

Bautechnik 11/2014

Zeitschrift für den gesamten Ingenieurbau

Anzeigenschluss:
13.10.2014

Druckunterlagenschluss:
17.10. 2014

Erscheinungstermin:
11.11.2014



Produkte & Objekte

Firmen-Berichte zu Referenzobjekten, Produkten, Verfahren, Anwendungen, Dienstleistungen etc. zu den Themen:

- **Messtechnik im Bauwesen**
zerstörungsfreie Messtechnik, Monitoring, Laserscanning, Infrarot-Thermographie, Prüfung von Werkstoffen und Bauteilen, Bauwerksdiagnostik, Sensorsysteme, etc.
- **Bewehrungs- und Befestigungstechnik, Verbindungstechnik**
Ankerteknik, Solarbefestigungen, Abstandstechnik, , Schwerlastverankerungen, Schalungsanker, Spannglieder, Bewehrungsanschlüsse, Holzbefestigungen, Fixanker, Dämmstoffdübel, Hinterschnittanker etc.
- **Abdichtungstechnik**
Abdichtungsprobleme in Neubau und Bestand, WU- Richtlinie, Abdichtung gegen Grund – und Druckwasser, weiße Wannen, Fugenabdichtung, Rissanierung, etc.
- **Projektthema - Bau der Europäischen Zentralbank, Frankfurt /Main**

Fachaufsätze

Viktor Mechtcherine

Prüfen der Pumpbarkeit von Beton – Vom Labor in die Praxis

Für die Beurteilung der Pumpbarkeit von Frischbeton existieren bislang keine normativen Regelungen, in denen die Anforderungen an seine rheologischen Eigenschaften festgeschrieben sind. Zur Prüfung der Pumpbarkeit von Frischbeton – vor allem auf der Baustelle – ist die Etablierung einfacher, robuster und dennoch aussagekräftiger rheologischer Messtechniken von elementarer Bedeutung. In vorliegendem Beitrag werden die neuen prüftechnischen Ansätze für eine zielsichere Optimierung des Pumpens von Frischbeton vorgestellt. Insbesondere wird die Funktionsweise des sog. Gleitrohr-Rheometers (Sliding Pipe Rheometer, SLIPER) erläutert, mit dem Fördermengen, Druckverhältnisse und resultierende Bewegungszustände des Frischbetons in einer Betonförderleitung in guter Näherung quantitativ abgeschätzt werden können. Im Rahmen einer Parameterstudie werden die unter Verwendung von SLIPER erzielten Ergebnisse analysiert und mit denen eines stationären Betonviskosimeters verglichen. Es werden die ermittelten Zusammenhänge zwischen Rheologie und Pumpbarkeit sowohl von Normalbetonen als auch von Sonderbetonen (selbstverdichtender Beton (SVB) und hochduktiler Beton (SHCC)) dargestellt. Schließlich wird die Vorhersagefähigkeit des Pumpverhaltens von Beton auf der Basis der SLIPER-Untersuchungen durch Messung des Pumpdruckes unter Baustellenbedingungen validiert.

Kenji Reichling, Michael Raupach, N. Klitzsch

Zerstörungsfreie Bestimmung der elektrischen Widerstandsverteilung in Stahlbeton mittels ERT

Die zuverlässige Bestimmung des elektrischen Widerstands von Beton, der mit verschiedenen dauerhaftigkeitsrelevanten Parametern korreliert, stellt sich am Bauwerk derzeit als große Herausforderung dar. Hierbei kommt üblicherweise das Wenner-Verfahren zum Einsatz, das der Heterogenität von Stahlbeton, z. B. infolge Bewehrung und Feuchte unterschieden, kaum Rechnung trägt und so zu Fehlinterpretationen führen kann. Um der Heterogenität Rechnung zu tragen, wird ein neues Messverfahren angewendet, um die Verteilung des elektrischen Betonwiderstands zu ermitteln. Hierzu kommt die, in der Geophysik entwickelte, elektrische Widerstandstomographie zum Einsatz. Um zuverlässige Ergebnisse zu erzielen, muss das Verfahren an die Gegebenheiten von Stahlbeton angepasst werden. Zudem wird u. a. die bekannte Wenner-Elektrodenkonfiguration mit der Dipol-Dipol-Konfiguration verglichen und die Anwendbarkeit des Verfahrens an Stahlbetonprüfkörpern untersucht. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass das Verfahren an Stahlbeton anwendbar ist, wenn die Lage der Bewehrung und Randeckeffekte an der Betonoberfläche berücksichtigt werden.

Herr Herrmann, Herr Stockmann, Steffen Marx

Langzeitstabilität von Dehnungsmessungen

Im Bauwerksmonitoring werden neben Temperaturen und Verschiebungen meist Dehnungen gemessen. Dies dient u.a. dazu den Ausnutzungsgrad und die Betriebsfestigkeit zu beurteilen. Die gebräuchlichsten Verfahren zur Bestimmung von Dehnungen an und in Bauteilen werden hinsichtlich ihrer Kenngrößen charakterisiert. Für die Beurteilung der Langzeitstabilität von Dehnungsmessstreifen wird im Folgenden eine Klimaprüfung vorgestellt, die eine beschleunigte Beanspruchungseinwirkung durch Temperatur- und Feuchteschwankungen simuliert. Dieser Zyklus besteht aus vier Phasen, die insgesamt 240 h umfassen und dabei unterschiedlichen Kombinationen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit bis hin zu Frost-Tau-Wechseln beinhalten. Anhand von Ergebnissen aus durchgeführten Langzeituntersuchungen über einen Zeitraum von 100 Tagen werden Kenngrößen zur Charakterisierung der Langzeitstabilität von Dehnungsmessstreifen abgeleitet. Die Messergebnisse zeigen Unterschiede in der Nullpunktdrift zwischen den einzelnen Typen von Dehnungsmessstreifen und welche Bedeutung der Auswahl und dem Schutz von Dehnungsmessstreifen beigemessen werden muss.

Krompholz, Niehoff

Vom Stellvertreter zum Bauwerk – Die Ultraschall-Laufzeitmessung zur kontinuierlichen Bestimmung

Die Bestimmung der Betondruckfestigkeit erfolgt üblicherweise an kleinen Probekörpern im zerstörenden Prüfverfahren. Diese „Stellvertreter“ des Bauwerks verfügen zwar über die gleiche Materialzusammensetzung, erhärten aber in der Regel unter deutlich abweichenden Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Feuchte. Die tatsächliche Betonfestigkeitsentwicklung im Bauwerk kann deshalb deutlich von der der Prüfkörper abweichen. Das gilt in besonderem Maße für die Frühfestigkeit, da die Bauteiltemperatur speziell bei massigeren Bauwerken erheblich über der Umgebungstemperatur liegen kann. Die exakte Kenntnis der Frühfestigkeit ist aber in der Fertigteilproduktion oder in den Taktbauweisen im Brücken- und Tunnelbau entscheidende Voraussetzung für das risikofreie Ausschalen, Transportieren und Vorspannen. Hier bietet das Verfahren der Ultraschalllaufzeitmessung direkt im Bauwerksbeton erhebliche Vorteile gegenüber den traditionellen Probekörpertests, da es eine zerstörungsfreie und kontinuierliche Messung der Betonfestigkeitsentwicklung erlaubt. Mit Hilfe eines rezepturbasierten Werkstoffmodells gelingt dabei sogar die separate Messung der Schallgeschwindigkeit in der erhärtenden Zementmatrix, so dass eine korrelationsfreie Bestimmung der Betondruckfestigkeit aus der Laufzeitmessung möglich ist.

Julia Wolf, Frank Mielentz, Ernst Niederleithinger, Sven Grothe, Herbert Wiggerhauser

Überwachung von Betonbauwerken mit eingebetteten Ultraschallsensoren

Die immer komplexere Konstruktionsweise von Neubauten einerseits und die alternde Infrastruktur andererseits erfordern in manchen Fällen eine dauerhafte Überwachung, um besondere Einwirkungen und gegebenenfalls Schädigungen rechtzeitig und genau zu erkennen. In der vorliegenden Arbeit werden Sensoren und zugehörige Auswertemethoden für die Ultraschall-Transmission vorgestellt, die sich für die zerstörungsfreie, dauerhafte Überwachung von Beton eignen. Direkt oder nachträglich in Betonkonstruktionen eingebaut ermöglichen sie eine nicht nur lokale, sondern größere Raumbereiche umfassende Dauerüberwachung von Änderungen der Materialeigenschaften. Das Prinzip der Ultraschalltransmission und die verschiedenen Einflussparameter werden vorgestellt. Zu letzteren gehören neben der Belastung und Schädigung auch Umweltparameter wie Temperatur und Feuchte. Verschiedene Methoden zur Datenanalyse, wie z. B. die Codawelleninterferometrie, ermöglichen eine Detektion kleinster Veränderungen. Die in den Beton einzubettenden Ultraschallsensoren werden vorgestellt und ihr Einbau und Betrieb beschrieben. Als Beispiele für Anwendungen werden Frost-Tauwechsel-Experimente im Labor, die Detektion von lokalen Lasten im Technikumsmaßstab und der Einsatz an realen Brücken diskutiert. Die Sensoren sind zum Teil bereits seit mehreren Jahren in Probeobjekte eingebettet und liefern zuverlässig wertvolle Daten.

Michael Hansen

Systemanalyse neogotischer Gewölbe - Teil 1: Voruntersuchungen und experimentelle Validierung

Ab Mitte des 19. Jahrhunderts bis zum Beginn des 1. Weltkrieges wurden zahlreiche Bauwerke im neogotischen Stil ausgeführt. In der Neugotik wurden die gotischen Bauelemente mit den in der Gründerzeit geforderten Materialeinsparungen gebaut. Diese leichten und sehr dünnwandigen Gewölbe sind oftmals relativ anfällige Tragsysteme. Sie weisen systemimmanente Schadensbilder in Form signifikanter Rissbildungen in den Kappen und Bögen auf. In dem Forschungsprojekt 'Sicherung neogotischer Gewölbekonstruktionen' werden die typischen Schadensbilder neogotischer Gewölbekonstruktionen mit dem Ziel analysiert, möglichst nachhaltige Sanierungsmaßnahmen zu finden. In diesem Rahmen werden an einem ausgewählten Referenzbauwerk seit 2011 numerische und experimentelle Untersuchungen durchgeführt. Das dafür erstellte Geometriemodell der Finite-Elemente Simulation basiert auf den Messdaten eines 3D-Laserscans, in dem alle Imperfektionen der Konstruktion enthalten sind. Für die Kalibrierung dieses numerischen Modells wurde das Systemverhalten im unkritischen Lastbereich mit einem Belastungsversuch experimentell untersucht.

In diesem Beitrag werden der Projektrahmen sowie die Durchführung und Auswertung des Belastungsversuches dargestellt. In weiteren Beiträgen werden die Übertragung geodätischer Messdaten in das numerische Modell und die Berücksichtigung der mit dem Belastungsversuch erzielten Ergebnisse innerhalb einer Simulation behandelt.

Manuel Raith, Thomas Kränkel, Christian Große

Anwendung der Schallemissionsanalyse — Pullout-Experimente an Verbundankern

Die Bedeutung der Befestigungstechnik hat in der Baupraxis kontinuierlich zugenommen. Dabei stehen die Verbindungselemente und –werkzeuge im Vordergrund und insbesondere die Ankertechnik. Für eine sichere und dauerhafte Verbindung ist ein tiefes Verständnis der Wirkungsweise von Verbundankern und ihrer Interaktion mit dem Verbundgrund notwendig, wofür eine Reihe von Pullout-Experimenten durchgeführt wurde. Es zeigte sich, dass die Schallemissionsanalyse ein überaus geeignetes Verfahren ist, um den dynamischen Vorgang der Bruchentstehung und des Ankerversagens zu beobachten. Während des Zugversuchs kommt es zum spröden Versagen des Probekörpers, dabei treten Schallemissionen auf, die durch eine geeignete Messtechnik und Sensorik aufgezeichnet werden können. Im Rahmen der Datenanalyse ist die Bestimmung der Quellkoordinaten dieser Schallemissionen (Lokalisierung) ein besonders wichtiger Punkt. Die Ergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung zwischen beobachteten Rissmustern an der Oberfläche und der Verteilung der Schallemissionsquellen innerhalb des Verbundkörpers. Es konnte gezeigt werden, dass sich der Schwerpunkt der Schallemissionen mit zunehmender Last verschiebt. Der Vergleich mit numerischen Simulationen zeigte eine Übereinstimmung der Spannungsverteilung mit dem Schwerpunkt der Schallemissionen. Durch vergleichende Schädigungsanalysen können die Einflussfaktoren auf die Schädigung bestimmt werden, was zu einem besseren Verständnis der Versagensvorgänge führt.

Michael Braun

Die Abteibrücke in Berlin

Im äußersten Nordwesten des Berliner Stadtbezirks Treptow gibt es im begrenzenden Spreelauf eine idyllische kleine Insel, die ausschließlich dem Amusement der Berliner und der Touristen dient. Zur Insel führt eine Bogenbrücke, die eine Einmaligkeit in Deutschland darstellt. Errichtet in dem seinerzeit vollkommen neuen Verfahren des Gusseisen-Beton-Verbundes nach dem Prinzip des Österreichers Friedrich von Emperger ist die Brücke trotz der langen Dauernutzung von nahezu 100 Jahren heute nach umfangreicher Sanierung in einem hervorragenden Zustand.

(Änderungen vorbehalten)

Bestellcoupon



☒ Ja, wir möchten die Zeitschrift *Bautechnik* lesen:

- | | | |
|--|---------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> Einzelheft | Ausgabe ____ / ____ | € 45 |
| <input type="checkbox"/> Testabo | 3 Ausgaben | € 78 |
| <input type="checkbox"/> Jahresabo 12 Ausgaben | print | € 475 |
| <input type="checkbox"/> Jahresabo 12 Ausgaben | print + online | € 547 |

Kostenlose Probehefte aller
Ernst & Sohn Zeitschriften:

www.ernst-und-sohn.de/zeitschriften

Testabonnement: Sollten Sie innerhalb von 10 Tagen nach Erhalt des dritten Heftes nichts von uns hören, bitten wir um Fortsetzung der Belieferung für ein weiteres Jahr / 12 Ausgaben. Jahresabonnement: Gilt zunächst für ein Jahr und kann jederzeit mit einer Frist von drei Monaten zum Ablauf des Bezugszeitraums schriftlich gekündigt werden. Sollten wir keinen Lieferstopp senden, bitten wir um Fortführung der Belieferung für ein weiteres Jahr. Bei Bestellung eines print + online-Abonnements steht die Zeitschrift auch im PDF-Format im Online Portal Wiley Online Library zur Verfügung.

Rechnungs- und Lieferanschrift:

☐ Privat ☐ Geschäftlich KD-NR

Firma USt-ID-Nr./VAT-No.
 Titel, Vorname, Name Straße / Postfach
 Funktion / Position / Abt. Land / PLZ / Ort
 E-Mail Telefon

Vertrauensgarantie: Dieser Auftrag kann innerhalb zwei Wochen beim Verlag Ernst & Sohn, WILEY-VCH, Boschstr. 12, D-69469 Weinheim, schriftlich widerrufen werden. (Rechtzeitige Absendung genügt.)

Datum x Preis: exkl. Mwst., inkl. Versand, gültig bis 31.08.2014. €-Preise gelten nur in Deutschland.
 Unterschrift Studentenpreise, Staffelpreise und Preise in anderen Währungen auf Anfrage. Änderungen und Irrtum vorbehalten.

Abo-Coupon-2012-13_181x100.indd 3

09.07.2013 14:25:49