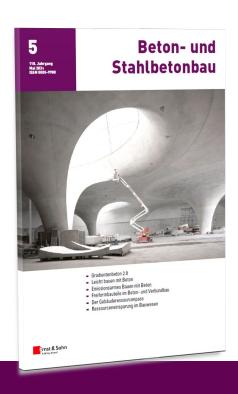
## Beton- und Stahlbetonbau 5/2024





Themenschwerpunkte:

Brückenbau-, -sanierung und -instandsetzung Infrastruktur- und Verkehrswegebau

Schal- und Gerüsttechnik Brandschutz

**Nachhaltiges Bauen mit Beton** 

Erscheinungstermin: Mai 2024

Anzeigenschluss: 12. April 2024

PR-Beiträge: 11. April 2024

Druckunterlagenschluss: 15. April 2024

#### **Vertrieb**

Mittlere und große Bauingenieurund Architekturbüros, Projektsteuerer, Fachplaner, öffentliche Auftraggeber und Führungskräfte in Bauunternehmen und der Bauwirtschaft

## Hybride Verbreitung Print + Online

Die Titelseite, der Industrieteil mit den Anzeigen und Beiträgen zu den Themenschwerpunkten, sowie die Umschlagseiten U2, U3 und U4 erscheinen neben der gedruckten Ausgabe für jeden frei zugänglich online auf der Ernst & Sohn Webseite

# Ernst & Sohn Newsletter

Newsletter

Social-Media LinkedIn

### Brückenbau-, -sanierung und -instandsetzung

Konventionelle-, adaptive Modulbauweise, modularer und semimodularer Brückenbau, Expressbrücken, Schnellbaubrücken, Segmentbrückenbau, Lager, Schwingungsdämpfung, Brückenpfähle, Lärmschutzwände, Spannglieder, Spannbetonbrücken, Spanngliederverankerungen, Betonfahrbahn, Brückenentwässerung, Brückenmonitoring u. v. m.

## Infrastruktur- und Verkehrswegebau

Flughafen, Bahnhof, Bahn-, Bundesstraßen-, Autobahn-, Bahnhof- und Nahverkehrsbau, Tunnelbau, Lärmschutz, Radwege u. v. m

#### Schal- und Gerüsttechnik

Kletterschalung, gekrümmte Schalung, Schalöl, Software zur Berechnung und Bemessung von Schalungen, Transport-Beton, Betonmisch- und Pumptechnik, Kauf- und Leasing Systeme

#### Brandschutz

Brandschutzplanung und -bemessung, RWA, brandhemmende Baustoffe und -materialien, Brandschutztüren und -tore, Brandschutz für den Hochbau, Tief-, Infrastruktur-, Tunnelbau, Brandschutzwände, feuerbeständige Materialien, Brandschutzvorkehrungen beim Überladen oder Brand von Autoelektro-Akkus/-Batterien in Parkhäusern und Tiefgaragen, bautechnischer Brandschutz bei Aufstockungen, Feuersichere Aufzüge, Brandschutztüren u.v.m.

## Nachhaltiges Bauen mit Beton

Reduzierung des CO<sub>2</sub> Footprint mittels Verwendung von klinkerarmen Zement und CO<sub>2</sub> Rückführung des Kohlenstoffs, Verwendung von Carbon-Beton und der daraus resultierenden Materialeinsparung



#### **Fachaufsätze**

Peter Wild, Andreas Baudrexler, Andrea Kustermann, Thorsten Stengel

#### Einfluss rezyklierter Gesteinskörnung auf das Verbundverhalten von Betonstahl in Beton

Die Verwendung rezyklierter Gesteinskörnung in gängigen Hochbaubetonen wird als vielversprechender Ansatz betrachtet, um natürliche Ressourcen zu schonen. Die vorliegende Studie konzentriert sich darauf, das Verbundverhalten von Bewehrungsstahl in Betonen mit hohen Anteilen rezyklierter Gesteinskörnung aus Betonbruch zu untersuchen. Um einen möglichen Einfluss der Eigenschaften der Gesteinskörnung zu klären, wurden fünf unterschiedliche Körnungen in zwölf Betonen untersucht. Die Ergebnisse der Pull-out-Versuche wurden mithilfe eines analytischen Verbundgesetzes ausgewertet, um auf eine resultierende Bemessungsverbundspannung schließen zu können. Eine tendenzielle Abnahme der maximal aufnehmbaren Verbundspannung mit hohen Anteilen an rezyklierter Körnung konnte beobachtet werden. Die daraus resultierenden Bemessungswerte der Verbundfestigkeit liegen niedriger als beim Referenzbeton, jedoch über den Vorgaben des Eurocode 2. Die Abnahme der Bemessungsverbundspannung scheint sowohl über die Volumenanteile rezyklierter Körnung als auch über die Betonrohdichte abschätzbar. Insgesamt zeigt die Studie, dass das Verbundverhalten von Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung dem des Normalbetons in Haft-, Scher- und Reibungsverbund ähnelt, wobei die tatsächlichen Auswirkungen auch von den spezifischen Eigenschaften der verwendeten Körnung abhängen.

Johannes Hron, Oliver Zeman, Klaus Voit, Karin Wriessnig, Konrad Bergmeister

#### Methoden zur Abschätzung des CO2-Speicherpotenzials rezyklierter Gesteinskörnung

Die Notwendigkeit der Nutzung von CO2-Senken wird für die Bauindustrie immer relevanter, da auch zukünftig die Herstellung bestimmter Industriegüter prozessbedingt nicht emissionsfrei ablaufen kann. Ein innovativer Ansatz hierzu ist die Nutzung von Altbeton bzw. daraus aufbereiteter Gesteinskörnung (rezyklierter Gesteinskörnung) zur CO2-Speicherung, wodurch das Recycling von Baurestmassen im Sinne der Ressourcenschonung (Urban Mining) um den Aspekt der Klimaverträglichkeit erweitert wird. Erste Umsetzungen in der Praxis sind bereits erfolgt und eine vermehrte zukünftige Anwendung zeichnet sich ab. Eine Schwierigkeit bildet die Ungewissheit über das vorhandene CO2-Aufnahmepotenzial der jeweiligen Recyclinggesteinskörnungen. Eine genaue Erfassung ist im Grunde nur nach erfolgter Karbonatisierung durch Ermittlung der Massen und Überwachung der Versuchsbedingungen möglich. Haupteinflussparameter sind dabei die Korngröße sowie die für die Karbonatisierung zur Verfügung stehende Zeitspanne, aber auch die Betoneigenschaften und Expositionshistorie des vorliegenden Altbetons. Im vorliegenden Beitrag wird eine praktische Methode mittels Zwangskarbonatisierung in einem Laborreaktor vorgestellt, mithilfe derer das jeweilige CO2-Speichervermögen an Proben aus dem Bestand, noch vor dem Abbruch einer Struktur, bestimmt werden kann und somit eine einfache, handhabbare Möglichkeit bietet, das Potenzial des zusätzlich erforderlichen Aufbereitungsschritts zu bewerten.

Christian Caspari, Matthias Pahn

#### Verbundverhalten von Faserkunststoffbewehrungsstäben

#### - Experimentelle Erfassung der Spannungsverteilung entlang der Verbundlänge -

Durch die nichtrostenden Eigenschaften von Faserkunststoffbewehrung (FKB) ist es möglich, diese Bewehrung oberflächennah in Bauteilen zu positionieren, ohne deren Dauerhaftigkeit einzuschränken. In diesem Fall verbleibt an der Mindestbetondeckung der Anteil zur Sicherstellung des Verbunds. Die normative Mindestbetondeckung ist auf das Verbundverhalten von Betonstahl angepasst. Da die Geometrie- und Materialeigenschaften von FKB variieren, ist deren Verbundverhalten stabspezifisch und nicht dem von Betonstahl gleichzusetzen. Aus diesem Grund ist die Übertragbarkeit der für Betonstahl definierten Mindestbetondeckung zur Sicherstellung des Verbunds für FKB infrage zu stellen. Zur Ableitung einer Mindestbetondeckung ist die Erforschung der Spannungsverteilung entlang der Verbundlänge erforderlich. Zur experimentellen Erfassung der längs des Bewehrungsstabs wirkenden Verbundspannung und des radial wirkenden Innendrucks pi wurde in den 1990er-Jahren der Ringtest entwickelt. Ziel dieses Beitrags ist es, die Spannungsverteilung entlang der Verbundlänge für unterschiedliche FKB experimentell zu ermitteln. Hierzu wird der Ringtest modifiziert, sodass eine (quasi-)kontinuierlichen Erfassung der Verbundspannung und des Innendrucks entlang der Verbundlänge in Abhängigkeit von der Ausziehkraft ermöglicht wird. Im Ergebnis werden die Spannungsverteilungen gegenübergestellt und aus dem Innendruck eine Mindestbetondeckung zur Sicherstellung des Verbunds hergeleitet.

siehe nächste Seite >>>



Raúl Beltrán, Annalena Rodenberg, Steffen Marx

# Messung der Schädigung in ermüdungsbeanspruchtem Beton. Verfahren zur Modellierung des Energietransports durch Ultraschallwellen

In diesem Beitrag wird der Ansatz verfolgt, dass das Empfangssignal eines Ultraschallimpulses im Bereich von 200 bis 800 kHz in einem herkömmlichen selbstverdichtenden Betonprobekörper sowohl ballistische als auch diffuse Anteile aufweist. Daher ist es notwendig, ein verallgemeinertes analytisches Modell auf der Grundlage der Strahlungstransporttheorie anzuwenden, um den Energietransport elastischer Wellen im Beton realistisch zu beschreiben. Zur Lösung dieses Energietransportproblems wurden sowohl ein analytischer Lösungsansatz als auch ein numerisches Modell vorgestellt. Das numerische Modell wurde mit der Monte-Carlo-Methode erstellt. Zur Charakterisierung der Wellenstreuung im Beton wurden die Anfangsenergie, die mittlere freie Weglänge und die Absorptionslänge verwendet. Die Ergebnisse an ermüdungsbeanspruchten Probekörpern zeigen, dass der Energietransport über die Versuchsdauer beide Komponenten beibehält, wobei der ballistische Anteil bei der unbeschädigten Probe und der diffuse Anteil bei der stark beschädigten Probe überwiegt. Die Steifigkeitsdegradation während der Ermüdungsversuche wurde anhand bereits bekannter Parameter wie dem statischen und dynamischen E-Modul sowie den Energietransportparametern beschrieben.

#### **Bericht**

Thomas Schadow, Nicodemus Jansson

#### WH-Überseequartier in Hamburg – Ingenieurbauwerke und Gründung

Das zweiseitig am Wasser liegende neue Zentrum WH-Überseequartier des Stadtteils HafenCity in Hamburg befindet sich nach wechselvoller Geschichte kurz vor der Fertigstellung. Investor, Bauherr und Betreiber des neuen Quartiers mit insgesamt 419.000m2 Bruttogrundfläche ist das Unternehmen Unibail-Rodamco-Westfield. Insgesamt wurden im Quartier 14 aufgehende Gebäude nach Entwürfen nahmhafter Architekturbüros realisiert. In diesem Bericht werden die Herausforderungen der Planung und Umsetzung der vielfältigen, in Quartier notwendigen Ingenieurbauwerke von den Baugruben, dem Umgang mit dem mitten im Baufeld liegenden Haltestellenbauwerk der U-Bahn, dem erforderlichen Teilersatzneubau des Chicagokais bis zu den Gründungen der neuen Hochbauten und Außenanlagen beschrieben. Im zu einem späteren Zeitpunkt folgenden zweiten Teil werden die Tragwerke der sehr unterschiedlich genutzten Hochbauten aus Sicht der Planung und Bauausführung zusammengestellt.

(Änderungen vorbehalten)