Technische Universität
Kaiserslautern

Konstruktiver Ingenieurbau 2012

Titelbild: Jahrhunderthalle Breslau
Exkursionsziel 2012

Jahresbericht
Konstruktiver Ingenieurbau
2012

Bauphysik / Energetische Gebäudeoptimierung	**Bodenmechanik und Grundbau**	**Massivbau und Baukonstruktion**
Prof. Dr. rer. nat. Oliver Kornadt Jun.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Völker	Prof. Dr.-Ing. habil. Christos Vrettos	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schnell Jun.-Prof. Dr.-Ing. Christian Kohlmeyer (Stiftungsprofessur der Carl-Zeiss-Stiftung) Jun.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Pahn Jun.-Prof. Dr.-Ing. Catherina Thiele

Stahlbau	**Statik und Dynamik der Tragwerke**	**Werkstoffe im Bauwesen** **Materialprüfamt der Technischen Universität Kaiserslautern**
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kurz	Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Meiswinkel Vertretungsprofessur	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit

Architekten und Bauingenieure

Mit der industriellen Revolution hat sich neben dem bereits existierenden Berufsbild des Architekten und Baumeisters dasjenige des Bauingenieurs entwickelt. Das daraus entstandene Spannungsfeld um die Art und Weise der Zusammenarbeit zwischen Architekt und Ingenieur zeigt dabei eine lange, kontrovers diskutierte Tradition auf. Allgemeine architektonische Tendenzen unserer Zeit zeugen von einer weit verbreiteten Absicht, die Form unbekümmert von der Wirklichkeit der Konstruktion zu verfolgen. Gegenläufig dazu entstanden seit geraumer Zeit aber auch bemerkenswerte Bauten und Projekte, die auf eine stark dialogische Auseinandersetzung in der interdisziplinären Zusammenarbeit hinweisen. Die Frage zu beantworten, was Architekten und Bauingenieure gemeinsam haben – oder was sie vielleicht trennt – dürfte Bücher füllen. Man steckt sich häufig gegenseitig in Schubladen und lebt mit Vorurteilen. Das beginnt in der Hochschule und endet im Tagesgeschäft: Fragen wir doch einfach einmal in einem Bauingenieurfachbereich nach den Namen lehrender Architekten und in einem Architekturfachbereich nach den Namen lehrender Bauingenieure!
Die Güte der Umgebung von Stadt und Land kann am besten daran gemessen werden, ob die uns gut tut, einzeln oder in Gemeinschaft. 'Cui bono' ist der kulturelle Maßstab, der grundsätzlich für Architekten und Ingenieure gelten sollte. B a u k u l t u r ist dabei der Qualitätsmaßstab dieses gebauten Kontinuums und eine Haltung für Ernsthaftigkeit in der Entwicklung eines positiven Ergebnisses im Kontext der Aufgabe. Diese Ernsthaftigkeit sollten sich Architekten und Ingenieure gegenseitig nicht absprechen. Der Architekt konzentriert sich auf den Bezug zwischen Bauwerk und den Menschen, die später mit diesem in Beziehung treten. Dazu plant und entwirft er Bauwerke unter soziologischen, wirtschaftlichen, gestalterischen und künstlerischen Aspekten. Der Bauingenieur plant auf der Basis dieser Entwürfe die tragenden Strukturen – oder auf eigener Basis Aufgaben der Infrastruktur und setzt sie in die Realität um. In den östlichen Ländern Europas und Russlands geschieht das häufig funktionsbezogen, während in den westlichen und skandinavischen Ländern Europas das Thema Baukultur gestaltungsbezogener angegangen wird. Deutschland liegt dazwischen und ist in Funktion und Gestaltung zerrissen. Diese zusätzliche Komplexität trifft Architekten wie Bauingenieure in Deutschland gleichermaßen. Sie in interdisziplinärer Zusammenarbeit zu bewältigen, ist eine der Zukunftsaufgaben, wenn man wirklich Baukultur haben will. Bedingungen, Möglichkeiten, aber auch Grenzen dieses Dialoges, müssen die Hochschulen aufzeigen. Wenn es gelingt, die Schere zwischen funktionalem und gestalterischem Ansatz über das Ergebnis eines interdisziplinären Dialogs zu schließen, haben junge Bauingenieure wie junge Architekten, Landschaftsarchitekten, Stadtplaner und Innenarchitekten die Chance, in umfassenden und integralen Ansätzen zu baukulturell guten Lösungen zu kommen und der Schönheit eines Bauwerkes und seiner Architektur ganz selbstverständlich Achtung zu zollen. Technologie darf nicht in einem Selbstwert verkommen. Souveränität kann nur erreicht werden, wenn Technik, Städtebau und Architektur zusammengehen.

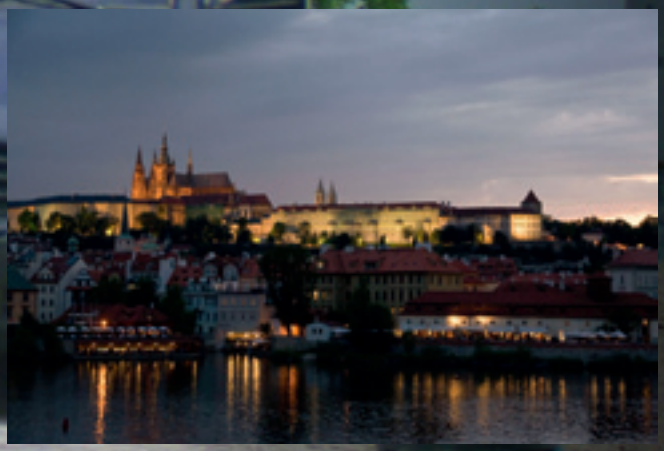
Gerold Reker
Präsident der Architektenkammer Rheinland-Pfalz und Lehrbeauftragter des Fachbereiches Bauingenieurwesen im Fach Freihandzeichnen

Jahrhunderthalle Breslau – eine Ikone des Stahlbetonbaus

Exkursion

Die Breslauer Jahrhunderthalle ist eine von 1911 bis 1913 in Breslau vom Architekten Stadtbaurat Max Berg gebaute Veranstaltungshalle aus Stahlbeton und seit 2006 Weltkulturerbe; die Tragkonstruktion wurde von Günther Trauer entwickelt und vom Prüfingenieur Heinrich Müller-Breslau geprüft. Den Kuppelbau führte die Firma Dyckerhoff & Widmann AG aus. Die Kuppel war mit einer freien Spannweite von 65 m Durchmesser zum Zeitpunkt der Fertigstellung weltweit die größte dieser Art. Vorbild für die Kuppel war die Festhalle in Frankfurt am Main, die allerdings eine Stahlkonstruktion darstellt.
Vom 20. Mai bis 26. Oktober 1913 fand in den Pavillons und auf dem Freigelände die Jahrhundertausstellung zur Erinnerung an die preußischen Befreiungskriege gegen Napoleon I. statt.
Die Halle wird gegenwärtig für Messen, Sportveranstaltungen und kulturelle Veranstaltungen genutzt.
Sie besitzt rund 6.000 Sitzplätze und fasst 20.000 Personen.
Im Jahr 2012 war die Jahrhunderthalle eines der Besichtigungsziele der großen Pfingstexkursion.

Große Pfingstexkursionen
2004 München
2005 Ruhrgebiet
2006 Schweiz
2007 Stuttgart
2008 Niederlande
2009 Polen
2010 Österreich
2011 Luxemburg/Frankreich
2012 Polen/Tschechien
2013 Thüringen



Prager Burg

Baustelle U-Bahn Prag

Stahlwerk ArcelorMittal, Ostrava

Baustelle „Neue Troja Brücke“, Prag

Wie in jedem Jahr wurde die große Pfingstexkursion gemeinsam mit dem Fachgebiet Massivbau der TU Darmstadt durchgeführt.

Programm

1. Tag (28. Mai)
Flug Frankfurt/Krakau
Holz-Sendeturm, Gleiwitz
Zementwerk, Gorazdze – Werksbesichtigung, Opole
Jahrhunderthalle, Breslau

2. Tag
Städtisches Stadion (Austragungsort Fußball-Europameisterschaft 2012), Breslau
Bauhistorische Stadtführung, Breslau
Altstadtführung, Görlitz

3. Tag
U-Bahnbaustelle KU1 und Vypich, Prag
U-Bahnbaustelle Verveny Vypich, Prag
Spannbandbrücke Troja, Prag
Baustelle „Neue Troja Brücke“, Prag
Bauhistorische Führung der Prager Burg, Prag

4. Tag
Spannbandbrücke Bystrc, Brünn
Villa Tugendhat, Brünn
Stahlhütte und Stahlwerk ArcelorMittal, Ostrava
Baustelle Jagiellonian University, Krakau

5. Tag
Baustellen NOVUM und Auchan Bronowice, Krakau
Salzbergwerk, Wieliczka
Stadtführung, Krakau
Gemeinsamer Abend, Krakau

6. Tag
Rückflug

Teilnehmer TU Kaiserslautern im Stahlwerk

Dr. Meiswinkel übernimmt Vertretungsprofessur

Für die Zeit von Oktober 2012 bis zur Wiederbesetzung der durch die Wegberufung von Prof. Klinkel verwaisten Statikprofessur konnte Dr.-Ing. habil. Rüdiger Meiswinkel gewonnen werden. Er war bereits in den Jahren 1991 bis 2001 als Oberingenieur und Hochschuldozent an dem Institut tätig und ist geschäftsführender Gesellschafter eines Ingenieurbüros in Enkenbach-Alsenborn.

Conrad-Freytag-Preis 2012

Den Conrad-Freytag-Preis, der für den jahrgangsbesten Absolventen gestiftet wird, teilten sich in diesem Jahr Christian Keil und Ulrich Hoffmann. Die Auszeichnung wurde vom Mitglied des Vorstandes der Wayss & Freytag Ingenieurbau AG, Dr.-Ing. Michael Blaschko überreicht. Zuvor hatten sich alle bisherigen Preisträger zu einem traditionellen Festessen in einem Lauterer Restaurant getroffen.

Best Paper Award für Joanna Gajda

In zweijährigem Rhythmus findet das Forschungskolloquium des Deutschen Ausschusses für Stahlbau (DASt) statt, auf dem junge Nachwuchswissenschaftler über aktuelle Forschungsvorhaben berichten. Dabei werden die Vorträge durch eine Jury bewertet. Beim 18. DASt-Kolloquium konnte Frau Joanna Gajda vom Fachgebiet Stahlbau am 16. Oktober mit ihrem Vortrag „Untersuchungen an randnahen Betondübeln“ den 3. Preis gewinnen.

Laborpraktikum für namibische Studenten

Im Rahmen eines von der GIZ geförderten dreiwöchigen Aufenthaltes an der TU Kaiserslautern war eine Gruppe namibischer und sambischer Studierender der University of Namibia vom 19. bis zum 23. November 2012 auch im Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen zu Gast.
Die Studierenden absolvierten in dieser Zeit ein Laborpraktikum, in dessen Verlauf sie mit den grundlegenden Methoden zur Prüfung der Baustoffe Gesteinskörnungen, Zement, Frischbeton, Festbeton und Beton in Bauwerken sowie Bitumen, Holz und Stahl vertraut gemacht wurden.

Prof. Zhou zu Gast in Kaiserslautern

Im Sommer weilte Prof. Dr.-Ing. Donghua Zhou von der Kunming University of Science and Technology auf Einladung der Fachgebiete Massivbau und Stahlbau vier Monate als Gastprofessor an der TU Kaiserslautern. Prof. Zhou vom Steel-structure Engineering Research Institute hat 1998 an der TU Kaiserslautern promoviert und ist ein ausgewiesener Experte des Stahlverbundbaus. Kunming liegt in der Provinz Yunnan im Südosten der Volksrepublik China. Professoren und wissenschaftliche Mitarbeiter der Fachgebiete Massivbau und Stahlbau haben China im Jahr 2007 bereist und Prof. Zhou an seiner Heimatuniversität besucht.

BDB-Preis 2012 geht an Christian Keil

Bei der Jahresabschlussveranstaltung der Bezirksgruppe Kaiserslautern des Bundes Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure am 23. November 2012 wurde Herr Dipl.-Ing. Christian Keil durch den 1. Landesvorsitzenden Dipl.-Ing. (FH) Franz-Josef Zimmermann M. Eng. mit dem BDB-Sonderpreis 2012 ausgezeichnet. Gewürdigt wurde damit seine herausragende Diplomarbeit zum Thema „Querkrafttragfähigkeit von Stahlbetondecken mit integrierter Leitungsführung“.

UHPC-Dach am Eingang zur Kaiserpfalz

Im Rahmen des Förderprogramms „Aktives Stadtzentrum“ wurde der neugestaltete Ausgang aus den unterirdischen Gängen der Kaiserpfalz in Kaiserslautern eröffnet. Das 8 cm dicke, wasserundurchlässige Dach, das von der Fa. DUCON geliefert wurde, besteht aus einem Hochleistungsbeton. Der Kontakt kam über die TU Kaiserslautern zustande. Damit spannt der Bau einen Bogen von der Geschichte hin zum Wissenschaftsstandort Kaiserslautern.

TU Kaiserslautern auf dem Stand des Bauministeriums

Auf den Baumessen deubau und bautec in Essen und Berlin wurde in diesem Jahr auf dem Stand der Forschungsinitiative ZukunftBAU des Bundesbauministeriums eine Musterwand der TU Kaiserslautern gezeigt. Der Mock-up zeigt im Ausschnitt auf GfK-Halter geklebte filigrane, scharfkantige Fassadenplatten, die ein neuartiges Fugenbild ermöglichen.

NOMINATED FOR:
bauma Innovation Award 2013

(CM)²

Nominierung für bauma-Innovationspreis erreicht

Unter 156 Teilnehmern wurden in fünf Kategorien jeweils drei Projekte für den renommierten bauma-Innovationspreis nominiert. Unter den ausgewählten ist der Beitrag von der TU Kaiserslautern und Fraunhofer ITWM zur Richtungsanalyse von Stahlfasern in Beton. Die Arbeiten wurden im Center for Mathematical and Computational Modelling (CM)² erbracht. Die Preisverleihung findet am 14. April 2013 in der Allerheiligen-Hofkirche in München statt.

Nacht der Wissenschaft an der TU Kaiserslautern

Bei der Nacht der Wissenschaft am 9. November demonstrierte der Fachbereich Bauingenieurwesen die Tragfähigkeit von Sandwichelementen mit dünnen Deckschichten aus ultrahochfestem Beton. Als Auflast diente ein Elektroauto, das zurzeit im Fachgebiet Mobilität und Verkehr getestet wird.

Industriedenkmal sucht neue Nutzung

Als zweites Standbein hatte der Stahlbetonpionier Conrad Freytag im November 1911 in Neustadt a. d. Haardt die Internationale Baumaschinenfabrik gegründet. Sie übernahm eine ursprünglich für Wayss & Freytag geschaffene Halle in Stahlbetonbauweise, die ein grandioses Beispiel für Industriebauten aus der Anfangszeit des Betonbaus darstellt. Die Halle steht zwischenzeitlich leer inmitten einer Industriebrache und kann auf Anfrage besichtigt werden.

Absolvent gewinnt Deutschen Brückenpreis 2012

Der Deutsche Brückenbaupreis 2012 ging an Dipl.-Ing. Frank Ehrlicher, der sein Studium des Bauingenieurwesens an der TU Kaiserslautern im Jahr 1996 abgeschlossen hat. In seinem Entwurf hat er die S-förmige Krümmung der 110,6 m langen, Blaue Welle getauften Brücke in Flöha/Sachsen fließend dynamisch den örtlichen Gegebenheiten angepasst. Die Eleganz dieser wirtschaftlich optimierten Lösung und ihre blaue Farbgebung prägen den neuen Bahnhofsbereich Flöha ganz entscheidend.

Andreas Becker | Christos Vrettos

Festigkeit geklebter Felsproben

Das Kleben von Bauteilen hat sich – neben den traditionellen Fügeverfahren – in großem Umfang in den industriellen Herstellungsprozessen etabliert. Im Bauwesen finden „Klebstoffe“ bei Abdichtungen oder Sanierung von Rissen im Beton ihre Anwendung. Auch im Stahl- und Glasbau finden sich Ansätze, Klebverbindungen zu verwenden. Eine sehr neue Entwicklung stellt das Verkleben von Natursteinplatten mit anderen Materialien dar. Im Rahmen einer Pilotstudie am Fachgebiet Bodenmechanik und Grundbau wurden Verfahren zum Kleben von Festgesteinsproben untersucht. Die praktische Anwendung dieses Verfahrens könnte eine alternative Methode bei der Sicherung von Felsböschungen darstellen. An zylindrischen Probekörpern aus Sandstein sowie Granit wurden einaxiale Druckversuche durchgeführt. Neben der Kluftneigung wurde der Temperatureinfluss auf das Festigkeitsverhalten der geklebten Proben untersucht. Die Gegenüberstellung der Versuchsergebnisse geklebter und unbehandelter Proben zeigt die Wirksamkeit der Klebverbindung.

Neu an der TU Kaiserslautern
Prof. Dr. rer. nat. Oliver Kornadt

Im Oktober 2012 wurde Prof. Dr. Oliver Kornadt zum Professor für Bauphysik/Energetische Gebäudeoptimierung an die TU Kaiserslautern berufen.
Oliver Kornadt studierte in Saarbrücken Physik und Mathematik, promovierte in Aachen an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule und arbeitete anschließend am Kernforschungszentrum Cern in Genf. Danach zog es ihn von der Grundlagenforschung in die Praxis. Er wechselte zum Baukonzern Philipp Holzmann AG.
Dort war er für die konzernweite Koordination der Forschung und Entwicklung verantwortlich und baute eine Abteilung Bauphysik auf. Nach acht Jahren in der Bauindustrie nahm er einen Ruf an die Bauhaus-Universität Weimar auf den Lehrstuhl Bauphysik an.
Dort baute er den Lehrstuhl Bauphysik auf. Er hat zahlreiche Forschungsprojekte gefördert durch DFG, BMBF, EU, Industrie und das Land Thüringen durchgeführt.
Die Schwerpunkte lagen dabei in den Bereichen

- Thermische Behaglichkeit
- Energieoptimiertes Bauen
- Schallschutz/Bauakustik
- Feuchteschutz
- Nachhaltiges Bauen

Neben den Forschungstätigkeiten engagiert sich Oliver Kornadt mit Leidenschaft in der Lehre. Er war von 2008-2012 Studiendekan der Fakultät Bauingenieurwesen, hat an der Bauhaus-Universität einen weiterbildenden, elearning-gestützten Masterstudiengang „Bauphysik/Energetische Gebäudeoptimierung“ aufgebaut und ist an einem Verbundforschungsprojekt „Intelligentes Lernen, Innovative Informationstechnologien für ein modernes Wissensmanagement“ beteiligt.
Oliver Kornadt ist Obmann des Ausschusses zur DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ und Vorsitzender des ISO-Kommitees TC43/SC2 „Building Acoustics“. Er hat über 80 Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlich und einige Preise für seine Arbeiten erhalten.

Energieeffizienz und Wohlbefinden

... sind zentrale Anforderungen an moderne Gebäude. Etwa ein Drittel der in westlichen Industrieländern umgesetzten Energie wird in Gebäuden verwendet. Forschungen im Bauingenieurwesen und speziell in der Bauphysik haben dazu geführt, dass Neubauten im Vergleich zu unsanierten Altbauten nur noch etwa 1/10 der Energie zum Betreiben benötigen. Dies ist eine herausragende Entwicklung, die beispielsweise die Autoindustrie bei weitem nicht erreicht hat.

Weitere Entwicklungen in diesem Bereich folgen. Gemeinsam mit einem großen Hersteller von Industriehallen werden im Rahmen eines Forschungsprojektes Konstruktionen und Verfahren für hoch energiesparende Industriegebäude entwickelt. Neben dem Energiebedarf der Gebäude ist aber ganz entscheidend, dass die Gebäude eine hohe Behaglichkeit aufweisen, dass sich der Mensch in den Gebäuden wohlfühlt. Die Kriterien dafür sind vielschichtig. Von Bedeutung ist die thermische Behaglichkeit, die von Prof. Kornadt bereits an seinem Lehrstuhl in Weimar mit unterschiedlichen Messverfahren in einer eigens dafür entwickelten Klimakammer und in realen Gebäuden untersucht wurde.
Hier spielt der Abgleich zwischen Messergebnissen und Simulationsrechnungen eine entscheidende Rolle, weil dadurch ein tieferes Verständnis für die wesentlichen Prozesse erreicht wird. Zur Behaglichkeit in Gebäuden zählt aus bauphysikalischer Sicht in besonderem Maße auch die akustische Qualität des Gebäudes. Jeder hat es schon erlebt, dass er von Verkehrs- oder Nachbarschaftslärm gestört wurde. Im Rahmen eines Projektes in Zusammenarbeit mit der Physikalisch Technischen Bundesanstalt in Braunschweig wird die Einleitung von Körperschall durch eine ans Gebäude angekoppelte Quelle sowie die Weiterleitung des Schalls im Gebäude untersucht. Auch hier besteht die wissenschaftliche Bearbeitung in einer Hand-in-Hand Betrachtung von akustischen Messungen und computergestützten Simulationsrechnungen der Ausbreitung der dreidimensionalen Schallwellen in der Gebäudestruktur. Aktuelle Ergebnisse der Forschungsarbeiten wurden kürzlich auf der Internoise in New York präsentiert.

Entscheidend nicht nur für das Wohlbefinden sondern auch für die Gesundheit ist das Risiko der Schimmelpilzbildung an den Oberflächen der Innenbauteile. Diese hängt im Wesentlichen von der Konstruktion sowie dem Außen- und Innenklima ab. Typische Außenklimata für unterschiedliche Klimaregionen sind gut erforscht und in Form von TRY-Klimadaten (Test Reference Year), die für jede Stunde im Jahr Temperatur, Luftfeuchte, Niederschlag etc. angeben, sehr genau verfügbar. Allerdings ist bisher nicht detailliert bekannt, welches Innenraumklima für unterschiedlichen Nutzungsarten und Gebäudetypen herrscht. Vorhersagemodelle zur Bestimmung des Schimmelpilzrisikos beinhalten daher große Unsicherheiten und im Schadensfall ist der Schadensverursacher schwer auszumachen. Vor Gericht entwickelt sich die Klärung dann häufig zum Glücksspiel. Um hier die Basis für solide Entscheidungen zu schaffen, wird im Fachgebiet Bauphysik im Rahmen eines DFG-geförderten Forschungsprojektes u.a. durch umfangreiche Langzeitmessungen das Innenraumklima in Gebäuden erforscht. Darüber hinaus wird durch ein neu entwickeltes und patentiertes Messverfahren der Feuchtetransport in und durch Baukonstruktionen untersucht, um kritische Konstruktionen frühzeitig und zielsicher erkennen zu können.

Anfänge des Stahlbetonbaus in Deutschland

Aus Anlass der Einführung der Eurocodes besuchte das Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion am 2. Juli historische Stätten in Neustadt an der Weinstraße. Dort am Sitz des Bauunternehmens von Conrad Freytag hat der Stahlbetonbau in Deutschland im Jahr 1884 begonnen.

Aus dieser Zeit stammt die kürzlich restaurierte Brücke im heute verwilderten Park oberhalb des Haardter Schlosses, bei dem die tragende Platte selbst aber auch die Geländer aus drahtbewehrtem Beton bestehen (unten). Der vermutlich älteste Stahlbetonblumenkübel Deutschlands (rechts) steht im – leider nicht öffentlich zugänglichen – Schlosshof.

RESCUE

Am 13. September 2012 fand im Fraunhofer Tagungszentrum Kaiserslautern die dritte Tagung des Landesforschungsschwerpunkts „Sustainable Resource Conservation in Civil Engineering, Urbanism and Economy“ RESCUE statt.
Der Forschungsreferent der TU Kaiserslautern führte in das weiterentwickelte Forschungskonzept der TU Kaiserslautern ein. Den Schwerpunkt bildeten die Beiträge von Nachwuchswissenschaftlern, die ihre konkreten Forschungsvorhaben vorstellten. Der neu gebildete Beirat des Forschungsschwerpunkts, der sich aus den Professoren Graubner (TU Darmstadt, Ingenieurwissenschaften), Müller-Christ (Universität Bremen, Wirtschaftswissenschaften) und Seimetz (SGD Süd, Neustadt, Planungswissenschaften) zusammensetzt, war bei der Tagung vertreten und spiegelte die Beiträge. In der Diskussion konnten wertvolle Hinweise für die weitere Entwicklung erarbeitet werden.
Sprecher des Schwerpunkts ist Prof. Kurz. Für die nächste Periode der Forschungsinitiative Rheinland-Pfalz entwickeln sich aus RESCUE mehrere weiterentwickelte Ansätze. Unter der Führung des Konstruktiven Ingenieurbaus wird ein neuer Forschungsschwerpunkt „Werkstoffverbunde im Bauwesen“ entwickelt.

Als zentrale Einrichtung der TU Kaiserslautern führt das Materialprüfamt (MPA) gemäß Hochschulgesetz des Landes Rheinland-Pfalz die amtliche Materialprüfung durch. Ein Großteil der Aufgaben betrifft Prüfaufträge und Überwachungstätigkeiten nach Normen und anderen Standards für die unterschiedlichsten Bau- und Werkstoffe. Außerdem dient das Materialprüfamt gemeinsam mit den fachlich beteiligten Fachgebieten der Forschung und Lehre auf den Gebieten der Material- und Werkstoffkunde sowie des Massiv- und Stahlbaus.

Seminare

Am 26. und 27. April 2012 wurden gemeinsam mit dem Baustoffüberwachungsverein Kies, Sand und Splitt Hessen – Rheinland-Pfalz e.V. (BÜV HR) die zweiten „Neustadter WPK-Tage“ durchgeführt. Der erste Tag fand im Materialprüfamt statt und konzentrierte sich auf prüftechnische Fragen aus den Themenbereichen Boden, Kornverteilung und Probenahme. Die Vorträge in dem neu gestalteten Seminarraum des Materialprüfamts wurden ergänzt durch praktische Vorführungen im Gesteinslabor des Materialprüfamts und im Grundbau-Labor. Der zweite Tag, der im Industriehaus in Neustadt durchgeführt wurde, stand ganz im Zeichen der Umsetzung der Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle, auch vor dem Hintergrund der neuen EU-Bauproduktenverordnung, die bis zum 1. Juli 2013 vollständig umzusetzen ist.

Die Themen vergütete Betonböden und Trinkwasserbehälter standen im Mittelpunkt zweier Vortragsveranstaltungen, die das Materialprüfamt in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen der TU Kaiserslautern und der MPVA Neuwied am 8. März 2012 in Neuwied bzw. am 29. März 2012 in Kaiserslautern durchführte. Die Veranstaltungen wandten sich an Mitarbeiter von Bauunternehmen, Planungs- und Ingenieurbüros, ausschreibende Stellen und Behörden sowie Sachverständige. Die Seminare fanden eine positive Resonanz.

Qualifikation und Gremienarbeit

Die Mitarbeiter des Materialprüfamts verfügen über ein breites Qualifikationsspektrum. Erstmals erwarb ein Mitarbeiter den B-StB-Schein, der die besondere Fachkunde der betontechnologischen Kenntnisse im Betonstraßenbau ausweist. Darüber hinaus verfügen mehrere Mitarbeiter über den E-Schein, SIVV-Schein oder sind als VMPA-Prüfbeauftragte qualifiziert.

Mitarbeiter des Materialprüfamts nehmen an den relevanten Erfahrungsaustauschen der anerkannten Stellen teil. Darüber hinaus wirken einzelne Mitarbeiter in Gremien des DIN, DAfStB, DVGW, etc. mit. Im Berichtszeitraum ist die Mitgliedschaft im DIN-Normenausschuss Gesteinskörnungen (NA 005-07-15) neu hinzugekommen.

Neues Labor

Ende des Jahres wurde ein neues Labor für Festbeton- und Natursteinprüfungen in Betrieb genommen. Die Prüfmaschinen mussten wegen der zunehmenden Betonierarbeiten von großen Bauteilen aus der kleinen Prüfhalle verlegt werden. Im Rahmen von Umorganisationen sind weitere Verlegungen von Räumlichkeiten vorgesehen, die den Bereich Gesteinskörnungen und die Mikroskopie betreffen.

Akkreditierung / Zertifizierung

Das Materialprüfamt ist seit rund 15 Jahren für zahlreiche Prüfverfahren nach DIN EN/ISO IEC 17025 akkreditiert. Mit gültig werden der europäischen Bauproduktenverordnung (BauPVO) am 1. Juli 2013 setzt die gesetzliche Anerkennung eine Akkreditierung als Zertifizierungsstelle nach DIN EN 45011 voraus. Das Materialprüfamt hat sich im Berichtszeitraum intensiv mit den geänderten Regelwerken auseinandergesetzt. Anfang November 2012 erfolgte eine (Re-)Akkreditierungsbegutachtung durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle). Das DAkkS-Akkreditierungsverfahren soll im Frühjahr 2013 abgeschlossen und die notwendigen Schritte für die gesetzliche Anerkennung ergänzt werden.

Bauschadensuntersuchungen vor Ort

Mitarbeiter des Materialprüfamts führen Untersuchungen und Bewertungen sowohl in den Laborräumen, als auch im Außendienst durch. Letzterer umfasst Überwachungen der werkseigenen Produktionskontrolle bei Baustoffherstellern, Überwachungen der Bauausführung sowie die Entnahme von Proben für Kontrollprüfungen nach Norm und anderen Prüfvorschriften. Außerdem werden in zunehmendem Umfang Bauzustandsanalysen durchgeführt und entsprechende Gutachten erstellt. Das Materialprüfamt verfügt über eine umfangreiche Ausstattung, um die zugehörigen Prüfungen und Untersuchungen vor Ort durchführen zu können. Die Bauschadensanalysen erstrecken sich nicht nur auf Stahlbetonbauwerke, sondern umfassen auch andere Baustoffe (Mauerwerk, Asphalt, metallische Werkstoffe etc.).

Das Materialprüfamt der TU Kaiserslautern – Prüfen für die Sicherheit im Bauwesen

Vorträge 2012 (Auswahl)

08. März
MPVA Neuwieder Baustofftage 2012, Vergütete Betonböden für Industrie- und Gewerbeflächen, Neuwied
Wolfgang Breit: Betonböden – Ursachen von Rissbildungen

27. März
83rd Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics, Darmstadt
Sandro Zwecker: Numerical Modeling and Simulations of Dielectric Elastomer Actuators for Thin Structures

29. März
Trinkwasserspeicherung: Spezielle Anforderungen und Erfahrungsberichte, TU Kaiserslautern
Wolfgang Breit: Trinkwasserbehälter – Technisches Regelwerk für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung, Grundlegende Anforderungen an Materialien zur Innenauskleidung von Trinkwasserbehältern

20. April
Arbeitstagung Stahlfaserbeton des Deutschen Beton- und Bautechnikvereins, München
Jürgen Schnell: Ermittlung und Auswertung von Leistungsklassen nach der DAfStb-Richtlinie Stahlfaserbeton

24. April
VSVI-Seminar Nr. 19-2011/2012 – Wasser im Baugrund, Emmelshausen
Andreas Becker: Normen und Regelwerke

26. und 27. April
Neustadter WPK-Tage 2012, Kaiserslautern/Neustadt
Werner Rauch: Eigenschaften und Kenngrößen von Baustoffen und Baustoffgemischen aus natürlichen Gesteinskörnungen,
Prüfung von Gesteinskörnungen – Probenahme nach DIN EN 933-1,
Prüfung von Gesteinskörnungen – Probenahme auf einer Baustelle – Reklamation, Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

15. Juni
Arbeitstagung Stahlfaserbeton des Deutschen Beton- und Bautechnikvereins, Düsseldorf
Jürgen Schnell: Ermittlung und Auswertung von Leistungsklassen nach der DAfStb-Richtlinie Stahlfaserbeton

12. Juli
8th European Solid Mechanics Conference, Graz
Sven Klinkel: Computational Modeling of Pre-Stressed Shape Memory Alloy Fiber – Matrix Composites

19. Juli
Die Zukunft des Bauens/Vortragsreihe von Detail Research und Forschungsinitiative Zukunft Bau, Universität Stuttgart
Jürgen Schnell: Leicht Bauen mit Beton

22. August
Weiterbildungsveranstaltung der TU Darmstadt, Gewerkschaftshaus Frankfurt am Main
Jürgen Schnell: Eurocode 2 für Bauzeichner

11. September
Sneak Preview, Fa. Bekaert, Zwevegem, Belgien
Jürgen Schnell: Slabs on elastic support

12. September
Weiterbildung für Tragwerksplanung, Zerstörungsfreie Prüfung für die Tragwerksplanung, TU Darmstadt
Frank Schuler: Möglichkeiten des Einsatzes der Computer-Tomographie bei der Untersuchung von Faserbetonen

13. September
3. Fachtagung des Forschungsschwerpunktes Nachhaltige Bauwirtschaft der TU Kaiserslautern.
Simon Hartmeyer: Leichte Stahlverbunddeckenkonstruktionen für eine effiziente Tragwerksertüchtigung

27. September
51. Sitzung des Hauptausschusses BAUTECHNIK (HAB) des Deutschen Beton- und Bautechnikvereins (DBV), Kaiserslautern
Christian Albrecht: Hohlkörperdecken in der Bau- und Bemessungspraxis

09. Oktober
Expertenforum Beton, Betontechnologische Fortbildung der Bayrischen Bauakademie, Feuchtwangen
Christian Heese: Neue Erkenntnisse – Bluteimerversuch

25. Oktober
CECE Congress (Committee for European Construction Equipment), Berlin
Jürgen Schnell: Construction trends for the future – world of concrete

25. Oktober
Seminar „EuroBau12“, Servicecenter Bautechnik, BASF SE, Ludwigshafen
Christian Kohlmeyer, Wolfgang Breit: Möglichkeiten und Grenzen des Baustoffs Beton – BetonBau

09. November
47. Sitzung des Arbeitsausschusses Verbundbau, Technische Universität Kaiserslautern
Joanna Gajda: Untersuchungen an randnahen Betondübeln
Simon Hartmeyer: Erster Modellansatz zur Bemessung von Verbunddecken unter Querbelastung

13. November
22nd Mueser Rutledge Lecture, American Society of Civil Engineers, New York
Christos Vrettos: Protection of Foundations from Construction and Traffic Vibrations

14. November
Earthquake Engineering Research Institute, Lecture and Meeting, New York
Christos Vrettos: Seismic Design including Soil-Structure Interaction Effects Case Study: Metro Line Stations and Twin Tunnels in Soft Ground

21. November
BestKleb, FOSTA, Düsseldorf
Wolfgang Kurz: Klebstoff als dauerhaftes Verbundmittel bei Stahlverbundträgern

13. Dezember
Seminar „Einführung der Eurocodes im Brückenbau“, Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz, Koblenz
Jürgen Schnell: Besonderheiten des Eurocodes 2

Andreas Schmitt | Matthias Pahn

Dem Druck standhalten…

In mehrschichtigen Stahlbetonwandtafeln mit nachträglicher Ortbetonergänzung werden zur Kopplung von Betonaußen- und Betoninnenschale alternativ zu metallischen Verankerungen stabförmige Verbindungsmittel aus glasfaserverstärktem Kunststoff eingesetzt.

Gegenüber den Verbindungsmitteln aus Metall weisen diese eine geringere Wärmeleitfähigkeit auf. Hierdurch entsteht eine energieeffiziente Wandkonstruktion, da Wärmebrücken und damit verbundene Energieverluste in Form von Wärmetransmission reduziert werden. Zudem bietet die Herstellung von Wandelementen als Halbfertigteil eine schnelle und wirtschaftliche Lösung. Im Vergleich zu Fertigteilen kann Transportgewicht eingespart werden. Gegenüber der Ortbetonweise entfällt der aufwändige und zeitintensive Schalungsvorgang.

Die maßgebende Einwirkung zur Bemessung von mehrschichtigen Stahlbetonwandtafeln ist die Beanspruchung der Verbindungsmittel infolge der Ortbetonergänzung. Um die Anzahl der erforderlichen Verbindungsmittel wirtschaftlich festzulegen, muss demzufolge eine genaue Kenntnis über den Beanspruchungszustand unter Einwirkung des Frischbetondrucks vorhanden sein. Die Höhe des maximalen Drucks ist von einer Vielzahl von Parametern abhängig. Dazu gehören die Rauigkeit der angrenzenden Dämmstoff- und Betonoberfläche, die Dehnsteifigkeit und Dicke des Dämmstoffs und die Dicke der Ortbetonschicht. Als Ergebnis von Tastversuchen kann bereits eine Abhängigkeit des maximalen Frischbetondrucks von einem innenliegenden Dämmstoff oder unterschiedlichen Oberflächenrauigkeiten festgestellt werden. Zudem ist der gemessene Druck in mehrschichtigen Stahlbetonwandtafeln immer geringer als der bei schalglatten Oberflächen auftretende Frischbetondruck.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Hochwärmedämmende Sandwichelemente mit Verbindungsmitteln aus glasfaserverstärktem Kunststoff“, finanziert durch die Forschungsinitiative ZukunftBau sowie den Industriepartner Schöck Bauteile GmbH und der HABE Betonelemente GmbH, sollen die Grundlagen für eine wirtschaftliche und praxisgerechte Dimensionierung der erforderlichen Anzahl an Verbindungsmitteln gelegt werden.

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. 名誉工学博士* Helmut J. Schmidt
*Doctor of Engineering honoris causa (湘南工科大学/Japan)
Präsident der Technischen Universität Kaiserslautern (seit 2002)

Studium der Biologie an der Universität Münster und der University of British Columbia, Vancouver, B.C., Kanada
Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes
1988 Habilitation
Träger Bennigsen Förderpreis
Heisenbergstipendiat der DFG
verschiedene Forschungsaufenthalte in den USA
seit 1995 Professor im Fachbereich Biologie der TU Kaiserslautern
1998–2002 Vizepräsident für Forschung und Technologie
2005 Ehrenpromotion des Shonan Institute of Technology, Japan
zahlreiche Ehrenämter

Wie sehen Sie das, Herr Präsident? Zehn Satzverlängerungen…

1. **Als Präsident muss man vor allem…** ein offenes Ohr für die Belange aller Mitglieder der großen ‚Familie Universität' haben und sich gleichzeitig den Blick für das ‚Ganze' bewahren. Der wichtigste Paragraph des Hochschulgesetzes ist deshalb für mich §79(1) „… der Präsident … sorgt für ein gedeihliches Zusammenwirken der Organe und der Mitglieder der Hochschule …"

2. **Meine Vision von unserer Universität…** besteht in der Vorstellung eines starken Verbundes mit unseren Forschungseinrichtungen aus der Science Alliance Kaiserslautern und allen internen Bereichen der TU als Grundlage für die bestmögliche Ausbildung und Förderung unserer Studierenden und des wissenschaftlichen Nachwuchs.

3. **Größe und Leistungsfähigkeit der TU Kaiserslautern…** hängen im Wesentlichen von der Qualität der Mitarbeiter und der Ausstattung ab.

4. **Für Studierende ist es am wichtigsten, …** sich als Partner in der Universität zu fühlen, darüber hinaus natürlich auch gute Lehrende und die Einbindung in die Forschung zu erleben.

5. **Wissenschaft ist für mich…** ein äußerst spannendes Tätigkeitsfeld, denn sie sichert den Fortschritt in allen Bereichen in Wirtschaft und Gesellschaft.

6. **Der größte Handlungsbedarf in der Hochschulpolitik besteht darin, …** die Hochschulen für die Zukunftsaufgaben fit zu machen und ihnen die Möglichkeit zu geben, sich an die sich stetig ändernden Rahmenbedingungen der Wissenschaft anpassen zu können.

7. **Von der Politik erwarte ich…** Flexibilität im Umgang mit den Hochschulen, da Investition in Wissenschaft Investition in die Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Deutschland bedeutet.

8. **Für den Standort Deutschland…** sind die Universitäten Garant für die Zukunftsfähigkeit.

9. **An unserer Region schätze ich vor allem…** die hohe Lebensqualität durch die Natur direkt vor der ‚Haustür' und die Mentalität der Pfälzer, die mir als gebürtigem Sauerländer vertraut und sympathisch ist.

10. **Meine Bauingenieure…** haben in den letzten Jahren eine herausragende Berufungspolitik gemacht, entwickeln sich sehr dynamisch und machen mir viel Freude.

Promotionen

Dr.-Ing. Christian Balzer
Zum Einfluss von Dübelleisten auf das Querkrafttragverhalten des Stahlbetongurts von Verbundträgern im Bereich von großen Stegöffnungen
Referent: Prof. Schnell / Korreferent: Prof. Kurz

Dr.-Ing. Thomas Becker
Materialverhalten eines teilgesättigten bindigen Bodens unter zyklischer Belastung
Prof. Meißner / Prof. Vrettos

Dr.-Ing. Marc Gröning
Zum Tragverhalten von Stahlbetonfertigteilen mit Ortbetonergänzung – dreidimensionale Modellierung, numerische Simulation und experimentelle Untersuchung
Prof. Schnell / Prof. Dinkler (TU Braunschweig)

Dr.-Ing. Christopher Kessler
Experimentelle Untersuchungen und numerische Simulation des nichtlinearen Tragverhaltens geklebter Stahl-Beton-Verbindungen
Prof. Kurz / Prof. Geiß / Prof. Kinkel

Neue wissenschaftliche Mitarbeiter

Massivbau und Baukonstruktion
Dipl.-Ing. (FH) Uwe Angnes
Daniele Casucci, M. Eng.
Kamyar Nasrollahi, M. Sc.
Dipl.-Ing. Jean Claude Ndamukunda
Dipl.-Ing. Andreas Schmitt
Dipl.-Ing. Torsten Weiler

Stahlbau
Christian Fox, M. Eng.

Gremien

Prof. Breit
CEN/TC 104/SC 1/TG 11 „Revision of EN 13791 – Assessment of in-situ compressive strength in structures and precast concrete components“

Prof. Kornadt
Fachausschuss Ingenieurwissenschaften der Akkreditierungsagentur Acquin e.V.
Fachgutachter des BMBF im Programm „Innovative regionale Wachstumskerne“
Mitglied im Scientific Committee des internationalen Kongresses sb13: Implementing Sustainability – Barriers and Chances

Prof. Kurz
Arbeitsausschuss Verbundbau im Deutschen Stahlbauverband DSTV (Vorsitz)

Jun.-Prof. Pahn
Projektgruppe „Sandwichanker“ im DIBt
DAfStb-UA „Befestigungstechnik“
NA 005-07-01-10 AK „Verstärken und Bewehren mit FRP“ (SpA zu CEN/TC 250/SC 2/WG 1/TG 1)

Dipl.-Ing. (FH) Werner Rauch (MPA)
NA 005-07-15 AA „Gesteinskörnungen“ (SpA zu CEN/TC 154, SC 1, SC 2, SC 5)

Prof. Schnell
Deutscher Ausschuss für Stahlbeton DAfStb (Vorsitz)
CEN/TC250/SC2/WG1/TG3: „Existing Buildings“
NA 005-07 „FBR Lenkungsgremium Fachbereich 07 – Beton- und Stahlbetonbau“ (Vorsitz)
NA 005-51 FBR-02 SO „Beurteilung bestehender Tragwerke (SpA zu CEN/TC 250/WG 2)“, Obmann
Sachverständigenausschuss „Platten- und Querkraftanschlüsse“ im DIBt

Jun.-Prof. Thiele
Sachverständigenausschuss „Verankerungen und Befestigungen“ im DIBt

Prof. Vrettos
Head of Editorial Board geotechnik (Verlag Ernst & Sohn)

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Catherina Thiele wurde zum 01. April 2012 auf die Juniorprofessur Experimenteller Massivbau berufen.

Sie hat in Kaiserslautern studiert und mit einer Arbeit zum Querkrafttragverhalten von durch Leitungsführungen geschwächten Stahlbetonplatten ohne Querkraftbewehrung dort auch promoviert.

Die Mutter zweier Töchter ist ausgewiesene Expertin auf dem Gebiet der Befestigungstechnik und wurde folgerichtig kürzlich in den entsprechenden Sachverständigenausschuss des Deutschen Instituts für Bautechnik DIBt berufen.

An der TU Kaiserslautern bietet sie seit dem Wintersemester 2012/13 eine Vorlesung „Wissenschaftliches Arbeiten“ an. Für das Sommersemester 2013 bereitet sie eine Vorlesung zum Thema „Verankerungen im Beton“ vor.

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Völker vertritt seit Dezember 2012 das Fachgebiet Bauphysikalische Modellierung.

Herr Völker hat Bauingenieurwesen an der Bauhaus-Universität Weimar, dem AIT Bangkok sowie der UPC Barcelona auf Diplom studiert. Anschließend hat er den Masterstudiengang Management für Bau, Immobilien und Infrastruktur an der Bauhaus-Universität Weimar sowie der NTU Singapur mit Erfolg abgeschlossen. Herr Völker war mehrere Jahre – unterbrochen durch einen Forschungsaufenthalt an der University of California Berkeley – am Lehrstuhl Bauphysik der Bauhaus-Universität Weimar als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig. Parallel zu dieser Tätigkeit hat er seine Promotion abgeschlossen und eine Vielzahl von nationalen und internationalen Veröffentlichungen publiziert.

Zuletzt war Herr Völker als Leiter der Nachwuchsforschungsgruppe „Nutzerorientierte Bausanierung“ an der Bauhaus-Universität Weimar tätig. Thematisch beschäftigt er sich insbesondere mit der Simulation und Messung der Raumluftströmung und der thermischen Behaglichkeit, der Simulation des Wärmetransports sowie mit der energetischen Gebäudesimulation. Seine Arbeit wurde mit Preisen, zuletzt dem STIFT-Preis des Landes Thüringen im November 2012, ausgezeichnet.

Lehrauftrag

Fachgebiet Stahlbau
Neuer Lehrauftrag Planen und Gestalten im Kontext von Technik und Funktion
Herr Dipl.-Ing. Architekt Mattias Neumann aus Frankfurt konnte für einen neuen Lehrauftrag gewonnen werden, der gemeinsam mit dem Fachgebiet Baukonstruktion III und Entwerfen im Fachbereich Architektur angeboten wird.
Der Lehrauftrag behandelt die vielfältigen Anforderungen, die an die Planer komplexer Bauwerke gestellt werden und eine gezielte Strategie erfordern, um alle Aspekte der Funktion und der technischen Randbedingungen im Bauwerksentwurf angemessen zu berücksichtigen.
An Beispielen aus dem eigenen Werk stellt Herr Neumann entsprechende Vorgehensweisen vor. Dabei wird das Zusammenspiel von Form, Funktion und Konstruktion ebenso beleuchtet wie die Kooperation verschiedener Fachplaner und die Berücksichtigung von Funktionskriterien und Nutzeranforderungen für die Betriebsphase.

Innovation und Kommunikation

Eine Herausforderung für das Bauwesen

Als Innovation bezeichnet man eine Neuartigkeit, eine bisher noch nicht bekannte Kombination aus schon Bekanntem oder deren Bekanntmachung und Neueinführung am Markt. Das Bauwesen gilt häufig als wenig innovativ, was nicht den wahren Gegebenheiten entspricht. Vielmehr findet man häufig kleine Innovationsschritte, deren Bekanntmachung und Zusammenführung nicht immer gelingt. Das schwache Abschneiden der Bauwirtschaft im Vergleich mit anderen Branchen lässt sich teilweise durch ihre besonderen Charakteristika wie die Produktion von Unikaten erklären. Häufig werden neue Entwicklungen aber auch nicht nach außen kommuniziert. Allerdings ist oft auch das Innovationsumfeld in Unternehmen der Bauwirtschaft nicht optimal gestaltet. Hier setzt das Forschungsvorhaben „Innovationen im Bauwesen – Von der Idee bis zum Markt“ an, das gemeinsam vom Fachgebiet Stahlbau und dem Institut für Technologie und Arbeit in Kaiserslautern bearbeitet wird. Als wichtige Verbesserungsfelder werden die Gestaltung eines innovationsfördernden Arbeitsumfelds und die konsequente Verfolgung und Verwertung neuartiger Lösungsansätze ebenso angesehen wie interne Kommunikation und Dokumentation neuer Entwicklungen und die Verbreitung dieser Neuerungen in den Baumarkt.

Ziel des Vorhabens ist es, in Kooperation mit einer Vielzahl von Partnern aus der Wertschöpfungskette Bauwirtschaft die wichtigsten Innovationshemmnisse zu erkennen und Verbesserungsvorschläge zu entwickeln. Daraus wird ein Leitfaden erarbeitet, der konkrete Punkte aufzeigt, mit denen die Unternehmen ihr Umfeld innovationsfreundlicher gestalten können. Darüber hinaus wird ein Instrumenten-Set zur Verfügung gestellt, das die Unternehmen befähigt, ihre Innovationsideen besser zu entwickeln und im Betrieb zu verankern. Weitere Werkzeuge des Leitfadens unterstützen bei der Bewertung von Innovationen hinsichtlich ihrer Zukunftsfähigkeit und der Möglichkeiten, sie im Markt zu platzieren.

Halt die Luft an

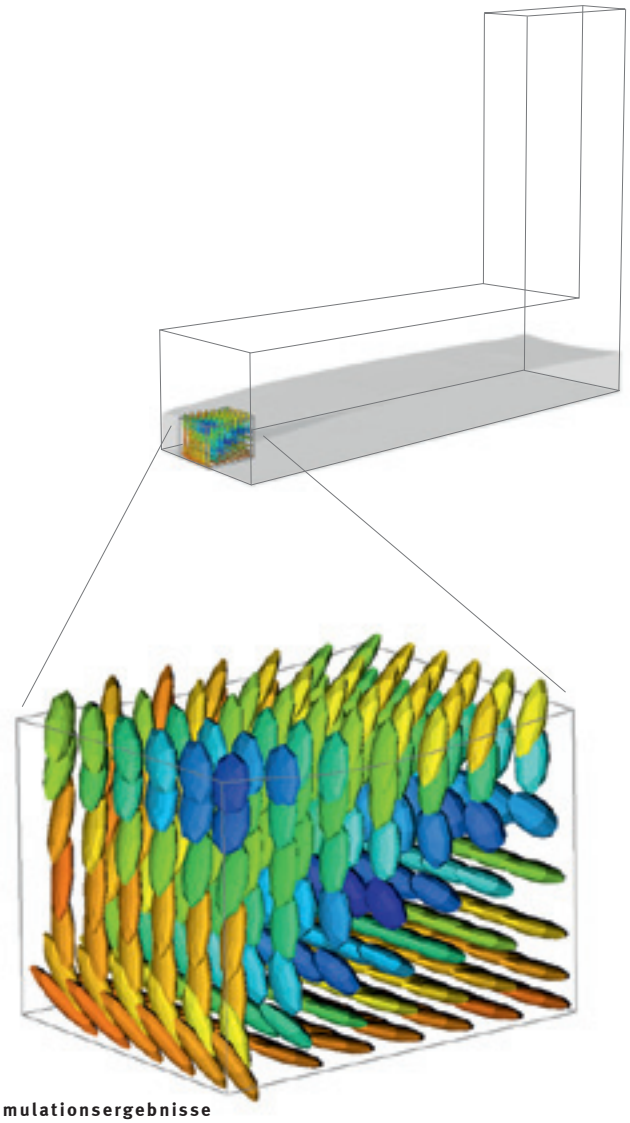
Untersuchungen zur Bestimmung des Luftgehalts an Frischbetonen

Im Rahmen von Frischbetonprüfungen ist der Luftgehalt eine wesentliche Kenngröße des verdichteten Betons. Daraus ergeben sich Informationen über die Verdichtbarkeit des Frischbetons und die zu erwartenden Festbetoneigenschaften wie Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit, insbesondere Frost- bzw. Frost-Taumittel-Beständigkeit. Die Bestimmung des Luftgehaltes von verdichtetem Frischbeton erfolgt mittels Druckverfahren, die in DIN EN 12350-7 geregelt sind. In Deutschland wird das Druckausgleichsverfahren am häufigsten verwendet, bei dem ein bekanntes Luftvolumen bei bekanntem Druck in einer dicht verschlossenen Kammer mit dem unbekannten Luftvolumen in der Betonprobe ausgeglichen wird. Dabei ist die Skalenteilung des Druckmessers (Manometer) für den resultierenden Druck auf den prozentualen Luftgehalt der Betonprobe kalibriert. Geprüft wird in der Regel mittels Druckmessgeräten (Luftgehaltsprüfern) mit einem Nennvolumen von 8 Litern, wobei dies nicht zwingend von der Norm vorgeschrieben ist.

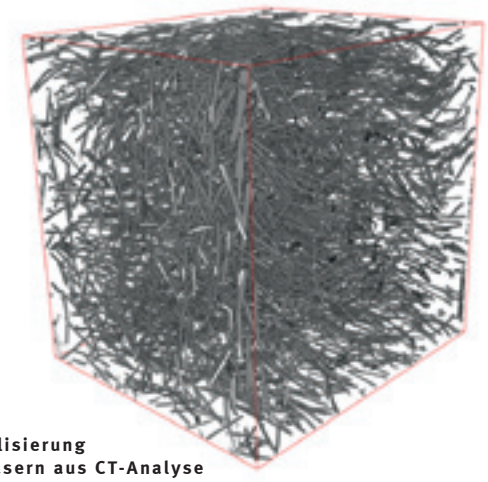
Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurden die an Betonzusammensetzungen mit unterschiedlichen Luftgehalten mit Hilfe eines praxisüblichen 8-Liter-Luftgehaltsprüfers und eines neu auf dem Markt erhältlichen 5-Liter-Luftgehaltsprüfers ermittelten Luftgehalte miteinander verglichen und ausgewertet. Auf Basis der Messergebnisse konnte bestätigt werden, dass die verwendeten Luftgehaltsprüfer mit einem Nennvolumen von 5 Liter bzw. 8 Liter statistisch gesehen nahezu gleiche Ergebnisse liefern. Die mittleren Abweichungen liegen bei etwa 0,2 %. Dieser Wert liegt im Präzisionsbereich der verfahrensbedingten Abweichungen bei der Ermittlung des Luftgehalts. Systematische Abweichungen aufgrund des unterschiedlichen Nennvolumens können nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse ausgeschlossen werden.

Aufgrund des geringeren Volumens und dem damit zusammenhängenden deutlich geringeren Füllgewicht ist bei dem 5-Liter-Luftgehaltsprüfer aus arbeitsphysiologischer Sicht eine bessere Handhabbarkeit zu erwarten.

Nie mehr orientierungslos…



Simulationsergebnisse



Visualisierung
der Fasern aus CT-Analyse

Faserverstärkter ultrahochfester Beton (UHFB) ist ein Material, das derzeit ein enormes praktisches und akademisches Interesse weckt. Er stellt eine ideale Kombination aus Beton und Stahlfasern dar, um die Duktilität und das Nachrissverhalten des UHFB zu verbessern. Vor allem das Nachrissverhalten ist sehr stark von der Orientierung und der Verteilung der Fasern abhängig, die wiederum von der Betonier- bzw. Befüllsituation abhängig sind.

Für den Entwurf von faserverstärkten Betonbauteilen wäre es von großem Vorteil, die Faserorientierung voraussagen zu können. Um eine Verbesserung der Duktilität und des Nachrissverhaltens zu erreichen, sollten sich die Fasern entlang der Hauptzugkraftrichtung ausrichten. Modellversuche zur Bestimmung des Befüllverhaltens und der resultierenden Faserorientierung von faserverstärktem Beton sind jedoch sehr zeit- und kostenaufwendig.

Die Simulation des Fließ- und Befüllverhaltens von ultrahochfestem Beton ohne Fasern, basierend auf seinen rheologischen Eigenschaften, wurde bereits in vorhergehenden Jahresberichten vorgestellt. Um die teuren und zeitaufwendigen Modellversuche zu umgehen, arbeitet das Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen der TU Kaiserslautern zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) in einem aktuellen Forschungsvorhaben daran, das Fließ- und Befüllverhalten sowie die Faserorientierung von stahlfaserverstärktem UHFB zu simulieren. Für die numerische Simulation des Fließverhaltens wurde eine L-Box-Geometrie gewählt. Wie auch bei der Simulation der faserfreien Betone wurde das vom ITWM entwickelte Softwaresystem CoRheoS (Complex Rheology Solver) eingesetzt. Zur Verifizierung der Ergebnisse der Simulation wurden vergleichende Fließversuche mit faserverstärktem UHFB in der L-Box durchgeführt, die in der L-Box erhärteten. Die erhärteten Probekörper wurden anhand von Computer-Tomographie-Aufnahmen (CT) analysiert und die Ergebnisse der Faserorientierung mit den Ergebnissen der numerischen Simulation verglichen. Die bisherigen Ergebnisse zeigen eine qualitativ gute Übereinstimmung zwischen Simulation und CT-Analyse.

Catherina Thiele

Feuerprobe bestanden

Der erste Brandversuch im neuen Brandofen der TU Kaiserslautern wurde an verschiedenen Befestigungsmitteln zur Verankerung im Beton durchgeführt.
Die Richtlinien zur Durchführung und Beurteilung der Versuche sind der Technical Report TR 020 „Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to fire“ und DIN EN 1363-1:1999-10 „Feuerwiderstandsprüfungen“.
Zur Prüfung der Befestigungsmittel wurde der Kombiprüfofen der TU Kaiserslautern so umgebaut, dass im oberen Bereich des Prüfofens der Brand stattfinden und der untere Ofenbereich als Raum für die Belastungseinrichtungen genutzt werden konnte. Dazu wurde ungefähr in halber Höhe des Prüfofens eine Zwischendecke aus Porenbeton eingezogen. Die Befestigungsmittel wurden nach Herstellerangaben in eine Betonplatte gesetzt. Im oberen heißen Bereich wurden Zuglaschen angeordnet. Kerngebohrte Löcher in der Porenbetonplatte erlaubten das nach unten führen der Zugstangen in den nicht beflammten Bereich.
Hier wurden je nach erforderlicher Belastung während des Brandes Totlasten oder Hohlkolbenpressen verwendet.
Als Todlasten wurden Stahleimer mit Bleischrot verwendet. Beim Versagen des Befestigungsmittels fallen die Eimer in den darunter vorgesehenen sandgefüllten Köcher. Die Köcher sind zum Schutz des Ofenbodens erforderlich.
Die Brandbelastung erfolgte über 4 Gasbrenner. Es wurde die Einheitstemperaturkurve nach DIN EN 1363-1:1999-10 gefahren. Für jedes Befestigungsmittel wurde der Versagenszeitpunkt festgestellt. Der durchgeführte Versuch dauerte hier ca. 150 Minuten.
Die Ofensteuerung erfolgt über genormte Temperaturplates deren Lage im Ofen ebenfalls vorgeschrieben ist. Zusätzlich wurden sogenannte Objektmessungen mit Temperaturfühlern durchgeführt. Die Messwerte geben Aufschluss über die Temperaturverteilung im Ofen.

Veröffentlichungen (Auswahl)

ALBRECHT, C.; ALBERT, A.; PFEFFER, K.; SCHNELL, J.: Bemessung und Konstruktion von zweiachsig gespannten Stahlbetondecken mit abgeflachten rotationssymmetrischen Hohlkörpern, in: Beton- und Stahlbetonbau 107, Heft 9, S. 590–600 (2012).

BECKER, A.; VRETTOS, C.: Laboruntersuchungen zur Bodenverbesserung mittels Zugabe von Kalk-Zement-Mischungen, in: 2. Symposium Baugrundverbesserung in der Geotechnik, Wien, S. 313–319 (2012).

BREIT, W.: DVGW-Arbeitsblatt W 300 Teil 4 – Anforderungen an Baustoffe und Bauprodukte, in: 2. Kolloquium Bauwerke in der Trinkwasserspeicherung, TA Esslingen, S. 23–29 (2012).

BREIT, W.: Anwendung und Einsatzgrenzen zementgebundener Baustoffe in Abwasseranlagen, in: Korrosion in Abwasseranlagen – Anwendung des Merkblatts DWA-M 168, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Lehrte (2012).

HEESE, C.; BREIT, W.; SCHULER, F.; LATZ, A.; NIEDZIELA, D.: Simulation of the flow and form filling behavior of UHPC with fibers, in: Concrete Structures for Sustainable Community – fib Symposium 2012 – Proceedings, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, S. 535–538 (2012).

KLASSEN, M.; XU, B.; KLINKEL, S.; MÜLLER, R.: Material modeling and microstructural optimization of dielectric elastomer actuators, in: Technische Mechanik 87, S. 38–52 (2012).

FORMAN, P.; MÜLLER, S.: Shape-optimised parabolic trough collectors made of micro reinforced ultra-high performance concrete, in: 9th fib International PhD Symposium in Civil Engineering, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), S. 297–302 (2012).

GAJDA, J.; KURZ, W.: Untersuchungen an randnahen Betondübeln, in: 18. DASt-Kolloquium, Aachen, S. 89–94 (2012).

HANZ, F.; PAHN, M.: Influences of the production process on the load-deflection behaviour of three-layered sandwich panels with GFRP-connectors, in: Architecture • Civil Engineering • Environment – ACEE, The Silesian University of Technology (Hrsg.), Vol. 5 No. 1, S. 37–46 (2012).

HARTMEYER, S.; KURZ, W.: Concept of a design model for shear loaded composite slabs, in: 10th Int. Conf. Advances in Steel Concrete Composite and Hybrid Structures, Singapore (2012).

HARTMEYER, S.; KURZ, W.: Untersuchung des Querkrafttragverhaltens an Stahlverbunddecken aus Normalbeton, 18. DASt-Kolloquium, Aachen, S. 76–81 (2012).

KOHLHAAS, B.; KLINKEL, S.: Constitutive modeling of pre-stressed shape memory fiber – matrix compounds, in: Proceedings of 10th World Congress on Computational Mechanics (2012)

KURZ, C.; THIELE, C.; SCHNELL, J.; REUTER, M.; VITT, G.: Tragverhalten von Dübeln in Stahlfaserbeton, in: Bautechnik 89, Heft 8, S. 545–552 (2012).

KURZ, W.; SCHNELL, J.; WIESE, S.: Application of steel shares as shear connectors in slender composite structures, in: Ultra-High Performance Concrete and Nanotechnology in Construction, Schmidt, M. et al. (Hrsg.), Kassel University Press, S. 701–708 (2012).

MÜLLER, F.; KOHLMEYER, C.; SCHNELL, J.: Load-bearing behaviour of sandwich strips with XPS-core and reinforced HPC-facings, in: Ultra-High Performance Concrete and Nanotechnology in Construction, Schmidt, M. et al. (Hrsg.), Kassel University Press, S. 781–788 (2012).

RAMM, W.: Über die Anfänge des Eisenbetonbaus in Deutschland und die Pioniere der ersten Jahre, in: Beton- und Stahlbetonbau 107, Heft 5, S. 335–356 (2012).

OSTER, S.: Adhesive joints for structural elements of high performance concrete (HPC), in: 9th fib International PhD Symposium in Civil Engineering, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), S. 335–340 (2012).

SCHMIDT, J.; KORNADT, O.: Verfahren und Untersuchungsvorrichtung zur Untersuchung eines konvektiven Feuchtetransports in einem Bauwerkelement, in: German Patent DE102010031141; 2012.

SCHMIDT, J.; KORNADT, O.: Konvektiver Feuchtetransport und daraus resultierende Bauschäden, in: Der Bausachverständige Nr. 6, S. 33–42 (2012).

SCHNEIDER, E.; BINDSEIL, P.; BOLLER, C.; KURZ, W.: Stand der Entwicklungen zur zerstörungsfreien Bestimmung der Längsspannungen in Bewehrungsstäben von Betonbauwerken. Beton- und Stahlbetonbau, Heft 4, S. 244–254 (2012).

SCHNELL, J.; LOCH, M.; ZILCH, K.; DUNKELBERG, D.: Erläuterungen und Hintergründe zu den Werkstoffkennwerten der Nachrechnungsrichtlinie für bestehende Straßenbrücken aus Beton, in: Bauingenieur 87, Heft 1, S. 15–23 (2012).

SCHULER, F.; BREIT, W.; SCHNELL, J.: Faserbeton - Neue Einblicke dank Computer-Tomographie, in: Baustoff und Konstruktion, Festschrift zum 60. Geburtstag von Harald Budelmann, Nothnagel, R.; Twelmeier, H. (Hrsg.), Berlin, Heidelberg: Springer, S. 137–144 (2013).

SCHWARZ, V.; VRETTOS, C.: Mechanisches Verhalten eines teilgesättigten Kaolinit-Tons: Experimentelle Untersuchungen, Stoffmodell und Implementierung, in: geotechnik 35, S. 236–244 (2012).

STAUDER, F.; LOCH, M.; SCHNELL, J.: Charakteristische Werkstoffkennwerte der Nachrechnungsrichtlinie für bestehende Straßenbrücken aus Stahl- und Spannbeton, in: Munich Bridge Assessment Conference, Volume of Abstracts, 4, München, Universität der Bundeswehr (2012).

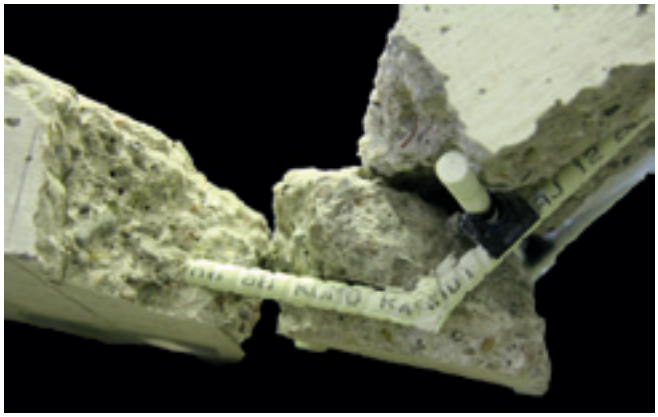
STAUDER, F.; WOLBRING, M.; SCHNELL, J.: Bewehrungs- und Konstruktionsregeln des Stahlbetonbaus im Wandel der Zeit, in: Bautechnik 89, Heft 1, 2012, S. 3–14 (2012).

VRETTOS, C.: Simplified analysis of piled rafts with irregular geometry, in: Proc. 9th Int. Conf. Testing and Design Methods for Deep Foundations, Kanazawa, S. 453–460 (2012).

VRETTOS, C.; CHEN, D.; RIZOS, D.: Seismic design of the stations and the inter-station tunnels of a metro-line in soft ground: a case study, in: Proc. 2nd Int. Conf. Performance-Based Design in Earthquake Geotechnical Engineering, Paper No. 15.11 (2012).

VRETTOS, C.: Shear strength investigations for a class of extraterrestrial analogue soils, in: Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE 138(4), S. 508–515 (2012).

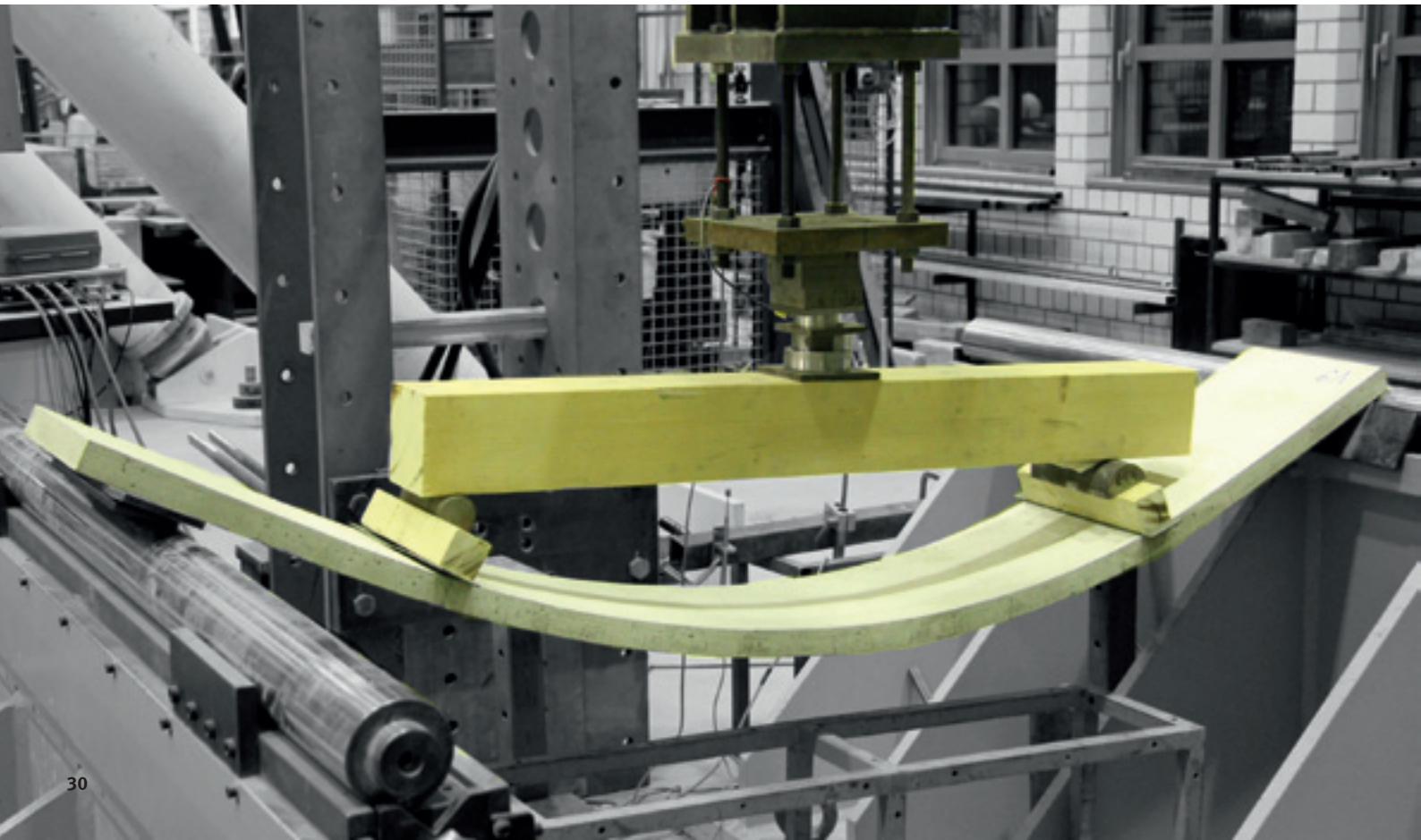
Biegsamer Beton



Zur Sicherstellung eines ausreichenden Verbunds zwischen Stahl und Beton und Vermeidung von baulichen Schäden infolge von Korrosion ist es bei Stahlbetonkonstruktionen notwendig eine ausreichend dicke Betondeckung anzuordnen. Glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK) als Bewehrung in Betonkonstruktionen stellen ein innovatives, korrosionsbeständiges Material mit höherer Zugfestigkeit im Vergleich zu Betonstahl dar. Deshalb kann beim Einsatz von GFK die Betondeckung und damit gleichzeitig die Bauteildicke deutlich reduziert werden, sodass sehr dünne Betonbauteile hergestellt werden können. Bei gleichbleibender Bauteildicke resultiert aus einer geringeren Betondeckung eine höhere Biegetragfähigkeit.

Ein hohes Potential für den Einsatz von GFK liegt bei bewehrten Betonbauteilen mit hoher Korrosionsanfälligkeit. Durch Kunststoffbewehrung kann bei infrastrukturellen Betonkonstruktionen und Hafenbauwerken die Dauerhaftigkeit erhöht und bei Bauteilen mit geringer Tragfunktion wie Fassaden- oder Gehwegplatten die Dicke minimiert werden.

Im Rahmen von Biegeversuchen wird das Last- und Verformungsverhalten von filigranen GFK-bewehrten Platten untersucht. Hierbei werden die Plattendicke, Lage und Menge der Bewehrung variiert. Um die Anwendbarkeit von bestehenden Berechnungsmodellen zu überprüfen, werden zusätzlich Platten mit Betonstahlbewehrung getestet. Ziel der Untersuchungen ist eine wirklichkeitsnahe Beschreibung des Trag- und Verformungsverhaltens von filigranen GFK-bewehrten Betonplatten.



Bauen im Bestand

Bauen im Bestand gewinnt in Europa zunehmend an Bedeutung. Bestehende Gebäude werden umgebaut. Infrastrukturbauwerke müssen an erhöhten Belastungen infolge Verkehrszunahme angepasst werden. Bei dem Verkehrsträger Wasserstraße resultieren aus immer größer werdenden Schiffseinheiten Umbaumaßnahmen an bestehenden Schleusenanlagen.

Umbau- und Verstärkungsmaßnahmen sind aus bauaufsichtlicher Sicht nach den jeweils aktuellen Normen zu bemessen, weil diese in aller Regel den Stand der Technik darstellen. Tatsächlich weichen im Bestand die Werkstoffklassen und Konstruktionsregeln von den heute gültigen ab, sodass eine strikte Anwendung der Normen unmöglich wird.

An dieser Nahtstelle ergeben sich umfangreiche Forschungsansätze, denen u. a. in Kaiserslautern nachgegangen wird. Neben der Klassifizierung historischer Werkstoffe kommt dabei der Anwendbarkeit aktueller Bemessungsregeln in Verbindung mit früher gewählter Bewehrungsführung große Bedeutung zu.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die sicherheitstheoretische Bewertung der Bestandbauten. Alle Sicherheitszuschläge, die im Neubaufall zu wählen sind, berücksichtigen die im Bauwesen typischerweise großen Streuungen der Materialfestigkeiten. Bei Bestandsbauwerken können aber die tatsächlichen mechanischen Eigenschaften zerstörungsfrei oder durch Probenentnahme ermittelt werden. Zusätzlich darf berücksichtigt werden, dass Probleme mit der Standsicherheit in aller Regel bereits während der Bauzeit oder zumindest in den ersten Jahren auftreten. Hat ein Tragwerk also einen längeren Zeitraum schadensfrei überstanden, genügt aus wahrscheinlichkeitstheoretischer Sicht ein kleinerer Sicherheitsaufschlag. Hinzu kommt grundsätzlich eine geringere Reststandzeit. Dieser Thematik wird in intensiver Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Wasserbau in Karlsruhe nachgegangen.

Die anstehenden Fragen werden seit kurzem auch auf europäischer Ebene diskutiert. Prof. Schnell ist deutscher Vertreter in dem Normungsgremium, dass sich mit „Existing Structures“ aus Stahl- und Spannbeton beschäftigt.

Bohrkernentnahme an einer Stützwand

Joachim Schulze | Frank Schuler | Torsten Weiler | Wolfgang Breit | Jürgen Schnell

Small House Village nimmt Gestalt an

Auf dem Campus der TU Kaiserslautern entsteht derzeit eine kleine Musterhaussiedlung, mit denen an der TU Kaiserslautern zusammen mit Partnern erarbeitete Innovationen „begreifbar“ gemacht werden sollen.

Small House I

Angesichts steigender Rohstoff- und Energiepreise ist die Bauwirtschaft gefordert, innovative Werkstoffe zur Verwendung in energieeinsparenden und nachhaltigen Baukonstruktionen zu entwickeln. Im Rahmen des Projektes „Forschungsgebäude Small House I“ wird zur Zeit ein Experimentalgebäude aus sogenanntem Architekturleichtbeton in monolithischer Bauweise auf dem Gelände der TU Kaiserslautern errichtet, das die Kombination der physikalischen Eigenschaften eines gefügedichten, hochwärmedämmenden Leichtbetons mit den optischen Eigenschaften eines Architekturbetons realisieren soll. Basierend auf den Untersuchungen des Fachgebietes Werkstoffe im Bauwesen wurde ein Leichtbeton für die monolithischen Außenbauteile (Wände und Decke) entwickelt, der aufgrund seiner Materialeigenschaften die hohen Ansprüche an die mechanischen und bauphysikalischen Eigenschaften (z. B. Festigkeit, Gaspermeabilität, Wärmedämmeigenschaften, Wasseraufnahme etc.) erfüllt.

Der verwendete selbstverdichtende Architekturleichtbeton weist eine Frischbetonrohdichte < 750 kg/m³ auf, die durch den Einsatz eines Korngemisches aus Blähglas und einer geschäumten Zementmatrix realisiert werden konnte. Die erreichten Festbetonkennwerte (28 d) liegen bei einer mittleren Druckfestigkeit von 6 MPa und einem Elastizitätsmodul von 4 GPa. Die Trockenrohdichten von unter 700 kg/m³ führen zu einem für Leichtbetone hervorragenden Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten $\lambda = 0{,}15$ W/m·K.

Die Herstellung des Betons im Transportbetonwerk stellte allerdings eine erhebliche Herausforderung dar. Die verschiedenen Blähglaskörnungen wurden mittels BigBags und Kran direkt in die Transportbetonmischfahrzeuge eingefüllt. Die erforderliche Menge an Zementleim wurde anschließend über die Betonmischanlage des Transportbetonwerks gemischt und zugegeben. Während des Mischvorgangs des Zementleims erfolgt die Zugabe des erforderlichen „Zusatzmittelcocktails“, der aus insgesamt fünf Zusatzmitteln besteht.

Der Betoniervorgang der Wände erfolgte mittels Kübel in mehrere eigens angefertigte „Trog/Füllrohr“-Aufbauten oberhalb der mit einer wasserführenden Schalungsbahn (Zemdrain) bespannten Wandschalung. Im Hinblick auf die mit der Bewitterung verbundenen Trocknungs- und Durchfeuchtungsverläufe sowie eine gegebenenfalls hieraus resultierende Änderung der bauphysikalischen Eigenschaften wird ein kontinuierliches Monitoring des Gebäudes mittels Temperatur- und Feuchtesensoren über einen längeren Zeitraum durchgeführt.

An der Realisierung des Projektes sind die Fachgebiete *Werkstoffe im Bauwesen, Massivbau und Baukonstruktion sowie Baukonstruktion II und Entwerfen (Fachbereich Architektur)* beteiligt. Witterungsbedingt wird der Rohbau von Small Housel I leider erst im Frühjahr 2013 fertiggestellt sein.

Small House II

Bei diesem Haustyp werden aktuelle Möglichkeiten der Klebetechnik demonstriert werden. Die Fundamente sind hergestellt. Eine Musterwand lässt bereits das Aussehen der Fassade erahnen.

Eva-Maria Ladner | Joachim Schulze | Wolfgang Breit

Hier geht's rund – Baustofftechnologen drehen am Rad

Wer kennt nicht die quietschenden Geräusche von nagelneu beschichteten Parkhausoberflächen – quasi ein akustisches Qualitätskennzeichen. Als Beschichtungen werden Oberflächenschutzsysteme der Systemgruppen 8 und 11 gemäß DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen" üblicherweise im Bereich von befahrenen Oberflächen, wie zum Beispiel von Parkhäusern eingesetzt. Entsprechend den Produktanforderungen existieren derzeit zwar europäische Prüfverfahren, die im Sinne der Gebrauchstauglichkeit angewendet werden, aber nicht den tatsächlich vorhandenen Belastungen entsprechen.
Das Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen entwickelt gemeinsam mit dem Projektpartner Bilfinger SE Prüfverfahren zur realitätsnahen Erfassung und Bewertung der Verschleißbeständigkeit bzw. Dauerhaftigkeit derartiger Oberflächenschutzsysteme. Dabei sollen vor allem der Verschleiß infolge einfachen Überrollens im Bereich von Kurvenfahrten sowie des Drehens eines Rades auf der Stelle, wie es zum Beispiel beim Einparken erfolgt, untersucht werden. Die Simulation der Dauerbelastung durch Überfahren im Bereich von Kurven erfolgt in einem Versuchsstand, in dem ein rotierender Probekörper durch ein Rad beansprucht wird.

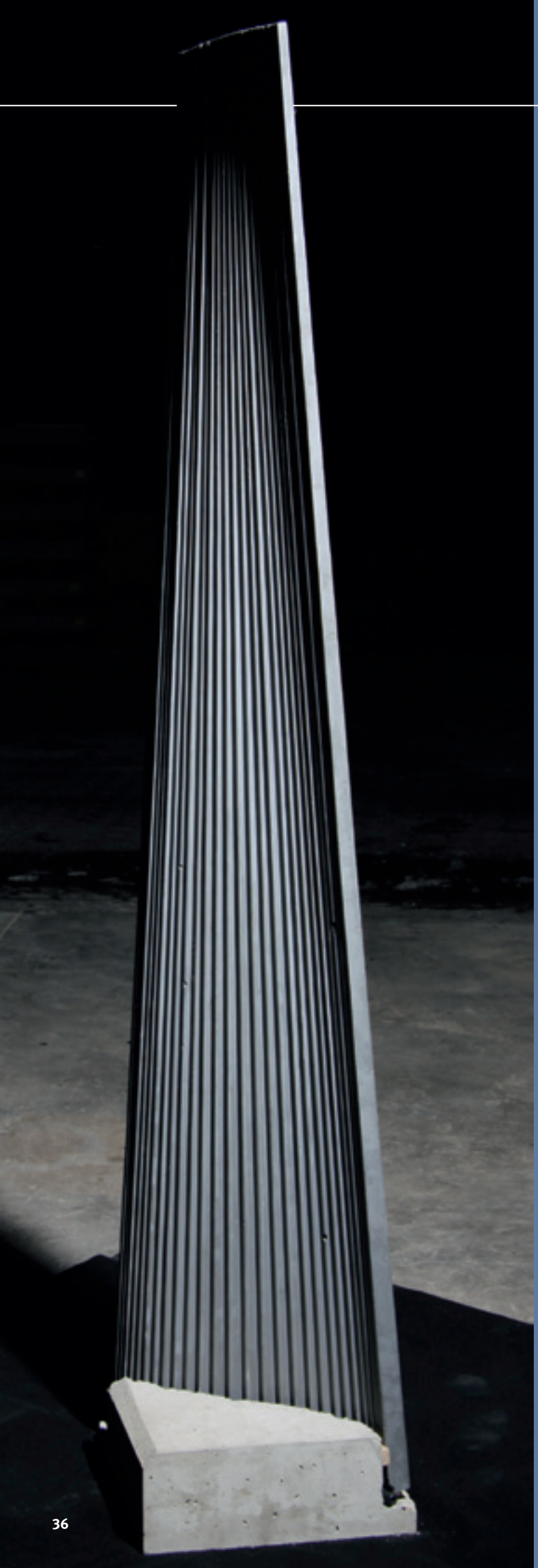
Die Beanspruchung durch ein auf der Stelle drehendes Rad wird in einem weiteren Versuchsstand durch Drehen eines Rades um 90° unter einer Auflast von 400 kg simuliert. Für die Versuche werden Probekörper aus Referenzbeton verwendet, die mit den ausgewählten OS-Systemen beschichtet sind.

Der mechanische Verschleiß wird nach einer vorgegebenen Zyklenanzahl durch optische Vermessung und Auswertung von Bohrkernproben, die alle 5.000 Zyklen an den Stellen mit dem größten Verschleiß entnommen werden, sowie durch Schichtdickenmessung nach magnetisch-induktiven Verfahren erfasst. Weitere Prüfverfahren wie 3D-Kamera-Systeme und Laserscanverfahren werden zurzeit getestet. Ziel des durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung geförderten Forschungsprojektes ist es ein Prüfverfahren zu entwickeln, das den Verschleiß realitätsnah simuliert.

Kai Merz | Christos Vrettos

Elektroosmose hilft beim Spundwandziehen

Elektro-kinetische Transportprozesse in bindigen Böden stellen ein Anwendungsgebiet in der Geotechnik mit breitem Potential dar. Die Elektro-Osmose wird zur Entwässerung und somit zur Bodenverbesserung aber auch zur Sanierung kontaminierter Standorte eingesetzt. Im Rahmen des durch die EU geförderten INAREIS-Forschungsvorhabens sollte eine innovative Anwendungsmöglichkeit untersucht werden: Bei eingerammten Stahlspundwänden in bindigen Böden wird oft beobachtet, dass die Bohlen nach einer gewissen Standzeit „anwachsen“ und sich nur sehr schwer herausziehen lassen. Zur Reduktion der Adhäsionskräfte in der Kontaktfläche Bohle-Boden muss dort der Wassergehalt gezielt erhöht werden. Dies gelingt mit dem Anlegen eines elektrischen Feldes im Boden und der Nutzung des Phänomens der Elektroosmose. Dieser Effekt wurde anhand von kleinmaßstäblichen Laborversuchen untersucht und die Wirksamkeit der Methode bestätigt. Anhand von speziellen Element- und Klassifikationsversuchen wurden im Labor die elektroosmotische Permeabilität und die Kennwerte für den Feuchtetransport im Boden bestimmt. Mit Hilfe der Methode der Finiten Differenzen wurden anschließend die in-situ Verhältnisse simuliert und anhand von zeitaufwändigen Parameterstudien diverse Testkonfigurationen von großmaßstäblichen Versuchen optimiert. Simuliert wurden sowohl Einzelbohlen als auch ganze Spundwände. Die Wirksamkeit des Verfahrens wird anhand von Herausziehversuchen geprüft. Bei den aufwändigen Versuchen im Labor wurde zunächst ein Versuchsbehälter lagenweise mit einem ausgeprägt plastischen Ton gefüllt. Eine Sandschicht an der Oberfläche diente als Schutz gegen Austrocknung. In jeder Versuchsserie wurden jeweils vier halbierte Spundwandbohlen des Typs GU 16-400 unterschiedlicher Tiefe eingebracht. Während der „Anwachszeit“ der Bohlen von ca. vier Wochen wurde der Boden kontrolliert befeuchtet. Ein elektrisches Feld wurde anschließend für eine Dauer von bis zu vier Tagen angelegt und die Bohlen an vordefinierten Zeitpunkten gezogen. Für jede Versuchsreihe musste der Boden ausgebaut, neu gemischt und wieder eingebaut werden. Der Vergleich der Ausziehkraft mit und ohne Stromanwendung zeigt die Wirksamkeit der Methode mit einer nennenswerten Reduzierung der erforderlichen Kraft. Aufbauend auf den Versuchsergebnissen soll später die Anwendung des Verfahrens unter Feldbedingungen erprobt werden.



Hochleistungsbeton für den Baumarkt

Einer der Höhepunkte des ersten Arbeitstreffens des DFG-Schwerpunktprogramms „Leicht Bauen mit Beton“ im Herbst 2011 war eine Gesprächsrunde mit Albrecht Hornbach, dem Vorsitzenden des Aufsichtsrates der Hornbach-Baumarkt-AG. Dabei wurde die Idee geboren, für die Teilnehmer des Schwerpunktprogramms einen Wettbewerb auszuloben.
Ziel war es, ein baumarktgängiges Produkt aus dem Hauptbaustoff Beton zu entwerfen und als Prototyp im Maßstab 1:1 herzustellen. Gesucht wurde ein Gebrauchsgegenstand, der das Prinzip des Schwerpunktprogramms „form follows force“ möglichst gut ablesbar macht. Randbedingungen waren, dass der Gegenstand nicht mehr als 50 kg wiegt, auf eine Europalette passt und an den Baumarkt zu einem Preis zwischen 1 und 300 € verkauft werden kann. Dem Sieger sollte die Möglichkeit gegeben werden, 30 Exemplare für den Verkauf im Baumarkt herzustellen.
Insgesamt wurden 15 Beiträge aus 8 unterschiedlichen Universitäten ins Rennen geschickt. Die Prototypen wurden im November 2012 beim zweiten Arbeitstreffen an der TU Braunschweig ausgestellt.
Bevor die Exponate jedoch für die Öffentlichkeit freigegeben wurden, fand die Begutachtung durch eine Jury statt. Sie bestand aus namhaften Architekten und Bauingenieuren sowie dem Leiter des Hornbachbaumarktes Braunschweig.
Am Ende des Auswahlprozesses blieben drei Beiträge übrig, die nach den Bewertungskriterien als in etwa gleichwertig bewertet wurden. So entschied sich die Jury, statt nur einem Sieger drei Gewinner zu küren. Ausgezeichnet wurden die Arbeitsgruppen, die einen Fahrradständer, eine Winkelstützwand (beide von der TU Dresden) und ein wellenförmiges Sichtschutzelement mit dem Arbeitstitel „Die perfekte Welle“ eingereicht hatten. Letzteres war der Beitrag, der von Sebstian Oster und Christan Kohlmeyer von der TU Kaiserslautern beigesteuert worden war.
Der Entwurf einer Buchstütze von Sören Müller und Jürgen Schnell schaffte es dagegen nicht unter die ersten drei Exponate.
Das wellenförmige Sichtschutzelement, an dessen Entwicklung auch das Fachgebiet Tragwerksentwurf und Konstruktionen aus dem Fachgebiet Architektur mitwirkte, überzeugte die Jury durch die intelligente Formgebung, das gefällige Design und die hohen Vermarktungschancen.

Das zweite Arbeitstreffen des DFG-Schwerpunktprogramms fand vom 12.–14. November an der TU Braunschweig statt.
Neben Gastvorträgen von Prof. Stefan Polónyi und Prof. Mike Schlaich wurden vor allem in Arbeitsgruppen bisher erreichte Forschungsergebnisse präsentiert und diskutiert. Für das Jahr 2013 ist eine einwöchige Summer School geplant, die im Harz abgehalten werden soll.

Meine Zeit an der TU Kaiserslautern

Am 01.04.2009 übernahm ich die Leitung des Fachgebietes Statik und Dynamik der Tragwerke an der TU Kaiserslautern. Das Lehrangebot umfasst die Grundvorlesungen „Baustatik I bis III“ sowie die Vertiefungsvorlesungen „Allgemeine Flächentragwerke“, „Baustatik IV-Baudynamik“, „Nichtlineare Tragwerksanalyse“. Zur Förderung des akademischen Nachwuchses wurden zwei Fachvorlesungen in englischer Sprache angeboten: „Computational Inelasticity“ und „Nonlinear Structural Mechanics“.

Im Wettbewerb „Exzellente Lehre“ wurde die TU Kaiserslautern mit dem Exzellenzpreis ausgezeichnet. Im Fachbereich Bauingenieurwesen wurden drei Projekte gefördert. Das Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke warb die Projekte „Weiterentwicklung der Mathematikausbildung im Bauingenieurwesen“ und „ Übungsklausur goes online“ ein und war mit der Durchführung des Projektes „Harmonisierung von Lehrinhalten und Übungsumfang im konstruktiven Ingenieurbau“ betraut.

Im Rahmen von Saturday LearnIng hat das Fachgebiet Statik und Dynamik eine Schnuppervorlesung für Schüler angeboten. In diesem Rahmen wurde der Brückenbauwettbewerb „Ponte Pasta“ durchgeführt. Ziel hierbei war es, eine möglichst hohe Traglast in Form von Schokoladentafeln zu erreichen.

Gemeinsam mit dem Lehrstuhl Technische Mechanik, Prof. Dr.-Ing. habil. Ralf Müller, hat das Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke eine Seminarreihe angeboten. Insgesamt konnten dabei 34 Wissenschaftler aus dem In- und Ausland für einen Vortrag gewonnen werden.

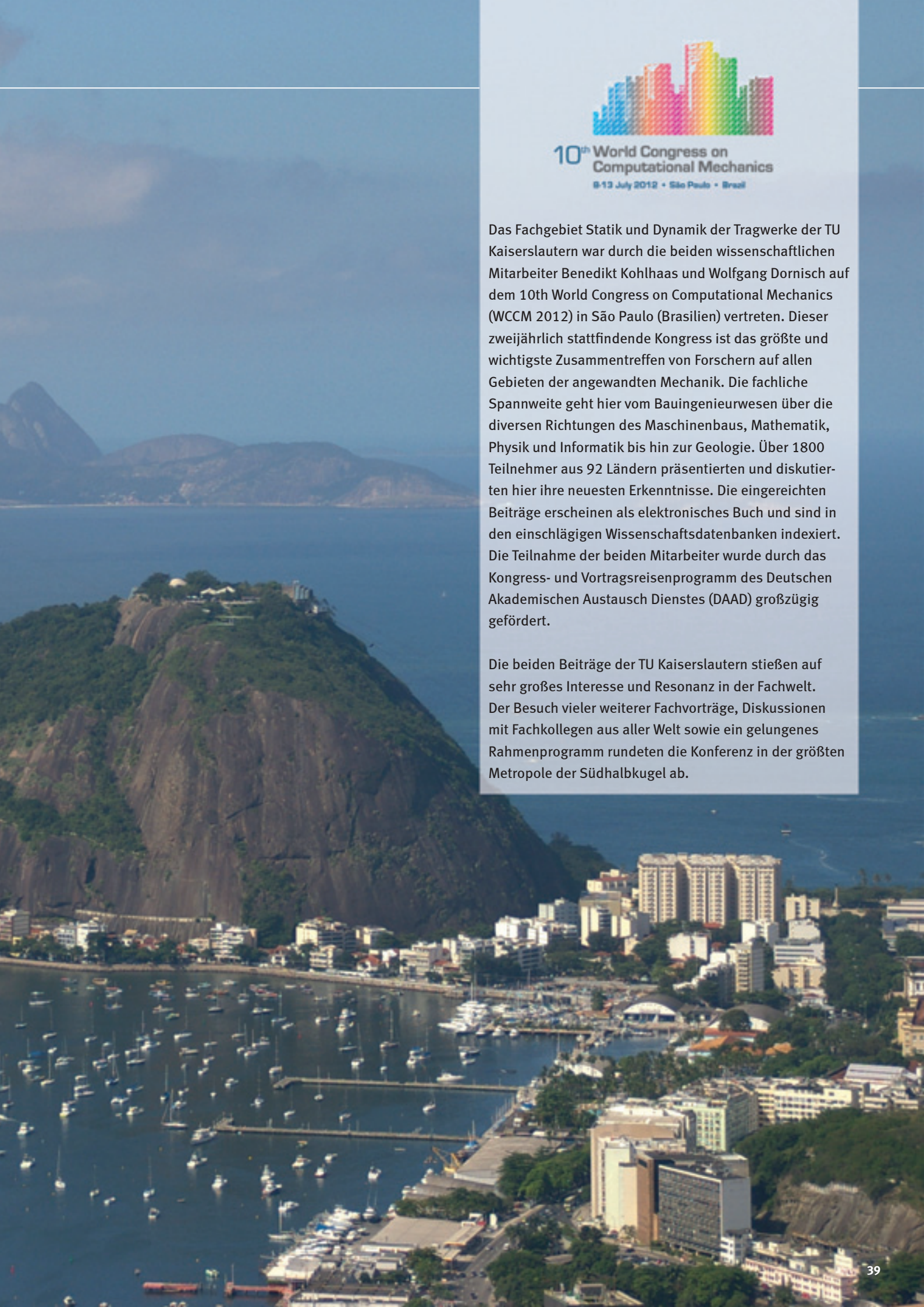
Zwei Forschungsvorhaben des Fachgebietes Statik und Dynamik der Tragwerke werden vom Forschungszentrum Center for Mathematical and Computational Modelling $(CM)^2$ der Forschungsinitiative Rheinland-Pfalz gefördert. Diese werden in Kooperation mit Kollegen aus den Fachbereichen Maschinenbau und Mathematik sowie dem Fraunhofer ITWM durchgeführt.
Ein weiteres Forschungsvorhaben „Eine vereinheitlichte Software-Formulierung zur Kompatibilität von CAD-Daten und der Finite-Element-Methode“ wird im Rahmen des Programmes „InnoProm – Innovation und Promotion“ des Landes Rheinland-Pfalz und durch die Firma mb AEC Software GmbH gefördert.

Insgesamt konnten während meiner Zeit in Kaiserslautern neun Veröffentlichungen in peer-reviewed internationalen Zeitschriften platziert werden. Es wurden 17 Vorträge auf Konferenzen und Symposien gehalten, davon neun auf internationalen Kongressen.

Dies alles funktionierte nur in einem eingespielten Team, dessen sehr gute Arbeit ich an dieser Stelle hervorheben möchte.

Am 31.08.2012 habe ich die TU Kaiserslautern verlassen. Ich bedanke mich beim gesamten Fachbereich für die sehr angenehme und konstruktive Zusammenarbeit, welche ich sehr gerne in zukünftigen Projekten fortsetzen möchte. Seit dem 01.09.2012 bin ich Leiter des Lehrstuhls Baustatik und Baudynamik an der RWTH Aachen.

Prof. Dr.-Ing. habil. Sven Klinkel
Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke



10th World Congress on Computational Mechanics
8-13 July 2012 • São Paulo • Brazil

Das Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke der TU Kaiserslautern war durch die beiden wissenschaftlichen Mitarbeiter Benedikt Kohlhaas und Wolfgang Dornisch auf dem 10th World Congress on Computational Mechanics (WCCM 2012) in São Paulo (Brasilien) vertreten. Dieser zweijährlich stattfindende Kongress ist das größte und wichtigste Zusammentreffen von Forschern auf allen Gebieten der angewandten Mechanik. Die fachliche Spannweite geht hier vom Bauingenieurwesen über die diversen Richtungen des Maschinenbaus, Mathematik, Physik und Informatik bis hin zur Geologie. Über 1800 Teilnehmer aus 92 Ländern präsentierten und diskutierten hier ihre neuesten Erkenntnisse. Die eingereichten Beiträge erscheinen als elektronisches Buch und sind in den einschlägigen Wissenschaftsdatenbanken indexiert. Die Teilnahme der beiden Mitarbeiter wurde durch das Kongress- und Vortragsreisenprogramm des Deutschen Akademischen Austausch Dienstes (DAAD) großzügig gefördert.

Die beiden Beiträge der TU Kaiserslautern stießen auf sehr großes Interesse und Resonanz in der Fachwelt. Der Besuch vieler weiterer Fachvorträge, Diskussionen mit Fachkollegen aus aller Welt sowie ein gelungenes Rahmenprogramm rundeten die Konferenz in der größten Metropole der Südhalbkugel ab.

Fertigteilwerk Fehr in Bischwiller

Im Rahmen der E-Schein-Ausbildung am Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen hatten die Hörer der Vorlesung Qualitätssicherung und Konformität die Gelegenheit, am 3. Juli das Betonwerk der Fa. Fehr in Bischwiller im Elsass zu besichtigen. Sie konnten einen eindrucksvollen Einblick in die Praxis und den täglichen Ablauf in einem Betonwerk mit zugehörigem Überwachungslabor und Fertigteilwerk zu gewinnen.

Waschmühltalbrücke

Im Zuge der Verbreiterung der Autobahn A6 bei Kaiserslautern wird ein neues Brückenbauwerk neben der denkmalgeschützten Waschmühltalbrücke errichtet. Der Überbau, der auf sehr schlanken hochfesten Stützen ruht, wird als Stahlverbundkonstruktion mit Schrägabspannungen an kurzen Pylonen erstellt. Am 21. Juni konnten Studierende der TU Kaiserslautern das anspruchsvolle Bauwerk besichtigen.

Hochhausbaustelle Taunusturm

Am 5. Dezember führte eine Exkursion zur Hochhausbaustelle Taunusturm in Frankfurt am Main. Das 170 m hohe Gebäude wird von der Fa. Züblin in Halbfertigteilbauweise errichtet, wobei zahlreiche innovative Konstruktionsweisen zur Anwendung kommen. Der architektonische Entwurf des Gebäudes stammt von Helmut Kleine-Kraneburg, Professor für Baukonstruktion und Entwurf im Fachbereich Architektur der TU Kaiserslautern.

Werksbesichtigung bei Juwö

Auf Einladung des Ziegel Zentrums Süd besuchte am 29. Mai eine Gruppe von 45 Studierenden das Ziegelwerk der Firma JUWÖ in Wöllstein. Auf zwei Baustellen in Frankfurt und Mannheim bestand dann Gelegenheit, die vorbildliche Verwendung von Ziegeln zu besichtigen. Bei dem Neubau einer Wohnanlage in Frankfurt wurden die Wände als einschaliges Ziegelmauerwerk ausgeführt und bei dem Neubau eines Betriebsgebäudes in Mannheim kamen Klinker für das Verblendmauerwerk der dreischichtigen Außenwand zum Einsatz.

Großkraftwerk Mannheim

Die Abschlussexkursion des Wahlpflichtfaches „Bautechnik im Kraftwerksbau“ führte unter Leitung von Dr. Meiswinkel zur Großbaustelle Neubau Block 9 des Großkraftwerks Mannheim. Es entsteht hier einer der modernsten Steinkohleblöcke der Welt. Nach der Vorstellung des Projektes konnte bei der Begehung des Baufeldes ein Eindruck von der Komplexität des Vorhabens gewonnen werden. Ein Blick vom Kesselhaus des bestehenden Block 7 rundete die Exkursion ab.

Strategietage in Annweiler

Einmal im Jahr treffen sich die wissenschaftlichen Mitarbeiter der Fachgebiete Massivbau und Stahlbau mit ihren Professoren zu gemeinsamen Strategietagen. Diese fanden im September im Kurhaus Trifels in Annweiler/Pfalz statt. Neben Gruppenarbeit mit dem Ziel verbesserter Abläufe in Lehr- und Versuchsbetrieb stand auch eine eintägige Wanderung zur Burg Trifels und benachbarten Bergkuppen auf dem Programm.

Zu guter Letzt…

Baubranche hinsichtlich Einfallsreichtum weiterhin unübertroffen…

Quelle: www.diseara.ro

Impressum

Gestaltung und Satz
Hedeler.Design, Kaiserslautern

Fotos
Architektenkammer Rheinland-Pfalz (1), Mainz
Bundesingenieurkammer (1), Berlin
Sabrina Haas (1), Kaiserslautern
Thomas Koziel (1), Kaiserslautern
Landesbetrieb Mobilität (1), Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern (47)

Druck
Nino Druck GmbH, Neustadt

Technische Universität
Kaiserslautern
Gottlieb-Daimler-Straße
67663 Kaiserslautern