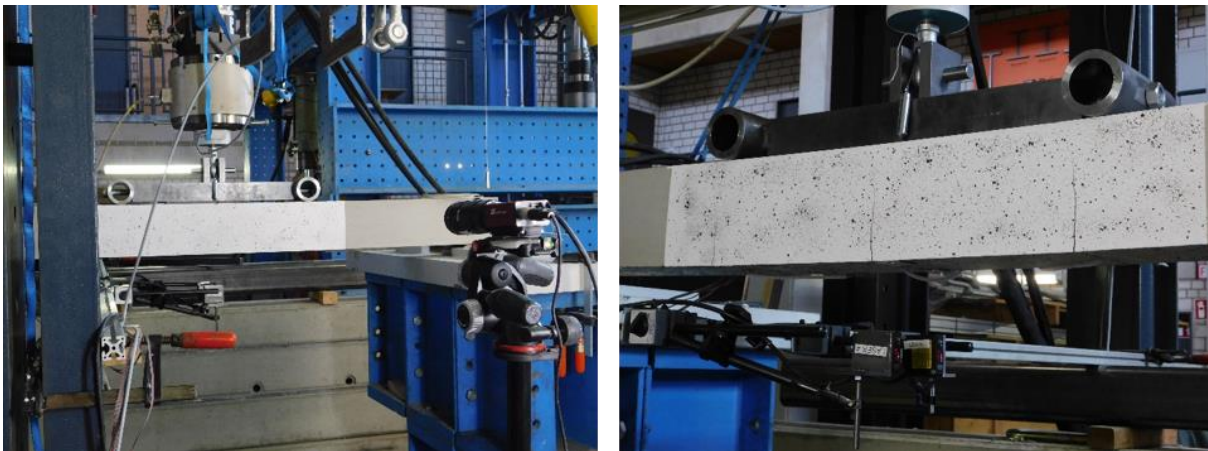


Bild 3: Abb35_Balkenversuche2.png
Photogrammetrische Aufnahme des Rissbildes mit, Industriekamera mit Messbereich (links) und Messbereich mit typischem Rissbild (rechts)

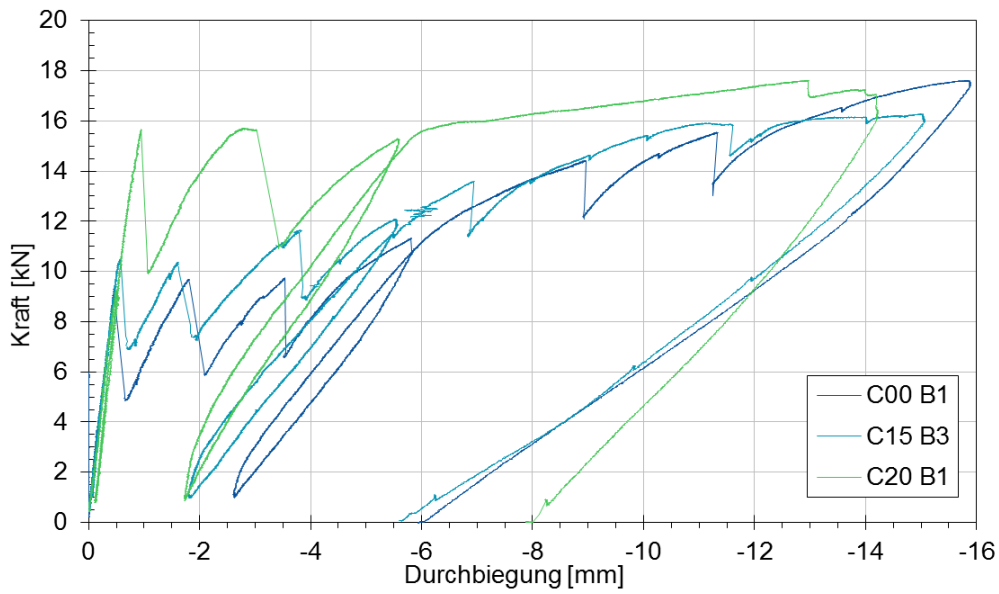


Bild 4: Abb44_Balken_Vergleich.png

Kraft-Durchbiegungsdiagramm für drei ausgewählte Balkenprobekörper mit unterschiedlichen Quellmittelgehalten



Bild 5: Abb57_PlattenNachAusschalen.png

Großformatige Versuchskörper nach dem Ausschalen mit Detail der Transporthalterung (unten links) sowie vertikale Lagerung



Bild 6: Abb61_Plattenversuche.jpg
Versuchsaufbau für die 4-Punkt-Biegeversuche an den textilbewehrten Platten

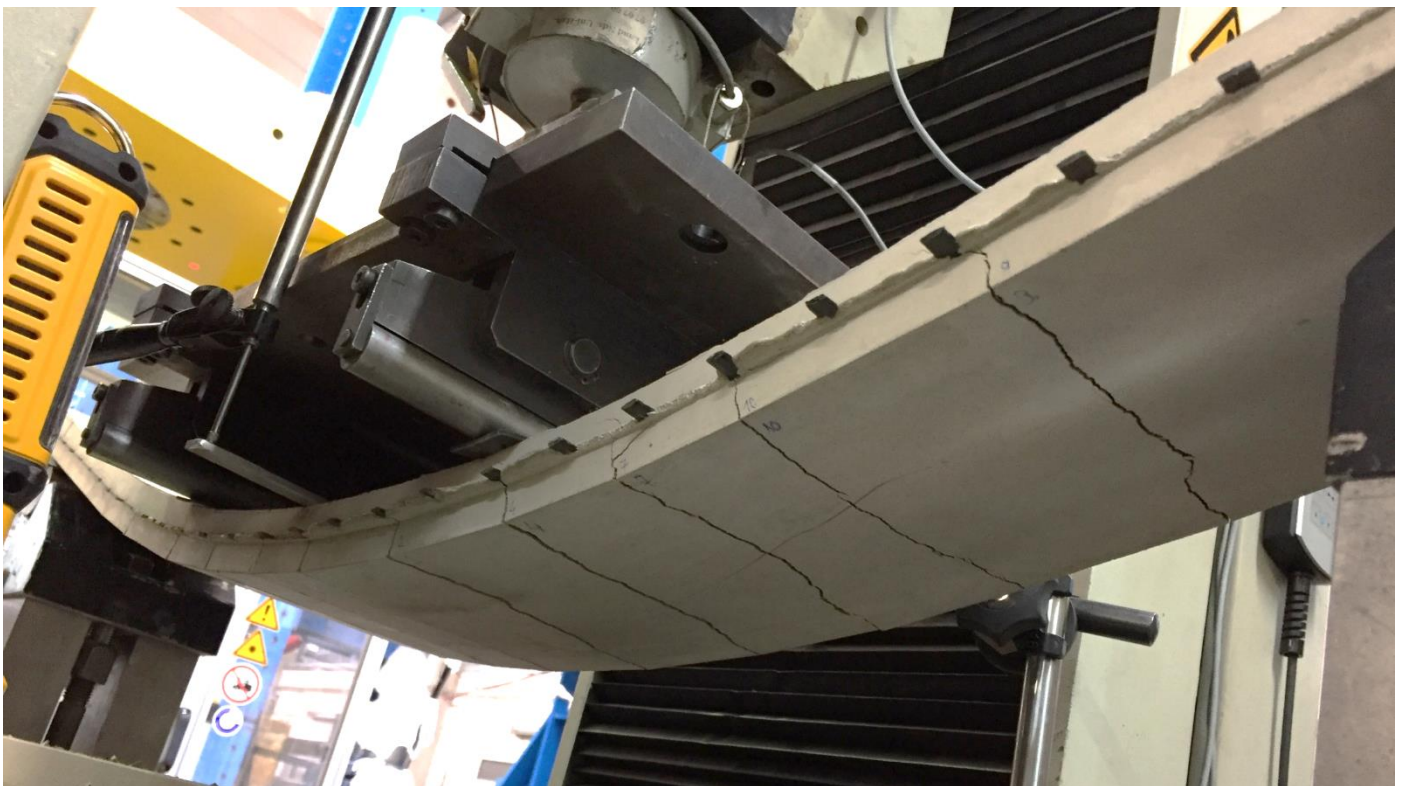


Bild 7: Abb52_KleinePlatten_Versuche.jpg
Durchbiegung und Rissbildung einer textilbewehrten Platte im 4-Punkt-Biegeversuch