



Konstruktiver Ingenieurbau



Titelbild

An der TU Kaiserslautern gestaltetes Betonmodell aus der Ausstellung "Betonmonster"im Deutschen Architekturmuseum, Frankfurt am Main (s.S. 34)

Inhalt

- 4 Themenschwerpunkt R-Beton
 - 8 Small House Village
- 12 Boden-Bauwerk-Wechselwirkung
 - 13 Sandwich brennt
- 14 Zyklische Schädigungsprozesse in Hochleistungsbetonen
 - 15 Shake it
 - 16 Kurz berichtet
 - 18 Die Verbindung mit dem Klick
 - 19 Leitungsdurchführungen im Holzbau
 - 20 Alter Beton Neue Informationen
 - 21 Deponie auf Deponie
 - 22 Neu an der TU: Prof. Dr.-Ing. Christian Glock
 - 24 iDynamics
 - 25 Tanzende Brücke
 - 26 Bewegte Ladungen
 - 27 Gemischt bewehrte Verbunddecken
 - 28 Veröffentlichungen 2017
 - 31 Schädigungspotential von Erdbeben
 - 32 Concrete Design Competition 2016/17
 - 33 MonoBau Chic und flexibel
 - 34 Leicht bauen mit Beton
 - 38 Druck machen Print for Future
 - 39 Vorträge 2017
 - 41 Bauphysiktage Kaiserslautern 2017
 - 42 Aufrüstung
 - 44 Das Materialprüfamt der TU
 - 46 16. Betonkanuregatta in Köln
- 48 5. Jahrestagung und 58. Forschungskolloquium des DAfStb
 - 50 5. Polnisch-deutsches Doktorandensymposium
 - 52 Große Pfingstexkursion
 - 54 Masterarbeit in Norwegen
 - 57 Tagesexkursionen
 - 60 Bildnachweis



Jahresbericht Konstruktiver Ingenieurbau 2017

Seit erst siebenunddreißig Jahren kann man an der Technischen Universität Kaiserslautern Bauingenieurwesen studieren. Kaiserslautern ist damit einer der jüngsten universitären Standorte für diese Fachrichtung in Deutschland. Die Professoren Bode, Meißner, Ramm und Wittek haben in den Hauptfächern des Konstruktiven Ingenieurbaus die Lehre aufgebaut und Forschungsfelder etabliert. Heute wird der zwischenzeitlich verbreiterte Studiengang mit dem Masterabschluss Konstruktiver Ingenieurbau von uns als Professoren und Professorinnen der zweiten oder dritten Generation und unseren Fachgebieten vertreten.

Mit dem Landesforschungsschwerpunkt HiPerCon (Werkstoffverbunde im Bauwesen) wurde vor knapp zehn Jahren eine Plattform für gemeinsames Forschen geschaffen. Das von der Carl-Zeiss-Stiftung für die Dauer von vier Jahren geförderte Forschungsstrukturkonzept Multi-F (Multifunktionale Flächenelemente) und neue Erfolge bei der Einwerbung von Großgeräten lassen eine ohnehin schon gut ausgestattete Forschungsinfrastruktur weiter wachsen.

Eine fortschreitende Digitalisierung und das Streben nach Ressourcenschonung stellen neue Aufgaben, an deren Lösung auch wir arbeiten.

Der vorliegende Jahresbericht soll vor diesem Hintergrund einen schlaglichtartigen Überblick über die Weiterentwicklung des Konstruktiven Ingenieurbaus an der TU Kaiserslautern im zurückliegenden Jahr geben.

Bauphysik / Energetische Gebäudeoptimierung

Prof. Dr. rer. nat. Oliver Kornadt Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Svenja Carrigan

Massivbau und Baukonstruktion

Prof. Dr.-Ing. Christian Glock
Prof. Dr.-Ing. Matthias Pahn
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schnell
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Catherina Thiele

Statik und Dynamik der Tragwerke

Prof. Dr.-Ing. Hamid Sadegh-Azar

Baulicher Brandschutz

Prof. Dr.-Ing. Dirk Lorenz

Bodenmechanik und Grundbau

Prof. Dr.-Ing. habil. Christos Vrettos

Stahlbau

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kurz

Werkstoffe im Bauwesen Materialprüfamt der TU Kaiserslautern

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit



Beton mit aus mineralischen Bauabfällen gewonnenen rezyklierten Gesteinskörnungen (R-Beton) war bereits in der Vergangenheit Gegenstand zahlreicher Forschungsarbeiten. Vor dem Hintergrund knapper werdender Rohstoffe und der damit verbundenen – auch gesetzlichen – Forderung nach Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit ist diese Thematik nun neu in den Fokus von Förderprogrammen und dem öffentlichen und politischen Interesse gerückt. Der Fachbereich Bauingenieurwesen der Technischen Universität Kaiserslautern konnte in diesem Zusammenhang große Forschungsvorhaben einwerben und so R-Beton zu einem zukunftsträchtigen Themenschwerpunkt für seinen Konstruktiven Ingenieurbau machen.

BMBF-Verbundforschungsvorhaben "R-Beton"

Vor dem Hintergrund der geringen Bedeutung von Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung, entstand zunächst im Jahre 2013 die Idee zu einem nationalen Verbundforschungsvorhaben, welches im November 2014 erfolgreich innerhalb des Förderschwerpunktes HighTechMatBau des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gestartet werden konnte. Über die Projektziele und Inhalte wurde bereits im Jahresbericht 2016 berichtet.

Innerhalb dieses Vorhabens werden rezyklierte Gesteinskörnungen aus mineralischen Bau- und Abbruchabfällen in
der Betonherstellung intensiv erforscht. Das Forschungsvorhaben befindet sich in seiner letzten Phase. Um die im
Projektverlauf aufgetauchten zusätzlichen Fragestellungen
umfassend beantworten zu können und die bestmögliche Umsetzung der Erkenntnisse sicherzustellen, hat das
Konsortium eine kostenneutrale Projektverlängerung über
das ursprüngliche Projektende 31.10.2017 hinaus um sechs
Monate beantragt. Die bislang vorliegenden Ergebnisse
stimmen zuversichtlich, die Regelwerke an vielen Stellen
praxisgerechter gestalten zu können.

Der Praxistest der im Labor erforschten Betone konnte bereits abgeschlossen werden, über den Bau des Großdemonstrators Small House III wird in diesem Jahresbericht an anderer Stelle informiert. Zu den Forschungspartnern im BMBF-Verbundforschungsvorhaben "R-Beton" zählen neben der Technischen Universität Kaiserslautern und dem Konsortiumsführer HeidelbergCement AG auch die BASF Construction Polymers GmbH, der Baustoffaufbereiter Scherer + Kohl GmbH & Co. KG, die VDZ gGmbH, das ifeu Institut Heidelberg sowie die RWTH Aachen.

IGF-Forschungsvorhaben "RC-Frisch"

Unter dem Titel "Steigerung des Frischbetonrecyclings in der Transportbetonindustrie – Beitrag zur Ressourcenschonung und Abfallvermeidung bei Steigerung der Wirtschaftlichkeit", kurz "RC-Frisch", geht das Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen zusammen mit der Forschungsvereinigung Transportbeton seit April 2017 in einem AiF-geförderten Forschungsvorhaben der Fragestellung nach, ob eine Erhöhung des derzeit erlaubten Anteils von 5 M.-% an rezyklierter Gesteinskörnung aus Restbeton möglich ist.

Bei Betonherstellern fallen ständig Frischbeton-Restmengen an. Zur Abfallvermeidung werden diese in vielen Werken aufbereitet. Gängige Praxis ist das Entleeren in eine Frischbeton-Recyclinganlage, mit der eine Separation in Restwasser und Gesteinskörnung erfolgt. Alternative Verfahren beinhalten die Entleerung, Erhärtung und Aufbereitung. Auch in Fertigteilwerken und bei Herstellern von Betonwaren fällt fortlaufend Aus- und Überschussware an, deren Zusammensetzung und Ausgangsstoffe bekannt sind. Die Gesteinskörnung, die aus Restbeton des Herstellers stammt, darf derzeit bis zu einem Anteil von 5 M.-% der Gesamt-Gesteinskörnung im eigenen Produktionskreislauf

wiederverwendet werden. Der Einsatz höherer Anteile im Beton ist nur möglich, wenn eine Siebung des Materials erfolgt und zusätzlich alle Anforderungen der entsprechenden DAfStb-Richtlinie "Beton mit rezyklierter Gesteinskör-

nung" erfüllt werden.

Bislang fehlen grundlegende wissenschaftliche Untersuchungen zur Verwendung höherer Anteile an Restbetongesteinskörnung im Beton. Da das Material aber gegenüber aufbereiteten mineralischen Bauabfällen zahlreiche Vorteile besitzt, wird erwartet, dass eine Verwendung von 10 bis 20 M.-% ohne Einschränkungen und zusätzlichen Aufbereitungsaufwand möglich ist. Das Projekt soll zu einer Erhöhung des 5 M.-% Anteils an rezyklierter Gesteinskörnung aus Restbeton führen, um eine vollständige Abfallvermeidung, bei gleichzeitiger Steigerung der Wirtschaftlichkeit zu erreichen.

Die Anlagen für deren Gewinnung stehen in den Werken bereits vielfach zur Verfügung. Die Mengen an wiedergewonnener Gesteinskörnung übersteigen dabei den derzeit verwendbaren Anteil deutlich. Es soll eine Bestandsaufnahme in der Praxis durchgeführt und die Charakteristik des Materials repräsentativ erfasst werden. Aufbauend auf dieser Datenbasis wird theoretisch wie praktisch ermittelt, welcher Anteil des Materials, ohne Veränderung der Eigenschaften des damit hergestellten Betons, möglich ist. Die Ergebnisse werden in praktischen Versuchen validiert und in die Praxis sowie die Regelwerke überführt.

Für die Bearbeitung dieser Fragestellungen stehen insgesamt 30 Projektmonate zur Verfügung.





Interreg-Forschungsprojekt "SeRaMCo"

Aufbauend auf den ersten Ergebnissen und Erfahrungen aus dem nationalen Verbundforschungsvorhaben R-Beton waren die Fachgebiete "Massivbau und Baukonstruktion" und "Werkstoffe im Bauwesen" der Technischen Universität Kaiserslautern im europäischen Förderprogram INTERREG Nord-West-Europa NWE mit ihrer Projektidee erfolgreich, die eine vermehrte Verwendung mineralischer Bauabfälle in der Produktion von Betonfertigprodukten erreichen will. Bei dem Vorhaben "Secondary Raw Materials for Concrete Precast Products" (SeRaMCo) arbeiten dabei elf Partner aus fünf europäischen Ländern unter Führung der Technischen Universität Kaiserslautern zusammen.

SeRaMCo zielt darauf ab, den Anteil mineralischer Bauabfälle, der wieder für die Zement- und Betonherstellung
genutzt wird, in Nord-West-Europa wesentlich zu erhöhen.
Hierfür sind Prozesse zur hochwertigen Aufbereitung zu
nutzen, die dann einen Einsatz vor allem in Fertigprodukten sinnvoll und wirtschaftlich werden lassen. Zusätzlich soll das Projekt Möglichkeiten zur Verwendung von
feinkörnigen Abfällen in der Zementherstellung aufzeigen. Es wird angestrebt, zehn Jahre nach Projektende
einen Anstieg von in echter Kreislaufwirtschaft genutzter
Wiederverwertung von Baustoffen wie Beton, Mauerwerk,
Dachziegel und Keramik (CBTC) auf jährlich 13 Mio. Tonnen zu erreichen. Die Produkte sollen im Rahmen von drei
Pilotprojekten in Seraing (Belgien), Saarlouis und in der
Moselregion (Frankreich) eingesetzt werden.

Die Koordination des Projektes hat zwischenzeitlich Professor Christian Glock übernommen. SeRaMCo hat insgesamt das Ziel, technische und administrative Hemmnisse abzubauen und neue Fertigprodukte zu entwickeln, welche die Eigenschaften von Recycling-Beton intelligent nutzen. Das Projektvolumen beträgt 7,2 Mio. Euro, wobei 4,3 Mio. Euro von der EU und 2,9 Mio. Euro von den Projektpartnern selbst beigesteuert werden.

Die langjährige Zusammenarbeit mit den Universitäten in Lüttich, Luxemburg und Nancy auf dem Feld des Stahlbetonbaus bildeten den Ausgangspunkt für dieses Projekt. Diese Kooperation ist aus gemeinsamen Forschungsanstrengungen unter dem Dach der Universität der Großregion (UniGR) entstanden.



Großes Interesse und viel Gesprächsstoff: Das Fachsymposium R-Beton im Rahmen der Jahrestagung des DAfStb am 20./21.09.2017 in Kaiserslautern

Dass Beton mit rezyklierten Gesteinskörnungen kein "alter Hut" sondern ein intensiv zu diskutierendes Thema ist, wurde am 20. und 21. September 2017 an der Technischen Universität Kaiserslautern beim Fachsymposium zu "Beton mit rezyklierten Gesteinskörnungen" deutlich.

Über einhundert Vertreterinnen und Vertreter aus Ländern und Kommunen, Verbänden, Industrie, Planungsbüros, Bauausführung und Betonherstellung sowie der Wissenschaft konnte Professor Wolfgang Breit am Mittwoch in den Räumen der Technischen Universität Kaiserslautern begrüßen. Eröffnet wurde das Vortragsprogramm mit Grußworten aus dem Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, die Herr Staatssekretär Dr. Thomas Griese überbrachte, sowie einem Grußwort aus dem Bundesbauministerium, überbracht durch Herrn Lothar Fehn-Krestas. Anschließend hatten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer Gelegenheit, sich im breit angelegten Vortragsprogramm über den Stand der Regelwerke, der Technik und der Forschung, insbesondere im von der Technischen Universität Kaiserslautern initiierten BMBF-Projekt "R-Beton – Ressourcenschonender Beton – Werkstoff der nächsten Generation", sowie über beeindruckende Praxisbeispiele aus dem In- und Ausland zu informieren.

Den Abschluss des Fachsymposiums bildete eine Podiumsdiskussion unter dem Titel "R-Beton – es geht viel mehr...!?". Moderiert von Herrn Dr. Udo Wiens, Geschäftsführer des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, diskutierten auf dem Podium Herr Dr. Christoph Müller (VDZ gGmbH), Herr Werner Rothenbacher (Schwenk Zement KG), Herr Thomas Schwilling (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin), Herr Heinrich Feeß (Heinrich Feeß GmbH & Co. KG) sowie Herr Hermann Keßler (Umweltbundesamt).

Mit hoffentlich vielen positiven Eindrücken, neuen Informationen und Kontakten sowie dem Fazit, dass das Thema R-Beton ein wichtiges Thema der Zukunft ist, das nur gemeinsam, unter Einbeziehung aller am Bau Beteiligten, diskutiert und umgesetzt werden kann, endete das Fachsymposium.

Small House Village wächst weiter

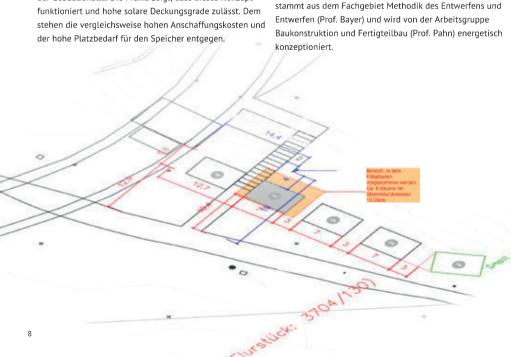
Small House IV: Wärme intelligent speichern

Um die Ziele der Energiewende im Bereich der Raumwärme umzusetzen, bestehen zwei grundsätzliche Möglichkeiten: das Verringern der Wärmeverluste und/oder das Steigern des Anteils Erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung. Ersteres findet beispielsweise im Passivhaus-Konzept seine Anwendung. Der Wärmewiderstand und die Dichtheit der Gebäudehülle werden dabei massiv gesteigert. Hierdurch wird der Wärmebedarf gesenkt. Der Fokus der zweiten Möglichkeit liegt nicht primär im Senken des Wärmebedarfs, sondern im Steigern des Anteils Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch, was eine Reduzierung der notwendigen Zusatzenergie und somit eine Reduzierung der benötigten Primärenergie zur Folge hat.

Die zentrale Herausforderung der effizienten Nutzung Erneuerbarer Energien stellt die Wärmespeicherung dar. Solaraktivhäuser nutzen große Wasserspeicher innerhalb der Gebäudehülle. Die Praxis zeigt, dass dieses Konzept funktioniert und hohe solare Deckungsgrade zulässt. Dem stehen die vergleichsweise hohen Anschaffungskosten und der hohe Platzbedarf für den Speicher entgegen.

Neben Pufferspeichern verfügt ebenfalls die Gebäudetragstruktur über die Fähigkeit Wärme zu speichern. Durch eine hohe Masse, eine hohe Wärmeleitfähigkeit und hohe spezifische Wärmespeicherkapazität stellen massive Bauteile ein geeignetes Speichermedium dar. Mittels wasserführender Rohre innerhalb der Betontragstruktur kann aktiv Wärme eingebracht und gespeichert werden. Somit werden den Bauteilen neben den statisch-konstruktiven Funktionen weitere thermische Funktionen zugeteilt. Darüber hinaus sind diese Bauteile auch in der Lage, den Innenraum zu temperieren und Wärme über die Außenschale zu gewinnen. Durch diese multifunktionalen Bauteile soll eine nachhaltige Gebäudestruktur entstehen, die zu einer vermehrten und effizienten Nutzung von Wärme aus Solarthermie beiträgt.

Das Projekt "Großdemonstrator – Multifunktionale Betonfertigteile für energetisch nutzbare Gebäudetragstrukturen" wird im Rahmen der Forschungsinitiative Zukunft Bau finanziell gefördert. Der architektonische Gebäudeentwurf stammt aus dem Fachgebiet Methodik des Entwerfens und Entwerfen (Prof. Bayer) und wird von der Arbeitsgruppe Baukonstruktion und Fertigteilbau (Prof. Pahn) energetisch konzeptioniert.





Small House III Das erste Gebäude Deutschlands komplett aus R-Beton



Nach zweimonatiger Bauzeit wurden die Rohbauarbeiten im September abgeschlossen und es entstand das deutschlandweit erste Gebäude, bei dem in ausnahmslos allen Bauteilen Betone mit rezyklierter Gesteinskörnung zum Einsatz kamen. Errichtet wurde das Gebäude in Zusammenarbeit zwischen den Fachgebieten Bauphysik/Energetische Gebäudeoptimierung (Konzeption und Gesamtplanung), Werkstoffe im Bauwesen (Betonzusammensetzung und Begleitung der Betonbauarbeiten) und Massivbau und Baukonstruktion (Bemessung und Konstruktion) mit finanzieller Unterstützung des Bauforums Rheinland-Pfalz.

Als Praxistest innerhalb des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundforschungsvorhabens "R-Beton – Ressourcenschonender Beton – Werkstoff der nächsten Generation" wurde Small House III als Großdemonstrator errichtet, um die labortechnisch entwickelten Betonzusammensetzungen auf Praxistauglichkeit zu prüfen.

Ziel des Verbundforschungsprojekts ist es, Wege zu finden, die bestehenden Regelungshemmnisse nachhaltig zu beseitigen, um zukünftig mineralische Bauabfälle als Gesteinskörnung für Beton in eine breite praktische Anwendung zu führen.

Das Forschungsprojekt wird im April 2018 nach dreieinhalbjähriger Laufzeit abgeschlossen werden und befindet sich bereits in der Endphase. Es wurden Betonzusammensetzungen untersucht, die die Grenzen der Regelwerke in alle denkbaren Richtungen überschreiten (z. B. höhere Anteile rezyklierter Gesteinskörnung, höhere Festigkeitsklassen, höhere Dauerhaftigkeitsanforderungen), um eine wissenschaftliche Datenbasis für die Überarbeitung der Regelwerke zu schaffen. Die finalen Mischungen wurden im Demonstrator Small House III verwendet.

Alle Bauteile des Demonstrators, von den Streifenfundamenten über die Bodenplatte, die Wände und die wandartigen Träger bis hin zu den Halbfertigteilen einschließlich Ortbetonergänzung wurden unter Verwendung von rezyklierter Gesteinskörnung hergestellt. In allen vertikalen Bauteilen wurde die grobe Gesteinskörnung > 2 mm vollständig durch rezyklierte Gesteinskörnung der Typen 1 und 2 ersetzt. In den Decken wurden, entsprechend der DAfStb-Richtlinie für "Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung", 35 Vol.-% der gesamten Gesteinskörnung durch rezyklierte Gesteinskörnung Typ 1 der Lieferkörnung 2/16 mm ersetzt. Variiert wurden neben der Gesteinskörnung außerdem die Einbaukonsistenz der Betonzusammensetzungen von Konsistenzklasse F4 bis F6, die Betonfestigkeitsklasse von C30/37 bis C35/45 und das Einbauverfahren von Kübeleinbau zu Einbau mit der Betonpumpe. Insgesamt wurden im Demonstrator 85 m³ R-Beton verbaut.

Begleitet wurden die neun Betonagen von einem umfangreichen Prüfprogramm im Labor und auf der Baustelle, das gemeinsam von den Laboren der HeidelbergCement AG, der TRAPOBET Transportbeton und der Technischen Universität Kaiserslautern umgesetzt wurde.

Für die Bewehrung der Stahlbetonbauteile kamen feuerverzinkte Betonstähle zum Einsatz. Diese bieten gegenüber herkömmlichen Betonstählen deutliche Vorteile in karbonatisiertem Beton und bei Beanspruchungen durch Chloride in den Expositionsklassen XD und XS, wie in dem kürzlich abgeschlossenen AiF-Forschungsprojekt IGF 499 "Technologie- und Sicherheitszuwachs bei der Anwendung von feuerverzinktem Betonstahl zum Ausbau einer nachhaltigen Marktposition im Stahlbetonbau" nachgewiesen werden konnte. Die Bewehrungselemente wurden, wie bei dem bereits realisierten Small House I aus Infraleichtbeton, zunächst gebogen und anschließend verzinkt. Anders als im Ausland ist diese Verfahrensweise bisher in Deutschland nicht zugelassen. Im Rahmen des AiF-Forschungsprojektes konnte der Nachweis erbracht werden, dass diese Verfahrensweise bei Beachtung vorgegebener Mindestbiegerollendurchmesser sicher und zuverlässig funktionsfähig ist. Das Small House III dient hierbei als ein weiterer Großdemonstrator, der die Leistungsfähigkeit dieses innovativen Werkstoffs demonstrieren soll.

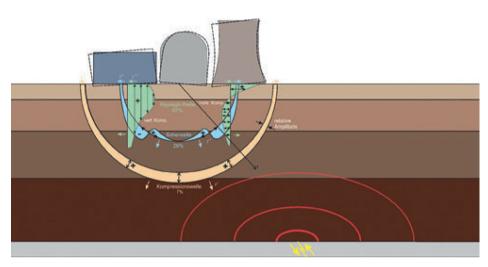
Im weiteren Verlauf der Bauarbeiten erhält das Small House III eine komplette Dämmhülle. Für das Wärmedämmverbundsystem (WDVS) der Wände sowie als Dämmung für das Flachdach wird ein nicht brennbares, mineralisches Dämm-Material mit der Produktbezeichnung Multipor der Firma Xella AG verwendet werden. Das WDVS wird im Rahmen einer Förderung von der Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft ausgeführt. Die Multipor Mineraldämmplatte ist ein massiver, komplett mineralischer Dämmstoff auf Basis der Rohstoffe Sand, Kalk, Zement und Wasser, der gemäß einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zugelassen ist. Durch die besondere Materialstruktur sind die Platten formstabil, dampfdurchlässig, nichtbrennbar (A1) und faserfrei.

Aus bauphysikalischer Sicht werden an ein WDVS Hauptanforderungen wie gute Wärmedämmeigenschaft und guter Schallschutz gestellt. Bei diesem mineralischen Dämmstoff wurden weitere Nebenanforderungen an das WDVS wie Brandschutz, die Hemmnis einer Veralgung der Fassade, ökologische Unbedenklichkeit für Mensch und Umwelt und Recyclingfähigkeit gestellt.

Das Gebäude wird künftig vom Fachgebiet Bauphysik/ Energetische Gebäudeoptimierung als Forschungs- und Versuchsgebäude genutzt. Es wurde so geplant, dass im Innern ausreichend Platz für eine 2-Zonen-Klimakammer und die damit einhergehende Anlagentechnik vorhanden ist. Durch den Aufbau der 2-Zonen-Klimakammer ist die Untersuchung verschiedener bauphysikalischer Fragestellungen möglich. Der Innenklimabereich kann autark vom Außenklimabereich betrieben werden. Durch die separierte Temperierung der Umfassungsflächen ist es möglich, weitgehend jedes raumklimatische Szenario nachzustellen. Hierdurch sind detaillierte Untersuchungen zur thermischen Behaglichkeit möglich. Weiter kann durch das vorhandene Außenfenster natürliche Beleuchtung und Belüftung realisiert und untersucht werden. Durch die austauschbare Trennwand zum Außenklimabereich kann jegliche Testfassade eingebaut und somit der Einfluss verschiedener Fassaden auf das Raumklima untersucht werden



Boden-Bauwerk-Wechselwirkung Wenn Boden und Bauwerk sich näherkommen



Zu den größten Herausforderungen des Erdbebeningenieurwesens gehört die dynamische Auslegung von Bauwerken mit Berücksichtigung der Boden-Bauwerk Wechselwirkung.

Durch hohe dynamische Belastungen, wie z. B. Flugzeuganprall und Erdbeben, entstehen Erschütterungen, die sich in Form von Wellen im Boden ausbreiten. Die Wellen verursachen ihrerseits eine Veränderung der dynamischen Antwort des Bauwerks. Dieses Phänomen wird als dynamische Boden-Bauwerk-Interaktion bezeichnet und hat einen erheblichen Einfluss auf das Verhalten der dynamisch beanspruchten Struktur sowie die davon abgeleiteten Größen, wie z. B. induzierte Erschütterungen oder Etagenantwortspektren. Besonders komplex gestaltet sich die Berücksichtigung des Bodens mit seinen frequenzabhängigen Eigenschaften (Steifigkeit, Dämpfung) bei dynamischen nichtlinearen Finite Elemente Berechnungen und Simulationen. Bei größeren Erdbeben und extremen Belastungen (z. B. Flugzeugabsturz und Explosionsdruckwelle) ist das Verhalten der Struktur i. d. R. nichtlinear.

Bei einer statischen Berechnung kann der Modellierungsbereich des Bodens so gewählt werden, dass die Modellierungsgrenzen keinen Einfluss auf die Ergebnisse haben. Bei der dynamischen Analyse würden die in den Boden eingetragenen Wellen am Modellierungsrand reflektiert werden und die Ergebnisse verfälschen. Deshalb wurden Methoden entwickelt, die die Wellen entweder an den Rändern transmittieren und somit die Reflexion erheblich reduzieren oder die Wellenabstrahlung ins Unendliche exakt erfassen. Hierzu existieren noch keine universell nutzbaren Ansätze, die innerhalb akzeptabler Rechenzeiten exakte Ergebnisse für nichtlineare Berechnungen liefern.

Am Fachgebiet Statik und Dynamik wird intensiv nach effizienten Methoden geforscht, um in Zukunft nichtlineare Berechnungen mit Berücksichtigung der Boden-Bauwerk-Interaktion zu ermöglichen. Erstrebenswert ist ein Berechnungsmodul, der eine Ankopplung an kommerzielle Finite Elemente Programme vorsieht, sodass für die Baustrukturmodellierung eine große Flexibilität erhalten bleibt.

Bisher wurden existierende Ansätze für lineare Berechnungen aufgegriffen, numerisch und programmtechnisch umgesetzt und mit bestehenden Ansätzen und Programmen verifiziert. Die Umsetzung bildet ein Benchmark und Grundgerüst für weitere nummerische Entwicklungen mit Einbindung von nichtlinearen Berechnungsmethoden.

Sandwich brennt



Mehrschichtige vorgefertigte Betonsandwichelemente gewinnen aufgrund ihrer energetischen Effizienz, ihrer Wirtschaftlichkeit (Vorfertigung, einfache Montage) und der hohen Genauigkeit der Ausführung an Bedeutung in der modernen Bauindustrie. Sie bestehen aus einer Trag- und Vorsatzschicht, die aus Stahlbeton hergestellt wird und einer, aus Dämmung und Verbindungsmitteln bestehenden Kernschicht. Die Kernschicht besteht aus den Komponenten Dämmmaterial und Verbindungsmittel. Sowohl expandiertes Polystyrol, extrudiertes Polystyrol, PUR-Schaum oder Mineralwolle kommen als Dämmmaterial zum Einsatz. Für die Verbindungsmittel, die die einzelnen Betonschichten koppeln, dienen in Sandwichwänden Kunststoffanker oder Metallflachanker.

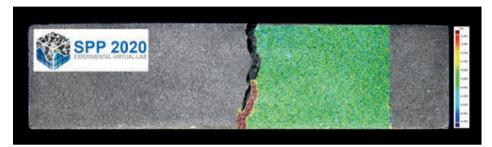
Brandwände, als wesentlicher Teil des passiven Brandschutzsystems von Gebäuden, sind dazu bestimmt, die Ausbreitung von Feuer und Brandgasen auf andere Gebäude oder Gebäudeabschnitte zu verhindern. In Fällen einer dichten Bebauung, des Anbaus an bestehende Gebäude oder wirtschaftlich bedingter Wechsel der Funktionalität eines Gebäudeabschnitts, ist beim Einsatz von Sandwichwänden deren Funktion als Brandwand nachzuweisen.

Die Musterbauordnung fordert, dass Brandwände auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung feuerbeständig sind und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Eine tragende einschalige Stahlbetonwand mit der Dicke von mindestens 14 cm erfüllt nach den Kriterien des Eurocodes 2 die Anforderungen an Brandwände. Diese Anforderungen werden von den in der Praxis verwendeten Sandwichwänden nicht erfüllt. Sowohl einige der verwendeten Dämmmaterialien als auch die Verbindungsmittel aus glasfaserverstärkten Kunststoffen sind nicht als nichtbrennbar eingestuft. Weiterhin können die Auswirkungen der lokalen Störungen in der Tragschale durch die Verbindungsmittel auf die Tragfähigkeit im Brandfall bisher nicht beurteilt werden. Denkbar sind Tragschalendicken mit einer gegenüber der Normanforderung für Brandwände reduzierten Dicke von 100 mm (gemäß Zulassung Sandwichwand).

Grundsätzlich wäre die Einstufung der Sandwichwand als Brandwand wegen den zuvor genannten Vorteilen von großer Bedeutung für Baupraxis. Derzeit existieren wenige Erkenntnisse zum Brandverhalten von Betonsandwichwänden unter Brandbeanspruchung. Erste Großbrandversuche sollten die Tauglichkeit des Wandaufbaus als Brandwand nachweisen und Erkenntnisse über das Verhalten der Vorsatzschale im Brandfall liefern.

Zyklische Schädigungsprozesse in Hochleistungsbetonen



Moderne Hochleistungsbetone ermöglichen aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften leichte, filigrane und ressourcenschonende Bauwerke aus Beton. Bauteile wie Maschinenfundamente oder Bauwerke wie Windkraftanlagen und weitgespannte Brücken des Hochgeschwindigkeitszugverkehrs sind großen veränderlichen Beanspruchungen und sehr hohen Lastwechselzahlen ausgesetzt. Werden diese aus Hochleistungsbeton hergestellt, sind sie aufgrund des reduzierten Eigengewichts gegenüber konventionellen Stahlbetonbauwerken schwingungsanfälliger. Entsprechend beeinflusst das Ermüdungsverhalten des verwendeten Hochleistungsbetons stark die Auslegung und Realisierung solcher Betonanwendungen.

Hochleistungsbeton besitzt eine höhere Gefügedichtigkeit. eine geringere Anzahl von Gefügestörungen bei verbessertem Verbund zwischen Matrix und Gesteinskörnung sowie ein spröderes Last-Verformungsverhalten unter Beanspruchung. Dadurch ist das Ermüdungsverhalten von hochfesten Betonen nur eingeschränkt mit dem von Normalbeton vergleichbar. Untersuchungen zur Entstehung und Fortpflanzung von Ermüdungsschädigungen in Hochleistungsbetonen unter zyklischer Beanspruchung bestehen derzeit nur in geringem Umfang und sind Ziele des DFG-Schwerpunktprogramms 2020 "Zyklische Schädigungsprozesse in Hochleistungsbetonen im Experimental-Virtual-Lab". Insbesondere fehlen Erkenntnisse hinsichtlich der Berücksichtigung hygrischer und thermischer Einflüsse. Dadurch wird das Potential von Hochleistungsbetonen im praktischen Einsatz nicht voll ausgenutzt.

Basierend auf makroskopischen, mikroskopischen und numerischen Untersuchungen des Instituts für Werkstoffe im Bauwesen der TU Darmstadt, des Instituts für Mineralogie. Kristallographie und Materialwissenschaft der Universität Leipzig und des Fachgebiets Massivbau und Baukonstruktion der TU Kaiserslautern, wird das heterogene Gefüge sowie die Materialdegradation von Hochleistungsbetonen unter zyklischer Zug- und Biegezugbeanspruchung untersucht. Zur Durchführung der Versuche wird an der TU Kaiserslautern ein Prüfstand entwickelt. Dieser ermöglicht die zyklische Zug- und Biegezugbelastung der Proben bei unterschiedlicher Ober- und Unterspannung unter Berücksichtigung hygrischer und thermischer Einflüsse. Zur Erfassung des Schädigungsfortschritts während der Belastung wird als bildgebendes Verfahren die photogrammetrische Messung eingesetzt. Die Ergebnisse haben die Verbesserung des bildgebenden Verfahrens und die Bildung von Wöhlerlinien für zug- und biegezugbeanspruchten UHPC

Shake it

Mauerwerk unter horizontaler und vertikaler Erdbebenbelastung



Die Tragfähigkeit von tragendem und nichttragendem Mauerwerk muss neben gewöhnlichen Einwirkungen auch unter Erdbebenlasten gewährleistet sein. Maßgeblich ist hierbei oft die Tragfähigkeit quer zur Ebene (Out-of-Plane). Zur Bemessung und Bewertung der Out-of-Plane-Tragfähigkeit von unbewehrten Mauerwerkswänden werden in der Praxis meist vereinfachte Methoden aus Normen und Richtlinien verwendet. Diese Modelle liefern ungenaue und häufig konservative Ergebnisse, da wesentliche Einflussfaktoren vernachlässigt werden. Für viele Bestandsbauten werden diese vereinfachten Nachweise für die Out-of-Plane-Tragfähigkeit nicht eingehalten. Dies führt zu zahlreichen kostenintensiven Nachrüstungen und Verstärkungsmaßnahmen sowie dem kompletten Austausch durch andere Wandsysteme.

Um die Out-of-Plane-Tragfähigkeit realistisch abschätzen zu können, müssen Parameter wie Wandgeometrie, Randbedingungen, vertikale Lasten sowie dynamische Effekte berücksichtigt werden. Hierzu werden am Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke nichtlineare Zeitverlaufsberechnungen, die diese wichtigen Effekte berücksichtigen, durchgeführt. Für die Berechnungen werden echte Erdbebenzeitverläufe verwendet und bis zum Versagen der Wand gesteigert. Um den Einfluss der betrachteten Parameter zu untersuchen, werden die Geometrie der Wand sowie vertikale Lasten in der Analyse variiert. Die numerisch ermittelte maximal aufnehmbare Beschleunigung wird mit Ergebnissen von häufig verwendeten analytischen Bemessungsmodellen verglichen. Um die numerischen und analytischen Berechnungen zu verifizieren, werden auf dem Rütteltisch der TU Kaiserslautern experimentelle Versuche durchgeführt. Hierbei werden auf dem neu konstruierten Versuchsstand unbewehrte Mauerwerkswände durch horizontale und vertikale Erdbebenzeitverläufe belastet. Diese werden solange gesteigert bis ein Versagen der Wand auftritt, um die maximale Out-of-Plane-Tragfähigkeit zu ermitteln. Die Verschiebungen der Wand werden während des gesamten Versuchs mittels Laser-Distanzsensoren erfasst.

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass die tatsächliche Out-of-Plane-Tragfähigkeit höher ist als von den vereinfachten Modellen vorhergesagt.



1st German - Sri Lankan Workshop on Flood Risk

Vom 13. bis 14 März 2017 fand in Sri Lanka der erste deutsch - sri lankinische "Workshop on Flood Risk Management" unter Beteiligung von Prof. Dr. Robert Jüpner (Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft) und Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit (Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen) statt. Der Workshop wurde von der Faculty of Engineering der General Sir John Kotelawala Defence University (KDU). Colombo, Sri Lanka in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Kaiserslautern, der Universität Siegen und der Freien Universität Berlin organisiert.

An der Eröffnungszeremonie des Workshops nahm neben dem Vizekanzler der KDU, Rear Admiral Jagath Ranasinghe, und weiteren Vertretern der Universität auch der deutsche Botschafter, Herr Jörn Rohde, teil. Während des Workshops wurden verschiedene Aspekte des Hochwasserrisikomanagements behandelt, wobei die ca. 25 Teilnehmer sich aktiv einbringen konnten.

Der Workshop wurde seitens der Hans-Sauer-Stiftung und des World Wildlife Fund (WWF) finanziell unterstützt, wofür ausdrücklich gedankt wird.



Das Schülerprogramm Saturday Learning

vier Samstagen im November wieder an Schnuppervorlesungen und Laborpraktika zu wichtigen Themenfeldern des Bauingenieurwesens teilnehmen. Neben Stahlbeton und Brandschutz standen in diesem Jahr Fragen der Entwässerung und des Überflutungsschutzes auf dem Programm. Bei der abschließenden Exkursion besichtigten die Schüler laufende Brückenbauarbeiten an den Bundesautobahnen A6 und der A63.



BASF DAYS Construction Chemicals -Werben um die Besten

Etwa 50 Oberstufenschüler konnten an Der Personalmangel der Baubranche macht auch vor den Toren der BASF nicht halt. Mit einer dreitägigen Veranstaltung hat sie sich Studenten und Doktoranden baurelevanter Studiengänge als attraktiver künftiger Arbeitgeber präsentiert. Das Ziel war es diesmal, "einen Querschnitt der Besten von verschiedenen Unis und auch aus verschiedenen Ländern" einzuladen. Unter den ausgewählten 25 Teilnehmern waren auch Eva-Maria Ladner und Julia Scheidt, beide wissenschaftliche Mitarbeiterinnen des Fachgebiets Werkstoffe im Bauwesen.



Workshop bei Projektwoche des Rittersberggymnasiums

Unter der Leitung von Mona Lisa Keller Wie in jedem Jahr war der Fachbereich fand am 23. Juni ein dreistündiger Workshop "Stahl in Beton - Spannung garantiert! ... und was machen eigentliche Bauingenieure?" statt. Die 14 Schülerinnen der Klassenstufe 5/6 erlernten zunächst die Grundlagen des Lauf führte über 5,0 Kilometer durch Tragprinzips von Stahlbeton. Bei einer Besichtigung des Statikums konnten die Schülerinnen anschließend das Gelernte vertiefen. Abschließend traten die Schülerinnen in einem Brückenbau-Wettbewerb mit Spaghetti als Baumaterial gegeneinander an.



Teilnahme am Firmenlauf 2017 in Kaiserslautern

am 18. Mai mit zahlreichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Starterfeld des Firmenlaufs Kaiserslautern vertreten. Der von der Deutschen Firmenlaufserie B2RUN organisierte die Innenstadt von Kaiserslautern. Ein besonderer Glückwunsch geht an Sven Butterweck, der als schnellster des gesamten TU-Teams den 149. Platz (Gesamtwertung) erreichte. Das Foto zeigt die Läufergruppe des Fachgebietes Massivbau und Baukonstruktion.



Schöck Innovationspreis für Rabea Sefrin

Der Schöck Bau-Innovationspreis zeichnet innovative Master- oder Diplomarbeiten im Bereich Stahlbetonbau. Stahlbau, Holzbau oder Mauerwerksbau aus. Am 13. Februar wurde Rabea Sefrin am Rande der Ulmer Betontage für ihre im Fachgebiet Stahlbau angefertigte Masterarbeit "Modellierung und numerische Simulation von Betondübelleisten" einer von drei Innovationspreisen verliehen.



Conrad-Frevtag-Preis 2017

Der Kreis der Träger des Conrad-Freytag-Preises ist wieder um einen Jahrgangsbesten erweitert worden: Dipl.-Ing. Mathias Klein erhielt die zugehörige Urkunde bei der akademischen Jahresfeier aus den Händen von Dr.-Ing. Michael Blaschko, Vorstand der Wayss & Freytag Ingenieurbau AG. Zuvor hatte Wayss & Freytag zum traditionellen jährlichen Festessen aller bisherigen Preisträgerinnen und Preisträger eingeladen



Helmut-Bode-Kollea

Im Rahmen des Helmut-Bode-Promotionskollegs wurden auch im Jahr 2017 zahlreiche Lehrgänge organisiert und durchgeführt. Unter anderem wurden Workshops zu den Themen Fotografie, wissenschaftliches Schreiben, Zeitmanagement, Organisation von Meetings sowie dem Simulationsprogramm Ansys angeboten. Des Weiteren stellten die Teilnehmer in der alljährlichen internen Vortragsreihe ihre Promotionsthemen vor. Sie bietet den Teilnehmern eine Plattform für Diskussion und Austausch.



Innovationstag Mittelstand 2017

Am 18. Mai präsentierte die Firma Innogration beim Innovationstag Mittelstand 2017 in Berlin Forschungsergebnisse, die in einem AiF-Verbundprojekt gemeinsam mit der TU Kaiserslautern erzielt wurden. Konkret geht es um Speicherkörper, mit deren Hilfe bei Verwendung luftdurchströmter Phase Changing Materials (PCM) der Raumluft für Kühlzwecke ohne Energieaufwand Wärme entzogen werden kann: Ein wertvoller Beitrag zur Energieeinsparung. An der TU Kaiserslautern waren die Fachgebiete Bauphysik sowie Massivbau und Baukonstruktion an dem Projekt beteiligt.



Emil-Mörsch-Denkmünze für Prof. Schnell

Der Deutsche Beton- und Bautechnikverein hat Prof. Schnell die Emil-Mörsch-Denkmünze verliehen. Die Auszeichnung, die im Rahmen der

Eröffnungszeremonie auf dem Deutschen Bautechniktag in Stuttgart überreicht wurde, ist die höchste Ehrung für technisch-wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet des Stahlbetonbaus, die der Verein zu vergeben hat.

In seiner Laudatio würdigte der Vorsitzende des Vereins, Züblin-Vorstand Klaus Pöllath, das Wirken von Prof. Schnell. Geehrt werde sowohl der Ingenieur als auch der Wissenschaftler. Durch seine Mitwirkung an bedeutenden Bauprojekten, durch zahlreiche wissenschaftliche Veröffentlichungen und auch durch seine Tätigkeit als Vorsitzender des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton habe sich Schnell bundesweit und über die Grenzen Deutschlands hinaus ein großes Ansehen erworben und das Ansehen des Bauingenieurs in Fachwelt und Gesellschaft gemehrt.

Die nur alle zwei Jahre vergebene Auszeichnung ist nach dem weltweit bekannten Pionier der Stahlbeton-Bauweise Emil Mörsch benannt. Dieser hatte am Anfang des vergangenen Jahrhunderts als Leiter des Technischen Büros der Bauunternehmung Wayss & Freytag im seinerzeitigen Neustadt a. d. Haardt gewirkt, bevor er Hochschullehrer in Stuttgart und Zürich wurde.

Claudia Seck | Wolfgang Kurz Catherina Thiele | Dirk Lorenz

Die Verbindung mit dem "Klick"



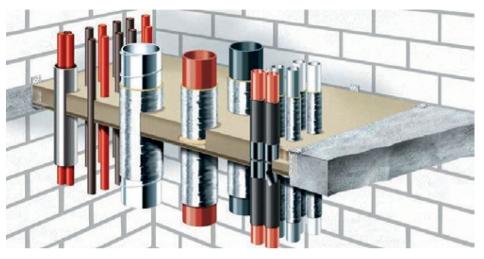
In den vergangenen Jahren kamen bei der Gestaltung von Gebäuden immer häufiger mehrachsig gekrümmte oder frei geformte Oberflächen an Dächern und Fassaden zur Anwendung. Durch die hohen Anforderungen an die Maßgenauigkeit solcher Konstruktionen bietet sich der Einsatz von Fertigteilen an.

Im Rahmen des Kooperationsprojektes "Entwicklung eines hybriden Schalenelementes für frei geformte Flächen mit innovativer Verbindungstechnik" wurde am Fachgebiet Stahlbau ein freigeformtes Schalenelement mit neuartiger Verbindungstechnik entwickelt. Die Schalenelemente, welche Teil eines freigeformten Daches oder einer freigeformten Fassade sind, bestehen aus zwei Betongurten die über einen oder mehrere Stahlstege miteinander verbunden sind. Zur Übertragung der Kräfte zwischen den einzelnen Schalenelementen sind an den Außenkanten der Elemente selbstverschließende Verbindungselemente angeordnet.

Eines dieser Verbindungselemente ist der sogenannte "Klick-Dübel". Das Grundprinzip dieses Klick-Anschluss-Systems wurde in Anlehnung an die zylindrische Version der Snap-Fit-Verbindung aus dem Maschinenbau entwickelt. Der "Klick-Dübel" besteht aus einem Stahlstabdübel, welcher an einem Ende eine Nut und einen abgeschrägten Kopf hat. Der dazugehörige Fügepartner ist ein Stahlblech mit ausgeschnittenen Stahlstreifen. Während des Fügevorgangs werden die Stahlstreifen durch den Dübel plastisch verformt und springen dann mit einem "Klick"-Geräusch um den elastischen Anteil der Stahlverformung zurück.

In Versuchen und Finite-Elemente-Simulationen konnte die Tragfähigkeit des "Klick-Dübels" auf Herausziehen und Abscheren des Dübels ermittelt werden. Die Ergebnisse zeigten, dass das in Anlehnung an den Maschinenbau entwickelte neuartige Klick-Anschluss-System auch mit den im Bauwesen üblichen Materialien Stahl und Beton einsetzbar ist.

Leitungsdurchführungen im Holzbau



Seit Einführung der novellierten MBO 2002 und der zugehörigen M-HFHHolzR wurden Anforderungen für die Verwendung des Werkstoffs Holz in bis zu viergeschossigen Gebäuden in hochfeuerhemmender Bauweise geschaffen. Jedoch fehlen bisher für Detaillösungen, wie z. B. brandschutztechnisch sichere Leitungsdurchführungen durch Bauteile, Anwendungsregeln und geeignete Produkte.

Im Rahmen der Forschungsinitiative ZukunftBAU (BBR) wurde der Arbeitsgruppe Experimenteller Baulicher Brandschutz (EBB) ein Vorhaben zur Grundlagenuntersuchung bei der Realisierung von brandschutztechnisch qualifizierten Leitungsdurchführungen im Holzbau bewilligt.

Leitungsdurchführungen sind generell ein Schwachpunkt in Bezug auf die Verhinderung einer Brandausbreitung. Im Bereich des Holzbaus gilt das insbesondere, da sie konstruktiv bisher nicht beschrieben sind. Dies führt bisher dazu, dass der Werkstoff Holz im Bereich der Leitungsdurchführungen durch andere Werkstoffe ersetzt wird.

Dadurch findet eine Substitution des Holzwerkstoffs durch Beton statt, was den ökologischen Zielen des Holzbaus diametral gegenübersteht. In dem BBR-Vorhaben werden die Anforderungen für die Ausführung von Leitungsführungen durch Holzbauteile erweitert und dargestellt:

- Ermittlung der brandschutztechnischen Grundlagen für verschiedene Leitungsdurchführungen im Holzbau in Abhängigkeit der Parameter Art, Durchmesser, Werkstoff, Anzahl, Anordnung sowie Bauteilaufbau (Wand und Decke) auf Basis der europäischen Prüfnorm EN 1366,
- Entwicklung von Handlungsempfehlungen für alle Baubeteiligte einschl. Prüfinstituten/Zulassungsbehörden.

Ziel ist die werkstofflichen und geometrischen Anforderungen an Leitungsdurchführungen im Holzbau für Bauteile in verschiedenen Feuerwiderstandsklassen (EI 30 bis EI 120) zu ermitteln. Inhaltlich wird die Integration von Leitungsdurchführungen in verschiedene gängige Wand-/Deckenaufbauten überprüft. Dabei wird die gestalterische Akzeptanz der Leitungsdurchführungen für die Gebäudenutzer berücksichtiat.

Mit den Ergebnissen aus diesem Vorhaben besteht für Zimmereien und Holzbaubetriebe, für Hersteller von Holzprodukten und -werkstoffen sowie für Architekten und Planer die Chance, das Anwendungsfeld für das Bauen mit Holz sowohl bei Neubau- als auch bei Sanierungsvorhaben zu vergrößern und eine sortenreine Verwendung des Werkstoffs zu ermöglichen.

Alter Beton – Neue Informationen



Das Bauen im Bestand gewinnt zunehmend an Bedeutung. Grundsätzlich ist eine Nachrechnung wie auch eine Bemessung auf Basis der aktuellen, bauaufsichtlich eingeführten technischen Baubestimmungen zu führen, wozu charakteristische Materialkennwerte der verwendeten Baustoffe benötigt werden. Diese können zumindest im Rahmen einer Vordimensionierung durch Umrechnung von aus der Herstellzeit dokumentierten mechanischen Materialkennwerten auf Größen ermittelt werden. Informationen hierzu sind u. a. im Sachstandbericht Bauen im Bestand – Teil I (DAfStb-Heft 616) enthalten. Für eine abgesicherte Nachrechnung hingegen, müssen charakteristische Materialkennwerte durch eine qualifizierte Bestandsaufnahme am Bauwerk ermittelt werden.

Begrenzte Zugänglichkeit sowie unter dem Aspekt der umfangreiche Prüf minimalen Schädigung und auch aus Zeit- und Kostengründen ist zumeist die Entnahme möglichst weniger Hauptsache neu ge Bohrkerne angezeigt. Ein geringer Stichprobenumfang erhebungen sowie steht aber bei statistischen Verfahren dem Ziel einer hohen Aussagesicherheit entgegen. Zur Bewertung der

Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, dass die bisher anzuwendenden Verfahren nach DIN EN 1990, Anhang D und DIN EN 13791:2008 bei kleinem Stichprobenumfang zu ingenieurmäßig fragwürdigen Ergebnissen führen,

welche die tatsächliche Betondruckfestigkeit z. T. erheblich über- oder unterschätzen. Basierend auf einigen Datensätzen wurde deshalb das neue in DIN EN 13791/A20:2017-02 enthaltene Verfahren mit den modifizierten Ansätzen A und B erarbeitet, welches in gewissen Anwendungsgrenzen die Bestimmung charakteristischer Betondruckfestigkeiten mit unabhängig vom Stichprobenumfang n geringer Abweichung zur tatsächlichen Betondruckfestigkeit ermöglicht. Diese in DIN EN 13791/A20:2017-02 aufgenommene Ad-hoc-Regelung konnte bisher nur anhand einiger weniger Datensätze konservativ kalibriert werden.

Ziel eines an der TU Kaiserslautern bearbeiteten AiF-IGF Vorhabens ist es, den Ad-hoc-Vorschlag belastbar zu untermauern oder anzupassen. In diesem Zusammenhang sollen umfangreiche Prüfergebnisse aus großen Probenanzahlen $n \geq 15$ je Grundgesamtheit aus vorliegenden und in der Hauptsache neu gewonnenen Stichproben, aus Datenerhebungen sowie aus künstlich erzeugten Datensätzen analysiert werden.

Zur Bewertung der bestehenden statistischen Auswerte-/ Näherungsverfahren nach DIN EN 1990 und DIN EN 13791 und zur Kalibrierung des neuen Ansatzes werden die Ergebnisse der Teilstichproben mit dem tatsächlichen 5 %-Ouantilwert der Grundgesamtheit verglichen.

Deponie auf Deponie



Die Erweiterung bestehender Deponieanlagen nach dem Prinzip "Deponie auf Deponie", d. h. Überlagerung eines bestehenden Deponiekörpers nach dessen Abschluss, stellt eine attraktive Maßnahme zur Deckung des Bedarfes an Deponievolumen dar. Ein wesentlicher technischer und finanzieller Aspekt ist dabei der Einbau eines Dichtungssystems, das für die bestehende Deponie als Oberflächenabdichtung, für die neue als Basisabdichtung und ggf. zusätzlich als geologische Barriere fungiert.

Anforderungen an die Eigenschaften der Basisabdichtung werden maßgebend durch die mechanischen Beanspruchungen infolge der neuen Auflast in Kombination mit Zwängungen, hervorgerufen durch Verformungen des anstehenden Deponiekörpers, bestimmt. Infolge des stark heterogenen Aufbaus sind Größe und Verteilung der erwarteten Setzungen und Sackungen infolge Verrottung und zusätzlicher Auflast schwer abschätzbar und verlangen somit eingehende, standortspezifische Untersuchungen. Die maximal aufnehmbaren Zugdehnungen im Ton können aus Biegezugversuchen an Tonbalken ermittelt werden. In Analogie zu der Prüfung von Beton werden diese vornehmlich als 4-Punkt-Biegeversuche mit konzentriertem Lasteintrag ausgeführt. Andererseits liefert eine Versuchskonfiguration mit flächiger Belastung ein realistischeres Beanspruchungsmuster für die spezifische Aufgabenstellung.

Im Rahmen der Planung einer Deponieerweiterung musste die Integrität einer geeigneten Tonbarriere gegen Verformungen nachgewiesen werden. Die zur Auswahl stehenden ausgeprägt plastischen Tone wurden im Labor experimentell untersucht und bewertet. Anhand von numerischen Berechnungen wurden parallel hierzu die erwarteten Verformungen des bestehenden Deponiekörpers ermittelt und im Rahmen der Bemessung den maximal aufnehmbaren Zugdehnungen aus den Biegeversuchen an Tonbalken gegenübergestellt. Zusätzlich musste die Standsicherheit des Abschlussdammes überprüft und ein Überwachungskonzept aufgestellt werden.

Sieben Fragen an Christian Glock

Was hat Sie zum Wechsel an die TUK bewegt?

Die TU Kaiserslautern hat sich mir exzellent, sympathisch und als funktionierendes Team dargestellt - eine wichtige Voraussetzung für Erfolg. Zudem reizt es mich, meine Erfahrungen aus 18 Jahren bei Bilfinger im Sinne einer anspruchsvollen und praxisnahen Lehre und Forschung hier einzubringen. Ich habe in vielen Projekten die gesamte Wertschöpfungskette von Planung über Bau bis hin zum Betrieb von Bauwerken kennengelernt und durchaus Optimierungspotenziale gefunden, um die ich mich jetzt gerne kümmern möchte. Und natürlich brauchen wir für die zukünftigen Herausforderungen guten Ingenieurnachwuchs, den ich sehr gerne ausbilden werde.

Welche Herausforderungen sehen Sie für das Bauwesen?

Dem Bauwesen steht, wie anderen Branchen auch, ein Wandel im Zuge der digitalen Transformation bevor. Dabei Ich möchte die erfolgreichen Forschungsaktivitäten des sehe ich hier weniger die Technik im Vordergrund als der nötige Kulturwandel hinsichtlich der Arbeitsweisen. Projekte müssen deutlich integraler und interdisziplinärer ein wichtiger Erfolgsfaktor werden. Wir müssen es schaffen, die Exzellenz in den Teildisziplinen – die wir Ingenieure seit ieher beherrschen – um eine Exzellenz in der Zusammenarbeit zu ergänzen.

Was bedeutet dies für den Massivbau?

Der Massivbau zählt im Bauingenieurwesen zu einer wichtigen Kerndisziplin, weil massive Baustoffe einen großen Anwendungsbereich haben und seit Jahrtausenden unser Bild prägen. So werden die Baustoffe Beton oder Mauerwerk kontinuierlich weiterentwickelt und parallel entsprechende Berechnungs- und Bemessungsverfahren optimiert. und durch die Verbindung des Fachwissens unterschied-Zudem erfolgt die stetige Entwicklung konkreter Produkte und Elemente sowie kombinierter funktionaler Bauteile. Dabei kommt dem Bauen im Bestand eine besondere Bedeutung zu, denn Bauwerke haben lange Nutzungsdauern. Diese erfolgreichen Entwicklungen im Massivbau müssen zukünftig gezielt weitergeführt werden, aber die Entwicklungsfelder müssen dabei zum digitalen Wandel passen.

Was heißt das konkret?

Lassen Sie mich das an einem einfachen Beispiel erläutern. Falls die vorgefertigte, industrialisierte Bauwerkserstellung oder der 3D-Druck in naher oder ferner Zukunft andere Bauweisen verdrängen sollte, muss dies in Forschungsschwerpunkten vorausgedacht und berücksichtigt werden. Konkret bedeutet dies für den Massivbau, zusätzlich zu den bisherigen Aufgaben eine vermehrte und ganzheitliche Reflexion und Bewertung von Verfahren und Produkten mit Blick auf die digitale Transformation. Die Fortschritte im klassischen Massivbau sollten mit der allgemeinen Entwicklung mindestens kompatibel sein und bestenfalls Schlüsselinnovationen durch die Kombination mit neuen digitalen Methoden hervorbringen.

In welchen Bereichen möchten Sie forschen?

Fachgebietes fortführen und weiterhin Schwerpunkte im Bauen im Bestand, Hochleistungs- und Recyclingbeton sowie Verbindungsmittel setzen. Sehr erfreulich ist dabei, bearbeitet werden. Vernetzung und Digitalisierung werden dass wir auf unsere hervorragende experimentelle Ausstattung zurückgreifen können, von nahezu allen klassischen Versuchsaufbauten bis hin zu Brandversuchen. Als neues weiteres Forschungsfeld möchte ich im Bereich Digitalisierung und BIM Akzente setzen und meine langjährigen Erfahrungen in die Forschung einbringen.

Was begeistert Sie?

Mich begeistert die Zusammenarbeit mit interessierten. motivierten und offenen Menschen, die etwas bewegen wollen. Und mir macht es Freude, in Teams zu arbeiten, die interdisziplinär sind. So kann man stetig Neues entdecken licher Disziplinen Schlüsselinnovationen bewegen. Mir macht es Spaß, so auch den eigenen Horizont stetig zu



der Natur, ob beim Wandern, Rad- oder Skifahren, Zudem

Reise ich gerne, wobei die Zeiten langer Rucksacktouren

durch Asien und Südamerika leider schon lange her sind.

Aber mit der Familie verbinden wir durchaus Erlebnis-

und Erholungsreisen.



Professor Glock studierte an der Technischen Universität Darmstadt und der Universität Oulu in Finnland. Seine Promotion zum Thema Traglast unbewehrter Beton- und Mauerwerkswände schloss er am Institut für Massivbau der Technischen Universität Darmstadt ab. Im Jahr 1999 trat Professor Glock in die Konzerngruppe Bilfinger ein und sammelte dort vielfältige Erfahrungen als Bauleiter, Tragwerksplaner und Projektleiter, bevor er verschiedene Führungsfunktionen in der Konzerngruppe übernahm. Von 2013 bis 2017 war er Mitglied der Geschäftsführung der Bilfinger Hochbau GmbH (heute Implenia Hochbau GmbH), eine Konzerngesellschaft für Planung, Bau und Baudienstleistungen mit über 500 Mio. € Jahresleistung und mehr als 2.000 Mitarbeitern.

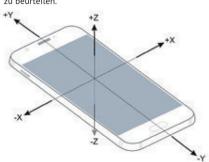
Professor Glock hat verschiedene Auszeichnungen erhalten und ist Alumni der Studienstiftung des deutschen Volkes. Er hat zahlreiche Veröffentlichungen verfasst und Vorträge gehalten und engagiert sich in verschiedenen Gremien, Neben den klassischen Massivbau-Themen zum Stahl- und Spannbeton sowie dem Mauerwerksbau hat Professor Glock zudem umfangreiche Erfahrungen im Bereich lebenszyklusorientiertem Planen, Bauen und Betreiben sowie der Digitalisierung und Industrialisierung des Bauwesens.

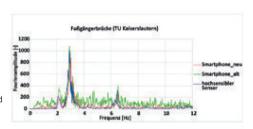
FOR THE STATE OF T

iDynamics Schwingungsmesssystem für die Hosentasche

In den letzten Jahren haben Smartphones und Tablets in vielen Bereichen unseres Alltags Eingang gefunden. Die Geräte führen wir stets mit uns und können sie bei Bedarf augenblicklich für verschiedenste Zwecke einsetzen. Neben der Leistungssteigerung der Prozessoren und Erhöhung der Speicherkapazitäten, werden auch andere Hardwarekomponenten, wie Beschleunigungssensoren und Gyroskopen stetig verbessert. Die Sensibilität der eingebauten Beschleunigungssensoren bei neueren Smartphones und Tablets reicht mittlerweile aus, um semiprofessionelle Schwingungsuntersuchungen durchzuführen. Hierfür wurde am Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke der Technischen Universität Kaiserslautern die "iDynamics" App entwickelt.

Mit dieser App können beliebige Schwingungs- und Erschütterungsmessungen sowie Systemidentifikations-Analysen (z. B. Bestimmung der Frequenz und Dämpfung) durchgeführt werden. Zudem kann die App für die Zustandsüberwachung der Struktur "Structural Health Monitoring" eingesetzt werden. Somit können Änderungen der dynamischen Eigenschaften der Struktur detektiert und ausgewertet werden. Die App ermöglicht und eignet sich hervorragend für den Einsatz in der "Forschenden Lehre". Mit der App wird die Grundlage für ein experimentelles dynamisches Labor als mobile App für Studierende verschiedener Fachrichtungen (u. a. Bauingenieurwesen und Maschinenbau) geschaffen. In der breiten Öffentlichkeit kann die App als Tool für grobe Schwingungs- und Erschütterungsmessungen eingesetzt werden, um z. B. eine Überschreitung der zulässigen Erschütterung in Gebäuden an Gleisanlagen, neben viel befahrenen Straßen oder am Arbeitsplatz (z. B. in Industrieanlagen oder auf dem LKW) zu beurteilen.





Anwendungsmöglichkeiten der iDynamics App:

- Schwingungs- und Erschütterungsmessungen
- Schwingungs- und Erschütterungsanalysen
- Systemidentifikation (Bestimmung der Dämpfungen, Eigenfrequenzen und Eigenformen)
- Ermittlung der Übertragungsfunktionen
- Evaluierung von Resonanzproblemen
- · Zustandsüberwachungen "Structural Health Monitoring"
- Erfassung und Bewertung von Schwingungsamplituden (Grenzwertüberschreitungen, Geschwindigkeit, Beschleunigung, KBFmax)
- Einsatz in der Lehre (praxisorientierte Vermittlung des Know-hows der Baudynamik).

Durch die Bereitstellung dieses Werkzeugs wird die Kreativität der Studierenden angeregt und sie werden dazu befähigt und motiviert, eigenständig experimentelle Untersuchungen durchzuführen.

Die Entwicklung der App wurde mit Mitteln zur Förderung innovativer Lehrprojekte der TU Kaiserslautern "Lehre Plus-Projekte" unterstützt.



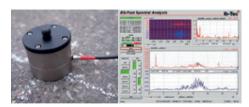








Der Trend zu immer leichteren und schlankeren Baustrukturen macht diese empfänglich für dynamische Erregungen. Insbesondere Brücken und weitgespannte Decken reagieren sehr sensibel auf dynamische Anregungen. Ein Beispiel hierfür ist die Fußgängerbrücke der TU Kaiserslautern, welche durch menschliche Anregung in Schwingung versetzt werden kann.



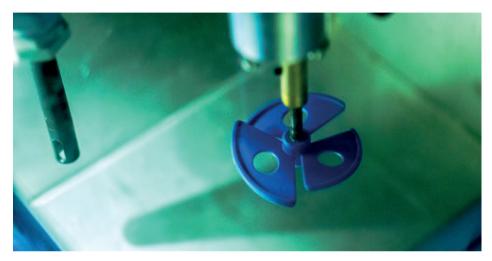
Das Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke arbeitet an innovativen Methoden um das dynamische Verhalten von Bauteilen und Baustrukturen besser erfassen, analysieren und prognostizieren zu können. Mithilfe der Experimentellen Modalanalyse können z. B. die strukturdynamischen Eigenschaften – Eigenfrequenzen, Dämpfungen und

Tanzende Brücke

Schwingformen von Bauteilen bzw. dem Gesamtsystem Bauwerk ermittelt werden. Ziel ist es, insbesondere Schädigungen und Ermüdungserscheinungen an Bauwerken und Bauteilen zu verhindern, sowie die Gebrauchstauglichkeit sicherzustellen. Ebenso können mit den modalen Parametern die Auswirkungen von Strukturänderungen auf das Tragverhalten analysiert und bewertet werden. Die auftretenden Beschleunigungen (bzw. Geschwindigkeiten oder Verschiebungen) werden bei der Modalidentifikation an mehreren Orten der Struktur mittels geeigneter Sensorik abgetastet, gemessen und ausgewertet. Zusätzlich kann das dynamische Verhalten mit Hilfe von "Structural Health Monitoring" dauerhaft überwacht und Strukturschäden schon frühzeitig erkannt und lokalisiert werden.

Verschiedene Methoden der experimentellen Modalanalyse wurden am Beispiel der Fußgängerbrücke der TU Kaiserslautern erprobt und ausgewertet. Hierbei wurde zwischen zwei Verfahrensgruppen, dem Input-Output bzw. dem Output-Only Verfahren unterschieden. Bei den erstgenannten Methoden, wird die Brücke mechanisch zur Schwingung angeregt und sowohl die Anregung (Input) als auch die Schwingungsantwort (Output) der Struktur mittels geeigneter Messtechnik erfasst (klassische Modalanalyse). Die Anregung erfolgt z.B. mithilfe von Shakern und Impulshammern. Im Gegensatz dazu beruht z. B. die Operational Modal Analyses (OMA) lediglich auf den Antwortdaten (Output-Only). Eine "künstliche" Anregung ist nicht notwendig, da Baustrukturen ständig Einwirkungen aus der Umgebung (z. B. durch Wind, Verkehr und mikroseismischen Bodenbewegungen) ausgesetzt sind. Um die modalen Parameter aus den gemessenen Daten der OMA zu identifizieren, existieren verschiedene Verfahren im Frequenz- und Zeitbereich wobei sich z. B. die Frequency Domain Decomposition und die Stochastic Subspace Identification in der Praxis bewährt haben.

Bewegte Ladungen – Dauerhaftigkeit von Trinkwasserbehälterbeschichtungen



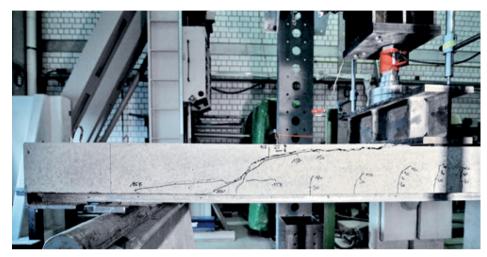
Der Widerstand gegen Auslaugung von zementgebundenen Werkstoffen ist maßgeblich von deren Zusammensetzung und Struktur abhängig. Dichte und höher feste Mörtel bzw. Betone widerstehen einer Wasserwechselbeanspruchung erwartungsgemäß besser als poröse und weniger feste Materialien. Jedoch unterliegen auch für den Trinkwasserbereich zugelassene mineralische Systeme hydrolytischen und damit auch chemisch mineralogischen Veränderungen, die aufgrund des Wasserkontaktes bestehen und die Dauerhaftigkeit des Bauwerks beeinträchtigen können. Da die zugrundeliegenden Hydrolyse- und Auslaugmechanismen langwierigen Prozessen unterliegen, wird nach DVGW-Arbeitsblatt W 300 unter anderem ein Porositätsgrenzwert als maßgebendes Eignungskriterium definiert. Der tatsächliche Alkalientransport und die Schädigungsmechanismen bleiben unberücksichtigt.

Im Rahmen des DVGW geförderten Forschungsprojektes "Korrosionsschutz durch mineralische Beschichtungen unter Berücksichtigung der Anforderungen aus dem neuen DVGW-Arbeitsblatt W 300:2014" wird am Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen der Widerstand gegen Auslaugung von Widerstand gegen Auslaugung von zementgebundenen Materialen und dessen Realkalisierungspotential erforscht.

In einer eigens entwickelten Auslaugungsanlage soll unter Berücksichtigung der Wasserzusammensetzung die zeitliche Änderung der Alkalienabgabe, des Alkalitätsdepots sowie die Verschiebung des Alkalitätsprofils in Abhängigkeit der wichtigsten Mörtelparameter untersucht werden. Zusätzlich soll das Anlegen einer konstanten elektrischen Spannung eine Migration der Alkalien im elektrischen Feld bewirken und so die zugrundeliegenden Auslaugprozesse des Zementsteins beschleunigen. Die sonst langwierigen Prozesse können so verkürzt dargestellt und auf praxisrelevante Bedingungen eingestellt werden.

In Abhängigkeit der Material- und Wasserzusammensetzung soll ein besseres Verständnis für die bei der Auslaugung ablaufenden Vorgänge geschaffen und die zurzeit definierten Grenzwerte des Regelwerks überprüft werden. Ziel ist die Entwicklung einer vereinfachten und beschleunigten Prüfung des Auslaugwiderstandes unter Berücksichtigung der besonderen Bedingungen in einem Trinkwasserbehälter.

Gemischt bewehrte Verbunddecken



Die Verbunddecke ist ein Deckensystem bestehend aus einem untenliegenden profilierten Stahlblech und einer Ortbetonergänzung. Die Biege- und Längsschubtragfähigkeit dieses Systems wird dabei maßgeblich von der Beschaffenheit der Verbundfuge zwischen Blech und Beton bestimmt. Die Verbunddecke ist international weit verbreitet und das Anwendungsgebiet beinhaltet vorwiegend Bürogebäude und den Industriebau. Ein bedeutender Vorteil dieser Bauweise liegt im Bauablauf, da die Profilbleche kranunabhängig auf der Baustelle verlegt werden können und gleichzeitig als untere Schalung der Decke dienen.

Seit mehreren Jahren forscht das Fachgebiet Stahlbau der Technischen Universität Kaiserslautern zu verschiedenen Fragestellungen an Verbunddecken. So wurde beispielsweise ein Modell zur Beschreibung des Querkrafttragverhaltens von Verbunddecken aus Leicht- und Normalbeton entwickelt, welches im Zuge der Überarbeitung der Eurocodes bereits Eingang in die neue Normengeneration findet. Damit ist es gelungen, das Tragverhalten der Verbunddecke unter Querkraftbeanspruchung mechanisch zu beschreiben und eine statistisch abgesicherte Bemessungsgleichung für die Fachwelt zur Verfügung zu stellen.

In der Praxis werden Verbunddecken häufig mit einer zusätzlichen Längsbewehrung aus Betonstahl realisiert. Die tragfähigkeitssteigernde Wirkung des Betonstahls kann in dem zuvor beschriebenen Bemessungsmodell nicht berücksichtigt werden, weshalb ein neues Forschungsprojekt am Fachgebiet Stahlbau durchgeführt wird. Das Ziel ist es ein Bemessungsmodell für die Querkrafttragfähigkeit von Verbunddecken unter Berücksichtigung der Interaktion der beiden Bewehrungsarten zu entwickeln. Hierzu werden unter anderem umfangreiche Bauteilversuche im Labor für Konstruktiven Ingenieurbau der Technischen Universität Kaiserslautern sowie Parameterstudien mit Hilfe von Finite-Elemente-Simulationen durchgeführt.

Veröffentlichungen 2017 (Auswahl)

ALBRECHT, C.; SCHNELL, J.: Zum Einfluss einzelner Traganteile auf FELDBUSCH, A.; SADEGH-AZAR, H.; AGNE, P.: Schwingungsmesdie Querkrafttragfähigkeit von Stahlbetondecken mit integrierten Hohlräumen, in: Beton- und Stahlbetonbau 112(3), S. 133-143.

BECKER, A.: SEIBEL, E.: VRETTOS, C.: Temperatureinfluss auf die Rheologie von Dichtwand-Suspensionen – Labortests an Bentonit-Zement-Mischungen, in: tHIS, Heft 3/2017, S. 28-30.

BILGIN, D.: CARRIGAN, S.: FRIEDRICH, T.: KORNADT, O.: Raumkonditionierung durch Sandwichfertigteildecken mit integrierten Phasenwechselmaterialien, in: Bauphysik 39(5), S. 299-305.

BOLLER, C.: FOX, C.: STARKE, P.: WU, H.: DOKTOR, M.: KURZ, W.: Zustandserfassung von Stahlbauwerken mithilfe akustischer und elektromagnetischer Verfahren der ZfP. in: Bautechnik 94(10). S. 717-725.

BREIT, W.; LADNER, E.-M.: Oberflächenschutzsysteme für Parkhäuser im Praxisvergleich, in: BETON Herausforderungen in Forschung und Praxis, Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher, S. 503-513.

BROSCHART, Y.; KURZ, W.: Development of a design approach for the failure mode .edge failure of composite dowels positioned close to the surface of concrete slabs, in: Current Scientific Challenges in Concrete and Steel Structures, 5th German - Polish PhD Symposium, Gdansk University of Technology, S. 83-92.

CARVELLI, V.: SCHMITT, A.: HAFFKE, M. M.: PAHN, M.: GFRP reinforced concrete sandwich panels thermos-mechanical behaviour, COST Action TU1207 End of Action Conference, Budapest, Hungary

CARSTENS, S.: PAHN, M.: Experimental investigation on the buckling capacity of sandwich wall panels with integrated columns under compression load, in: Current Scientific Challenges in Concrete and Steel Structures, 5. German - Polish PhD Symposium, Gdansk University of Technology, pp. 27-34.

DIEWALD, P.: LORENZ, D.: PEIFER, P.: Sicherstellung des zweiten Rettungsweges in 400 m² Büroeinheiten in: vfdb Zeitschrift, 2/2017, S. 104-110.

DIEWALD, P.: LORENZ, D.: SIMON, S.: Eingeschränkte Selbstrettungsfähigkeit im Kontext der brandschutztechnischen Gebäudeplanung, in: vfdb Zeitschrift, 3/2017, S. 135-143.

DIEWALD, P.; LORENZ, D.: Brandmeldeanlagen Befragung der Feuerwehren zu statistischen Daten und einsatztaktischen Grundlagen in: vfdb Zeitschrift, 4/2017, S. 204-212.

DIEWALD, P.: LORENZ, D.: ANGST, V.: Feldstudie zur Digitalisierung der Feuerwehr-Laufkarte, in: BRANDSCHUTZ Deutsche Feuerwehr Zeitung, 7/2017, S. 24-31.

DORNISCH-BUND, B.: BREIT, W.: Entwicklung 3-dimensionaler Parameter zur Charakterisierung von Gesteinskörnungen auf Basis von CT-Aufnahmen, in: Beiträge zur 5. DAfStb-Jahrestagung mit 58. Forschungskolloguium TU Kaiserslautern, Band 1, S. 206-215.

FELDBUSCH, A.: SADEGH-AZAR, H.: AGNE, P.: Vibration analysis using mobile devices (smartphones or tablets), in: Procedia Engineering 199, pp. 2790-2795.

sungen mit Smartphone und Tablet ("iDynamics" App), in: D-A-CH-Tagung: Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik 2017.

FELDBUSCH, A.: SADEGH-AZAR, H.: Mikrobewehrter Hochleistungsbeton unter Stoßbelastung – Untersuchungen baupraktischer Beispiele: Projektil-, Turbinen und Flugzeuganprall, in: 58. Forschungskolloquium des DAfStb, TU Kaiserslautern, S. 251-258.

FELDBUSCH, A.: SADEGH-AZAR, H.: ZWECKER, S.: Investigation of micro-reinforced high performance concrete under impact loads. Current Scientific Challenges in Concrete and Steel Structures. in: 5. German - Polish PhD Symposium, Gdansk University of

FOX, C.; DOKTOR, M.; KURZ, W.; Evaluation of steel buildings by means of non-destructive testing methods, in: Current Scientific Challenges in Concrete and Steel Structures, 5th German - Polish PhD Symposium, Gdansk University of Technology, S. 51-60.

FOX, C.: DOKTOR, M.: KURZ, W.: SEILER, G.: WU, H.: BOLLER, C.: Evaluation of steel buildings by means of non-destructive testing methods, in: Eurosteel, Copenhagen, Denmark, pp. 4560-4569.

HAFFKE, M.M.; PAHN, M.; Flexural behaviour of thin GFRP-reinforced concrete slabs with reduced concrete cover as a part of pre-cast sandwich panels, in: Proceedings of the 8th Biennial Conference on Advanced Composites in Construction, University of Sheffield, UK, 2017, pp. 267-272.

HOFMANN, M.; GEYER, C.; KORNADT, O.: Assessment of indoor climate measurements and derivation datasets for building simulations, in: WMCAUS 2017, Prague.

HOFMANN, M.; GEYER, C.; KORNADT, O.: Bemessung des Wärmeschutzes der Gebäudehülle auf der Grundlage von Raumklimamessungen, in: Bauphysik-Kalender 2017, Berlin, Ernst & Sohn,

HOFMANN, M.; GEYER, C.; KORNADT, O.: Auswertung von Raumklimamessungen und Bestimmung typischer Taupunkttemperaturen in natürlich belüfteten Wohnzimmern, in: Bauphysik 39(3),

KÄMPER, C.; STALLMANN, T.; MARK, P.; SCHNELL, J.: Hollow core concrete shells for large aperture parabolic troughs, in: Proc. of the 2017 fib Symposium High Tech Concrete: where Technology and Engineering Meet, D.A. Hordijk, D.A., Lukovic, M. (eds.), Maastricht, Netherlands, pp. 1119-1127.

KÄMPER, C.: FORMAN, P.: STALLMANN, T.: AHRENS, M. A.: MARK. P.: SCHNELL, J.: Optimised High-Performance Concrete shells for parabolic trough collectors, in: Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures 58(1), pp. 105-119.

KELLER, M. L.; PAHN, M.; KOPIETZ, M.; WETZEL, B.: Long-term-performance of loaded GFRP bars in alkaline environment, in: Proceedings of the 8th Biennial Conference on Advanced Composites In Construction, Sheffield, UK, pp. 97-102.

KELLER, M. L.: SCHULTZ-CORNELIUS, M.: PAHN, M.: Synergistic effects of alkaline environment on the behavior of GFRP bars under sustained load, in: Proceedings of the Fifth International Conference on Durability of FRP Composite for Construction and Rehabilitation of Structures, University of Sherbrooke, Ouebec, Canada, pp. 95-102.

KELLER, M. L.: PAHN, M.: Durability characteristic of GFRP bars under sustained load in different environments, in: Current Scientific Challenges in Concrete and Steel Structures, 5. German - Polish PhD Symposium, Gdansk University of Technology, pp. 61-72.

KOSTADINOVA, N.: KURZ, W.: Trag- und Verformungsverhalten von Verbundfugen mit elastischem Verbund, in: Stahlbau 86(11). S. 1036-1045.

LADNER, E.-M.: BREIT, W.: Determination of wear and material properties of surface protection systems for car parks, in: Proceedings 14th International Conference on Durability of Building Materials and Components, Ghent, pp. 267-268.

LADNER, E.-M.: Oberflächenschutzsysteme im praxisnahen Verschleißtest Bestimmung von Materialparametern unter verschiedenen Randbedingungen und deren Einfluss auf das Verschleißverhalten von Oberflächenschutzsystemen, in: Beton- und Stahlbetonbau 112(7), S. 459.

LADNER F.-M.: BREIT W.: Oberflächenschutzsysteme im praxisnahen Verschleißtest – Bestimmung von Materialparameter unter verschiedenen Randbedingungen und deren Einfluss auf das Verschleißverhalten, in: Beiträge zur 5. DAfStb-Jahrestagung mit 58. Forschungskolloquium, TU Kaiserslautern, Band 1, S. 13-21.

LÖNHOFF, M.; SADEGH-AZAR, H.; MEYER, U.: Investigation of the seismic out-of-plane behaviour of unreinforced masonry walls, in: Mauerwerk 21 (6), S. 385-390.

LÖNHOFF. M.: DOBROWOLSKI, C.; SADEGH-AZAR, H.: Analyse des Out-of-Plane-Verhaltens von unbewehrten Mauerwerkswänden, in: D-A-CH-Tagung: Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik 2017. S. 419-427.

LÖNHOFF, M.; KATIN, A.; SADEGH-AZAR, H.; DISTLER, P.: Verhalten von Stahlbetonplatten bei hartem Stoß - Vereinfachte Ansätze zum Perforationswiderstand, in: 58. Forschungskolloguium des DAfStb, TU Kaiserslautern, S. 260-271.

LÖNHOFF, M.: DOBROWOLSKI, C.: SADEGH-AZAR, H.: Analysis of the out-of-plane capacity of unreinforced masonry infill walls, in: Procedia Engineering 199, pp. 693-698.

LÖNHOFF, M.; DOBROWOLSKI, C.; SADEGH-AZAR, H.: Out-of-plane behavior of unreinforced masonry walls, in: Proceedings of the 48th Annual Meeting on Nuclear Technology, Berlin

LÖNHOFF, M.; SCHNEIDER, L.; SADEGH-AZAR, H.: Parameter zur Beschreibung des Schädigungspotenzials bei Erdbeben, in: Bauingenieur, Band 92 (D-A-CH-Mitteilungsblatt), April

LÖNHOFF, M.; SCHNEIDER, L.; SADEGH-AZAR, H.: Ouantifizierung des Schädigungspotentials von seismischen Einwirkungen, in: Baustatik-Baupraxis 13, Bochum.

MALTIDIS, G.: VRETTOS, C.: Numerische Untersuchungen zum Einfluss der Bodensteifigkeit sowie der Wandmasse und -flexibilität auf den dynamischen Erddruck, in: 15. D-A-CH Tagung Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik, S. 397-406.

MICHEL, I.: BATHAEIAN, S.M.I.: KUHNERT, J. ET AL.: Meshfree generalized finite difference methods in soil mechanics—part II: numerical results, in: International Journal of Geomathematics DOI 10.1007/s13137-017-0096-5.

MIKDAD, F.; SCHNELL, J.: Deckensystem mit Doppelverbundtechnik, Push-out Versuche an einem neuartigen Verbundmittel, in: Beiträge zur 5. DAfStb-Jahrestagung mit 58. Forschungskolloguium, S. 12-21.

PAHN, M.: WELLBOW, W.: NASROLLAHI, K.: TERSLUISEN, A.: ET. AL.: Assisting renewable energy integration by price based load shifting using heat pumps with thermal storage, in: Proceedings of ETG Congress 2017 "Die Energiewende – Blueprint for the new energy age", Bonn.

PENKERT, S.; SCHNELL, J.: Development and construction of lightweight curved components made of High-Performance Concrete, in: Current Scientific Challenges in Concrete and Steel Structures, 5. German - Polish PhD Symposium, Gdansk University of Technology, pp. 101-109.

REICHERT, M.: THIELE, C.: Qualification of bonded anchors in case of fire, in: Proceedings "Connections between Steel and Concrete", Stuttgart; Sharma, Hofmann (eds.), 2017, pp. 1091-1099.

REICHERT, M.; THIELE, C.: Tragverhalten von Verbunddübeln im Brandfall, in: Tagungsband zu "Neues aus der Befestigungstechnik". S. 93-106.

SADEGH-AZAR, H.; FELDBUSCH, A.; AGNE, P.; KÖGEL, C.: Schwingungsuntersuchung mit dem Smartphone und Tablet, in: Bauingenieur 93. S. 200-211.

SCHEIDT, J.; BREIT, W.; R-Beton; Neue Konzepte werden ihn etablieren, in: beton 67(9), S. 327-328.

SCHMITT, A.: CARVELLI, V.: HAFFKE, M.M.: PAHN, M.: Thermo-mechanical response of concrete sandwich panels reinforced with glass fiber reinforced polymer bars, in: Structural Concrete, DOI 10.1002/suco.201700048.

SCHNELL, J., WEBER, M., ET AL.: DAfStb-Heft 619 - Sachstandbericht Bauen im Bestand - Teil II: Bestimmung charakteristischer Betondruckfestigkeiten und abgeleiteter Kenngrößen im Bestand, Berlin, Beuth-Verlag.

SCHNELL, J.; WEBER, M.: Korrelation der Druckfestigkeiten von Betonkernen aus Bauwerksbeton und genormten Probekörpern, in: BETON - Herausforderungen in Forschung und Praxis, Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher, S. 376-388.

SCHÖNDUBE, T.; CARRIGAN, S.; SCHOCH, T.; KORNADT, O.: Standard of nearly zero energy buildings in Germany, in: Mauerwerk 21(5), S. 273-286.

SCHÖNDUBE, T.; CARRIGAN, S.; SCHOCH, T.; KORNADT, O.: Auswirkungen der Entwicklung zu Niedrigstenergiegebäuden auf die Gebäudehülle, in: Bauphysik-Kalender 2017, Berlin, Ernst & Sohn, S. 45-73.

Schädigungspotential von Erdbeben

SCHOLZ, J.; KURZ, W.: Steel-to-concrete joints with large anchor plates under normal and constraining forces, in: 3rd International Symposium on Connections between Steel and Concrete, Stuttgart, pp. 1031-1044.

SCHULER, F.; BREIT, W.; SCHNELL, J.; SCHLADITZ, K.: Computertomografie – den Fasern auf der Spur, in: Bautechnik 94, S. 689-696.

SCHULTZ-CORNELIUS, M.; PAHN, M.: UHPC- Fassaden mit Verankerungs- und Bewehrungskonzepten aus GFK in mehrschichtigen Stahlbetonwandtafeln, in: Beiträge zur 5. DAfStb-Jahrestagung mit 58. Forschungskolloquium, S. 46-56.

SCHULTZ-CORNELIUS, M.; PAHN, M.: GFRP reinforcement and anchorage concepts for filigree energy-efficient facades made of UHPC, in: Proceedings of Powerskin Conference 2017, Munich, pp. 202-211.

SECK, C.; KURZ, W.: Development of innovative connection technology for hybrid shell elements, in: Current Scientific Challenges in Concrete and Steel Structures, 5th German – Polish PhD Symposium, Gdansk University of Technology, S. 93-100.

SECK, C; KURZ, W.: Entwicklung von innovativer Verbindungstechnik für hybride Schalenelemente, in: Stahlbau, Holzbau und Verbundbau; Festschrift zum 60. Geburtstag von Univ-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann, Universität Stuttgart, S. 431-436.

THIELE, C.; WEBER, M.: Einschätzung der Betondruck- und –zugfestigkeit an Bestandsbauwerken, in: 12. Tagung Betonbauteile "Neue Herausforderungen im Betonbau" – HTWK Leipzig.

VELJKOVIC, A.; HAFFKE, M. M.; CARVELLI, V.; PAHN, M.: GFRP bar and concrete bond under static and cyclic loading, COST Action TU1207 End of Action Conference, Budapest, Hungary.

VELJKOVIC, A.; CARVELLI, V.; HAFFKE, M. M.; PAHN, M.: Concrete cover effect on the bond of GFRP bar and concrete under static loading, in: Composites Part B: Engineering 124, pp. 40-53.

VOGEL, A.; WITTSTOCK, V.; KORNADT, O.; VÖLKER, C.: Characterisation of sources injecting a moment power with the two-stage-method, in: Proceedings International Conference on Sound and Vibration ICSV 2017 London.

VRETTOS, C.; FELDBUSCH, A.: Dynamischer Erddruck auf starre und flexible Wände mittels Wellenlösungen: Numerische Einzelvergleiche für homogene und geschichtete Bodenprofile, in: geotechnik 40. S. 93-102.

VRETTOS, C.; BECKER, A.: Balkenbiegeversuche an zwei Tonen und Verformbarkeitsnachweis für eine multifunktionale Deponieabdichtung. in: geotechnik 40. S. 232-241.

VRETTOS, C.: Bodendynamik, in: Grundbau-Taschenbuch, Teil 1: Geotechnische Grundlagen, 8. Auflage, Ernst & Sohn, S. 573-631.

VRETTOS, C.; SEIBEL, E.: Bearing capacity of strip footings in regions of medium seismicity: Reappraisal of the pseudostatic approach in code-based design in light of recent computational results, in: Proceedings 3rd International Conference on Performance-Based Design in Earthquake Geotechnical Engineering, Vancouver, Paper No. 204.

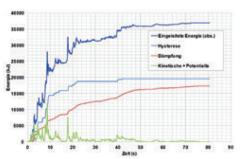
WEILER, T.; KURZ, W.; PAHN, M.: Neuer Ansatz zur Bestimmung des Schubmoduls für einen Dämmstoff, in: Bauphysik 39(4),

WENDEL, F.; THIELE, C.: Befestigungen im Mauerwerk – Versuche am Bau, in: Beiträge zur 5. DAf5tb-Jahrestagung mit 58. Forschungskolloquium, 20/21. September 2017 an der Technischen Universität Kaiserslautern, September 2017, S. 139-152.



In Deutschland und weltweit stellen Stahlbetonbauwerke einen wesentlichen Teil der existierenden Baustrukturen dar. Diese werden neben der Bemessung für statische Lasten, je nach Standort und Wichtigkeit der Struktur, auch für außergewöhnliche Belastungen wie Erdbeben ausgelegt. Durch Erdbeben werden weltweit jedes Jahr Schäden in Milliardenhöhe verursacht. Auch in Deutschland ist wegen der dichten Besiedelung und der hohen Konzentration von Industrieanlagen und Produktionsstätten das Schädigungspotential hoch. Eine Identifizierung der Erdbebencharakteristika mit wesentlichem Einfluss auf die Schädigung von Stahlbetonstrukturen ist somit von hoher Wichtigkeit. Am Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke werden hierzu verschiedene Bodenerschütterungsparameter zur Beschreibung der Stärke von Erdbeben sowie verschiedene Parameter zur Quantifizierung der Erdbebenschädigung in Stahlbetonstrukturen untersucht und mithilfe von umfangreichen Korrelationsanalysen der Bezug von Bodenerschütterungsparameter und Schädigung bewertet. Zur Ermittlung der Schädigung werden nichtlineare Erdbebensimulationen durchgeführt und ausgewertet. Die erforderlichen Erdbebenzeitverläufe werden aus den aktuellen Erdbebendatenbanken RESORCE (Europa) und PEER NGA - West 2 (USA) entnommen.

Es zeigt sich, dass die traditionelle Quantifizierung der Erdbebenstärke mit der maximalen Bodenbeschleunigung (PGA) zur Quantifizierung des Schädigungspotentials von Stahlbetonbauwerken nur bedingt tauglich ist und andere Parameter zur Beschreibung der Erdbebenstärke und dessen Schädigungspotential besser geeignet sind. Hierzu gehören die ins Bauwerk eingebrachte Energie und die Spektralbeschleunigung in der ersten Eigenperiode sowie die spektrale Verschiebungsintensität und die Housner Intensität.



Concrete Design Competition 2016/17 Uniforme Betonoberflächen als Herausforderung

Beton hat viele Gesichter: Verschiedene Schalungsmethoden und -materialien sowie Techniken zur Oberflächengestaltung vor oder nach dem Erhärten lassen ihn grob und rau, glatt geschliffen, samtweich oder farbig schimmernd erscheinen. Doch welche Möglichkeiten existieren abseits der etablierten Gestaltungstechniken?

In Kooperation zwischen den Fachgebieten Methodik des Entwerfens und Entwerfen – Fachbereich Architektur, Prof. Dipl-Ing. Dirk Bayer und Massivbau und Baukonstruktion – Fachbereich Bauingenieurwesen, Prof. Dr.-Ing. Matthias Pahn wurde in der vorlesungsfreien Zeit des Sommersemesters ein gemeinsames Seminar angeboten. Die Veranstaltung fand innerhalb der Seminarreihe "Sonderprobleme des Entwerfens" statt, in der die Teilnehmer/-innen abhängig vom Thema die gestalterischen Grenzbereiche der Architektur ausloten. Um die Studierenden am gegenwärtigen Forschungsprozess der Fachgebiete partizipieren zu lassen, setzte sich das Seminar mit der Oberflächengestaltung von UHPC-Fassaden auseinander.

Nach dem Prinzip "form follows fabrication" hatten die Teilnehmer/-innen die Aufgabe drei unterschiedliche Fassadenelemente in Abhängigkeit des gewählten Formgebungsverfahrens zu entwerfen. Zum Einsatz kamen per CNC-Fräse hergestellte Schalungsmatrizen, Tiefziehformen und ein Spritzbeton-Verfahren. Dabei grenzten die verwendeten Materialien und Werkzeuge stets den Gestaltungsspielraum ein, sodass eine ständige Reflektion zwischen dem theoretisch Denkbaren und praktisch Machbaren gefordert war. Unter Anleitung entstanden insgesamt mehr als 30 Modelle, von denen vier Studenten ihre Ergebnisse im Rahmen der "Concrete Design Competition 2016/17: SURFACE" des InformationsZentrum Beton einreichten.

Trotz des großen Teilnehmerfeldes waren alle vier Studenten erfolgreich und wurden mit dem "Buchpreis" der renommierten Jury ausgezeichnet. Ein besonderer Dank gilt den Firmen StoCretec GmbH sowie der Dyckerhoff GmbH, die das Seminar mit Material unterstützen.



www.concretedesigncompetition.de

MonoBau - Chic und flexibel

- Concreter Wohnraum, wo man ihn braucht



Als Folge der Auswirkungen des demografischen Wandels und der zunehmenden Urbanisierung besteht ein stetig wachsender Bedarf nach neuem und bezahlbarem Wohnraum. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, soll im Rahmen des vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) geförderten Forschungsvorhabens "Entwicklung einer modularen, flexiblen und mobilen Wohneinheit" basierend auf der grundlegenden Konzeption des monolithischen Bauens eine Wohneinheit aus Sandwichstrukturen mit Deckschichten aus Beton entwickelt werden. Diese soll im Hinblick auf verschiedene Raumkonzepte und Anwendungsprofile individuell anpassbar sein und eine vielfältige Nutzung ermöglichen. Das Entwurfskonzept beruht auf einem prismatischen MonoBau-Körper aus Beton, der in modularer Weise zu Wohneinheiten kombiniert werden kann. Die Umfassungsflächen bestehen aus einer Sandwichstruktur, die neben dem Tragwerksystem auch die Sichtoberfläche des MonoBau-Körpers darstellt. Die einzelnen Einheiten können wahlweise durch verschiedene Fassadenelemente abgeschlossen oder mit einem weiteren MonoBau-Körper ergänzt werden.

Als konstruktive Anforderung ist für die Abmessungen und das Gewicht die Transportfähigkeit per LKW ein wichtiges Kriterium. Die Anforderungen an die Betoneigenschaften beschränken sich nicht nur auf die Druckfestigkeit und Dauerhaftigkeit. Die Betone müssen zusätzlich eine hohe Fließfähigkeit und ein möglichst geringes Schwindverhalten aufweisen.

Aufgrund der hohen Anforderungen an die Betondeckschichten und die einzelnen Materialien werden im Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen Untersuchungen zur Ermittlung einer geeigneten Betonzusammensetzung durchgeführt und es wird an einer Lösung zur Verhinderung von Rissen geforscht. Ein zentrales Bestreben innerhalb des Forschungsprojektes ist dabei die Umsetzung einer Vorspannung mittels Carbonfasermatten. Mithilfe der Bewehrung sollen die Verformungen der filigranen Elemente verringert werden. Darüber hinaus stehen die Optimierung der Dämmplattenmaserung für einen verbesserten Verbund und die Konzeption der Schalung mit den Betondeckschichten im Fokus der Untersuchungen.

Leicht Bauen mit Beton



In Zeiten der Globalisierung, einem stetig steigenden Bevölkerungswachstum und der globalen Erwärmung rückt das Thema der erneuerbaren Energien immer weiter in den Fokus von Gesellschaft und Forschung. Die Energiegewinnung mittels solarer Strahlung ist hierbei eines der Kernthemen. Neben einer direkten Umwandlung von Lichtenergie in elektrischen Strom mittels Photovoltaik-Anlagen, spielen insbesondere im Bereich der industriellen Energieerzeugung punkt- bzw. Linienfokussierende Systeme eine wichtige Rolle. Hierbei wird das Sonnenlicht gebündelt und in Wärmeenergie umgewandelt. Diese wird dann zum Betrieb leistungsfähiger Generatoren zur Stromerzeugung eingesetzt.

Seit nunmehr fast sieben Jahren beschäftigt sich das Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms SPP 1542 "Leicht bauen mit Beton" in enger Kooperation mit dem Lehrstuhl für Massivbau der Ruhr-Universität Bochum mit dieser Thematik. Ziel der Forschung ist die Herstellung und Verwendung von Parabolrinnen aus Hochleistungsbeton für den Einsatz in solarthermischen Kraftwerken. Die erste Förderphase konnte bereits 2014 mit einem vielerseits beachteten Demonstrator abgeschlossen werden.

Neben der Weiterführung der Forschung innerhalb des Schwerpunktprogramms konnte auch ein DFG-Transferprojekt zur Förderphase I erfolgreich gestartet werden. Dieses hat zum Ziel, auf Grundlage der bisher gewonnenen Erkenntnisse unter Praxisbedingungen ein Serienbauteil zu entwickeln und die Umsetzung mit professioneller Begleitung durch Projektpartner aus der Bauwirtschaft zu erproben. Gegenstand der Forschung ist daher die Entwicklung einer optimierten Struktur aus Hochleistungsbeton im Maßstab des weit verbreiteten "EuroTrough"-Moduls mit einer Aperturweite von 5,77 m und einer Länge von 12 m. Die entworfene Struktur setzt sich aus am Kraftfluss ausgerichteten Verstärkungsrippen sowie lokal verstärkten rautenförmigen Schalenelementen zusammen. Die Kombination aus Haupt- und Nebenrippen stellt die geforderte Struktursteifigkeit sicher und reduziert gleichzeitig den erforderlichen Materialeinsatz. Die gewählte Geometrie erlaubt es, das gesamte Modul mithilfe zweier unterschiedlicher Negativ-Schalungen herzustellen.

Die komplexe Schalenstruktur mit rückseitig angeordneten Verstärkungsrippen erfordert die Entwicklung einer innovativen formgebenden Methode. An der TU Kaiserslautern wird in diesem Zusammenhang an der Entwicklung von Schalkörpern gearbeitet, die selbst aus Hochleistungsbeton bestehen.



So berichtet die Fachpresse

Warum Monster? Brutalistische Bauten sind nicht gerade beliebt. Vielen droht der Abriss. Mit dem Hilferuf "SOS Brutalismus – Rettet die Betonmonster" möchten das Deutsche Architekturmuseum und die Wüstenrot Stiftung auf die weltweite Zerstörung, Vernachlässigung und Umgestaltung brutalistischer Architektur aufmerksam machen.

Was ist Brutalismus? Brutalismus kommt vom französischen Wort brut für "direkt, roh, herb". Alison und Peter die Staats Smithson, so erklärt es die Ausstellung, brachten den und das Gegriff New Brutalism im Jahr 1953 in die Diskussion. Ihre Schule in Hunstanton, eingeweiht 1954, gilt als das erste brutalistische Gebäude. Alle Bauelemente, bis hin zu den Wasserleitungen in den Toiletten, wurden dort ungeschönt und direkt eingesetzt. In dieser Haltung erkannte der britische Kritiker Reyner Banham eine neue "Ethik" in der Architektur. In seinem 1966 erschienenen Buch "Brutalismus in der Architektur. Ethik oder Ästhetik" erklärte er den Brutalismus für beendet. Doch danach ging es erst richtig los – und zwar weltweit.

Gesamteindruck der Ausstellung: Derb und detailverliebt zugleich – wie der Brutalismus selbst. Kleine Betonmodelle auf Sockeln begleiten den Weg in die Erdgeschossgalerie. Dort ummanteln große Fotos und Infos auf Stegplatten die Stützen im Raum. Bisweilen mannshohe braune Pappmodelle stehen dazwischen.

Bestes Bild: Zwei Handwerker mit nackten Oberkörpern und Hämmern, die auf einem Gerüst im australischen Canberra stehen. Sie geben einer typisch brutalistischen Fassade den letzten groben Schliff. Per Hammer bearbeitete Betonelemente sind typisch für brutalistische Bauten.

Größte Überraschung: Es gibt was Duftendes zum Mitnehmen.

Schaurigster Moment: Wie das AT&T Long Lines Building von John Carl Warnecke (1967–74), das heute angeblich eine Außenstelle der NSA beherbergt, als dunkler Monolith zwischen den hell beleuchteten Hochhäusern von New York City aufragt.

Lieblingssatz des Kurators Oliver Elser: "Damit die Schüler den Sichtbeton nicht bekritzeln, wird in den Klassenräumen des Gymnasiums in Hückelhoven keine Kreide offen aufbewahrt." (Brigitte und Christoph Parade, Gymnasium Hückelhoven, 1963–74)

Preisfrage: Was haben das Centre for Performing Arts in Neu-Delhi, das Bezirksgericht im norwegischen Sandvika, die Staatsphilharmonie in der kirgisischen Stadt Bischkek und das Gebäude der Knesset in Jerusalem gemeinsam? Neben 13 anderen Bauwerken zählt die Ausstellung diese Bauten zum weltweit verbreiteten "Tempeltypus". Vorbilder sind Le Corbusiers Kloster La Tourette und die Boston City Hall.

Warum man die Ausstellung unbedingt sehen muss: Wegen der Modelle, die Studierende der TU Kaiserslautern gebaut haben. Vor allem das riesige Schnittmodell der Boston City Hall beeindruckt. Sein Bau war mindestens so aufwendig wie die Überlegungen, ob es durch die Türen des Museums passt.

Wer es dennoch bis zum 2. April 2018 nicht nach Frankfurt schafft: Der Katalog "SOS Brutalismus. Eine internationale Bestandsaufnahme" kann schon jetzt als Standardwerk zum Thema gelten. 120 Bauwerke werden vorgestellt, über einhundert Autoren analysieren Projekte in der ganzen Welt. Außerdem sind die Beiträge des internationalen Brutalismus-Symposiums, das 2012 in der Akademie der Künste in Berlin stattfand, in einem separaten Band erschienen. Was zwischen den Buchdeckeln nicht zu finden ist, steht auf der von BauNetz konzipierten Online-Datenbank SOSBrutalism. org. Alle können mithelfen, diese aktuell zu halten!

Die Ausstellung ist noch bis zum 2. April 2018 im Deutschen Architekturmuseum in Frankfurt am Main zu sehen.

Ouelle: www.Baunetz.de 4.12.17





Druck machen Print for Future

Additive Fertigungsverfahren bieten gegenüber anderen Verfahren eine Vielzahl von Vorteilen, die insbesondere bei der Herstellung freigeformter Bauteile zum Tragen kommen. Neben dem bekannten Extrudieren von flüssigem Kunst-

stoff sowie dem Lasersintern von Metallpulver ist es mittlerweile mithilfe der 3D-Drucktechnik ebenfalls möglich, den Werkstoff Beton zu drucken und ihm damit nahezu jede Form geben zu können. Im Vergleich zur herkömmlichen Herstellung von Betonbauwerken und Fertigelementen aus Beton entfällt bei diesem Verfahren der finanzielle und technische Aufwand für die Schalung.

Im Rahmen eines ZIM-Forschungsvorhabens "Entwicklung eines angepassten zementgebundenen Werkstoffs und Verfahrens zum 3D-Drucken von Beton im Pulverdruckverfahren und Herstellung beliebiger, freigeformter Strukturen aus Beton ohne Schalungsaufwand" wird zurzeit am Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen in Kooperation mit einem Industrieunternehmen an der Entwicklung eines Verfahrens zur schalungsfreien Herstellung von Fertigelementen aus 3D-gedrucktem Beton im Pulverdruckverfahren geforscht.

Das Pulverdruckverfahren ermöglicht die Herstellung filigraner und beliebig freigeformter Strukturen ohne zusätzliche Hilfs- bzw. Stützkonstruktionen, welche mit der herkömmlichen Schalungstechnik sowie dem ebenfalls bekannten 3D-Druckverfahren Contour Crafting im Bereich von Überhängen oder Hohlräumen nicht zu realisieren wären.

Im ersten Schritt wurden Betonzusammensetzungen im Hinblick auf die Verarbeitbarkeit und die erreichbare Festigkeit entwickelt und optimiert. Anschließend wurden mit der besten Betonzusammensetzung frei geformte Exponate hergestellt, um die Leistungsfähigkeit dieses innovativen Herstellverfahrens demonstrieren zu können.

Aufgrund der stetigen Entwicklung des Compounds und der Reaktionsflüssigkeit ist es am Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen gelungen, bauübliche Festigkeiten zu erreichen. Des Weiteren ermöglicht eine Partikelzusammensetzung im Mikrometerbereich eine hohe detailgetreue Darstellung der zu erzeugenden Exponate.

Die Fertigung der Exponate erfolgte in einem schichtweisen Auftrag. Zunächst wurde eine dünne Schicht des zementbasierten Compounds auf die Bauplattform aufgetragen. Über einen Druckkopf wurde anschließend die Reaktionsflüssigkeit an den vorgegebenen Stellen des computergenerierten 2D-Layers aufgebracht, wodurch der Compound in den benetzten Bereichen abbinden konnte. Danach senkte sich die Fertigungsplattform ab und das Verfahren begann mit dem Auftrag des nächsten Layers von vorne. Nach Erreichen der maximalen Bauhöhe und dem Erhärten des Compounds konnte das 3D-gedruckte Objekt aus dem Drucker entnommen werden. Das überschüssige, nicht mit der Reaktionsflüssigkeit benetzte Material konnte für den nächsten Druckauftrag rezykliert werden, wodurch eine ressourcenschonende Herstellung der Probekörper sichergestellt werden konnte.

Der 3D-Druck von zementgebundenen Bauteilen stellt somit in Zeiten des nachhaltigen Denkens eine Lösung mit hohem Potential dar. Langfristig gesehen kann neben der ressourcenschonenden Verarbeitung sowie der Herstellung architektonisch anspruchsvoller Bauteile das Ziel einer statisch und wirtschaftlich optimierten Tragwerksstruktur mithilfe der Topologieoptimierung realisiert werden.

Denkbar sind Bauelemente mit einer organisch geformten, statisch optimierten und bionischen konzipierten Innenstruktur. So können, dem Vorbild des menschlichen Knochenbaus folgend, statisch stark beanspruchte Bereiche verstärkt ausgebildet und auf Material in gering ausgelasteten Bereichen verzichtet werden. Auf diese Weise lassen sich mithilfe des 3D-Druckverfahrens effiziente Hohlkörperstrukturen mit hoher Festigkeit, geringem Gewicht und extrem reduzierten Materialeinsatz realisieren.





Vorträge 2017 (Auswahl)

12. Januar

Betonstahltag 2017, Darmstadt

Wolfgang Breit, Robert Adams: Feuerverzinken von Betonstahl – Grundlagen und neue Forschungsergebnisse

02. Februar

Prüfstellenleiterseminar Baustoffüberwachungsverein Transportbeton, Neustadt an der Weinstraße

Wolfgang Breit: DVGW-W 300 neu strukturiert – Regelwerk für Planung, Bau, Betrieb, Instandhaltung und Instandsetzung von Trinkwasserbehältern

08 Februar

Fachkongress Neues Bauen – eine Chance zur Abfallvermeidung in der Bauwirtschaft, Stuttgart

Wolfgang Breit, Julia Scheidt: Es geht viel mehr – erste Ergebnisse aus einem dem HighTechMatBau BMBF-Forschungsvorhaben zur Weiterentwicklung des Anwendungsbereichs von R-Beton

08. Februar

Schüßler-Akademie, Düsseldorf

Jürgen Schnell: Bauen im Bestand – Besonderheiten bei der Nachrechnung von Tragwerken

L5. Februar

Weiterbildung für Tragwerksplaner, Darmstadt Wolfgang Kurz, Yannick Broschart, Christian Fox: Verbundbau –

Rechenbeispiele

15. Februar

66. BetonTage, Neu-Ulm

Wolfgang Breit, Julia Scheidt, Raymund Böing: R-Beton: Ressourcenschonender Beton – Werkstoff der nächsten Generation

22. Februar

7. Neustadter WPK-Tage 2017, Neustadt an der Weinstraße Werner Rauch: Prüfeinrichtungen zur Bestimmung von Korngrößenverteilung, Kornform und Fließkoeffizient

Matthias Behr: Prüfverfahren im Rahmen der WPK für Gesteinskörnungen

Andreas Becker: Bodenmechanische Prüfverfahren – Proctordichte und Wasserdurchlässigkeit

01. März

eLBau-live, Bauhaus-Universität Weimar

Svenja Carrigan: Auswirkung der Wärmespeicherfähigkeit auf das thermische Verhalten von Gebäuden

07. März

CEE Seminar Series, University of California Los Angeles, Los Angeles, USA

Christos Vrettos: Protection of buildings from railway-generated ground vibrations

08. Mä

Seminar Series, California Institute of Technology, Pasadena, USA Christos Vrettos: Sand, gravel, and extra-terrestrial analogue soils under low confining pressure: testing and simulations

13. März

Workshop Flood Risk Management, Academic Research for Practical Application, Colombo, Sri Lanka

Wolfgang Breit: Building materials in flood risk management – Possibilities and limitations of the building material concrete

04. April

ADZB - Mitgliederversammlung, Bochum

Robert Adams, Wolfgang Breit: Betonstahl – Forschungsergebnisse aus dem Projekt Feuerverzinken

05. Apr

Aktuelle Betontechnik 2017, InformationsZentrum Beton GmbH, Köln

Wolfgang Breit: Das neue DVGW-Regelwerk für Bau und Instandsetzung von Trinkwasserbehältern – Konsequenzen für die Praxis

20. April

DAfStb-Fachkolloquium II/2017, Entwicklungen bei metallischer und nichtmetallischer Bewehrung, Berlin

Wolfgang Breit: Feuerverzinken von Betonstahl – Status quo und Ausblick

27. April

Deutscher Bautechnik-Tag 2017, ICS Stuttgart

Jürgen Schnell: Neues aus der Arbeit des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb)

Christian Glock: Digitales Modell für den Immobilienlebenszyklus im Praxistest

03 Ma

Dyckerhoff Nanodur-Tagung, Kirchheimbolanden

Milan Schultz-Cornelius: Hochleistungsbetonfassaden aus Nanodur® – Materialeigenschaften und Bemessung

12. Mai

Sommerschule DFG-Schwerpunktprogram 1542, "Leicht Bauen mit Beton". Meisdorf/Harz

Jürgen Schnell: Praxistaugliche Bauprodukte

07. Juni

Immobilientag, Frankfurt

Christian Glock: Digitale Transformation – Was bedeutet das für die Immobilienwirtschaft?

09. Juni

Statistical Mechanics, Random Planar Geometry and Interacting Random Walks. Lyon. Frankreich

Markus Doktor: Gibbs Laguerre Tessellations for interactive particle system modeling

20. Juni

VSVI-Seminar, Koblenz

Andreas Becker: Innovative Methoden der Baugrundverbesserung

29. Juni

ROBEX Symposium, Catania, Italien

Andreas Becker: Combined seismic and penetration tests for the assessment of near-surface soil properties at the Mt. Etna planetary analogue site

14. Juli

Kinder-Uni, Technische Universität Kaiserslautern Svenja Carrigan, Tobias Schilly: Gebäude werden bunt: Wärme sichtbar machen

07. September

Transportbeton-Tage 2017, Augsburg

Wolfgang Breit, Julia Scheidt: Strategien und Potenziale zur Steigerung der Recyclingquote bei der Betonherstellung

7.0

13. September

12th European Congress for Stereology and Image Analysis 2017, Fraunhofer ITWM, Kaiserslautern

Jürgen Schnell: Application of Computer Tomography in the field of concrete structures

21. September

Bauwerk-Tragwerk-Energie im Rahmen der 5. Jahrestagung DAfStb, TU Kaiserslautern

Matthias Pahn: Multifunktionale Gebäudetragstrukturen aus Betonfertigteilen

21. September

R-Beton im Rahmen der 5. Jahrestagung DAfStb,

TU Kaiserslautern

Christian Glock: Seramco – Neues EU-Projekt zu ressourcenschonendem Beton an der TU Kaiserslautern

September

Fachsymposium Existing Structures – Bauen im Bestand, 5. Jahrestagung des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, Kaiserslautern

Wolfgang Breit: Zerstörungsfrei zur Bauwerksfestigkeit – Neue Entwicklungen bei der Rückprallhammerprüfung

27. Septembe

Seminar Weiterbildung für Tragwerksplaner, TU Darmstadt Jürgen Schnell: Grundlagen des Spannbetonbaus

LO. Oktober

Seminar "ExpertenForum Beton", Bayerische BauAkademie, Feuchtwangen

Wolfgang Breit, Julia Scheidt: R-Beton – Werkstoff der nächsten Generation

11. Oktober

Weiterbildung für Tragwerksplaner, Darmstadt Yannick Broschart, Nicole Schmeckebier: Praktiker fragen – wir antworten, Stahl- und Stahlverbundbau

09. November

LUNA Analogue Workshop 2017, Köln Christos Vrettos: Extra-terrestrial analogue soils and terramechanical applications

10. November

TAS-Kongress 2017, Kaiserslautern

Melanie Merkel: Auslaugprozesse zementgebundener Werkstoffe unter elektrochemischer Lagerung

22. November

Bündnis "Kreislaufwirtschaft auf dem Bau" Rheinland-Pfalz, Fachgespräch Kaiserslautern

Wolfgang Breit: Anwendungsgrenzen und Regelwerke für die Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen in Beton Julia Scheidt: R-Beton – Werkstoff für die nächste Generation – erste Ergebnisse aus einem BMBF Forschungsvorhaben

Gremier

Der DIN-Normungsausschuss NA 05-008-99 "Verbundbau" befasst sich mit den Normen zur Stahlverbundbauweise in Deutschland. Er fungiert auch aus deutscher Spiegelausschuss für die aktuelle Überarbeitung des Eurocode 4. In der Sitzung am 19.06.2017 wurde Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kurz zum neuen Obmann dieses Ausschusses gewählt.

Im Rahmen der Überarbeitung der Eurocodes wird zukünftig der Eurocode 7 (Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik) aus drei Teilen bestehen. Die Formulierung der Normungstexte wird durch Project Teams (PT) übernommen. Prof. Dr.-Ing. habit. Christos Vrettos wurde als Mitglied des Project Teams 5 "Retaining structures, anchors, and reinforced ground" gewählt.

Habilitationen

31 Ma

Dr.-Ing. habil. Andreas Becker erhielt die Lehrbefugnis für das Fach "Angewandte Bodenmechanik"

Promotioner

31. August

Dr.-Ing. Sebastian Oster

Keilverzinkungen als Fügetechnik für dünne Bauteile aus mikrobewehrtem Hochleistungsbeton Prof. Schnell / Dr. Kohlmeyer

31. August

Dr.-Ing. Florian Hanz

Beitrag zur Bemessung von dreischichtigen Wandtafeln mit Deckschichten aus haufwerksporigem Leichtbeton Prof. Schnell / Prof. Pahn

11. September

Dr.-Ing. Andreas Schmitt

Beitrag zur realitätsnahen Beschreibung des horizontalen Frischbetondrucks in Elementwänden mit integriertem Dämmstoff

Prof. Pahn / Prof. Schnell / Prof. Graubner (TU Darmstadt)

22. September

Dr.-Ing. Albert Vogel

Untersuchung eines ingenieurmäßigen Verfahrens zur Charakterisierung von Körperschallquellen Prof. Kornadt / Prof. Vrettos

Neue wissenschaftliche Mitarbeiter

Massivbau und Baukonstruktion

Ulysse Claude, M. Sc. Stefan Harenberg, M. Sc. Molham Kassoum, M. Sc.

Nikolai Sklarov, M. Eng.

Bauphysiktage Kaiserslautern 2017

Am 25. und 26. Oktober fanden die Bauphysiktage in Kaiserslautern statt. Die Technische Universität Kaiserslautern lud Deutschlands Bauphysiker sowohl aus der Wissenschaft als auch aus der Baupraxis in das Fraunhofer Zentrum IESE ein, um sich über aktuelle Erkenntnisse und bauphysikalische Fragestellungen auszutauschen. Mehr als 130 Gäste besuchten Vorträge zu energieeffizienten Gebäuden, Feuchteschutz, Behaglichkeit sowie Bau- und Raumakustik.

Nach der Eröffnung durch Prof. Kornadt, sprach der Vizepräsident Forschung der TU, Herr Prof. Dr. Poetzsch-Heffter, ein Grußwort zur Tagung. Es folgten zwei Vorträge von Herrn Prof. Dr.-Ing. Maas von der Universität Kassel und Herrn Dipl.-Ing. Torsten Schoch, Geschäftsführer der Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH. In den nachfolgenden Parallelsessions wurden an den 2 Veranstaltungstagen über 30 interessante Fachvorträge zu aktuellen Themen der Bauphysik präsentiert.

Am Abend des ersten Konferenztages konnten die Tagungsgäste den wissenschaftlichen Austausch in Form von anregenden Gesprächen bei der traditionellen Abendveranstaltung der Bauphysiktage fortsetzen. Diese fand dieses Jahr im Festsaal des Brauhauses an der Gartenschau statt.

Den Abschluss des zweiten Veranstaltungstages bildeten die Plenarvorträge zu Qualitätssicherung bei hygro-thermischen Simulationen von Prof. Dr. John Grunewald, von der Universität Dresden sowie zu multifunktionalen Deckensystemen zum Heizen und Kühlen von Dipl.-Ing. Thomas Friedrich, Geschäftsführer der Innogration GmbH.



Aufrüstung

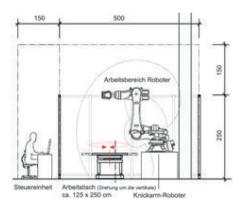
Neuanschaffung Laser-Distanzsensoren

Die experimentelle Ausstattung im Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke wurde durch Beschaffung neuer Laser-Distanzsensoren mit großem Messbereich erweitert. Die Sensoren erlauben es Verschiebungen von bis zu 60 cm berührungslos zu erfassen. Durch die hohe Abtastrate der Sensoren kann außerdem die zeitabhängige Verformung in dynamischen Versuchen präzise über den gesamten Versuchsverlauf gemessen werden.



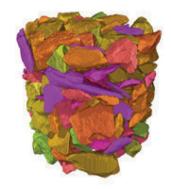
Versuchsstand zur Untersuchung der thermischen Eigenschaften von multifunktionalen Bauteilen

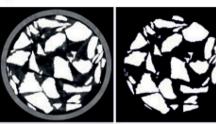
Im Zuge des von der Forschungsinitiative ZukunftBAU (BBR) geförderten Verbundvorhabens "MuFuBisS" ("Multifunktionale Betonfertigteile für energetisch nutzbare Gebäudetragstrukturen") wurde ein thermischer Versuchsstand zur experimentellen Untersuchung von multifunktionalen Bauteilen errichtet. In Kooperation mit dem Bayerischen Zentrum für Angewandte Energie Forschung (ZAE Bayern) erfolgten der Entwurf und die konstruktive Ausführung. Ziel war es, den Versuchsstand ortunabhängig überwachen und steuern zu können. Der Versuchsstand stellt im Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion eine Erweiterung der vorhandenen Ausrüstung dar und ermöglicht thermische Untersuchungen auf höchstem Niveau.



Industrieroboter zur 3D-Bearbeitung von Betonbauteilen

Im Rahmen eines DFG-Großgeräteantrages wurde zum Jahresende ein Industrieroboter bewilligt, der eine vielseitige digital gesteuerte Bearbeitung (Fräsen, Schleifen, Bohren) von Betonbauteilen erlaubt. Antragsteller war Prof. Bayer, der den Fachbereich Architektur im Landesforschungszentrum HiPerCon vertritt. Ziel ist es, präzise Formen im Bereich von Bauteilfügungen zu ermöglichen. Das bedeutet, die Formgebung nicht über eine Schalung bei Gießen des Betons, sondern am erhärteten Material über roboterbasierte Bearbeitungstechnik zu erzielen. Für das Konstruieren mit filigranen Betonelementen eröffnet sich hierdurch eine Vielzahl an Forschungsfeldern.











Mikro-CT

In diesem Jahr wurde es dem Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen dank eines DFG-Großgeräteantrages möglich, die Laborausstattung des Fachbereiches um einen Computertomographen (μ -CT) zu erweitern.

Bei der Computertomographie handelt es sich um ein bildgebendes Verfahren, bei dem der untersuchte Körper mittels Röntgenstrahlen durchleuchtet wird. Auf diese Weise erhält man, ähnlich wie beim CT in der Medizin, Schichtaufnahmen, die das Innere der Probe zeigen.

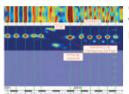
Diese Technologie eröffnet den Wissenschaftlern auch bei der Erforschung mineralischer Baustoffe neue Wege. Bisher konnte man Baustoffe und Proben entweder nur anhand ihrer Oberfläche beurteilen oder musste sie zerstörend zerlegen, um einen Blick ins Innere werfen zu können. Dies ist jedoch auch immer nur eine Momentaufnahme, die eine ungefähre Ahnung vom Zustand im Innern vermittelt. Mithilfe der neuen µ-CT Anlage ist es jetzt allerdings möglich, das Innere einer Probe mit einem Durchmesser von bis zu 150 mm sichtbar zu machen, ohne sie dafür zerstören zu müssen.

Da das Labor für Konstruktiven Ingenieurbau bereits über einen Strahlenschutzraum verfügte, konnte eine µ-CT Anlage in offener Bauweise gewählt werden, was Raum für potenzielle Nach- und Umrüstungseinheiten gibt. So kann die nötige Flexibilität sichergestellt werden, die sich angesichts der vielfältigen Forschungsaufgaben und ggf. gekoppelten Untersuchungsmethoden stellen. Die µ-CT Anlage besteht aus einer Hochleistungs-Mikrofokus-Reflexionsröntgenröhre mit einer Anregungsleistung von 20–240 kV und einer maximalen Röhrenleistung von 350 W sowie einem Flachbilddetektor mit einer Auflösung von 1792 x 2176 Pixel.



Das Materialprüfamt der TU Kaiserslautern Prüfen für die Sicherheit im Bauwesen

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.

Bauwerksdiagnose, Begutachtung, Beweissicherung

Zur Untersuchung von Bauwerken bietet das Materialprüfamt der Technischen Universität Kaiserslautern ein breites Spektrum an Geräten und Untersuchungsmethoden.

Neben der standardmäßigen Ermittlung der Karbonatierungstiefe und der Bestimmung des Korrosionszustands der Bewehrung an Öffnungsstellen sowie der Ermittlung der Betondeckung mithilfe von Wirbelstromverfahren, ist unter Einsatz moderner Radartechnologie auch die Detektion von vorgespannter Bewehrung möglich.

Unter Verwendung von Radar- und Ultraschallgeräten können Fehlstellen oder Delaminationen in Bauteilen lokalisiert werden.

Ergänzt werden diese vor Ort durchgeführten Untersuchungen durch die Prüfmöglichkeiten im modern ausgestatteten Labor des Marterialprüfamtes der Technischen Universität Kaiserslautern. Hierzu zählen u. a. die Ermittlung der Druckfestigkeit, des Elastizitätsmoduls, der Spaltzugfestigkeit und der Biegezugfestigkeit.

Zudem können analytische Untersuchungen wie z. B. die Bestimmung des Chloridgehaltes in Festbeton in Kooperation mit dem Fachbereich Chemie der Technischen Universität Kaiserslautern durchgeführt werden. Solche Untersuchungen sind für die Bewertung und Feststellung von Schadensvorgängen unumgänglich.

Bauwerksmonitoring und Bauteilversuche

Als Erweiterung der üblichen Verfahren der Bauwerksdiagnostik bietet das Marterialprüfamt der Technischen Universität Kaiserslautern verschiedene Monitoringmöglichkeiten
an Bauwerken an. So wurden in diesem Jahr beispielsweise
Langzeitmessungen der Dachverformungen infolge Windund Schneelast eines Fertigungsgebäudes auf dem Gelände der Adam Opel AG sowie Verformungsmessungen an
Dehnungsfugen einer Schlitzbunkeranlage des Kraftwerks
Weiher erfolgreich durchgeführt. Eine Überwachung der
Messdaten von außen ist dabei stets möglich.

Darüberhinaus können unterschiedlichste Bauteile in unseren Laboren untersucht werden. Dazu zählen beispielsweise auch Verbund-Fahrachsen für die Fertigung im Automotive-Bereich, die im vergangenen Jahr auf ihre dynamische Beanspruchbarkeit untersucht wurden.



7. Neustadter WPK-Tage 2017

Die werkseigene Produktionskontrolle (WPK) ist das Herzstück der Güteüberwachung und Qualitätssicherung von Gesteinskörnungen und Baustoffgemischen. Deshalb wurden auch im Jahr 2017 zusammen mit dem Baustoffüberwachungsverein Hessen – Rheinland-Pfalz e. V. am 21.02.2017 in Neustadt und am 22.02.2017 in Kaiserslautern die Neustadter WPK-Tage abgehalten. Die Veranstaltung richtete sich an Personen aus Kies-, Sandstein-, Naturstein- und Recyclingwerken, die von Regelungen zur werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) betroffen sind. Am ersten Tag wurden erweiterte Kenntnisse, am zweiten Grundlagen der werkseigenen Produktionskontrolle von Gesteinskörnung vermittelt.

16. Betonkanuregatta in Köln

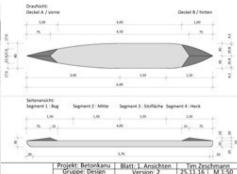
Auch in diesem Jahr war das Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen bei der nun 16. Betonkanuregatta mit zwei Kanus der Rennklasse vertreten. An dem Sportevent der besonderen Art, welches dieses Mal am Fühlinger See bei Köln ausgetragen wurde, nahmen über 50 weitere Universitäten und Fachhochschulen aus ganz Europa mit insgesamt 80 Rennkanus teil.

Für die diesjährigen Rennkanus aus Kaiserslautern, mit den Namen Tumbler und Batmobil, wurde von den Studenten eine Form entworfen, die im Rahmen des Reglements der Betonkanuregatta einem modernen Kanu aus dem Leistungssport entsprach. Im Labor wurde eine eigens für die Anforderungen des Betonkanus optimierte Betonzusammensetzung entwickelt. Die Schalungen der beiden Kanus wurden aus massiven Styropor-Blöcken gefertigt und anschließend mit einer glattgeschliffenen Gipsoberfläche versehen, um den Strömungswiderstand im Wasser möglichst gering zu halten. Das Ergebnis waren zwei filigrane Betonkanus mit einer Länge von 6 m und einem Gewicht von etwa 110 kg.

Fest entschlossen, nach Wochen intensiven Paddel-Trainings, fuhr das Studententeam der TU Kaiserslautern zum Fühlinger See nach Köln. Das hochgesteckte Ziel, das bereits sehr gute Ergebnis der letzten Regatta zu übertreffen und dieses Mal den Einzug in das Finale zu schaffen, konnte leider nicht erreicht werden.

Beim Wiegen am Freitagnachmittag wurden beide Kanus aufgrund der zu kleinen Auflagefläche der Waage beschädigt. Der am Tumbler deutlich sichtbare Schaden konnte zunächst vor Ort repariert werden, beim Batmobil zeigte sich jedoch erst beim ersten Probelauf am Wettkampftag der Schaden. Das Batmobil schlug Leck, sodass sich die Besatzung Philipp Ventulett und Tim Rothermel nur noch ans Ufer retten konnte. Die beiden Mannschaften im Tumbler (Björn Lichtenberger/Peter Erhard und Judith Schuster/Melina Schardt) überstanden demgegenüber die Vorläufe trocken und erfolgreich. Während des letzten Zwischenlaufs der Männer schlug jedoch auch der Tumbler Leck und zerbrach beim Liften am Steg. Somit musste die Teilnahme am Halbfinale leider abgesagt werden.

Nach dem Aus der Teams der TU Kaiserslautern wurde kein Trübsal geblasen, sondern eifrig nach Verbesserungen und Lösungen für die Konstruktionen gesucht. Die jungen Kanuten sind um zahlreiche Erfahrungen reicher geworden und freuen sich bereits auf die nächste Betonkanuregatta in zwei Jahren



Ein besonderer Dank geht an die Sponsoren und Unterstützer, ohne die Bau und Transport der beiden Kanus sowie das Training der Athleten nicht möglich gewesen wäre: mb AEC Software GmbH, Pagel Spezial-Beton GmbH & Co. KG, Paddlergilde Kaiserslautern 1926 e. V., Alumni Vereiniqung Bauingenieurwesen.



5. Jahrestagung und 58. Forschungskolloquium des DAfStb





Jahrestagung und Forschungskolloquium des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton DAfStb führten mehr als 850 Teilnehmerinnen und Teilnehmer an unsere Universität. Bis zu zehn Parallelveranstaltungen ermöglichten die größte Tagung, die bisher überhaupt an der TU Kaiserslautern stattgefunden hat.

In der Mitgliederversammlung wurde Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher von der Ruhruniversität Bochum zum neuen DAfStb-Vorsitzenden gewählt. Den Festvortrag zum Thema "Die Pfalz als eine Wiege des Stahlbetonbaus in Deutschland" wurde von Prof. em. Wieland Ramm gehalten, nachdem der Vizepräsident der TU Kaiserslautern, Prof. Dr. Arnd Poetzsch-Heffter die Tagung eröffnet hatte.

Einhundert Helfer waren daran beteiligt, dass ein abwechslungsreiches Programm geboten werden konnte, dass neben 140 Fachvorträgen auch eine Fachausstellung, eine Abendveranstaltung, einen Women's Networking Lunch und ein Partnerprogramm umfasste.

Besonderer Dank gilt allen Referenten und Teilnehmern der Tagung, die die Veranstaltung gemeinsam zu einem Erfolg haben werden lassen und dem DAfStb, der dem Standort Kaiserslautern die Organisation der Tagung anvertraut hatte.

Die 6. Jahrestagung mit dem 59. Forschungskolloquium findet am 11. und 12. Oktober an der Technischen Universität München statt.

Beton - weiter denken.



5. Polnisch-deutsches Doktorandensymposium









Bereits zum fünften Mal fand vom 18. bis 21. Juni das gemeinsam von den Fachgebieten des Konstruktiven Ingenieurbaus der Technischen Universitäten in Danzig/Polen und Kaiserslautern veranstaltete Doktorandensymposium statt

Schon seit den 1980er Jahren bestehen enge Kontakte zwischen den Bauingenieurfakultäten beider Universitäten. An dem im Dreijahresrhythmus abwechselnd an beiden Standorten veranstalteten Kolloquium nahmen in diesem Jahr neben den Professoren Sadegh-Azar und Schnell in Danzig zehn Doktoranden aus den Fachgebieten Massivbau und Baukonstruktion, Stahlbau und Statik und Dynamik der Tragwerke teil. Knapp 20 Fachbeiträge wurden präsentiert und im Tagungsband "Current Scientific Challenges in Concrete and Steel Structures" veröffentlicht.

Neben einem umfangreichen Vortragsprogramm standen auch Baustellenexkursionen, eine Bootsfahrt auf der Weichsel zur Westerplatte, eine Visite im Oliwa-Park und ein Besuch in dem 2014 eröffneten außerordentlich beeindruckenden Solidarnosc-Museum auf dem Programm.

Gedenkmünze der TU Danzig für Prof. Schnell

Im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung des Symposiums erhielt Prof. Schnell aus den Händen ihres Präsidenten Prof. Jacek Namiesnik die Gedenkmünze der Technischen Universität Danzig. Gewürdigt werden sollen damit die Beiträge Schnells zur Vertiefung der Zusammenarbeit im Bereich des Konstruktiven Ingenieurbaus zwischen beiden Universitäten in den vergangenen fünfzehn Jahren.







1. Tag

Fünfzig Teilnehmer der Technischen Universitäten aus Darmstadt und Kaiserslautern sind auch 2017 zur traditionellen Pfingstexkursion aufgebrochen. Der erste Exkursionstag führte zum Neubau der Messehalle 12 in Frankfurt am Main, zur Baustelle Kornmarktarkaden in unmittelbarer Nachbarschaft zum Frankfurter Römer und schließlich zum Neubau der Schiersteiner Brücke zwischen Mainz und Wiesbaden.

2. Tag

Am zweiten Exkursionstag stand ein Besuch des Bahn-Tunnels Rastatt im Mittelpunkt. Der Tunnel wird mit einer Länge von 4.270 Metern das gesamte Rastatter Stadtgebiet den Vortrag schloss sich die Besichtigung eines Baudenkunterqueren. Die beiden eingleisigen Röhren werden in einem Gleismittenabstand von 26,5 Metern verlaufen und im Abstand von 500 Metern durch in Vereisungstechnik aufgefahrene Querstollen miteinander verbunden. Wenig später sollte der Tunnel durch einen Einsturz im Bereich der über ihn führenden ICE-Schnellbahnstrecke in der Öffentlichkeit traurige Berühmtheit erlangen. Der Nachmittag war einem Besuch bei den Badischen Stahlwerken in Kehl am Rhein gewidmet - einem der großen Betonstahlhersteller in Deutschland. Vom Schrott-Schmelzofen über die Walzstraße bis zur Verarbeitung zu Betonstahlmatten und Gitterträgern konnte eindrucksvoll die gesamte Produktionskette besichtigt werden. Ein Flammkuchen-Essen in einem typisch elsässischen Gehöft bildete den Abschluss eines erlebnisreichen Tages.

3. Tag

Das Fertigteilwerk der Firma Fehr in Waghäusel, der Neubau des Verwaltungsgebäudes WDF 49 der SAP in Walldorf und die Zentrale von BBV Systems, einem der führenden Hersteller von Vorspannsystemen, bildeten die Stationen des 3. Exkursionstages. Ein Barbecue auf der Terrasse des Kurhauses in Annweiler/Trifels beendete einen für alle Beteiligte neuerlich lohnenden Tag.

Nachdem zunächst eine Führung durch die Räume der Burg Trifels auf dem Programm stand, wartete ein weiterer Höhepunkt auf die Exkursionsteilnehmer: Prof. em. Wieland Ramm hielt im Kurhaus Trifels einen hochinteressanten Vortrag zu Leben und Wirken von Conrad Freytag. Letzterer gilt zu Recht als Pionier der Eisenbetonbauweise in Deutschland. Er gründete sein Unternehmen Wayss und Freytag im heutigen Neustadt an der Weinstraße, wo es bis 1925 angesiedelt war. An mals aus der Frühzeit des Stahlbetonbaus (IBAG-Halle in Neustadt), die zurzeit von der Fa. Wayss und Freytag instandgesetzt wird, an. Krönender Abschluss war dann ein Besuch des Mausoleums, in dem Conrad Freytag 1921 in Neustadt beigesetzt wurde. Diese Stätte wird von der Familie Conrad Freytags nur in äußerst seltenen Fällen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Prof. Ramm legte im Namen aller Exkursionsteilnehmer einen Kranz nieder und sprach gedenkende Worte.

Insgesamt war die Exkursion, die in diesem Jahr von Michael Weber umsichtig organisiert worden war, ein großer Erfolg. An allen Stationen warteten eindrucksvolle Präsentationen und Baustellenrundgänge auf die Exkursionsteilnehmer, sodass eine Vielzahl lehrreicher Eindrücke gewonnen werden konnte. Unser Dank gilt allen gastgebenden Firmen, die sich wiederum gründlich auf die Exkursion vorbereitet und gezielt anwendbares Wissen aus der Baupraxis vermittelt haben.

2004 München 2005 Ruhrgebiet 2006 Schweiz 2007 Süddeutschland 2008 Niederlande 2009 Polen 2010 Österreich 2011 Luxemburg/Frankreich 2012 Polen/Tschechien 2013 Thüringen 2014 Düsseldorf 2015 Berlin 2016 Mittelfranken 2017 Oberes Rheintal



Mausoleum von Conrad Freytag, Neustadt an der Weinstraße

Entkernung Kornmarktarkaden, Frankfurt am Main

ereisung Tunnel Rastatt

eustadt an der Weinstraße



Spanngliedkonfektionierung bei BBV in Bobenheim-

Masterarbeit bei den glücklichsten Menschen der Welt – in Norwegen

von Pamela Zuschlag





Während meines Masterstudiums habe ich mir vorgenommen, die Masterarbeit im Ausland zu absolvieren. Da ich mich bereits während der Bachelorarbeit mit der Zementproduktion befasste und mir das Themenfeld sehr gut gefallen hat, stand für mich fest, gerne wieder an dieser Thematik zu forschen. Durch mein großes Interesse an Norwegen, den dortigen Lebens- und Arbeitsverhältnissen und dank der Vermittlung von Herrn Prof. Wolfgang Breit wurde mir die Möglichkeit gegeben, die Masterarbeit bei dem Zementhersteller Norcem in Brevik zu absolvieren. Norcem ist eine Tochtergesellschaft von HeidelbergCement AG und der einzige Zementhersteller in Norwegen. Nahezu der gesamte Zement wird von den Werken aus per Schiff entlang der norwegischen Küste bzw. in andere Länder transportiert.

Bevor im April 2017 mein Praktikum in Brevik startete, habe ich Kontakt mit den Betreuern in Norcem aufgenommen und die Thematik meiner Masterarbeit sowie die Dauer des Aufenthaltes festgelegt. Norcem hatte alle notwendigen Vorkehrungen getroffen und eine Unterkunft für den Aufenthalt organisiert.

Um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, optimiert die Firma stets die Zementproduktion und die damit verbundene Zementqualität. Ein aktuelles Forschungsprojekt befasst sich mit der Anwendung einer neuen Mahltechnologie an zwei Zementmühlen am Standort Brevik. Im Rahmen meiner Masterarbeit beschäftigte ich mich mit den Einflüssen des getrennten und gemeinsamen Mahlens der Zementrohstoffe auf die Zementeigenschaften bei der Produktion von Portlandkompositzement.

Am 16. April 2017 legte die Fähre in Hirtshals (Dänemark) ab und nach ca. fünf Stunden erreichte ich meine neue Heimat für die nächsten sechs Monate. In Brevik wurde ich herzlichst von meinem Vermieter Finn, einem 70-jährigen norwegischen Hobbyseefahrer, begrüßt und er zeigte mir mein neues Zuhause: eine gemütlich eingerichtete Holzhütte mit direktem Blick auf die umgebenden Fjorde, Eidangerfjord und Frier. Zwei Tage später hatte ich meinen ersten Arbeitstag bei Norcem und wurde von Knut und Petter, meinen beiden Betreuern, empfangen und den restlichen Kollegen in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung vorgestellt. In den ersten Tagen wurde ich in die Arbeitsweisen der Labore eingewiesen, mein Arbeitsplatz wurde eingerichtet und der weitere Ablauf für das Forschungsprojekt wurde besprochen. In den darauffolgenden Wochen habe ich im Schichtbetrieb der Produktion gearbeitet und erlernte den genauen Vorgang der Zementherstellung, um meine späteren großmaßstäblichen Versuche selbst durchführen zu können.

» Livet er for kort til å ikke kose seg «



Danach habe ich selbstständig an meinem Forschungsprojekt gearbeitet und die dafür benötigten Versuche im Labor und in der Zementproduktion durchgeführt. Im Monatsrhythmus hat sich die Projektgruppe getroffen und den aktuellen Stand besprochen.

Nach einigen Tagen bemerkte ich auch schon den Unterschied zwischen der deutschen und norwegischen Lebens- und Arbeitsweise. Wie das Sprichwort des Titels sagt "Livet er for kort til å ikke kose seg – Das Leben ist zu kurz, um es sich nicht gemütlich zu machen", lassen sich die Norweger im Allgemeinen nicht stressen, vor allem nicht auf der Arbeit. Alle zwei Stunden wurde eine ausgiebige Pause eingelegt und pünktlich nach acht Stunden, bei gutem Wetter sogar früher, verließen die Kollegen die Büros und gingen in die Natur. Pünktlichkeit wird in Norwegen sehr groß geschrieben. Wenn eine Konferenz für 12:00 Uhr angesetzt war, befand sich jeder Teilnehmer schon um 11:50 Uhr im Konferenzsaal und um 11:55 Uhr wurden die fehlenden Teilnehmer angerufen und es wurde nachgefragt wo man denn bleibt.

Ein typisches Mittagessen ist das sogenannte "Niste", das jeder daheim vorbereitet und mit zur Arbeit oder auf Wanderungen mitbringt. Dabei handelt es sich um ein Butterbrot, das mit Brunost (brauner süßlich schmeckender Käse), Stabbur-Makrell (alle Variationen von eingelegter Makrele), Fiskekaker (Fischfrikadelle) oder Leverposteil (Leberwurst) belegt ist und mit Milch gegessen wird. Als Nachtisch gibt es oft Waffeln mit Erdbeermarmelade oder mit geschmolzenem Brunost sowie jegliche Art von Boller (Kanelboller, Skillingsboller, Solskinboller; Hefeboller mit Zimt/Kardamom und unterschiedlichen Füllungen). Die Wochenenden verbringen die Norweger überwiegend in der Natur. Sei es in ihren Hütten, auf ihren Booten, auf Skiern (auch im Sommer!) oder auf langen Wanderungen durch die Berge. Der damit verbundene Stau auf den Straßen Richtung Landesinnere oder an die Küste war jeden Freitag bemerkbar.

Meine Freizeit verbrachte ich meistens mit dem Erkunden der beeindruckenden Landschaft. Entweder auf langen und abgelegenen Wanderungen, beim Paragliden über Voss, auf Touren über Gletscher oder bei Städtetrips nach Oslo, Stavanger, Bergen oder Trondheim. Norwegen ist ein sehr abwechslungsreiches und wunderschönes Land und bietet viele Möglichkeiten für Abenteuer.

Das Arbeitsklima bei Norcem war während des ganzen Aufenthalts sehr angenehm. Die offene und freundliche Art der Kollegen, die gewöhnliche Anredeform "du" und der verbreitete Gleichheitsgedanke, haben den Aufenthalt zu etwas besonderem gemacht. Die Zeit war mit vielen unvergesslichen Erlebnissen und wertvollen Erfahrungen verbunden und ich kann es nur jedem Studierenden empfehlen, diesen Schritt zu wagen und seine eigenen Erinnerungen zu bereichern.

An dieser Stelle möchte ich mich besonders bei den Sponsoren alumni-Vereinigung Bauingenieurwesen, dem Fachbereich Bauingenieurwesen, Erasmus+ und der KSB-Stiftung für die finanzielle Unterstützung bedanken.



Wenn das Dach rostet, ist der Keller feucht ...(?)

Im Rahmen der Lehrveranstaltung "Baustoffe und Instandsetzungsmaßnahmen in der Denkmalpflege" hatten Studierende in diesem Jahr Gelegenheit die Kaiserslauterner Stiftskirche zu besichtigen. Dabei erläuterte der verantwortliche Architekt Gunther Ecker vom Architekturbüro werkStadt 57 die Schäden am Sandstein und der Dachkonstruktion der Kirche und gab einen Einblick in die vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen. Beeindruckend war insbesondere die Inaugenscheinnahme des Dachstuhls mit der Erläuterung der Holzkonstruktion und der vorliegenden Schäden.



Goldbeck-Baustellen

Fünfunddreißig Studenten folgten am 3. Juli der Einladung der Fa. Goldbeck zu einer halbtägigen Exkursion. Es bestand dabei die Gelegenheit, insgesamt drei Baustellen und die Goldbeck-Niederlassung in Hirschberg zu besuchen. Darunter waren zwei Bürogebäude im PRE-Park Kaiserslautern und das Metro-Logistikzentrum in Grünstadt. Die Fertigungen der Bürogebäude und des Logistikzentrums finden in der Goldbeck-Systembauweise statt, über die u. a. Herr Heiko Frey referierte. Organisiert und initiiert wurde die Exkursion von unserer Alumna Delphine Schwab, die inzwischen als Bauleiterin bei Goldbeck tätig ist.



Ökologie - Nachhaltigkeit - Umweltschutz - Recycling

Im Sommersemester wurde wieder in der ersten vorlesungsfreien Woche das Wahlpflichtfach "Umweltverträglichkeit von Baustoffen" als Blockveranstaltung angeboten. Fester Bestandteil der Lehrveranstaltungen war wie immer die abschließende Exkursion, die den Teilnehmern Einblicke in die Rohstoffgewinnung und die Wiederverwertung von Baustoffen vermitteln soll.

Zunächst führte die Fahrt in den Steinbruch Eisensteiner Kopf der Basalt-Actien-Gesellschaft (BAG) in Kirchheimbolanden, in dem u. a. Gleisschotter, Splitt und Brechsande gewonnen werden. Anschließend ging es zur Recyclinganlage der Firma Büttel in Worms, in der unbelasteter Bauschutt, Beton- und Asphaltaufbruch sowie gemischte Bau- und Abbruchabfälle zu gütegeprüften RC-Baustoffen aufbereitet werden, sodass sie wieder in den Baustoffkreislauf eingeführt werden können. Nach einer kleinen Stärkung stand abschließend eine Besichtigung des Kieswerks Gimbsheim III (Niederrhein) der Firma Büttel auf dem Programm.

Alle Exkursionen mit freundlicher Unterstützung durch:









Zu guter Letzt

Eine "breiig-schmierige Masse, charakterlos und demagogisch verformbar"

Architekt Egon Eiermann über Beton (in: Der Spiegel 41/1972)

Impressum

Gestaltung und Satz

Hedeler.Design, Kaiserslautern

Bildnachweis (Seite)

Moritz Bernoully (35, 37)

Thomas Brenner (48, 49)

Bernhard Friese (Titelbild, 35)

Thomas Koziel (7, 48)

Sven Paustian (9)

Adolf Würth GmbH & Co. KG (19)

Zentrale Abfallwirtschaft Kaiserslautern AöR (21)

Shutterstock (22, 57, 59)

alle anderen: TU Kaiserslautern

Druck

NINO Druck GmbH, Neustadt/Wstr.

