



Themenschwerpunkte:

Vorbericht zur BAU ONLINE 2021

Digitalisierung und Softwarelösungen

Carbon-, Textil-, Faserbeton und Betontechnik

Leicht-, Hochleistungs- und Ultrahochleistungsbeton

Erscheinungstermin: Dezember 2020

Anzeigenschluss: 17. November 2020

Druckunterlagenschluss: 18. November 2020

Vertrieb

Mittlere und große Bauingenieur- und Architekturbüros, Projektentwickler, Planer, öffentliche Auftraggeber und Führungskräfte in der Bauwirtschaft

Neu:

Hybride Verbreitung

Die Titelseite, der Industrieteil mit den Anzeigen und Beiträgen zu den Themenschwerpunkten, sowie die Umschlagseiten U2 und U4 erscheinen neben der gedruckten Ausgabe für jeden frei zugänglich online auf der Ernst & Sohn Webseite.

Themenschwerpunkte im Detail:

Vorbericht zur BAU ONLINE 2021

Stellen Sie mit dieser besonderen Ausgabe ihre neuen oder verbesserten Produkte, Anwendungen, Systeme und Services unseren Lesern vor. Neuheiten 2021.

Digitalisierung und Softwarelösungen

Komplexe Planungsaufgaben mit Software und KI Künstliche Intelligenz lösen. BIM, holistischer Planungsansatz, flexible und agile Methoden zur Auswahl der optimalsten Planungsvariante. BEM Building Energy Management, Baukostenermittlung, Projekt-, Prozess, Planungstransparenz, Software für alle Gewerke inkl. Baustellenmanagement, Schalungs- und Materialfluss, Betontankstelle, Online Einkauf von Baustoffen

Carbon-, Textilbeton- und Betontechnik

Vorteile Carbon zum traditionellen Beton- und Stahlbetonbau, Projektberichte aus der Entwicklung und Praxis. Verstärkung mit Textilbeton, 3D-Druck mit Carbonbeton, Carbonstäbe, Fassadenbefestigung, Bewehrung und Matten aus Carbon, Beton-3D-Druck, Additive Fertigung im Betonbau

Leicht-, Hochleistungs- und Ultrahochleistungsbeton

Dauerhaftigkeit, Gebrauchstauglichkeit, Verarbeitbarkeit und Einsatzgebiete u. v. m.

Martin Claßen, Johannes Claßen, Rahul Sharma

Konzeptionierung eines praxisorientierten 3D-Druckverfahrens

für den Verbundwerkstoff Stahlbeton (AMoRC)

Mit extrusionsbasierten 3D-Druckmethoden herstellbare unbewehrte Betonbauteile sind nur in seltenen Fällen für den Einsatz in realen Bauwerken geeignet, da sie spröde versagen und unzureichende Tragfähigkeiten aufweisen. Daher werden neue Verfahren benötigt, die die Integration von Stahlbewehrung in den Beton-druckprozess und damit die additive Fertigung des Verbundwerkstoffs Stahlbeton ermöglichen. Die Konzeptionierung eines praxisorientierten 3D-Druckverfahrens für Stahlbeton, das sog. „Additive Manufacturing of Reinforced Concrete“ (AMoRC), ist daher Gegenstand des vorliegenden Beitrags. Im AMoRC-Verfahren werden konfektionierte Stahlbewehrungsstäbe abschnittsweise mit einem Lichtbogenbolzen-schweißverfahren zu einer dreidimensionalen Bewehrungsstruktur gefügt und simultan mit einem Beton-Extrusionsprozess umdrückt. Der vorliegende Beitrag beschreibt die Entwicklung des Verfahrens und erste Voruntersuchungen zur Umsetzbarkeit.

Tobias Neef, Steffen Müller, Viktor Mechtcherine

3D-Druck mit Carbonbeton: Technologie und die ersten Untersuchungsergebnisse

Der 3D-Druck mit zementgebundenen Materialien erfordert geeignete Lösungen für die Integration der Bewehrung während des Herstellungsprozesses. Im vorliegenden Aufsatz wird eine neue Technologie vorgestellt, die mineralisch imprägnierte Carbonfasergarne (engl. mineral-impregnated carbon-fibre, MCF) für diesen Zweck verwendet. Diese neue Art der nicht korrosiven Bewehrung weist hervorragende mechanische Eigenschaften, hohe Nachhaltigkeit und Dauerhaftigkeit auf. Entscheidend ist jedoch, dass MCF eine extrem hohe technologische Flexibilität bietet, da sie im frischen Zustand leicht geformt und vollautomatisch verarbeitet werden kann. Der Artikel beschreibt eine neue Düse, die für die Integration der MCF-Bewehrung direkt in Betonfilamente bei den extrusionsbasierten 3D-Druck-Verfahren entwickelt wurde. In jede Betonschicht wurden gleichzeitig drei Carbongarne eingeführt. Die bestehenden Prüfverfahren wurden angepasst, um das Zug- und Biegeverhalten von gedrucktem Carbonbeton sowie die Qualität des Verbunds zwischen Bewehrung und Beton zu beurteilen. Die Versuche ergaben eine mechanische Leistung des gedruckten Betons, die mit der von Textilbeton aus Carbonfasern vergleichbar ist. Die präsentierte Forschung hat die Machbarkeit und das sehr hohe Potenzial der neuen Technologie in Bezug auf die Digitalisierung und Automatisierung des Betonbaus nachgewiesen.

Viviane Adam, Jan Bielak, Norbert Will, Josef Hegger

Experimentelle Untersuchungen zur Verstärkung von Brückenfahrbahnplatten mit Textilbeton

Etwa die Hälfte der Straßenbrücken in Deutschland wurde vor 1985 gebaut. Als Folge des gestiegenen Verkehrsaufkommens und der strengeren normativen Anforderungen kann der Tragfähigkeitsnachweis durch eine Brückennachrechnung häufig nicht erbracht werden. Durch eine gezielte Tragwerksverstärkung lässt sich die Restnutzungsdauer verlängern, was eine erweiterte Planungsphase und Entzerrung der Baumaßnahmen von Ersatzneubauten ermöglicht. Am Institut für Massivbau (IMB) der RWTH Aachen wurden Versuche zur Ermittlung des Biege- und Querkraftverstärkungspotenzials einer Querschnittsergänzung der Brückenfahrbahnplatte mit Carbonbeton durchgeführt. Im vorliegenden Beitrag werden 17 Bauteilversuche an Fahrbahnplattenstreifen vorgestellt (verstärkte Versuchskörper und unverstärkte Referenzen). Dabei erfolgte ein Großteil der Versuche mit statischer Belastung, zwei Tastversuche wurden zyklisch beansprucht.

Alexander Schumann, Maximilian May, Silke Scheerer, Frank Schladitz, Manfred Curbach

Carbonstäbe im Bauwesen-

Teil 2: Verbundverhalten – Verbundversuche an unterschiedlichen Carbonstäben

Carbonbeton findet immer größere Akzeptanz im Bauwesen. Für Carbonbewehrungsmatten gibt es bereits umfangreiche Forschungsergebnisse zum Zug- als auch zum Verbundtragverhalten. Bei Carbonstäben und hier insbesondere zu deren Verbundtragverhalten im Beton besteht hingegen noch erheblicher Forschungsbedarf. Deshalb wurden in experimentellen Auzugversuchen acht unterschiedliche Carbonstäbe mit verschiedenen Oberflächenprofilierungen und Ausgangsmaterialien im hochfesten Beton getestet. Die Verbundergebnisse wurden dem Verbundverhalten eines konventionellen Stahlstabs gegenübergestellt. Anhand der Tests und der vorliegenden Materialien wurde eine Vorzugsstabvariante, eine Oberflächenprofilierung infolge von Fräsung, empfohlen. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass einige Carbonstabvarianten maximale Verbundspannungen übertragen können, die mit denen aus dem Stahlbeton vergleichbar sind. Deren vertiefte Betrachtung wird Bestandteil einer weiteren Veröffentlichung sein.

Ernst & Sohn GmbH & Co. KG, Anzeigenverkauf, Rotherstr. 21, 10245 Berlin

Stefan Nepita, Telefon 030/47031-256, Fax 030/47031-230, E-Mail: stefan.nepita@wiley.com

Katarzyna Zdanowicz, Boso Schmidt, Michael Hansen, Steffen Marx

Biege- und Verbundverhalten von chemisch vorgespannten textilbewehrten Betonelementen

Die chemische Vorspannung ist ein alternatives Verfahren zur Spannungseinleitung in Beton, das ohne mechanische Spannvorrichtungen auskommt. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse von experimentellen Untersuchungen zum Trag- und Verformungsverhalten von dünnen textilbewehrten Quellsbetonelementen vorgestellt. Hierzu wurden Verformungsmessungen zum freien und behinderten Quellen an Probekörpern unterschiedlicher Quellsbetonmischungen sowie experimentelle Untersuchungen zum Biege- und Verbundverhalten von dünnen, mit Carbondextilgittern bewehrten Probekörpern durchgeführt. Die Versuchsergebnisse bestätigen, dass die Verwendung von Quellszusatzmitteln das Verhalten des Textilbetons beeinflusst. Die Beanspruchung bei Erstrissbildung sowie die Durchbiegung bei Erstrissbildung können mit zunehmendem Anteil von Quellszusatzmitteln erhöht werden. Zudem erreichen die Probekörper aus Quellsbeton höhere maximale Verbundspannungen als entsprechende Probekörper ohne Quellszusatzmittel

Sven Plückelmann, Rolf Breitenbücher

Verformungsverhalten von Betonen mit ausgeprägtem plastischem Stauchvermögen

Für besondere Anwendungsfälle, wie beispielsweise Stauchschichten im Tunnelbau, liegen bereits erste Ansätze für Mörtel und Betone vor, die durch ein ausgeprägtes plastisches Stauchvermögen charakterisiert sind. Der vorliegende Beitrag beschreibt Versuche zum Stauchverhalten unter Querdehnungsbehinderung von stark porosierten Betonen mit geringer Druckfestigkeit ($< 5 \text{ N/mm}^2$). In die Versuche wurden Betone mit verschiedenen kompressiblen Additiven (Blähglas/EPS) und unterschiedlichen Wasserzementwerten einbezogen. Des Weiteren wurde das Verformungsverhalten sowohl unter Teilflächen- als auch Vollflächenbelastung untersucht, um unterschiedliche anwendungsbezogene Randbedingungen abzudecken. Auf Grundlage der ermittelten Spannungs-Verformungskurven sowie Gefügeuntersuchungen von Proben vor und nach den Stauchversuchen konnten wesentliche Erkenntnisse zum Stauchverhalten der Betone gewonnen sowie material- und versuchstechnische Einflussfaktoren identifiziert werden.

Johannes Oppeneder, Frank Dittmar, Nguyen Viet Tue

Analyse von Beton-Stahlrohrsteckverbindungen für Maste – Großversuche und FEM-Simulationen

Die Beton-Stahlrohrsteckverbindung wird in dieser Arbeit für die Anwendung bei hybriden Mastkonstruktionen der Freileitung aus der Stahlrohrsteckverbindung weiterentwickelt. Die maßgebende Biegebeanspruchung der Freileitungsmaste wird dabei vom Stahlrohr mit Schubrippen über die Mörtelfuge in das darunterliegende Schleuderbetonrohr eingeleitet. Der Kraftfluss in der Verbindung ändert sich fortlaufend mit der Lastzunahme und wird entscheidend vom Verformungsverhalten der Rohre beeinflusst. Das Trag- und Verformungsverhalten der neuen Verbindung wird in diesem Beitrag anhand zwei durchgeführter Großversuche und begleitenden FEM-Simulationen untersucht. Des Weiteren wird anhand zwei variierten Parameter, der Position der Schubrippen sowie einer Steckverbindung ohne Schubrippen der Einfluss auf das Trag- und Verformungsverhalten ermittelt und diskutiert.

Bericht

Ksenija Vasilic

Additive Fertigung im Betonbau: aktueller Stand

Die Umsetzung innovativer Konzepte, wie digitale Betonherstellung und Prozessautomatisierung, könnte zu einer Steigerung der Produktivität und zu einer Verringerung des Materialbedarfs im Betonsektor führen. Die wissenschaftliche Fachwelt hat dieses Potenzial erkannt, sodass das globale Interesse und die Anzahl der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zu diesem Thema exponentiell zunehmen. Aktuell werden bereits weltweit hochwertige digitale Fertigungskonzepte entwickelt und erfolgreich zum Drucken einiger Pilotprojekte eingesetzt. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die bekanntesten additiven Fertigungsverfahren im Betonbau und wesentliche Fallstudien. Darüber hinaus werden die offenen technischen und technologischen Fragen diskutiert. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung praktischer Lösungen und deren Umsetzung im Betonsektor.

(Änderungen vorbehalten)

Ernst & Sohn GmbH & Co. KG, Anzeigenverkauf, Rotherstr. 21, 10245 Berlin

Stefan Nepita, Telefon 030/47031-256, Fax 030/47031-230, E-Mail: stefan.nepita@wiley.com