

spektrum

Das Kundenmagazin der Materialprüfanstalt Braunschweig



iBMB MPA
TU BRAUNSCHWEIG

Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz | Materialprüfanstalt für das Bauwesen

Braunschweiger Korrosions-Sensoren
Erstmaliger Einsatz an den Dresdner „Faul-Eiern“

Die neue 30-MN-Zug-Drückprüfmaschine
Europaweit einzigartige Prüfmöglichkeiten

Rohrschellen im Brandfall getestet
Erste RAL-Gütezeichen vergeben



Liebe Leserinnen und Leser,

Innovation und Erfahrung – zwei Begriffe, die unserer Meinung nach eng miteinander verknüpft sind und in unserer alltäglichen Arbeit eine wichtige Rolle spielen.

Diesen Ansatz haben wir auch in der zweiten Ausgabe unseres Kundenmagazins „spektrum“ aufgegriffen und wieder einen bunten Querschnitt aus den vielfältigen Tätigkeitsgebieten und den innovativen Neuerungen der Materialprüfanstalt Braunschweig für Sie zusammengestellt.

Die Praxis-Berichte sollen einen kurzen – und hoffentlich kurzweiligen – Einblick sowohl in den routinierten Arbeitsalltag als auch in außergewöhnliche und innovative Projekte unserer Mitarbeiter aus den unterschiedlichen Abteilungen geben. Dabei sind die Ansprüche aus solchen Projekten in der Regel sehr komplex. Das Anforderungsprofil reicht von der erstmaligen Anwendung einzelner Bauelemente bis zum Einsatz in exponierten Bauwerken mit Alleinstellungsmerkmalen. Hier ist das Zusammenspiel aus konkreten handwerklichen Fertigkeiten, den vorhandenen technischen Kompetenzen und dem Erfahrungsschatz der Mitarbeiter auf allen Ebenen erforderlich. Nur so können ganzheitliche und innovative Lösungen erfolgreich verwirklicht werden.

Die langjährigen Projekterfahrungen unserer Mitarbeiter in den unterschiedlichsten Bereichen des Bauwesens sind aber auch unser Nährboden für innovative Ideen und Weiterentwicklungen im Prüfbereich. Als Beleg möchten wir Ihnen in dieser Ausgabe die Prüfmöglichkeiten der neuen, europaweit einzigartigen 30-MN-Zug-Druckprüfmaschine vorstellen. Mit dieser Investitionsmaßnahme können nun unter anderem das Verhalten und der sichere Einsatz von Bauteilen aus Hochleistungswerkstoffen unter einem extrem hohen Lastniveau untersucht werden. Und vielleicht ergeben sich aus diesen Prüfmöglichkeiten sogar völlig neue Anwendungsgebiete für solche modernen und ressourcenschonenden Werkstoffe, die wir mit unserem Innovationsgeist und Erfahrungsschatz gemeinsam mit Ihnen entwickeln können. Wir würden uns freuen.

Einstweilen wünschen wir Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Ihre

Prof. Dr.-Ing.
Martin Empelmann

Prof. Dr.-Ing.
Harald Budelmann

Dr.-Ing.
Wilfried Hinrichs



4

Die Brücke hält!

Neue 30-MN-Prüfmaschine prüft Schrägseile der Autobahnbrücke der Ortsumgebung von Bad Oeynhausen

MPA Braunschweig prüft Kunstwerk für neuen Flughafen in Berlin

Gadget-Kugeln brandschutzgetestet



8



12

Einbau der Kunststoffgewerke auf Deponien

MPA Braunschweig verfügt über mehr als 25 Jahre Erfahrung in der Fremdüberwachung

Braunschweiger Korrosions-Sensoren erstmalig im Einsatz

Korrosionsmonitoring an Dresdner „Faul-Eiern“



14



17

Zentrale Themen für uns: Europa und Globalisierung

Neue EU-Bauproduktenverordnung

Eine Tropfsteinhöhle unter der Ostsee!?!

Jahrhundertbau weist bereits nach 17 Jahren Schäden auf

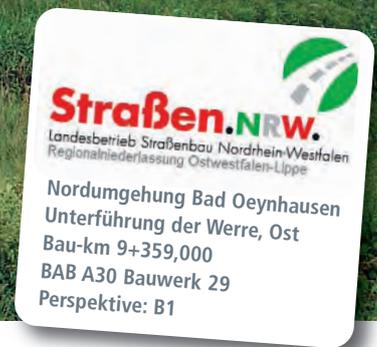


20

Neue 30-MN-Prüfmaschine	7
Gremien und Mitgliedschaften	10
RAL-Gütezeichen	18
Workshops, Seminare & Co	22
Impressum	23



Die Brücke hält!



Prüfmaschinenpark erweitert

Im Frühjahr 2011 hat die MPA Braunschweig bedeutenden und gewichtigen „Zuwachs“ im Prüfmaschinenpark erhalten: das „Baby“ der Abteilung Mechanische Technologie ist eine 30-MN-Prüfmaschine, die für Druck- und Zugversuche sowie für dynamische Versuche bei extrem hohen Lasten ausgelegt ist.

In Planung ist die neue Prüfeinrichtung schon lange. Der Aufbau erfolgte Anfang dieses Jahres. Noch bevor die Maschine vollständig installiert war, ging eine erste Anfrage über die Prüfung an einem Schrägseil für eine Autobahnbrücke ein. Es handelt sich um die Schrägseilbrücke in der Trasse der neuen Autobahnumgehung um die Stadt Bad Oeynhausen im Zuge der BAB A30.

Seit Jahrzehnten stellen die fehlende Ortsumgehung und der direkte Anschluss der

BAB A30 an die BAB A2 ein Nadelöhr dar, was zu regelmäßigen Staus und Behinderungen in der Ortsdurchfahrt von Bad Oeynhausen führt. Nachdem dieses Projekt gemäß des Bedarfsplanes für Bundesfernstraßen mit der höchstmöglichen Dringlichkeitsstufe und dem Vermerk "Vordringlicher Bedarf" bewertet wurde, soll durch den Bau der Autobahn-Ortsumgehung Abhilfe geschaffen werden. In dem rund 9,5 km langen Teilstück entstehen insgesamt 28 Brücken, von denen sich viele bereits im Bau befinden oder sogar schon fertiggestellt sind.

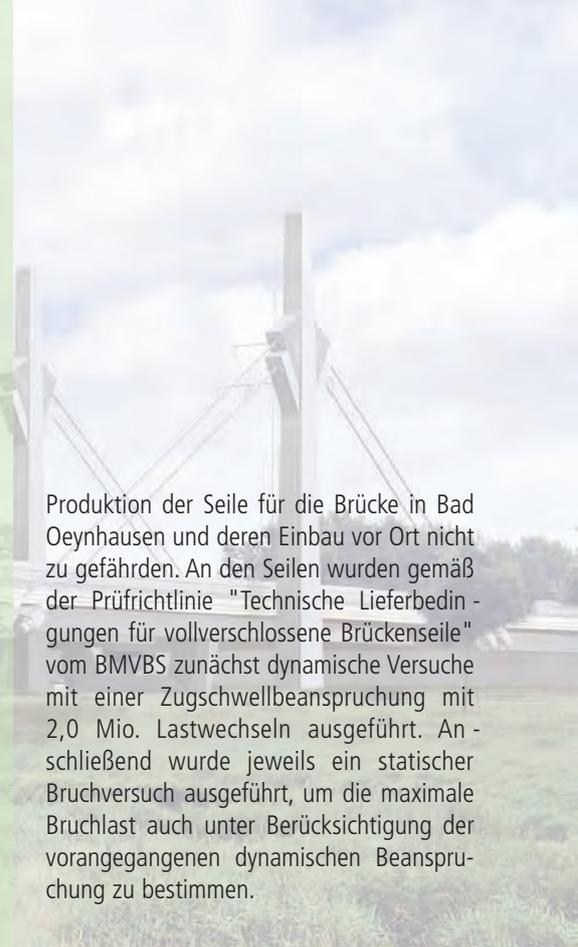
Erstmaliger Einsatz der neuen Prüfmaschine

Auch die Vorarbeiten an der Schrägseilbrücke waren im Frühjahr 2011 so weit fortgeschritten, dass die Seile eingebaut werden

konnten. Als Voraussetzung forderte die Straßenbaubehörde eine Typenprüfung der vorgesehenen Schrägseile.

Für die Versuche in der MPA Braunschweig wurden von dem Produzenten und Lieferanten der vollverschlossenen Seile für die Schrägseilbrücke bei Bad Oeynhausen eigens zwei „Probeseile“ hergestellt. Es wurden Abschnitte aus der Original-Seilcharge mit angegossenen Verankerungen (Hammerkopf für die obere Verankerung am Pylon und Spannanker mit Stellgewinde für die untere Verankerung) für die Prüfung verwendet. An diesen beiden Probeseilen wurden die Versuche in der neuen 30-MN-Prüfmaschine in der Abteilung Mechanische Technologie der MPA Braunschweig durchgeführt.

Sofort nach der Fertigstellung der Maschine wurde mit dem Einbau des ersten Prüfseiles begonnen, um den Zeitplan für die



Produktion der Seile für die Brücke in Bad Oeynhausen und deren Einbau vor Ort nicht zu gefährden. An den Seilen wurden gemäß der Prüfrichtlinie "Technische Lieferbedingungen für vollverschlossene Brückenseile" vom BMVBS zunächst dynamische Versuche mit einer Zugschwellbeanspruchung mit 2,0 Mio. Lastwechsell durchgeführt. Anschließend wurde jeweils ein statischer Bruchversuch ausgeführt, um die maximale Bruchlast auch unter Berücksichtigung der vorangegangenen dynamischen Beanspruchung zu bestimmen.

Abteilung Mechanische Technologie

Produktgruppen:
Mineralische Bauprodukte & Bauwerksuntersuchungen, Bewehrungstechnik, Leichte Bauweisen

„Vollverschlossen“ oder „Paralleldrahtlitzen“?

Bei Schrägseilen für Brücken werden zwei unterschiedliche Schrägseilssysteme unterschieden, und zwar Paralleldrahtlitzen-Spannglieder und vollverschlossene Seile. Bei Paralleldrahtlitzen-Spanngliedern handelt es sich um Systeme mit Spannstahtlitzen, die mit den Vorspannsystemen für Spannbetonbauwerken verwandt sind. Die Litzen sind dabei zum Korrosionsschutz zusätzlich mit einem PE-Mantel versehen und werden im Schrägseil parallel geführt. Solche Spannglieder sind u. a. an den Schrägseilbrücken zur Insel Rügen bei Stralsund und in der Öresundbrücke zwischen Kopenhagen/DK und Malmö/S eingebaut.

Bei vollverschlossenen Seilen werden Spannstahtdrähte, im Inneren des Seils mit runden und außenliegend mit Z-Querschnitt, im Herstellwerk zu einem verschlossenen Seil verdreht. Derartige Seile sind in Brücken üblich, u. a. an der Köhlbrandbrücke in Hamburg und an der Norderelbbrücke im Zuge der BAB 1 bei Hamburg-Moorfleet.

In der Schrägseilbrücke in Bad Oeynhausen werden vollverschlossene Seile mit zwei unterschiedlichen Durchmessern verwendet:

Durchmesser $\varnothing = 154$ mm, Rechnerische Bruchkraft $cal F_u = 26.300$ kN

Durchmesser $\varnothing = 140$ mm, Rechnerische Bruchkraft $cal F_u = 21.700$ kN



Abteilungsleiter

Dr.-Ing. Alex-W. Gutsch
Tel. +49 531 391-5446
a.gutsch@ibmb.tu-bs.de



Stellv. Abteilungsleiter

Dipl.-Ing. Hartmann Alberts
Tel. +49 531 391-8282
h.alberts@ibmb.tu-bs.de



Ihr Ansprechpartner für dieses Projekt:

Dipl.-Ing. Tobias Nolte
Tel. +49 531 391-5404
t.nolte@ibmb.tu-bs.de



Ein Erdbeben in der MPA Braunschweig?

Der erste Bruchversuch wurde extra in die Abendstunde verlegt, um nicht die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des gesamten Hauses zu erschrecken. Wie erwartet reichte die Erschütterung beim Bruch des Spanngliedes bei über 20.000 kN tatsächlich über das komplette Gelände bis hin zu den am weitesten von der Prüfhalle entfernten Gebäuden, so dass die noch in den Büros arbeitenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein kleines Erdbeben vermuteten. Es handelte sich jedoch um den gewaltigen Ruck, der regulär durch das schlagartige Versagen des Prüfkörpers und die damit verbundene schlagartige Entladung der Vorspannung von Seil und Maschine entstand. Abschließend bleibt festzuhalten, dass die Seile dem Zug lange genug standgehalten und die geforderten Werte erlangt haben.

Somit steht dem Baufortschritt der Autobahnbrücke bei der Ortsumgehung von Bad Oeynhausen und einem zukünftig staufreien Befahren der BAB A30 nichts mehr im Wege. Auch die Prüfeinrichtung hat ihren „Jungferneinsatz“ überstanden und sich zum ersten Mal bewährt. In Zukunft soll die Maschine sowohl von der MPA Braunschweig für Kundenaufträge als auch vom Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (iBMB) für die Bearbeitung von Forschungsaufträgen genutzt werden, da sie von beiden Institutionen gemeinsam etwa zu gleichen Teilen finanziert wurde. Nachdem die Prüfeinrichtung nun in vollem Umfang betriebsbereit ist, häufen sich bereits Anfragen über die Prüfmöglichkeiten und den Einsatz der neuen Maschine, die in Europa einzigartig ist. Wir sind deshalb sehr zuversichtlich, sie in Zukunft oft und nutzbringend einsetzen zu können. ■



Probenabschnitt nach dem Bruchversuch



Bild 1: Einbau Hammerkopfverankerung

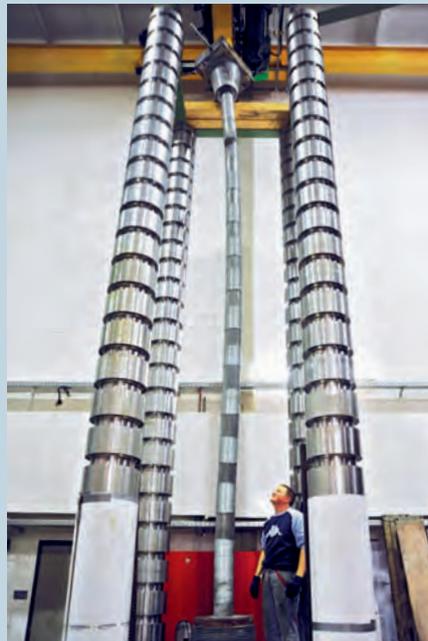


Bild 2: Einbau Seilprobe mit angesetzten Verankerungen

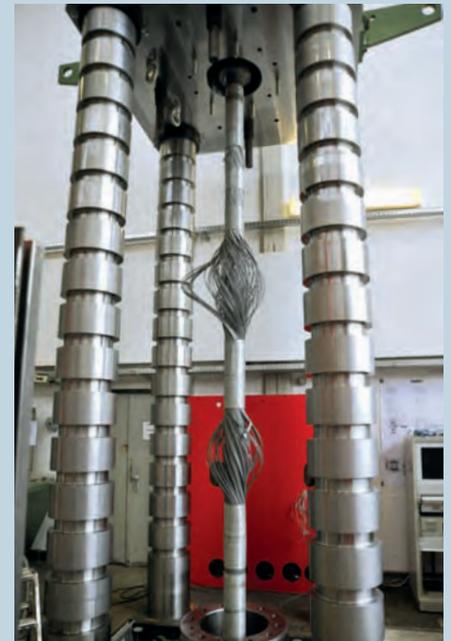


Bild 3: Gebrochene Seilprobe (ø 154 mm) nach dem Versuch

Höher – größer – weiter ...

... Schlagworte, die bei vielen Bauwerken und Konstruktionen heutzutage zutreffend sind. Bauwerke wachsen immer spektakulärer in den Himmel, Brücken werden immer weiter gespannt und größere Windkraftanlagen werden immer weiter ins offene Meer gebaut und müssen dort den Wellen und dem Sturm widerstehen. Da solche Bauwerke sowohl statischen, als auch dynamischen Beanspruchungen ausgesetzt sind, spielen Druck- und Zugkräfte in enormer Größenordnung eine immer bedeutendere Rolle. Wie aber überprüft man, ob zum Beispiel die Spannsysteme oder Schrägeile einer Brücke

solchen Kräften tatsächlich standhalten? Prüfmöglichkeiten für Zugkräfte über 20 MN gab es bisher nur in Chicago und das ist für europäische Hersteller mit erheblichem Aufwand und Kosten verbunden. Die neue 30-MN-Zug-Druckprüfmaschine der MPA Braunschweig ist für statische Belastungen bis 30 MN und für dynamische Belastungen bis 24 MN und 5 Hertz ausgelegt. Für Lasten oberhalb von 10 MN dynamisch, 20 MN statisch und Prüfkörperlängen von mehr als 5 Metern ist das so in Europa einzigartig, was bereits jetzt an den zahlreichen Kundenanfragen festzumachen ist. ■

Die Daten der neuen 30-MN-Prüfmaschine auf einen Blick:

Prüfmöglichkeiten

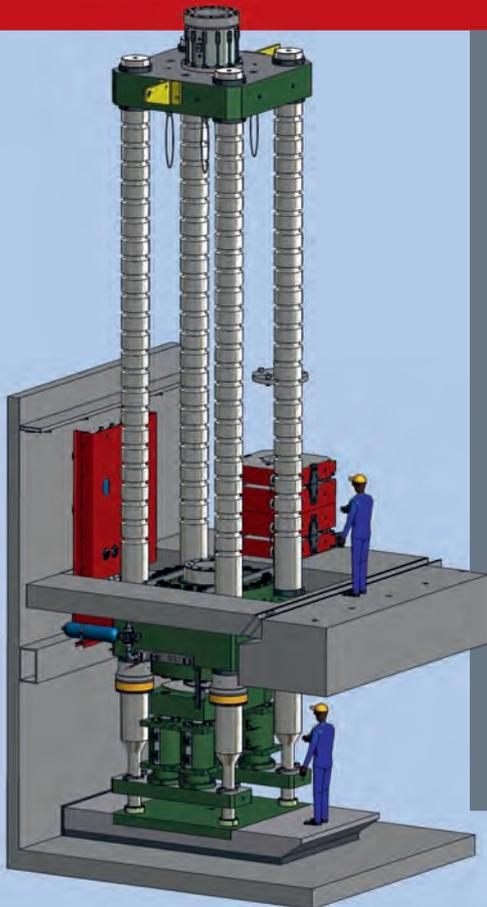
Dynamische Versuche in Druck- und Zugrichtung bis 5 Hz bei 5 mm Hub und 24 MN Oberlast

Kräfte und Kolben

max. Kraft: 30.000 kN
max. Kolbenweg: 400 mm
max. Verankerungsdurchmesser: 505 mm

Probenlängen

Länge: von 3.500 mm bis 10.000 mm



Im Frühjahr 2011 hat die 10-MN-Zugprüfmaschine einen „großen Bruder“ bekommen, sodass die Abteilung „Mechanische Technologie“ der MPA Braunschweig folgende Prüfungen problemlos anbieten kann:

- Untersuchungen der statischen Tragfähigkeit von Schrägeilkabeln und Spanngliedern (bis 30.000 kN Zug)
- Untersuchungen des Ermüdungsverhaltens und der Tragfähigkeit von Schrägeilkabeln und Spanngliedern (bis 24.000 kN Zugschwelllast)
- Untersuchungen der Lastübertragung auf das Tragwerk (bis 30.000 kN Druck)



Weitere Informationen



Ihr Ansprechpartner für Technisches Betriebsmanagement

Dr.-Ing. Martin Laube
Tel. +49 531 391-5420
m.laube@ibmb.tu-bs.de



MPA Braunschweig prüft Kunstwerk für neuen Flughafen in Berlin

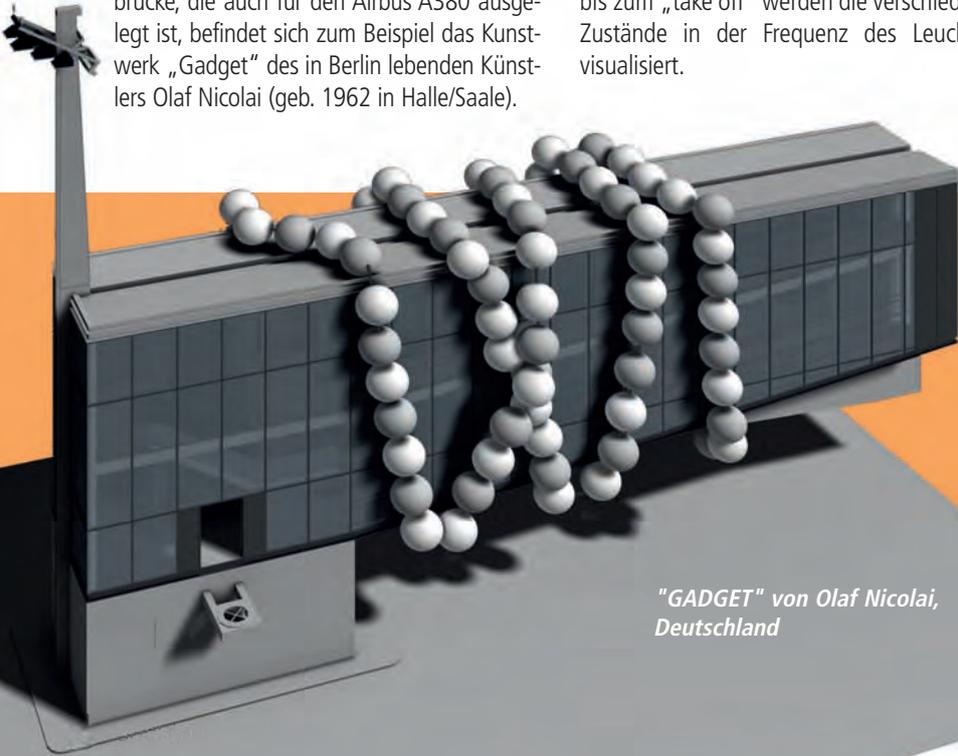
Leitthema „Land-Luft“

An insgesamt sechs Orten im neuen Hauptstadtflughafen „Berlin Brandenburg Airport“ (BER) wird Kunst am Bau umgesetzt. Die prämierten Kunstwerke thematisieren den Gegensatz von Land und Luft. An einer Fluggastbrücke, die auch für den Airbus A380 ausgelegt ist, befindet sich zum Beispiel das Kunstwerk „Gadget“ des in Berlin lebenden Künstlers Olaf Nicolai (geb. 1962 in Halle/Saale).

Die einzeln ansteuerbaren, leuchtenden Kugeln legen sich wie ein Armband um die Brücke. Sie haben einen Signalcharakter und spiegeln die verschiedenen Stadien der Nutzung der Brücke wieder. Vom Nullzustand ohne Flugzeug über die aktive Brücke bis zum „take off“ werden die verschiedenen Zustände in der Frequenz des Leuchtens visualisiert.

Brandschutztest bestanden

Um festzustellen, ob das Kunstobjekt brandschutztechnisch eine Gefährdung darstellt, ließ das Ingenieurbüro für Brandschutz hhpberlin im Auftrag des Künstlers und der Flughafen Berlin Schönefeld GmbH das Original-Bespannungsmaterial der Gadget-Kugeln hier bei uns in der MPA Braunschweig testen. Dazu wurde die Original Glasfassade im Fassadenprüfstand aufgebaut und ein Gestell mit meh-

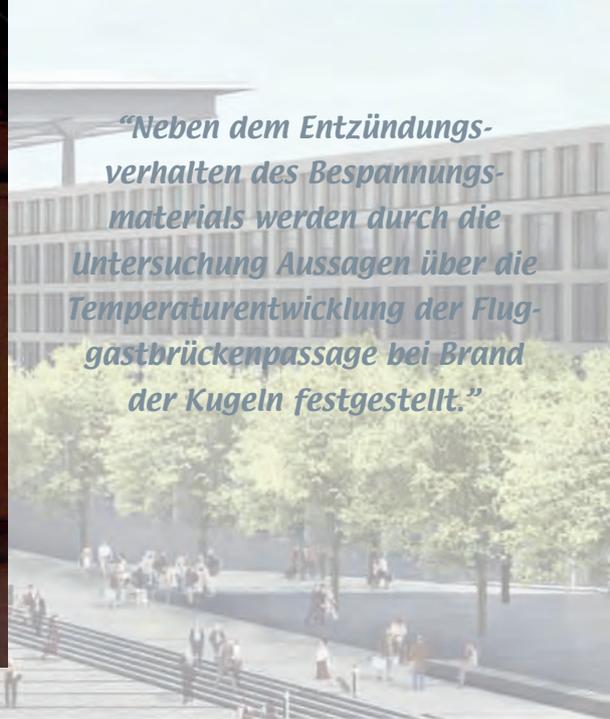


„GADGET“ von Olaf Nicolai, Deutschland





“Neben dem Entzündungsverhalten des Bespannungsmaterials werden durch die Untersuchung Aussagen über die Temperaturentwicklung der Fluggastbrückenpassage bei Brand der Kugeln festgestellt.”



renen Quadern erstellt, die mit dem Originalstoff der Gadget-Kugeln bespannt wurden. Diese wurden von Mitarbeitern der Abteilung Brandschutz der MPA Braunschweig in immer kürzeren Abständen einer immer länger andauernden Beflammung ausgesetzt, was dem Material nichts auszumachen schien, da es sich nicht entzündete. Zündverhalten und Brandweiterleitung sollten getestet werden, um festzustellen, ob „Gadget“ ein erhöhtes Risiko gegenüber dem konzeptionell akzeptierten Abbrennen einer mobilen Brandlast (Fahrzeug, Müllcontainer, etc.) darstellt. Neben dem Entzündungsverhalten des Bespannungsmaterials sollten durch die Untersuchung ebenfalls Aussagen über die Temperaturentwicklung der

Fluggastbrückenpassage bei Brand der Kugeln festgestellt werden.

Sonderausstellung „Kunst am Bau“

Vielleicht erlebt der eine oder andere die Kugeln irgendwann einmal „live“ und beleuchtet am Berliner Flughafen? Immerhin sollen alle sechs Kunstwerke bis zur Eröffnung im Juni 2012 realisiert werden. Wer sich schon heute ein Bild von den prämierten Kunstwerken machen möchte, hat in der kostenlosen Sonderausstellung „Kunst am Bau“ in der Airportworld BER, dem Besucherzentrum des Flughafens, Gelegenheit dazu. Außerdem werden die Siegerkunstwerke und die jeweiligen Künstler auch im Internet vorgestellt:

http://www.berlin-airport.de/DE/BER/Kunst_am_Bau/index.php ■

Abteilung Brandschutz

Produktgruppen: Bauteile, Feuerschutzabschlüsse & Datensicherungstechnik, Bauwerke & Brandschäden, Baustoffe, Haustechnik, Lüftungstechnik & Brandsimulation



Abteilungsleiterin

Dr.-Ing. Annette Rohling
Tel. +49 531 391-5407
a.rohling@ibmb.tu-bs.de



Stellv. Abteilungsleiter

Dr.-Ing. Gary Blume
Tel. +49 531 391-5491
g.blume@ibmb.tu-bs.de



Ihr Ansprechpartner für dieses Projekt:

Michael Schynawa
Tel. +49 531 391-5467
m.schynawa@ibmb.tu-bs.de





Gremienarbeit und Mitgliedschaften

Schaffen von Transparenz und Vergleichbarkeit

BDB, CEN, DIBT, DIN, EGOLF, VDI, VMPPA ...

Diese Liste mit Abkürzungen für Verbände, Ausschüsse und Gremien ließe sich zwar nicht endlos aber doch lange weiterführen. Die MPA Braunschweig ist - als Institution oder über einzelne ihrer Mitarbeiter - Mitglied in insgesamt über 40 unterschiedlichen Vereinigungen. Und das ist selbstverständlich ein großer Vorteil für unsere Kunden.

Auch wenn die Schwerpunkte je nach Gremium/Verein unterschiedlich gelagert sind, so haben sie doch eines gemeinsam: die Mitglieder profitieren vom gegenseitigen Erfahrungsaustausch. Erklärtes Ziel aller Vereinigungen ist die Schaffung von Grundlagen für Zuverlässigkeit, Sicherheit und Qualität. Dies geschieht durch die Vereinheitlichung von Verfahren und Normen genauso wie durch regelmäßigen Erfahrungsaustausch.

Richtlinienarbeit und Erfahrungsaustausch

Grob lassen sich die Ausschüsse in vier Kategorien unterteilen. Zum einen gibt es die Sachverständigenausschüsse, die dem Kunden direkte Unterstützung zukommen lassen, indem festgelegt wird, mit welcher Prüftechnik sich die wesentlichen Eigenschaften eines Produktes am besten nachweisen lassen. Hier geht es um das Zulassen bzw. Abstimmen über Prüfverfahren.

Dann gibt es Ausschüsse, die sich mit der Richtlinienarbeit beschäftigen und mit dem Umgang der Bauprodukte, indem sie sich mit der „fitness for purpose“ beschäftigen: Sind die Produkte für den Zweck, für den sie vorgesehen sind, auch tatsächlich geeignet? Desweiteren gibt es die Normungsausschüsse wie DIN, CEN oder ISO. Hier werden im Konsensverfahren Normen erarbeitet. Diese dienen der Rationalisierung, Verständigung, Sicherung der Rationalisierung, Verständigung, Sicherung von Gebrauchstauglichkeit, Qua-





Die MPA Braunschweig ist u.a. Mitglied in folgenden Organisationen:

ABM Arbeitsgemeinschaft der Brandschutzlaboratorien Deutscher Materialprüfanstalten
ACI American Concrete Institute
BAST Bundesanstalt für Straßenwesen
BDB Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e.V.
CEN Comité Européen de Normalisation (Europäisches Komitee für Normung)
DafStb Deut. Ausschuss für Stahlbeton im DIN
DAKKS Deutsche Akkreditierungsstelle
DBV Deutscher Beton- u. Bautechnik Verein e.V.
DIBt Deutsches Institut für Bautechnik
DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
EGOLF European Group of Official Laboratories for Fire Testing
Eurolab Chemische Analytik, Mess- und Prüftechnik e.V.
ESSA European Security Systems Association
ISO Internationale Organisation für Normung

IVTH Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V.
IVBH/IABSE Internationale Vereinigung für Brückenbau und Hochbau/International Association for Bridge and Structural Engineering
RAL Gütezeichen
RILEM Réunion Internationale des Laboratoires et Experts des Matériaux, Systèmes de Constructions et Ouvrages/International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures
vfdB Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.
VDB Verband Deutscher Betoningenieure e.V.
VDI Verein Deutscher Ingenieure
VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
VMPA Verb. der Materialprüfanstalten e.V.
WTA Wissenschaftlich-technische Arbeitsgemeinschaft für Denkmalpflege und Bauwerkserhaltung e.V.

litätssicherung, Kompatibilität, Austauschbarkeit, Gesundheit, Sicherheit, dem Verbraucherschutz und dem Umweltschutz. Bei ihrer Erstellung wird angestrebt, dass die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden und der aktuelle Stand der Technik berücksichtigt wird.

In einer vierten Kategorie könnte man alle die Gremien und Ausschüsse zusammenfassen, die sich mit dem generellen Erfahrungsaustausch beschäftigen. Hier werden zum Beispiel Ergebnisse und Umsetzungen von Beschlüssen und Arbeitsanweisungen diskutiert sowie die dadurch eventuell entstehenden Interpretationstoleranzen aufgezeigt.

Vor allen Dingen vor dem Hintergrund der zunehmenden europäischen Verflechtung ist das Schaffen von Transparenz und Vergleichbarkeit sowie deren kontinuierliche Umsetzung extrem wichtig – sowohl für den Kunden als auch für die Materialprüfanstalt. So wird zum Beispiel hoher Wert auf ein einheitliches Vorgehen bei der Durchführung der Prüfungen sowie bei der Bewertung und Interpretation von Prüfberichten gelegt, um eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu erzielen. Ein Beispiel sind die allgemeinen

bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse (abP). Nun könnte man meinen, dass eine europaweite Vereinheitlichung der Standards die Wettbewerber, gegen die man sich behaupten muss, fördert. Dazu Dr.-Ing. Wilfried Hinrichs: „Auch bei guter Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse bleiben für unsere Kun-

den die individuellen Leistungen der MPA Braunschweig entscheidend. Und das sind unser Know-how, unsere über 60 Jahre lange Erfahrung auf dem Gebiet der Materialprüfung, die persönliche Betreuung unserer Kunden und die umfangreiche technische Ausstattung unserer Prüfeinrichtungen.“ ■



EGOLF-Mitgliederversammlung in Braunschweig

Gastgeber der halbjährlich stattfindenden Mitgliederversammlung der „European Group of Official Laboratories for Fire Testing“ (EGOLF) war Ende dieses Jahres die MPA Braunschweig. Die Brandabteilung der MPA Braunschweig war bereits 1988 eines der Gründungsmitglieder der Vereinigung, der neben 58 Mitgliedern aus 25 europäischen Ländern auch drei außerordentliche Mitglieder aus Israel, den Vereinigten Arabischen Emiraten und den USA angehören. Der Zweck der Vereinigung ist, die Zusammenarbeit unter den Europäischen Prüf- und Überwachungsstellen zu fördern sowie einen einheitlichen Beurteilungslevel für deren tägliche Arbeit herzustellen. ■



Weitere Informationen

Ihr Ansprechpartner zum Thema Verbands- und Gremienarbeit:

Dr.-Ing. Wilfried Hinrichs
Tel. +49 531 391-5902
w.hinrichs@ibmb.tu-bs.de

Fremdüberwachung des Einbaus der Kunststoffgewerke auf Deponien

Die MPA Braunschweig ist seit mehr als 25 Jahren im Bereich der Fremdüberwachung des Einbaus von Kunststoffgewerken auf oberirdischen Deponien zur Lagerung von Industrie-, Hausmüll- und von hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen tätig. Wie die Skizze in Bild 2 verdeutlicht, werden die Deponien während des Betriebes mit einer Basisabdichtung und nach der Befüllung, zur Endlagerung mit einer Oberflächenabdichtung wirksam und dauerhaft allseitig abgekapselt bzw. abgedichtet.

Die Basisabdichtung hat die Aufgabe, den Zutritt von kontaminierten Schadstoffen in das Grundwasser zu verhindern, das im Deponiekörper anfallende Sickerwasser zu fassen und die Ableitung des Sickerwassers in eine Kläranlage zu ermöglichen. Die Oberflächenabdichtung muss dagegen nach der Befüllung den Eintritt von Niederschlagswasser in den Deponiekörper unterbinden, die unkontrollierte Gasemission in die Atmosphäre verhindern und die Nutzung der Deponiegase bzw. die Verbrennung gewährleisten. Sie dient auch der Wiedereingliederung der Deponie in die umgebende Landschaft durch die Begrünung der Oberflächenabdichtung.

Die Errichtung und der Betrieb von Deponien erfolgt auf der Grundlage europäischer und nationaler Abfallgesetze, in denen ge-

naue Vorgaben an den Aufbau und die dabei zu verwendenden Bauprodukte formuliert sind. Aufgrund ihres Eigenschaftsprofils werden zur Erstellung der Deponieabdichtung in der Regel polymere Bauprodukte auf der Basis von Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) wie Kunststoffdichtungsbahnen, Dränagerohrleitungen, Vollrohre und Schachtbauwerke (Sickerwasser- und Gaschächte) verwendet. So werden zum Beispiel zur Herstellung der Flächenabdichtung Kunststoffdichtungsbahnen mit bis zu 8 m Breite, mindestens 2,5 mm Dicke und einer Länge von 80 m bis ca. 120 m verwendet. Die Bilder 1, 3 und 4 zeigen die Verlegung der Dichtungsbahnen im Böschungsbereich einer Basisabdichtung und auf einer Oberflächenabdichtung. Die einzelnen Kunststoffdichtungsbahnen werden untereinander durch Schweißen zu einem dichten System gefügt (Bild 5 und Bild 6) und an die ebenfalls aus PE-HD bestehenden Durchdringungsbau-

werke angeschlossen (Bild 7 und Bild 8).

Die tatsächlich bei einem Bauvorhaben erreichte Wirksamkeit des Abdichtungssystems hängt wesentlich von der Qualität der Herstellung, vom konsequenten Vermeiden von Fehlern und Beheben von Mängeln ab. Die maßgebenden Gesetze und Vorschriften zur Herstellung der Deponieabdichtungen sehen daher zur Sicherstellung der für das Deponieabdichtungssystem vorgesehenen Qualitätsmerkmale ein mehrgliedriges Qualitätssicherungssystem vor, das neben Qualitätsanforderungen an die verwendeten Abdichtungsprodukte (z. B. Zulassungen für Kunststoffdichtungsbahnen und Schutzschichten) auch eine Fremdprüfung der Herstellung durch einen unabhängigen Dritten vorsieht.

Die MPA Braunschweig führt die geforderte Fremdüberwachung bereits seit 1986 durch und verfügt damit über langjährige Erfahrungen in Zusammenhang mit der Herstel-



Bild 5: Verschweißen der Bahnen mit dem Auftragsschweißverfahren



Bild 6: Verschweißen der Bahnen mit einem Heizkeilschweißautomaten

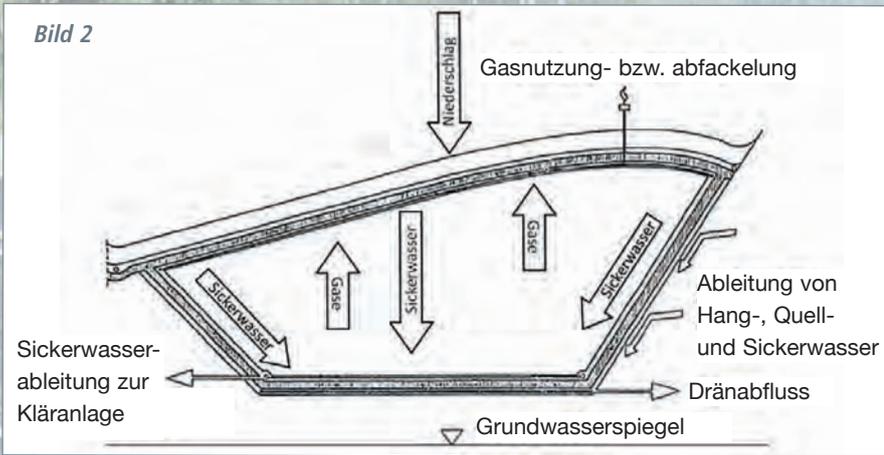


Bild 1: Verlegung der Kunststoffdichtungsbahn im Böschungsbereich zur Herstellung einer Basisabdichtung

Bild 2: Schema einer Deponie mit Basis- und Oberflächenabdichtung

Bild 3: Verlegung der Kunststoffdichtungsbahn zur Herstellung einer Oberflächenabdichtung

Bild 4: Ausrollen der PE-HD Kunststoffdichtungsbahn



dener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen“ erteilt wurde. Die Reakkreditierung 2011, durch die der Nachweis der Kompetenz für weitere 5 Jahre erbracht wird, wurde mit Erfolg abgeschlossen. Seit 2010 ist die MPA Braunschweig auch Mitglied im Arbeitskreis Grundwasserschutz e.V., um mit den dort organisierten Fremdprüfern (Inspektionsstellen) einheitliche Qualitätsstandards für die Inspektion zu erarbeiten und diese auf gleichem Niveau auf der Baustelle umzusetzen. ■

lung von Deponieabdichtungssystemen. Im Jahr 1998 wurde zur Sicherstellung der Qualität von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin eine Richtlinie herausgegeben, in der Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle beim Einbau von Kunststoffkomponenten und -bauteilen in Deponieabdichtungssystemen festgelegt wurden. Die Richtlinie fordert auch den Nachweis der Kompetenz durch eine Akkreditierung als Prüf- und Inspektionsstelle. Auf dieser Grundlage wird die MPA Braunschweig von Beginn an in einer

Liste der anerkannten Inspektionsstellen bei der BAM geführt. Die Kompetenz, Inspektionen in den Bereichen der Fremdprüfung beim Einbau von Kunststoffkomponenten und -bauteilen in Deponieabdichtungssystemen durchzuführen, wurde erstmalig durch eine Akkreditierungsurkunde vom 16.2.2001 (DAP-IS-2204.00) bestätigt. Aktuell liegt ein Kompetenznachweis über die Akkreditierung als Inspektionsstelle Deponie (Typ A) vom 11.10.2006 (DAP-IS-4050.00) vor, der auf der Grundlage der DIN EN ISO/IEC 17020:2004 „Allgemeine Kriterien für den Betrieb verschie-

Inspektionsstelle Deponie



Inspektionsstellenleiter

Dr.-Ing. Knut Herrmann
Tel. +49 531 391-8251
k.herrmann@ibmb.tu-bs.de



Inspektor vor Ort:

Friedemann Hiersch
Tel. +49 531 391-5594
f.hiersch@ibmb.tu-bs.de



Bild 7: Anschluss der Kunststoffdichtungsbahn an ein Durchdringungsbauwerk mit Auftragsschweißnähten



Bild 8: Anschluss der Kunststoffdichtungsbahn an den Kragen eines Gas-schachtes mit Auftragsschweißnähten

Braunschweiger Korrosions-Sensoren erstmalig im Einsatz



Energie aus Abwasser

Als zukunftsweisende Technologie und markantes Wahrzeichen bezeichneten die Verantwortlichen der Stadtentwässerung Dresden GmbH (SEDD) die beiden schon von weitem sichtbaren 35 Meter hohen eiförmigen Faultürme in Dresden-Kaditz beim Baustart im Dezember 2008. Die Arbeiten an der neuen Klärschlamm-Behandlungsanlage sind nun bald abgeschlossen. Bereits Ende November soll die Gasproduktion im ersten Turm starten, Anfang 2012 gehe das zweite „Faul-Ei“ ans Netz, teilte die Stadt mit.

Aus dem täglich anfallenden Abwasser entsteht ab Ende des Jahres Klärschlamm, aus dem Energie gewonnen wird, indem das bei der Vergärung entstehende Gas aufbereitet wird, um anschließend in einem Blockheizkraftwerk Strom und Wärme zu erzeugen.

Das Kraftwerk wird bei voller Leistung jährlich rund 13.000 Megawattstunden Elektroenergie produzieren – genug um 12.000 Menschen mit Strom zu versorgen. Die gewonnene Energie wird jedoch komplett in das eigene Netz eingespeist, um etwa die Hälfte des Stromverbrauchs der Kaditzer Kläranlage zu decken. Somit werden erhebliche Stromkosten gespart und die Kohlendioxid-Emissionen verringert.

Korrosionsmonitoring mit neu entwickelten Sensoren

Genau an diesen beiden Faultürmen der Kläranlage Dresden erfolgt gegenwärtig der erstmalige Praxiseinsatz von neuartigen, in unserem Hause entwickelten Korrosionssensoren. Entwickelt wurden sie zum Korrosionsmonitoring (Langzeitüberwachung) von Spannstählen und Bewehrungsstäben im Beton im Fachgebiet Baustoffe des Instituts





Bild 1



Bild 2



Bild 3



Bild 4

Bild 1: Einbau der Drahtsensoren

Bild 2 und 3: Baufortschritt eines der Dresdner "Faul-Eier"

Bild 4: Befestigung eines mit einer Mörtelschicht ummantelten Drahtsensors an einem Spanngliedhüllrohr

Weiterführende Literatur:

Zu den Korrosionssensoren ist ein Beitrag in der Fachzeitschrift *Beton- und Stahlbetonbau* 12 (2010) mit dem Titel "Korrosionsmonitoring von Stahlbetonbauwerken als Element des Lebensdauermanagements" erschienen.

für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (iBMB) im Rahmen des Sonderforschungsbereichs SFB 477 unter der Projektleitung von Professor Harald Budelmann.

Funktionsweise der Sensoren

Die neuartigen Korrosionsstellvertreter-sensoren basieren auf sehr dünnen Stahldrähten, die in der Nähe des zu überwachenden Spann- oder Bewehrungsstahls im Beton eingebaut werden und beim Vorliegen von Korrosionsbedingungen sehr schnell durchkorrodieren und damit die Korrosion am Bewehrungsstahl „stellvertretend“ anzeigen. Das Durchkorrodieren der Sensordrähte kann durch Messung des elektrischen Durchgangswiderstandes sehr einfach und schnell festgestellt werden.

Die Drahtsensoren zeichnen sich durch eine hohe Robustheit und Zuverlässigkeit aus

und sind zudem sehr preisgünstig: Eine orts- und tiefenabhängige Kaskadierung (Staffelung) mehrerer Einzeldrähte ist ebenso möglich wie der nachträgliche Bohrlocheinbau in bestehende Bauwerke.

Für den temporären Schutz in der Phase zwischen Einbau und Betonage des Bauteils werden die Sensordrähte mit einer Mörtelschicht ummantelt und anschließend mit Kabelbin-



den an den Spanngliedhüllrohren befestigt. Die Sensoren wurden zuvor im Labormaßstab und im Langzeitversuch an der Spannbetonversuchsbrücke des iBMB in Braunschweig erprobt.

Vorgehensweise in Dresden

An den beiden Faultürmen werden in vier verschiedenen Ebenen an den Spanngliedern umfangsverteilt insgesamt 60 Einzeldrahtsensoren eingebaut. Diese sollen den Korrosionszustand der Spannglieder permanent überwachen und deren Integrität sicherstellen. Die Sensorkabel werden im Untergeschoss des Bauobjektes zu einer Messzentrale geführt und können dort sporadisch manuell oder mittels Datenlogger automatisch ausgelesen werden.

Den Einbau der im Fachgebiet „Baustoffe und Stahlbetonbau“ des iBMB derzeit noch manuell gefertigten Drahtsensoren übernehmen vor Ort die Kollegen von der MPA Braunschweig und vom iBMB. Gegenwärtig sind alle Sensoren installiert. Aktuell erfolgen die abschließenden Instrumentierungsarbeiten, indem die Messzentrale mit Schaltschrank im Untergeschoss des Gebäudes eingebaut und die Sensor-Messkabel dorthin geführt werden.

Das Projekt ist ein gutes Beispiel für die unmittelbare Umsetzung von Forschungserkenntnissen in die Baupraxis und für die enge, interdisziplinäre Kooperation zwischen dem Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (iBMB) und der MPA Braunschweig. ■

Abteilung Zentrale Dienste

Produktgruppe:
Gebäudemanagement & Technik



Abteilungsleiter

Dipl.-Ing. Thomas Rusack
Tel. +49 531 391-5593
t.rusack@ibmb.tu-bs.de



Stellv. Abteilungsleiter

Dipl.-Ing. Hans-Joachim Wichmann
Tel. +49 531 391-5905
h.wichmann@ibmb.tu-bs.de



Ihr Ansprechpartner für dieses Projekt:

Dr.-Ing. Alexander Holst
Institut für Baustoffe,
Massivbau und Brandschutz (iBMB)
Tel. +49 531 391-5440
a.holst@ibmb.tu-bs.de

Warum Korrosionsmonitoring

Statistiken und Untersuchungen belegen, dass die Bewehrungskorrosion die Hauptursache für Schäden an Stahlbetonbrücken und anderen Infrastrukturbauwerken ist. Da korrosionsinduzierte Schäden an Bauwerken im Laufe der Zeit zu immensen Kosten führen, sind die sichere Beurteilung des Korrosionsrisikos und eine frühzeitige Erkennung und zuverlässige Vorhersage der Bewehrungskorrosion Schlüsselaufgaben des Bauwerksmanagements. Eine Bewertung des Korrosionszustands wird durch die Bauwerksüberwachung (Monitoring) objektiv möglich.

Vorteile des innovativen Drahtsensors: robust - zuverlässig - preisgünstig

Aufgrund der geringen Fertigungs- und Instrumentierungskosten des Drahtsensors ist eine große Sensoranzahl pro Bauwerk bzw. Bauteil realisierbar, wodurch repräsentative, statistisch fundierte Messdaten generiert werden können. Der patentrechtlich geschützte Drahtsensor besitzt aufgrund seiner nahezu universellen Einsetzbarkeit ein großes und wirtschaftliches Praxisanwendungspotenzial.

Einsatzgebiete

Mögliche Einsatzgebiete des Korrosionssensors sind u. a. die Überwachung von korrosionsgefährdeten Neu- und Bestandsbauwerken, insbesondere von Parkhäusern, Brücken, Tunneln, Kläranlagen, Offshorebauwerken und Behältern.



Zentrale Themen für uns: Europa und Globalisierung

Eines der zentralen Motive für die europäische Einigung ist die Schaffung von Voraussetzungen für einen freien Warenverkehr innerhalb der Europäischen Union. Das globale Ziel einer Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie erfordert daher einen Abbau von Handelshemmnissen. Das betrifft auch den Baubereich.

Neue EU-Bauproduktenverordnung

Bauwerke haben eine besondere Bedeutung für das tägliche Leben. Das geht über Aspekte wie Sicherheit (z. B. Brandschutz und Standsicherheit) und Nutzbarkeit (z. B. Belastbarkeit und Dauerhaftigkeit), Hygiene (z. B. Schmutzwasserableitung und Innenluftbelastung mit Schadstoffen) bis hin zu Schallschutz und Raumklima. In Europa haben sich in den verschiedenen Regionen über Jahrhunderte zahlreiche und vielfältige Bautechniken und Bautraditionen entwickelt. Eine Harmonisierung von Vorschriften durch die Mitgliedstaaten ist daher ein komplexer Prozess und führt im Ergebnis zu teilweise deutlichen Veränderungen in den Mitgliedstaaten. Ein Beispiel ist die steigende Zahl an europäisch harmonisierten Normen und Zulassungen. Sie werden zukünftig auf der Grundlage der EU-Bauproduk-

tenverordnung (BauPVO) erarbeitet, die im April 2011 die EU-Bauproduktenrichtlinie von 1989 abgelöst hat.

Akkreditierte Zertifizierungsstelle

Die Bedeutung von Akkreditierungen im Baubereich ist durch die BauPVO gestiegen, auch wenn noch nicht abschließend feststeht, ob sie in Deutschland Voraussetzung für Notifizierungen für Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen sein werden. Die Marktüberwachung aber, mit der zum Beispiel gefährliche Produkte auf dem gemeinsamen Binnenmarkt erkannt werden sollen, umfasst auch schon Bauprodukte. Bund und Länder haben sich gerade wegen

der Durchführung der neuen Aufgabe für die Bauaufsicht abgestimmt. Die Vereinheitlichung des Europäischen Binnenmarktes schreitet also trotz der finanziellen Turbulenzen der EU sichtbar voran.

Sicherheitsexperte mit Kontrollfunktion

Die MPA Braunschweig unterstützt u. a. als notifizierte und akkreditierte Zertifizierungsstelle den europäischen bzw. globalen Austausch von Bauprodukten. Dazu gehören auch Kontrollen von Fertigungsstätten, um zu gewährleisten, dass die Produkte den Qualitätsansprüchen und gesetzlichen Anforderungen des jeweiligen Ziellandes entsprechen. ■

200. Europäisches Zertifikat

Das erste und für längere Zeit das einzige europäische Zertifikat wurde im September 2004 angefertigt. Seitdem ist die Zahl der europäischen Zertifikate in jedem Jahr gestiegen. Aktuell hat die MPA Braunschweig über 200 Europäische Zertifikate erstellt!

Die Zertifikate werden parallel in deutscher und englischer Sprache herausgegeben. Bislang wurden diese Nachweise bereits in 14 europäischen Sprachen angefertigt. Für die Inhaber ist vorteilhaft, dass der Nachweis EU-weit Gültigkeit hat. Oft werden diese Konformitätszertifikate aber z. B. auch im arabischen Raum akzeptiert.



v.l.n.r.: Holger Mietzner (RAL-Gütegemeinschaft), Oswald Lindner (Walraven), Martin Schanz (Hilti), Ullrich Scheidel (Mefa), Dieter Klauß (Sikla)

RAL-Gütegemeinschaft verleiht erste Gütezeichen

Im Februar 2011 fanden sich einige Vertreter der RAL-Gütegemeinschaft, führende Hersteller auf dem Gebiet von Rohrschellen sowie mehrere Personen aus dem Pressebereich in der MPA Braunschweig ein, um einer Kaltprüfung (der Abteilung Mechanische Technologie) und einer Brandprüfung (der Abteilung Brandschutz) an Rohrschellen beizuwohnen.

Im Rahmen dieses Pressetermins in unserem Hause überreichte der geschäftsführende Vorstand der RAL-Gütegemeinschaft Rohrbefestigung, Holger Mietzner, im Anschluss an die Prüfungen die ersten Gütezeichen nach der neuen Richtlinie RAL-GZ 656. Es ist das bislang weltweit wohl einzige technische Regelwerk zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Rohrschellen im Brandfall.

Anlass für Brandprüfungen an Rohrschellen sind die einzuhaltenden Schutzziele, etwa bei Flucht- und Rettungswegen. Dazu kommen brandschutzgeprüfte Zwischendecken, die im Brandfall von der Oberseite her nicht mechanisch belastet werden dürfen. Führende Hersteller haben sich zusammengeschlossen, um die Vergleichbarkeit ihrer Produkte überhaupt erst zu ermöglichen. Denn zuvor war es wie der berühmte Vergleich von Äpfeln mit Birnen: Planer von Bauwerken hatten nichts weiter als die Her-



Messeinrichtung Brandversuch



Blick in den Brandraum



Videoaufzeichnung der Brandraumkamera

stellerangaben. Außerdem gab es keine einheitlichen Standards zur Bestimmung dieser Werte.

Gemeinsames Regelwerk

Die RAL-Gütegemeinschaft trat an mit dem Ziel, gemeinsame Standards zu schaffen. Zum Verfahren gehören aber nicht nur die Güte- und Prüfbestimmungen, sondern auch die Richtlinien zur Überwachung dieser Regeln inklusive der neutral geprüften Qualität durch Fremdüberwachung. Dieser weit reichende Anspruch erforderte hohen Abstimmungsbedarf.

Mit im Boot waren neben den Herstellern die Materialprüfanstalten sowie die Fach- und Verkehrskreise. Drei Jahre hat es gedauert, bis die RAL-GZ 656 verabschiedet werden konnte. Endlich gibt es für Rohrschellen ein geschlossenes technisches Regelwerk zur Qualitätsbestimmung im Brandfall.

Dabei konnte die RAL-Gütegemeinschaft Rohrbefestigung auf die Grundlagenarbeit der Güterichtlinie RAL-GZ 655 zurückgreifen. Dieses erste gemeinsam geschaffene Regelwerk hat Prüf- und Bewertungsverfahren für das mechanische Verhalten („Kaltprüfungen“) festgelegt. Im Markt hat sich das danach verliehene Gütezeichen durchgesetzt. Einem Markt, in dem jährlich geschätzt mehr als 100 Millionen Rohrschellen umgesetzt werden.

Zugbeanspruchung der Rohrschellen

Während Herr Dr. Gutsch, Leiter der Abteilung Mechanische Technologie, die Anlagen der MPA Braunschweig erklärte, wurde

von einem Mitarbeiter der vorbereitete Versuch gestartet. Herr Loose (Firma Hilti) erläuterte in Einzelschritten den Aufbau und die Rahmenbedingungen für die mechanische Prüfung nach RAL GZ 655. Die Kriterien der Richtlinie greifen schon bei der Auswahl der Prüfmuster, die eindeutig identifiziert werden müssen. Nach den Vorgaben sind mindestens fünf Prüfungen vorgeschrieben. Der Rohrdummy wird nach dem maximalen Spanndurchmesser dimensioniert. Die Verschlusschrauben werden nach Vorgabe angezogen, die Vorlast nach Tabelle aufgebracht und der Nullabgleich der Wegmessung justiert. Vorgeschrieben ist auch die Prüfgeschwindigkeit mit zehn Millimetern in der Sekunde. Ganz entscheidend ist darüber hinaus die elektronische Aufzeichnung des Last- und Verformungsdiagramms. Schließlich wird die Versagensart genauestens dokumentiert.

Rohrschellen im Brandfall getestet

Für die Brandprüfung wurde die Brandkammer nach einer Besichtigung durch die Pressevertreter geschlossen. Die Möglichkeiten der MPA Braunschweig, der Versuchsaufbau



und die Randbedingungen der Prüfung wurden von der Abteilungsleiterin Brandschutz Frau Dr. Rohling und dem Projektleiter Herrn Maertins ausführlich erläutert.

Die Messdatenerfassung erfolgte elektronisch und durch regelmäßige visuelle Messungen. Bei der Prüfung wurde ermittelt, wie weit sich die Rohrschellen verformen und

wann die Rohrschellen versagen. Bei einer Brandprüfung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) beginnen Stahlbauteile nach kurzer Zeit zu glühen, einige Rohrschellen tragen zum Teil ihre Last auch noch über 120 Minuten, zu diesem Zeitpunkt sind bereits mehr als 1000 °C in der Brandkammer.

Am Ende der Veranstaltung konnten an die teilnehmenden Firmen die ersten 16 Gütezeichen nach der Richtlinie RAL-GZ 656 vergeben werden. Die Mitbewerber, die sich dem Verfahren noch nicht gestellt haben, sind aber bereits in den Vorbereitungen für die entsprechenden Zertifizierungsschritte.

Nach Meinung der RAL-Gütegemeinschaft und aller beteiligten Personen war dieser Tag ein voller Erfolg und die Zusammenarbeit mit der MPA Braunschweig wurde gelobt. ■



Bild der Brandraumkamera aus dem Ofen



Überwachung des Brandversuchs am Ofen



Foto: S. Flint / pixelto.de

Eine Tropfsteinhöhle unter der Ostsee!?!

Ungenügende Haltbarkeit

100 Jahre sollte der begehbare Versorgungstunnel der Stadt Kiel, der vom Gemeinschaftskraftwerk Kiel (GKK) unter der Kieler Förde Richtung Westufer verläuft, halten. Tatsächlich waren es nur 17 Jahre.

Der Tunnel, mit einer Länge von 1368 m und einem Innendurchmesser von 4,1 m liegt an seiner tiefsten Stelle bei -37,5 m NN. Er wurde im Jahr 1992 fertig gestellt und zeigte bereits im Jahr 2009 gravierende Schäden.

Jahrhundertbau – erhebliche Schäden bereits nach 17 Jahren

Bei der Schadensursachenforschung waren Mitarbeiter der Abteilung Chemie, Physik, Umwelt der MPA Braunschweig beteiligt. Das Schadensbild stellte sich ihnen vor Ort wie folgt dar: Beginnend an den Dichtungs-

elementen zwischen zwei Tunnelsegmenten bildeten sich großflächige Ausblühungen und spinnennetzartige Risse, die sich im Laufe der Zeit langsam weiter horizontal und vertikal an den Tunnelementen fortsetzten. Bei den am stärksten betroffenen Segmenten drang Ostseewasser in Sickerform in den Tunnel ein. Starke Durchfeuchtung sowie die Bildung von Salz-Stalaktiten waren die Folge. „Im Versorgungstunnel wurden Stalaktiten mit einer Länge von bis zu 15 cm gefunden“, berichtet Dr. Unterderweide.

In der Tunnelsohle sammelte sich stellenweise Wasser, dessen chemische Zusammensetzung dem des Ostseewassers entsprach. An einigen Stellen gab es kleinere Abplatzungen des Betons, an anderen Stellen zeichnete sich das Muster der Bewehrung als Rostfahne ab. Insgesamt waren die Schäden also erheblich.

Eingetretenes Ostseewasser Schadensverursacher

Ursache der Schäden ist in den Beton eingetretenes Ostseewasser. Die im Wasser gelösten Alkalien reagierten mit der hier verwendeten alkaliempfindlichen Gesteinskörnung des Betons zu einem sogenannten Alkali-Kieselsäure-Gel. Da die Bildung des Gels zu einer Volumenzunahme führt, baut sich an den Gesteinskornflächen ein sehr großer Druck auf, der zu Rissen führt, die sich immer weiter fortsetzen bzw. neu bilden. Dadurch dringt immer mehr Wasser ein, woraus ein quasi nie mehr endender Kreislauf entsteht.

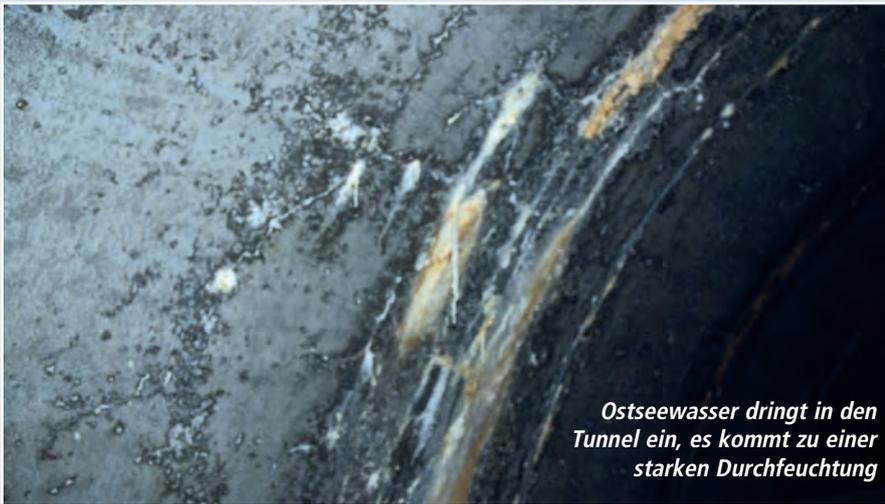
Die Untersuchungen der MPA deckten hierbei einen kleinen, aber wichtigen Teilbereich ab. Der Tunnel wurde inzwischen durch das Einziehen einer neuen Röhre in die bestehende komplett saniert. ■



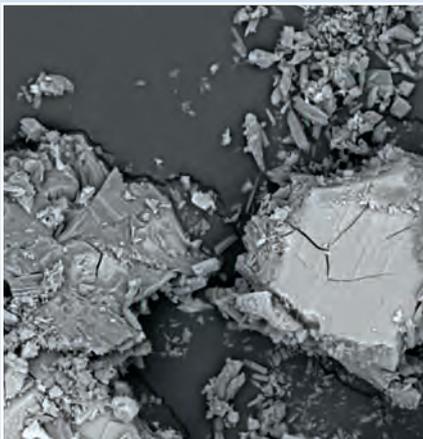
Salz-Stalaktit



Risse und Ausblühungen an den Dichtungselementen der Tunnelsegmente



Ostseewasser dringt in den Tunnel ein, es kommt zu einer starken Durchfeuchtung



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Ausblühungen



Frische, glasige Gelausscheidung

Nähere Informationen:

E. Rigo, K. Unterderweide, W. Schwick, U. Diederichs, Untersuchung der Reaktionsprodukte einer Alkali-Kieselsäurereaktion in einem Versorgungstunnel unter der Ostsee, Beton und Stahlbeton, Heft 12 (2009)



Abteilung Chemie, Physik, Umwelt

Produktgruppen:
Anorganische Stoffe & Physik
Organische Stoffe
Umwelt & Holzschutz



Abteilungsleiter

Dr. rer. nat. Klaus Unterderweide
Tel. +49 531 391-5419
k.unterderweide@ibmb.tu-bs.de



Stellv. Abteilungsleiter

Dr. rer. nat. Matthias Wobst
Tel. +49 531 391-5427
m.wobst@ibmb.tu-bs.de



Ihre Ansprechpartnerin für dieses Projekt:

Dr.-Ing. Ellen Rigo
Tel. +49 531 391-5403
E-Mail: e.rigo@ibmb.tu-bs.de

Workshop in der MPA Braunschweig

Gebäudeinstandhaltung und Betriebstechnik

Ob Meister, Vorarbeiter, Techniker oder Ingenieur – alle Teilnehmer des Workshops, die sich am 28. Juni im Konferenzraum der MPA Braunschweig einfanden, haben eines gemeinsam: Sie sind in den Bereichen Gebäudeinstandhaltung und Betriebstechnik an Universitäts- und Hochschulgebäuden tätig und somit direkt mit Wartung, Instandhaltung und baulicher Veränderung der Gebäude befasst.

Brandschutz professionalisieren

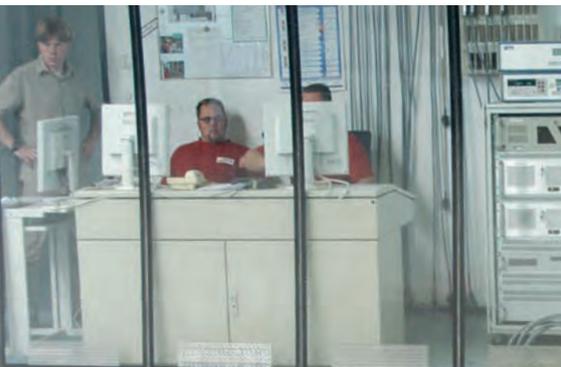
Im Rahmen der Hochschulübergreifenden Weiterbildung (kurz: des HüW-Programms)

der Medizinischen Hochschule Hannover hat die MPA Braunschweig diesen ganzjährigen Workshop angeboten, der sich dem baulichen Brandschutz – speziell dem Thema Abschottungen – widmete. Ziel war, das Spektrum an Brandschutzmaßnahmen auf der Basis der gesetzlichen Grundlagen den Teilnehmern näher zu bringen sowie Lösungsansätze für die Praxis mit auf den Weg zu geben. Die Referenten und Diskussionsleiter der MPA Braunschweig informierten die Teilnehmer darüber, ob über normale Instandhaltungsarbeiten hinaus auch bauaufsichtliche Rechte und Regelwerke zu beachten sind. Weiterhin wurden Kriterien als Entscheidungshilfe erarbeitet, welche Arbeiten selbst durchgeführt werden dürfen und welche durch den Hersteller zu veranlassen sind. Zu Beginn des Veranstaltungstages hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, die Abteilung Brandschutz zu besichtigen, einen Prüfofen zu begehen sowie eine Brandprüfung an Brandschutzklappen zu beob-



achten. Nach einer Stärkung in der Mensa ging es mit dem Thema „Lüftungsleitungen und Brandschutzklappen“ weiter.

Auch dieser eher theoretisch klingende Teil beschäftigte sich sehr konkret mit praxisnahen Brandschutzmaßnahmen und möglichen Planungs- und Ausführungsfehlern z. B. bei dem nachträglichen Einbau von Lüftungsleitungen oder beim Erstellen von Wanddurchbrüchen. Reges Interesse weckte das Thema „Bauen im Bestand“ – ein Thema, welches den Teilnehmern auf der eigenen Dienststelle am nächsten liegt. Da die Teilnehmer bereits bei der Anmeldung die Möglichkeit hatten, Themen und Problemfelder, die behandelt werden sollten anzugeben, konnte bei dem Workshop inhaltlich gut auf die Fragestellungen der Teilnehmer eingegangen werden, was man an den Diskussionen und dem kollegialen Austausch im Anschluss merken konnte. ■



Workshops für „Externe“

Gerne führen wir Seminare, Schulungen und Workshops für Ihre Mitarbeiter auch zu anderen Themenbereichen durch!

Oder wir kommen zu ausführlichen Beratungsgesprächen zu Ihnen. Ganz wie Sie möchten.

Sprechen Sie uns an!



Seminare, Schulungen, Workshops & Co



Unser Anspruch ist einfach: Immer beste Qualität garantieren

Neben Workshops für externe Teilnehmer finden kontinuierlich Weiterbildungen der eigenen Mitarbeiter statt. Solche internen und externen Schulungen entstehen aus dem Selbstverständnis der MPA Braunschweig, die Mitarbeiter stets auf dem neuesten Stand der Information zu halten und Ihnen Möglichkeiten für fachliche Weiterbildung zu geben. Hinzu kommt der Qualitätsgedanke der MPA Braunschweig, der sich durch die lange Tradition eines auf hohe Ansprüche ausgerichteten Wirkens fest verankert hat. Bereits seit 1995 betreibt die MPA Braunschweig ein akkreditiertes Qualitätmanagementsystem.

Schulungen für Mitarbeiter

Um auf aktuelle Gegebenheiten und Änderungen des Marktes unmittelbar eingehen zu können, finden regelmäßig fachspezifische Schulungen der Mitarbeiter statt: Als im April 2011 die neue EU-Bauproduktenverordnung in Kraft trat, reagierte die MPA Braunschweig sofort, indem bereits im Mai eine Schulung für die Sachbearbeiter angeboten wurde. In kleinen Gruppen wurden den Mitarbeitern ausführlich die Änderungen und Konsequenzen der neuen Verordnung nahe gebracht. Zudem nutzten die über 40 Teilnehmer die Gelegenheit zum intensiven Erfahrungsaustausch. Zusätzlich werden laufend abteilungsübergreifende Themen von allgemeinem Interesse und Nutzen angeboten wie Kurse zur Fremdsprachenverbesserung oder Fortbildungen zu aktueller Anwendersoftware. Denn wir tun alles dafür, unserem selbst ernannten Anspruch gerecht zu werden: Immer beste Qualität garantieren! ■

Impressum

Herausgeber:

MPA Braunschweig
Beethovenstraße 52
D-38106 Braunschweig
Tel. +49 531 391-5400
Fax +49 531 391-5900
www.mpa.tu-bs.de

Koordination & Redaktion:

Daniela Klar
redaktion@mpa.tu-bs.de

Layout:

b | p Büro für Gestaltung
Corinna Böckmann & Andrea Poßberg
www.bp-grafik.de

Druck:

Druckerei Braackmann
Industriestraße 5, 31241 Ilsede



iBMB **MPA**
TU BRAUNSCHWEIG

Institut für Baustoffe,
Massivbau und Brandschutz

Materialprüfanstalt
für das Bauwesen

MPA Braunschweig, Beethovenstraße 52, D-38106 Braunschweig
Tel. +49 531 391-5400, Fax +49 531 391-5900, www.mpa.tu-bs.de