TECHNISCHE UNIVERSITÄT
KAISERSLAUTERN

Konstruktiver Ingenieurbau

2019

Titelbild:

Auf dem Weg zur Fertigstellung: Großdemonstrator Smallhouse IV; Seite 34/35
Bildquelle: Sven Paustian, Port25

Inhalt

4 Terramechanik im Labor

5 Heizen durch Kristallisieren – Kühlen durch Schmelzen

6 Miniatur-Wärmepumpen in der Fassade

7 Punktfokussierende Heliostaten aus Hochleistungsbeton

8 Künstliche Intelligenz im Erdbebeningenieurwesen

10 Multifunktionales Dach- und Deckensystem in Holz-Beton-Verbundbauweise

12 Interdisziplinäre Zusammenarbeit an der TUK zum Bau eines Erdbebensimulators

14 Gewalzt, nicht nur gerüttelt

16 MonoBau – Flexibel wohnen!

18 Filigrane Sandwichbauteile – serielles Bauen

19 Beitrag zum Tragverhalten der Verbunddübel unter seismischen Beanspruchungen

20 Betondruck – Architektonische Freiheit im Detail

22 Verbunddübelleisten – Die alternative Verbindung zwischen Stahl und Beton

24 Optischall – Wärmeerzeugender Schallschutz

25 Bewährt unbewehrt

26 Mobile Großgeräte unter Erdbebenlast

28 Scan2BIM – von bunten Wolken und der künstlichen Intelligenz

30 Verbunddecken – Forschung zum Querkrafttragverhalten

31 Thermische Optimierung von Wohngebäuden im Irak

32 Folgen des Instandsetzungsprinzips W-Cl – Dry days for future

34 Auf dem Weg zur Fertigstellung: Großdemonstrator Smallhouse IV

36 Entwicklung und Bau eines selbsttätigen Hochwasserschutzsystems

38 Stahlbeton unter stoßartiger Belastung

40 URBCON – Beton neu denken

46 Strahlende Aussichten

49 Erdbebensicheres Bauen: Seminar an der TUK vermittelt wichtige Grundlagen

50 Veröffentlichungen (Auswahl) 2019

53 Auslandspraktikum: Guten Morgen Malaysia

56 Helmut-Bode-Promotionskolleg – Tätigkeiten in 2019

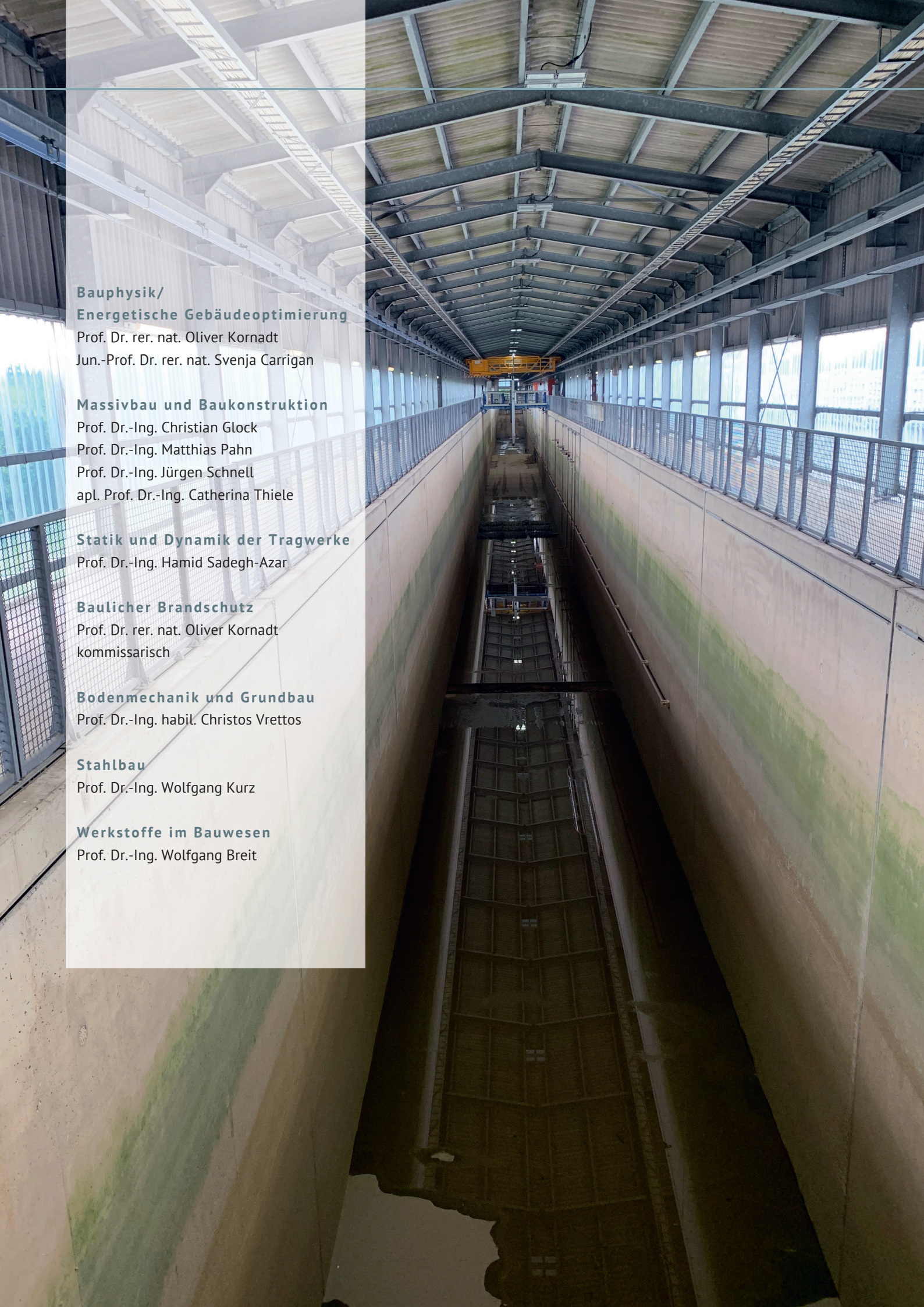
58 Ein Auslandssemester in Danzig

60 Pfingstexkursion

62 Und Beton schwimmt doch – Betonkanuregatta 2019

64 Das Beste kommt zum Schluss

65 Vorträge (Auswahl) 2019



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
apl. Prof. Dr.-Ing. Catherina Thiele

Statik und Dynamik der Tragwerke
Prof. Dr.-Ing. Hamid Sadegh-Azar

Baulicher Brandschutz
Prof. Dr. rer. nat. Oliver Kornadt
kommissarisch

Bodenmechanik und Grundbau
Prof. Dr.-Ing. habil. Christos Vrettos

Stahlbau
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kurz

Werkstoffe im Bauwesen
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit

Wandel als Chance

Wandel vollzieht sich in wissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Bereichen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten: beim Klima, in der Medizintechnik, bei der Digitalisierung, an den Finanzmärkten und generell in politischen Entscheidungen. Manche Entwicklungen laufen so schnell, dass die Folgen für die Gesellschaft nicht absehbar sind. Das Bauen hingegen wird eher in Verbindung mit konservativen Werten wie „Stabilität", „Dauerhaftigkeit" oder auch „kulturelle Identität" gesehen. Entwicklungen im Bausektor erfolgen über langandauernde Prozesse stets in unmittelbarem Diskurs mit den handelnden Personen, die da sind: Bauherren, Architekten, Ingenieure, Bauunternehmen.

Für unsere Gesellschaft befriedigt das Bauen ein wesentliches Grundbedürfnis, nämlich das Bedürfnis des Menschen nach Schutz und Sicherheit. Dieses Bedürfnis zu erfüllen, wird in Zukunft aufgrund der sich verändernden Rahmenbedingungen, durch die Klimaveränderungen und durch die wichtigen Forderungen zur Nachhaltigkeit und Digitalisierung, zum Teil schwieriger und anspruchsvoller. Um die Freiheit der Menschen zu sichern, dort zu leben, wo sie leben wollen, dort zu arbeiten, wo sie arbeiten wollen und sich dorthin zu bewegen, wo sie hinwollen, sind die am Bau Beteiligten aufgefordert, zunehmend kreativer bei der Lösung der anstehenden Aufgaben zu werden.

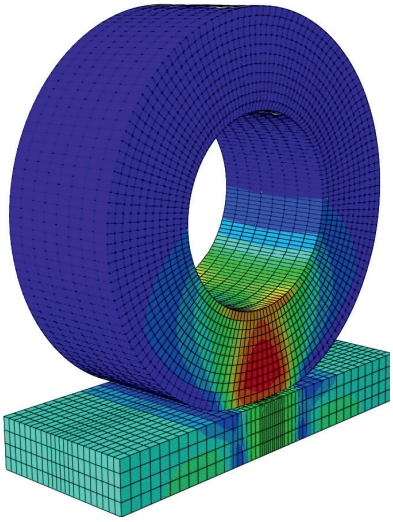
Diese Lösungen verlangen sowohl ein Höchstmaß an technischer Phantasie als auch hohe entwerferische Qualität. Der Einsatz höchst entwickelter Technik muss im Einklang mit künstlerischem Feeling stehen, um auch in Zukunft Bauwerke zu errichten, die ihre Aufgaben über einen Zeitraum erfüllen, der über ein Menschenleben weit hinausgeht. Es wird in Zukunft eines der wichtigsten Ziele sein, außerordentlich dauerhafte Bauwerke mit hohem ästhetischem Anspruch und größtmöglicher Nutzungsvariabilität zu bauen, die nicht nur wirtschaftlich einen Wert darstellen, sondern auch emotional wertvoll sind, so dass wir auch weiterhin sagen können:

„Wir schaffen im Wandel Werte"

Lehre und Forschung müssen ihren Beitrag leisten, damit die Ingenieurinnen und Ingenieure von morgen auf diese Herausforderungen vorbereitet sind. Der Jahresbericht 2019 verdeutlicht in anschaulicher Weise, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der interdisziplinär arbeitenden Fachgebiete des Konstruktiven Ingenieurbaus ihre Aufgabe ernst nehmen und die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Ausbildung schaffen. In diesem Sinne wünsche ich viel Spaß und Erkenntnisgewinn beim Lesen!

Ihr
Udo Wiens,
Honorarprofessor im Fachbereich Bauingenieurwesen,
Lehrbeauftragter im Fachgebiet „Werkstoffe im Bauwesen"

Terramechanik im Labor



Um die Befahrbarkeit von Böden zu optimieren, ist die Kenntnis zur Rad-Boden-Wechselwirkung notwendig. Neben der Befahrbarkeit eines Bodens ist auch die Abschätzung der Zugkraft, die das Fahrzeug aufbringen kann, sowie des Einsinkverhaltens eines Rads von Interesse. Sowohl die Bodenarten als auch die Reifencharakteristik beeinflusst das Verhalten des Fahrzeugs in hohem Maße. Während auf der ebenen und starren Fahrbahn Antriebs-, Brems- und Führungskräfte auf das Fahrzeug ausschließlich durch Reibung zwischen der Lauffläche des Reifens und der Fahrbahn übertragen werden, ist auf nachgiebigem Boden zumeist die Scherfestigkeit des Bodens die maßgebliche Größe. Die Bestimmung der Bodeneigenschaften und die Einbeziehung dieser Bodenparameter in analytische Modelle ist eine wesentliche Aufgabe der Terramechanik. Es liegen bis dato verschiedene Ansätze und Methoden vor, um die Rad-Boden-Interaktion zu beschreiben. Im Laufe der Jahre konnten analytische Modelle durch die Nutzung von Computern mit numerischen Lösungsverfahren verbessert und verfeinert werden. Ein wichtiger Anwendungsbereich der analytischen Modelle liegt heute im Bereich der Systemsimulation von Fahrzeug und Gelände.

Im Rahmen einer Projektstudie wurden experimentelle und numerische Untersuchungen zur Wechselwirkung von bereiften Rädern mit dem Untergrund durchgeführt. In einer ersten Bearbeitungsphase wurden rollige Böden verwendet: ein gleichförmiger Kies sowie zwei Sande. Die bodenmechanische Beschreibung der Böden erfolgte in entsprechenden Indexversuchen sowie Rahmenscher- und Triaxialversuchen. Die durchgeführten Untersuchungen erfassen den translatorischen horizontalen Bewegungsmodus. Hierzu wurde ein geeigneter Gleitfuß mit einem typischen Reifenprofil appliziert und kraftkontrolliert über den Boden bewegt. Neben Verschiebungen wurden die angreifenden Vertikal- und Horizontalkräfte an dem Gleitfuß gemessen. Variationsgrößen waren der vertikale Anpressdruck und die Vorschubgeschwindigkeit. Finite-Elemente Berechnungen dienten der Aufstellung eines Simulationsmodells.

Heizen durch Kristallisieren – Kühlen durch Schmelzen

Phasenwechselmaterialien (PCM) wie beispielsweise Salzhydrate, Paraffine und Fette aber auch Wasser, können beim Phasenwechsel, zum Beispiel von fest zu flüssig und umgekehrt, große Energiemengen aufnehmen bzw. abgeben, ohne dabei eine Temperaturänderung zu erfahren. Diese Energiemengen werden als Latentwärme bezeichnet.

Genutzt wird diese Eigenschaft der Materialien bereits in einigen Bereichen, so auch vereinzelt in der Baubranche, wobei die Materialien vornehmlich zur Kühlung von Gebäuden eingesetzt werden. Problematisch zeigt sich hier jedoch oftmals, dass sich die verwendeten Systeme nicht direkt ansteuern lassen, die einbringbare Speichermenge zu gering ist oder die Wärmeabgabe und Wärmeaufnahme nicht sehr gut funktioniert, was sich in der nicht ausreichenden Effizienz solcher Systeme widerspiegelt. Daher wird nun im Rahmen eines KMU-innovativ Projekts, welches vom Fachgebiet Bauphysik/Energetische Gebäudeoptimierung in Kooperation mit der Firma Innogration GmbH bearbeitet und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird, ein neuer Ansatz verfolgt.

Neuartige PCM-Speicher bilden dabei die Kernkomponente eines Gesamtsystems, das sich aus verschiedenen Technologien zusammensetzt. Ziel ist es dabei, bestmöglich vorhandene Energie aus der Umwelt zu gewinnen, einzuspeichern, ggf. umzuverteilen und bedarfsgerecht wieder zur Verfügung zu stellen.

Hierzu werden zwei verschiedene Speichertypen entwickelt. Kleinere dezentrale Speicher, die tageszyklisch im Sommer die Kühlung des Gebäudes gewährleisten und größere zentrale Speicher, die saisonal zur Beheizung des Gebäudes eingesetzt werden. Die Be- und Entladung der Speicher erfolgt dabei in beiden Fällen über einen steuerbaren Wasserkreislauf. Um eine möglichst hohe Energieeffizienz zu erreichen, bedarf es an Speichertemperaturen auf einem Niveau ähnlich der Umgebungstemperatur. Es werden verschiedene Phasenwechselmaterialien auf ihre Eignung untersucht, um die Speicher zu optimieren und anschließend mit den anderen Komponenten zur Energiegewinnung und -speicherung optimal zu einem intelligenten Gesamtsystem zusammenzufügen.

Miniatur-Wärmepumpen in der Fassade

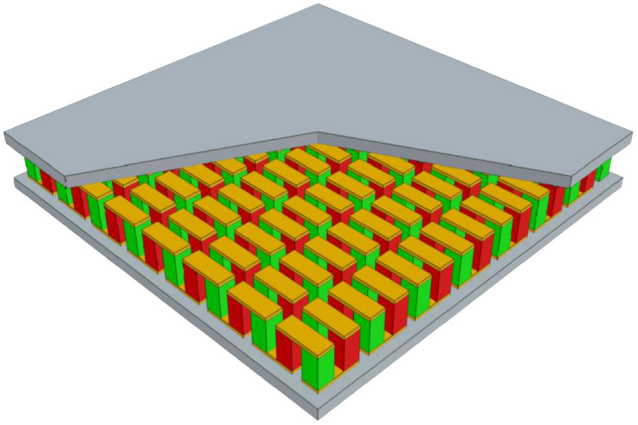
Entwicklung eines thermoelektrischen Heiz- und Kühlsystems mit hohem Wirkungsgrad

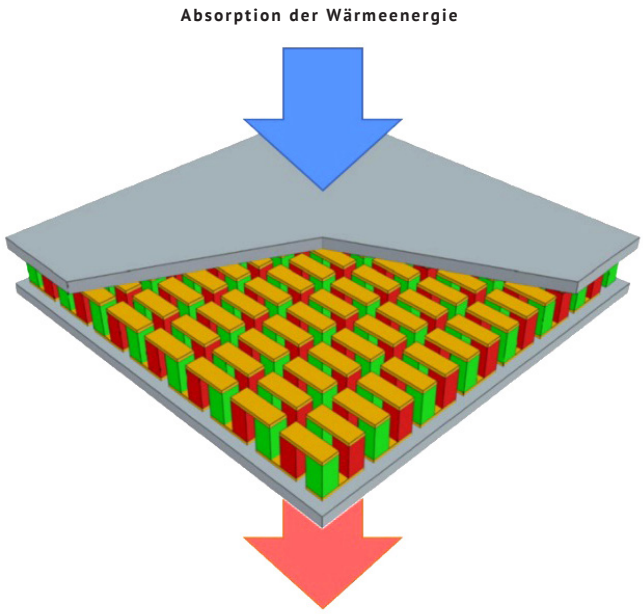
Zur Erreichung der Klimaschutzziele Deutschlands und der EU und speziell vor dem Hintergrund, dass die Bundesregierung den Gebäudebestand bis zur Mitte des Jahrhunderts nahezu klimaneutral gestalten will, liegt neben der Energieeinsparung durch eine verbesserte Gebäudehülle das Hauptaugenmerk auf der Entwicklung neuartiger Systeme zur Beheizung und Kühlung von Gebäuden, unter Verwendung erneuerbarer Energien.

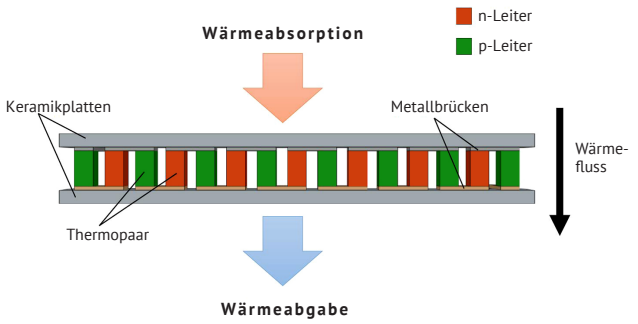
Vermehrt kommen hier Wärmepumpen zum Einsatz, die zwar Umweltwärme nutzen, jedoch als zentrale Anlagen Probleme bei der Verteilung der Wärme mit sich bringen sowie zu Lärmbelästigungen führen können. Peltier-Elemente sind auf Halbleiterbasis beruhende kleine Wärmepumpen, die durch einen elektrischen Stromfluss auf der einen Seite Wärmeenergie aus der Umwelt aufnehmen und auf der anderen Seite an die Umgebung abgeben. Der entstehende Wärmefluss kann dabei entgegen der üblichen Richtung, von der kälteren zur wärmeren Seite gerichtet sein.

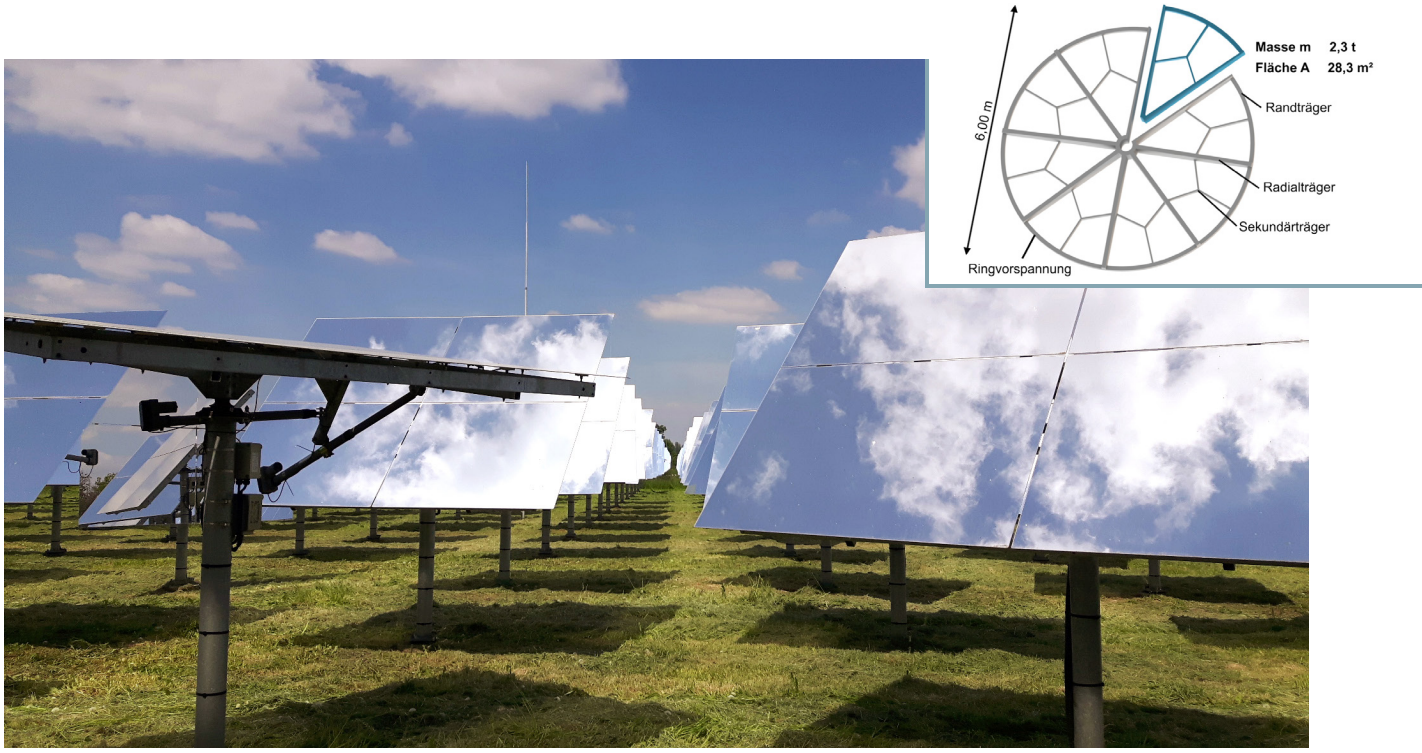
Bisher lediglich verwendet in Nischenanwendungen zur Kühlung technischer Geräte (von Auto-Camping-Kühlboxen oder empfindlichen Laserdioden), ist das Ziel unseres vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Forschungsprojektes, die Peltier-Elemente als dezentrales thermoelektrisches Heiz- und Kühlsystem in die Gebäude-Außenwände zu integrieren. Je nach Richtung des fließenden Stroms dienen sie dann zum Heizen oder Kühlen.

Gemeinsam mit der Panco GmbH erforscht und entwickelt das Fachgebiet Bauphysik/Energetische Gebäudeoptimierung dieses thermoelektrische Heiz- und Kühlsystem. Ziel ist eine Wandkonstruktion, in der die darin integrierten Peltier-Elemente nachhaltig und wirtschaftlich betrieben werden können.









Punktfokussierende Heliostaten aus Hochleistungsbeton

Eine Produktion von identischen Bauteilen in hoher Qualität und Quantität erfolgt aus wirtschaftlichen Gründen meist in Betonfertigteilwerken. Insbesondere eignen sich hierfür hochpräzise, filigrane sowie formstabile Bauteile, wie sie im Bereich der Solartechnik mit großen Wiederholungszahl vorkommen. So sollen mit Hilfe von Heliostaten aus speziellem Feinkornbeton Bauteile für eine industrialisierte Präzisionsfertigung von Serienbauteilen aus Hochleistungsbeton geschaffen werden.

Ein Heliostat ermöglicht die Reflektion von einfallender Solarstrahlung auf immer den gleichen Punkt, der sich auf einer bestimmten Höhe in einem Turmkraftwerk befindet. Um diesen Brennpunkt herum befindet sich ein Receiver, der die Solarstrahlung absorbiert und als Wärme in einen nachgeschalteten Kraftwerksprozess weitergibt, um mittels Generator Strom zu erzeugen.

Wesentliche Projektherausforderungen bestehen in der Erreichung der geforderten geometrischen Genauigkeit, welche sich durch die bis zu 100 Meter große Distanz zwischen Solarturm und Heliostat ergibt. Die in verschiedensten Reihen um den Solartrum angeordneten Heliostaten weisen aufgrund ihrer minimalen Distanzänderung zum Receiver geringfügige geometrische Parameterabweichungen auf, welche durch adaptive Schalungstechnik oder Schleif- bzw. Fräsvorgänge berücksichtigt werden müssen. Am Lehrstuhl für Massivbau und Baukonstruktion erfolgten bereits 3-Punkt-Biegezugprüfungen an nass- und trockengeschliffenen Betonprismen, um den Einfluss von Schleifvorgängen auf die Festigkeitseigenschaften des Hochleistungsbetons feststellen zu können. Die innovativen Heliostaten aus Hochleistungsbeton basieren auf einer Strukturoptimierung auf Streben- und Detailebene, die in Zusammenarbeit mit der Ruhr-Universität Bochum erfolgt. Dazu sollen kreisförmige, in Streben aufgelöste Schalenstrukturen, verwendet werden, die sich aus gleichen Teilsegmenten zusammensetzen. Durch eine Ringvorspannung findet eine kraftschlüssige Verbindung der einzelnen Teilsegmente zu einem einzigen Heliostaten statt. Dadurch kann die Betondruckfestigkeit des Hochleistungsbetons besser ausgenutzt und erforderliche Bewehrungsmenge aufgrund der Vorspannung reduziert werden. Zur Zeit laufen die Planungen für einen Großdemonstrator mit einem Durchmesser von 6 Metern und einer Masse von 2,3 Tonnen, der anschließend photogrammetrisch vermessen wird.

Künstliche Intelligenz im Erdbebeningenieurwesen

Zur Quantifizierung der Vulnerabilität eines Gebäudes infolge seismischer Aktivitäten muss die strukturelle Gebäudeschädigung für unterschiedliche Erdbebenintensitäten bestimmt werden. Hierfür sind aufwendige nichtlineare dynamische Berechnungen notwendig. Zur Beschreibung der Erdbeben wird hierbei jedoch meist nur die maximale Bodenbeschleunigung (PGA) als Bodenerschütterungsparameter herangezogen. Dies ist gerade im Hinblick auf die geringe Korrelation des PGA mit der Gebäudeschädigung kritisch zu sehen. Eine Erweiterung auf unterschiedliche Gebäudestrukturen ist ebenfalls schwierig.

Soll eine detailliertere Untersuchung eines Bauwerkes vorgenommen werden, sind nichtlineare dynamische Analysen notwendig. Diese sind jedoch immer nur gebäudespezifisch und erfordern einen hohen Rechenaufwand sowie viel Zeit zur Erstellung eines geeigneten Modells. Daher wird der Ansatz einer Berechnung der Vulnerabilität mithilfe künstlicher Intelligenz untersucht. Dies ermöglicht auch, mehrere Bodenerschütterungsparameter in die Analyse miteinzubeziehen.

Für die Verwendung künstlicher Intelligenz im Bauwesen gibt es derzeit vielfältige Ansätze, die sich jedoch bisher alle auf den Bereich der Forschung beschränken. Einen Teilbereich der künstlichen Intelligenz bilden die künstlichen Neuronalen Netze. Diese werden in der Untersuchung zur Parameterschätzung eingesetzt. Auch wenn künstliche Neuronale Netze häufig als Black-Box verkauft werden, handelt es sich Grundsätzlich hierbei um Matrizenrechnung gepaart mit etwas Logik und Statistik zur Fehlerrechnung. Für die Untersuchung ist ein geeigneter Datensatz erforderlich.

Die Eingangsdaten werden aus Beschleunigungszeitverläufen von 7500 realen Erdbeben Bodenerschütterungsparameter bestimmt. Diese beschreiben auf unterschiedlichste Art die Eigenschaften des Zeitverlaufes. Mithilfe von Erdbebensimulationen werden für alle Beschleunigungszeitverläufe Schädigungsindikatoren berechnet. Einer der einfachsten Schädigungsindikatoren ist die maximale relative Deckenverschiebung, weitere wie z. B. der Indikator nach Park & Ang definieren den Schaden eines Elementes als lineare Kombination von Verformung und Energie, jeweils durch die Kapazität normiert. Dies wird für mehrere Gebäudestrukturen mit unterschiedlich vielen Stockwerken durchgeführt und liefert den Zieldatensatz der Untersuchung. Der erlangte Datensatz wird zum Training eines künstlichen neuronalen Netzes verwendet. Ein Teil des Datensatzes wird dem Netz dabei vorenthalten und als Testdatensatz verwendet, um das erstellte künstliche neuronale Netz zu validieren.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass ein künstliches neuronales Netz zur Bestimmung von Schädigungsindikatoren verwendet werden kann. Dies gilt unabhängig von den betrachteten Schädigungsindikatoren. Sowohl für die maximale Dachverschiebung als auch Park & Ang konnten Ergebnisse mit guter Näherung erzielt werden. Ausgehend von den klassischen Multilayer-Perzeptron-Netzen kann durch Anpassung der Topologie sowie der verwendeten Transferfunktionen eine Reduzierung des Fehlers erreicht werden.

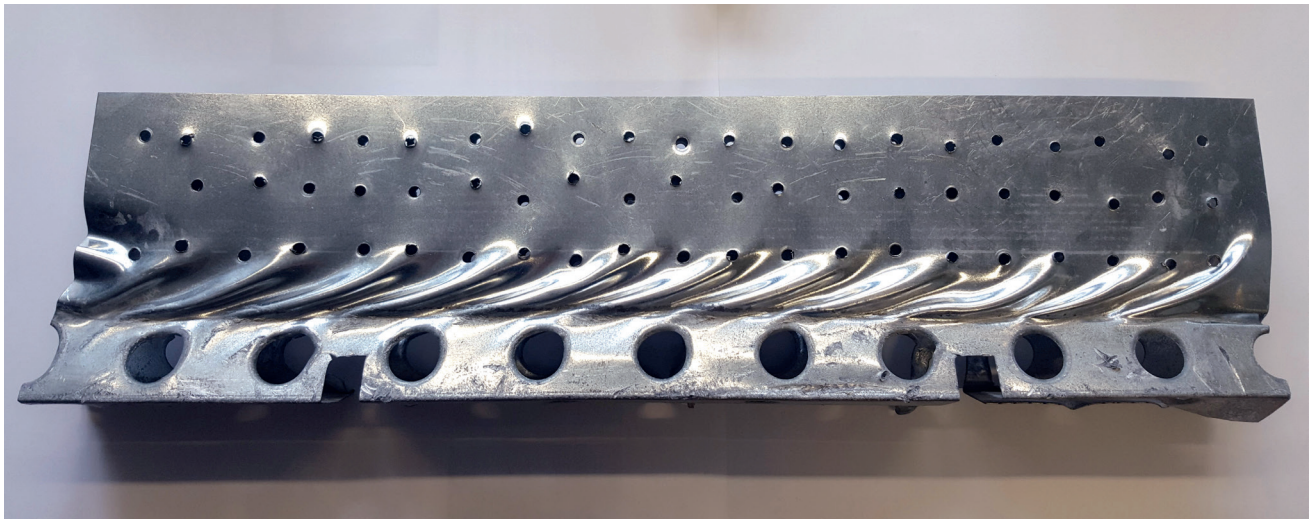
Bildquelle: Istock

Multifunktionales Dach- und Deckensystem in Holz-Beton-Verbundbauweise

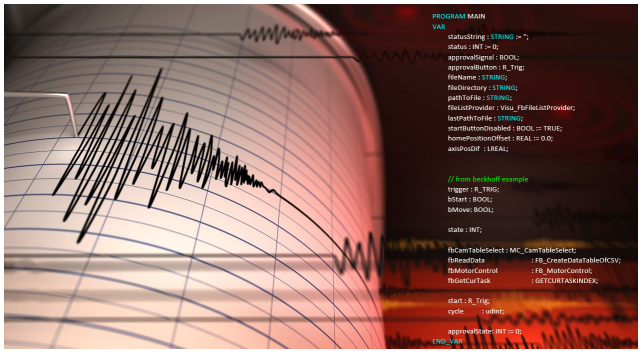
Um eine maximale Raumausnutzung zu erreichen, werden Bürogebäude meist als Flachdeckenkonstruktionen errichtet. Im Wohnungs- und Geschossbau, der ein weitaus größeres Marktvolumen besitzt als der Bürobau, werden jedoch oft Spitzdachkonstruktionen genutzt. Eine klassische Massivkonstruktion ist in diesem Fall aufgrund des zu großen Eigengewichts ungeeignet. Deswegen bietet sich hier eine Konstruktion in Holz-Beton-Verbundbauweise an, um mit entsprechend steifen Trägern aus Holz große Spannweiten bei schrägen Dachflächen umsetzen zu können.

Im Rahmen des Kooperationsprojektes „Multi-DDS – Entwicklung einer neuartigen multifunktionalen Dach- und Deckenkonstruktion für den Wohnungs- und Geschossbau“ wird am Fachgebiet Stahlbau in Zusammenarbeit mit der Innogration GmbH ein solches Dach- und Deckensystem in Holz-Beton-Verbundbauweise entwickelt. Das neuartige Deckensystem besteht aus einer 8 - 10 cm dicken Betonplatte, welche über eine zweiteilige Verbunddübelleiste mit einem Holzbalken verbunden wird. Die kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Dübelelement und dem Holzbalken wird über Stabdübel realisiert. Der Verbund der beiden Bauteile wird über eine zementhaltige Suspension, wie Feinkornbeton oder Vergussmörtel, hergestellt. Zur Übertragung der Längsschubkräfte sind die Elemente mit Bombierungen bzw. Noppen versehen und es werden kreisrunde Löcher gestanzt. Quer zum Dübelelement ist eine Verdübelungsbewehrung angeordnet, welche durch den Vergussmörtelhohlraum geführt wird und damit gleichzeitig als Abstandshalter fungiert. Die Produktionsverfahren der beiden Funktionselemente ermöglichen einen hohen Vorfertigungsgrad im Fertigteilwerk und damit eine deutlich vereinfachte Herstellung und eine wesentliche Erleichterung des Transports.

In mehreren Versuchsserien wurde im Labor für Konstruktiven Ingenieurbau der Technischen Universität Kaiserslautern die Tragwirkung in Schub- und Zugrichtung untersucht. Mithilfe dieser Ergebnisse und zusätzlichen numerischen Untersuchungen wird ein Bemessungsmodell erstellt, das die Komponenten Zugtragfähigkeit, Schubtragfähigkeit und Zug-Schub-Interaktion berücksichtigt. Des Weiteren soll das Langzeittragverhalten des Deckensystems unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Kriechverhaltens von Holz und Beton untersucht werden.



Interdisziplinäre Zusammenarbeit an der TUK zum Bau eines Erdbebensimulators



Bildquelle: Istock

Im Rahmen einer fachbereichsübergreifenden Kooperation wurde ein Erdbebensimulator (Rütteltisch, Shaking-Table) für das Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke konzipiert, programmiert und konstruiert. Der Erdbebensimulator ist in der Lage die Bewegungen realer Erdbeben-Zeit-Verläufe zu simulieren und am Fußpunkt der zu untersuchenden Struktur aufzubringen. Dadurch kann das dynamische Verhalten einer Struktur bei Erdbeben experimentell und realitätsnah untersucht werden.

Der Erdbebensimulator ist eine vollständige Eigenentwicklung der Technischen Universität Kaiserslautern „TUK Inside“.

Die Steuerung des Erdbebensimulators wurde an der Professur für Messtechnik und Sensorik (Prof. Jörg Seewig, Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik) im Rahmen einer Studienarbeit von cand. Ing. Lukas Müller programmiert und umgesetzt. An der Metallwerkstatt der Technischen Universität Kaiserslautern wurden die zahlreichen Groß- und Kleinteile des Simulators erstellt. Die elektronischen Bauteile wurden durch die Elektronikwerkstatt verschaltet und zusammengeführt. Die entsprechenden Verifikationstests erfolgten am Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke, wo der Erdbebensimulator zur Vermittlung der Grundlagen des Erdbebeningenieurwesens, der Baudynamik und für Forschungszwecke eingesetzt wird. Durch den kraftvollen Spindelantrieb kann hierbei ein Vielfaches eines starken Erdbebens experimentell simuliert/abgefahren werden.

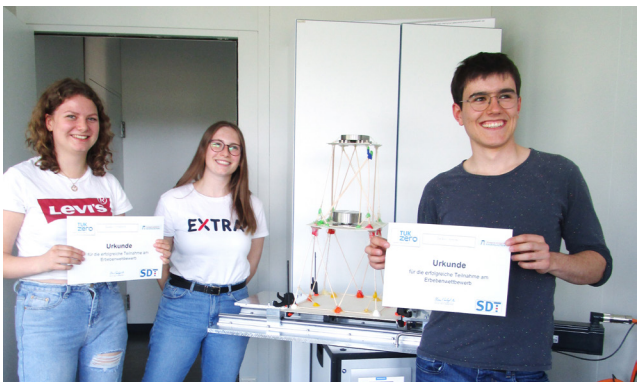
Das Gerät ermöglicht die Vermittlung der theoretischen Vorlesungsinhalte des Erdbebeningenieurwesen in einer sehr anschaulichen Weise. In den Fächern Baudynamik im Masterstudiengang und „Structural Dynamics and Earthquake Engineering“ im Bachelorstudiengang erarbeiten Studenten in Projektarbeiten selbstständig in Gruppen neue Baukonzepte und tüfteln an innovativen Lösungen.

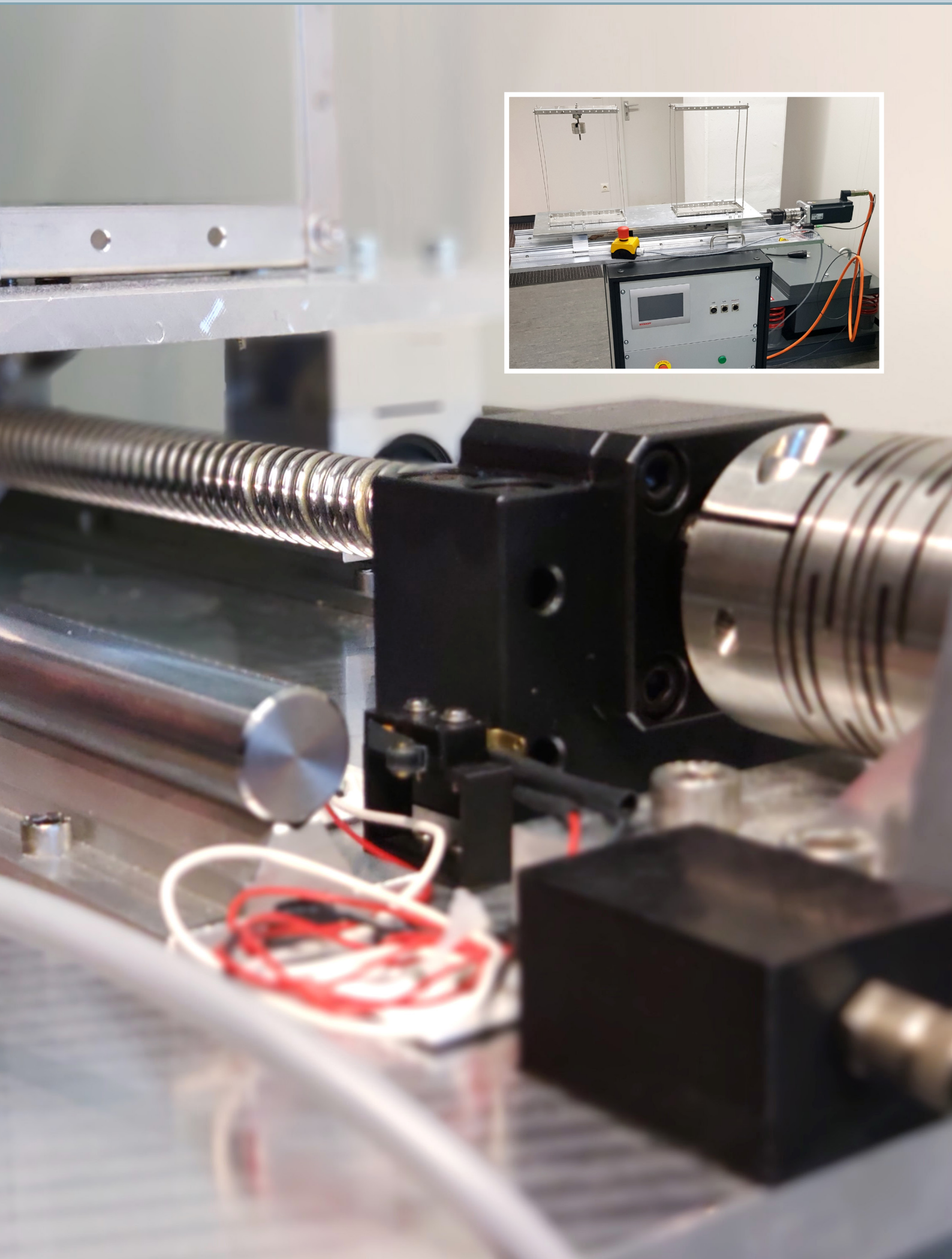
In ganz praktischer Form kann die Funktionsweise von erdbebenreduzierenden Maßnahmen, wie z.B. der Einsatz von Schwingungstilgern oder einer Basisisolierung, experimentell untersucht werden.

Der Erdbebensimulator wurde bereits auch im Orientierungsstudium TUKzero eingesetzt. Nach einer kurzen Einführung in das Erdbebeningenieurwesen versuchten die angehenden Studierenden erdbebensichere Bauwerke zu konstruieren, welche anschließend auf dem Erdbebensimulator getestet wurden. Die angehenden Studierenden bewältigten die Aufgabe mit Bravour und die Konstruktion blieb trotz hoher Erdbebenlasten standsicher.

Der Erdbebensimulator wurde zudem in dem von der Technischen Universität Kaiserslautern und der Deutschen Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (DGEB) organisierten Weiterbildungsseminar „Erdbebensicheres Bauen für Architekten und Ingenieure“ eingesetzt, worüber auch der SWR in einer kurzen Filmdokumentation berichtete. In der Forschung wird der Simulator z.B. zur Untersuchung von flüssigkeitsgefüllten Tanks unter Erdbebenbeanspruchung eingesetzt.

Das Projekt zeigt deutlich die bemerkenswerten Möglichkeiten, die sich durch eine interdiszipliniere Zusammenarbeit an der Universität ergeben können.





Gewalzt, nicht nur gerüttelt

Fassadenelemente aus haufwerksporigem Leichtbeton

Dass Beton nicht gleich Beton ist, zeigt die immense Vielfalt des künstlichen Steins. In Bezug auf die Trockenrohdichte wird zwischen Schwer-, Normal- und Leichtbeton unterschieden. Verantwortlich für die geringe Dichte von Leichtbeton ist die hohe Porosität der verwendeten Gesteinskörnung. Leichtbeton weist aufgrund seiner porigen Struktur hervorragende Wärmedämmeigenschaften auf und ist sehr umweltverträglich, da Emissionen reduziert werden können und die Zuschläge aus natürlichen oder recycelten Stoffen bestehen.

Leichtbeton bei dem die Gesteinskörnung und die Zementleimmenge so gewählt wird, dass möglichst viele Hohlräume zwischen den einzelnen Körnern entstehen, bezeichnet man als haufwerksporigen Leichtbeton (engl. lightweight aggregate concrete, LAC). Dabei sind die Zuschlagskörner nur mit Zementleim umhüllt und punktweise verkittet. Als leichter Zuschlag können künstlich hergestellte, luftporendurchsetzte Kugeln aus Ton oder natürlich vorkommende Materialien wie Bimsstein aus dem Neuwieder Becken verwendet werden. LAC gilt aufgrund seiner sehr guten CO_2-Bilanz, dem geringen Wasser- und Primärenergiebedarf bei der Herstellung und seiner Recyclingfähigkeit als nachhaltiger und ökologischer Baustoff. Durch die Verwendung von extrem leichten und porenreichen Zuschlägen in Verbindung mit dem haufwerksporigen Gefüge wirkt LAC isolierend, sodass Transmissionswärmeverluste über die Gebäudehülle minimiert werden können. Leichtbeton wird daher immer häufiger als Fassadenbaustoff eingesetzt. Die bewehrten Wandelemente tragen nicht nur ihr Eigengewicht, sondern dienen auch dem Lastabtrag aus Wind- und meist exzentrisch angeschlossener Dachbelastung.

Aufgrund der aktuellen Normenlage können freitragende Wandelemente aus LAC nicht wirtschaftlich hergestellt werden, da zur Aufnahme von Schubkräften geschlossene Bewehrungskörbe gefordert werden. Diese führen im herkömmlichen Verdichtungsprozess mit einer Walze (Walzverfahren) zu Fehlstellen im Gefüge des haufwerksporigen Leichtbetons. Um einwandfreie Wandelemente wirtschaftlich produzieren zu können, erforscht das Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion in Kooperation mit der Hochschule Koblenz das Tragverhalten von bewehrten Wandplatten aus LAC mit dem Ziel, eine offene Bewehrungskonstruktion zu finden, die bei mindestens gleicher Anforderung an die Tragfähigkeit die Herstellung im Walzverfahren ermöglicht. Da der Hochschulstandort Koblenz nur einen Steinwurf vom Neuwieder Becken entfernt ist, wird Naturbims als Zuschlag für den LAC gewählt.

Ausgehend von dem aktuellen Stand der Technik und den Herausforderungen bei der Herstellung von freitragenden Wandplatten aus LAC wurden neue Bewehrungskonstruktionen entwickelt, die im Rahmen von Großversuchen validiert wurden. Die gewonnenen Ergebnisse liefern neue Erkenntnisse über das Tragverhalten von bewehrten Wandelementen aus LAC unter kombinierter Biege-, Querkraft- und Torsionsbelastung und bilden die Grundlage für die Entwicklung neuer Bemessungs- und Konstruktionsregeln. Die Anpassung der Konstruktionen an das bewährte Walzverfahren ist von hohem technischen und wirtschaftlichen Interesse für die Leichtbetonbranche. Im Sinne der Energiewende als Ziel der Bundesregierung können Fassadenelemente aus LAC die Anforderungen an eine umweltschonende, ressourceneffiziente und energiesparende Produktion erfüllen.

MonoBau – Flexibel wohnen!

Seit Anfang des 21. Jahrhunderts leben erstmals mehr Menschen in Städten als auf dem Land. Die Prognosen der Vereinten Nationen gehen sogar davon aus, dass im Jahr 2050 zwei von drei Menschen in urbanisierten Gebieten leben. Das damit einhergehende rasante Wachstum der Städte und der zur Verfügung stehende Bauplatz, stellt besonders Stadtplaner und Architekten vor große Herausforderungen. Besonders die strukturellen Veränderungen in Familie und in der Gesellschaft erfordern ein hohes Maß an Flexibilität, welches sich auch in der Wohnraumnutzung widerspiegelt. Um diesem Umstand gerecht zu werden, müssen die vorhandenen Städtestrukturen optimiert und ausgebaut werden. Dabei ist vor allem die Nachfrage nach neuem und preiswertem Wohnraum groß.

Modulares Bauen – eine Bauweise, die nach dem Baukastenprinzip die einzelnen Elemente zusammenfügt – bietet dabei eine Möglichkeit den Ansprüchen unserer heutigen Zeit gerecht zu werden. Ein neuer experimenteller Ansatz ist die Herstellung monolithisch konzipierter Wohnelemente aus Sandwichstrukturen mit Deckschichten aus textilbewehrtem Beton. Textilbewehrter Beton oder auch Textilbeton genannt, ist ein innovativer Verbundwerkstoff, der eine der bedeutendsten Erforschungen im Massivbau der letzten Jahrzehnte ist. Mit dem Einsatz von Carbonfasern als textiles Gelege wird die Korrosionsanfälligkeit der Bewehrung ausgeschlossen und die damit verbundene Betondeckung hinfällig. Zudem hat Carbon eine höhere Zugfestigkeit als Stahl und ist um ein Vielfaches leichter. Diese positiven Eigenschaften ermöglichen eine Herstellung von Sandwichelementen mit filigranen Deckschichten. Durch den Einsatz von Hochleistungsbetonen wird gleichzeitig eine dauerhafte, witterungsbeständige und optisch ansprechende Oberfläche geschaffen. In Kombination mit einer Dämmung als Kernmaterial lassen sich damit moderne Gebäudehüllen aus Sandwichelementen herstellen, die sehr gute bauphysikalische Eigenschaften, geringen Baustoffbedarf, Modularität und moderne Architektur vereinbaren.

Mit dem Forschungsvorhaben „Entwicklung einer modularen, flexiblen und mobilen Wohneinheit“ gefördert vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Rahmen der Förderinitiative ZukunftBau wurde eine neuartige Variante der modularen Bauweise aus Sandwichelementen mit dünnen Deckschichten aus Textilbeton in monolithischer Ausführung entwickelt. Ein signifikanter Bestandteil der experimentellen Untersuchungen lag in der Reduktion der Verformungen und somit in der Entwicklung einer geeigneten Konstruktion für die Vorspannung der textilen Flächenbewehrung. Des Weiteren musste aufgrund der filigranen, monolithischen Bauweise eine Betonzusammensetzung entwickelt werden, die neben der selbstverdichtenden Eigenschaft noch zusätzlich geringe Schwindverkürzungen aufweist, über den gesamten Betonagezeitraum eine fließfähige Konsistenz besitzt, sich selbst entlüftet sowie nicht zur Entmischung neigt und sich zudem noch durch eine hochfeste Druckfestigkeit von 130 – 150 N/mm² kennzeichnet. Dieser Baukörper kann für Wohngebiete in urbanen Siedlungen eine interessante wie auch wirtschaftliche Alternative darstellen. Anhand der flexiblen Gestaltungsmöglichkeiten durch angehängte Module sowie einer minimalistisch, effizienten Architektur lässt sich ein innovatives Design mit konstruktiven Tragwerksideen vereinen.

Bildquelle: D. Berger und D. Bayer, TUK fatuk

Bildquelle: Sven Paustian, Port25

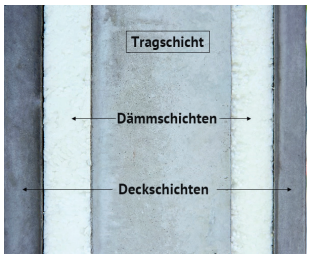
Bildquelle: D. Berger und D. Bayer, TUK fatuk

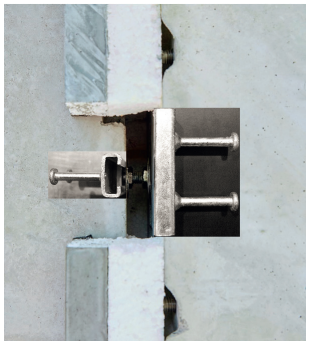
Bildquelle: Sven Paustian, Port25

Filigrane Sandwichbauteile – serielles Bauen

Bildquelle: Thomas Brenner

Die weltweite Bevölkerungsentwicklung in Schwellen- und Entwicklungsländern und der demographische Wandel in Industrieländern sind hochaktuelle Themen. Im Fokus steht die Schaffung von bezahlbarem und ressourceneffizientem Wohnraum für eine breite Bevölkerungsschicht, der kontrolliert, einfach und schnell auf- und zurückgebaut werden kann.





Ziel, im Rahmen des Forschungsprojektes ist es basierend auf den konkreten Nutzungsanforderungen und den Produktionsmöglichkeiten ein Gebäudetyp zu entwickeln, welcher in großen Stückzahlen produziert, in kurzen Errichtungszeiten umgesetzt werden kann und Wohnraum für eine 3-4 köpfige Familie bietet. Dazu sind die Produktionstechnologie und die Baukonstruktion ganzheitlich aufeinander abzustimmen und müssen zudem den Anforderungen an Energieeffizienz und Nachhaltigkeit Rechnung tragen.

Eine Lösung sind Betonfertigteilhäuser aus Wand- und Dachelementen als fünfschichtiges Sandwichbauteil. Der fünfschichtige Aufbau besteht aus einer Tragschicht aus Stützen und Riegeln aus Normalbeton, einer innen- und außenliegenden Dämmschicht von 40 mm und filigranen innen- und außenliegenden Deckschichten aus faserbewehrtem, hochfesten Beton von rund 30 mm.

Aus dem Bauteilkonzept folgen Forschungsfragen zum Biegetragverhalten der Sandwichbauteile, der Verbindung der Betondeckschichten mit der Tragschicht und der Bemessung der mechanischen, mörtelfreien Verbindungen zwischen den Sandwichbauteilen.

Das Biegetragverhalten des Sandwichbauteils ist maßgeblich von der Schubtragfähigkeit und der Schubsteifigkeit der Kerndämmschicht und dem Verbindungsmittel abhängig und wird experimentell ermittelt.

Zur Verbindung der Bauteilschichten wurde ein nachträglich einbaubarer Sandwichanker entwickelt der es ermöglicht fünfschichtige Sandwichbauteile im schichtweisen Aufbau kraftschlüssig miteinander zu verbinden.

Die schnelle Montage erfolgt über mechanische, mörtelfreie Verbindungen, die gleichwohl für die horizontale Aussteifung des Gebäudes sorgen.

Das Forschungsvorhaben mündet in der Ausführung eines Boden-Wand-Dach Eckdetails und bildet die Grundlage zur großbaupraktischen Umsetzung.

Nikolai Sklarov | Catherina Thiele

Beitrag zum Tragverhalten der Verbunddübel unter seismischen Beanspruchungen

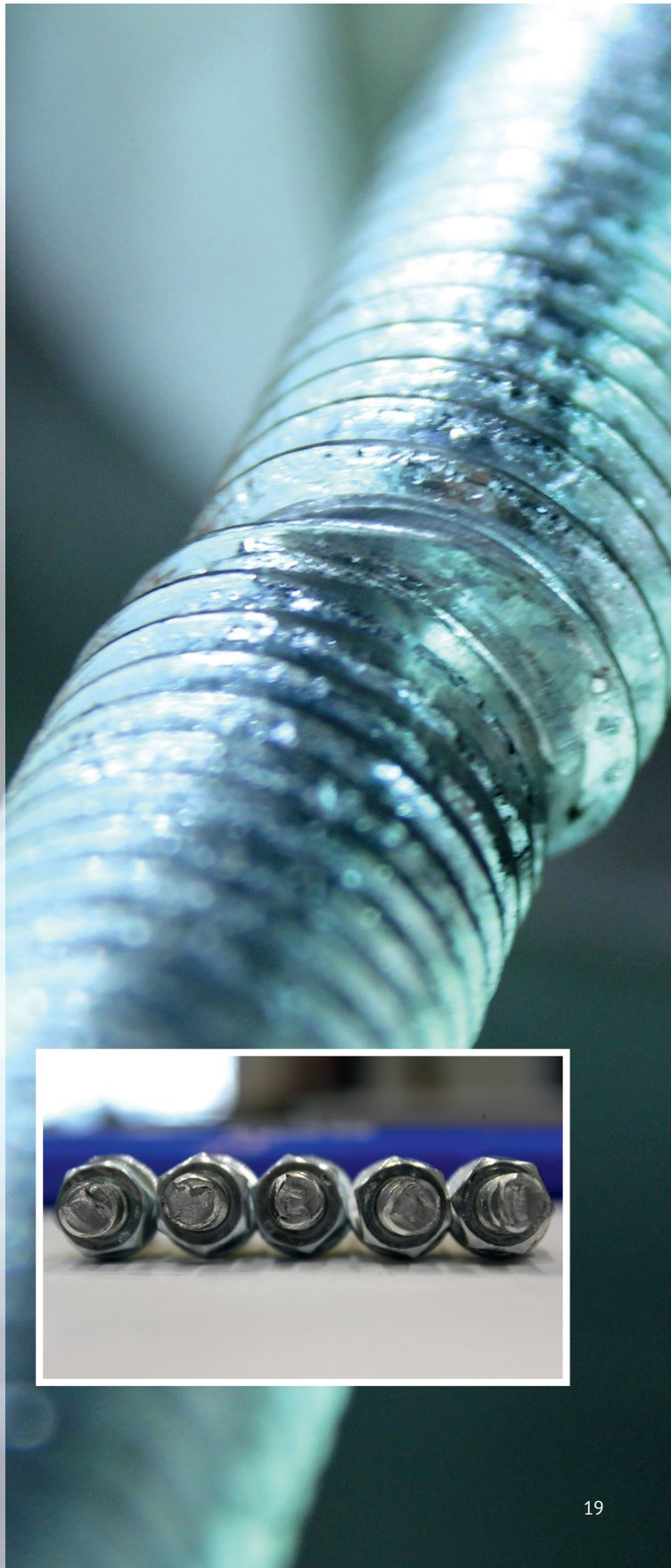
Die Tragfähigkeit und das Verformungsverhalten unterschiedlicher Befestigungssysteme wird seit mehr als einem halben Jahrhundert untersucht. Während das Verformungsverhalten und das Tragsystem der zugbelasteten Befestigungen weitgehend erforscht ist, bleiben weiterhin offene und nicht beantwortete Fragen zum Thema „Tragverhalten von scherbelasteten Befestigungen“.

Erdbebenbeanspruchungen stellen eine große Herausforderung nicht nur bei der Bemessung der Befestigungsmittel dar, das Zulassungsverfahren sieht sehr aufwendige zyklische Wechsellastversuche vor, um die Eignung eines Befestigungssystem zu bestimmen. In der heutigen Zeit bleibt es weitgehend üblich die zulässigen Scherwechsellasten iterativ zu bestimmen. Dies wiederum führt oft zu unzureichenden Ergebnissen oder Fehleinschätzungen des Materialverhaltens.

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wird das Tragverformungsverhalten der scherbelasteten Injektionsdübel analysiert, um ein materialabhängiges, analytisches Bemessungsmodell aufzustellen. Zielführend ist dabei die getrennte Formulierung der Eigenschaften von Beton, Verbundmörtel und Stahl.

Das Verformungsverhalten eines Injektionsankersystems ist unterschiedlich stark infolge unterschiedlicher Materialien beeinflusst. Im Wesentlichen wird das Verformungsverhalten durch die Stahleigenschaften bestimmt. Die Beton- und Verbundmörtelsteifigkeit kann das Tragverhalten sowohl positiv als auch negativ beeinflussen. Diese Einflussparameter können ausreichende Informationen liefern, um das Verformungsverhalten eines neuen Produktes im Vorfeld abzuschätzen und zu optimieren.

Zum jetzigen Zeitpunkt können Injektionsanker in Europa in Übereinstimmung mit dem technischen Bericht TR 049 für eine Leistungskategorie C1 und C2 zugelassen werden. Im Wesentlichen werden die Einflussfaktoren offengelegt, die das Versuchsergebnis maßgeblich beeinflussen können.



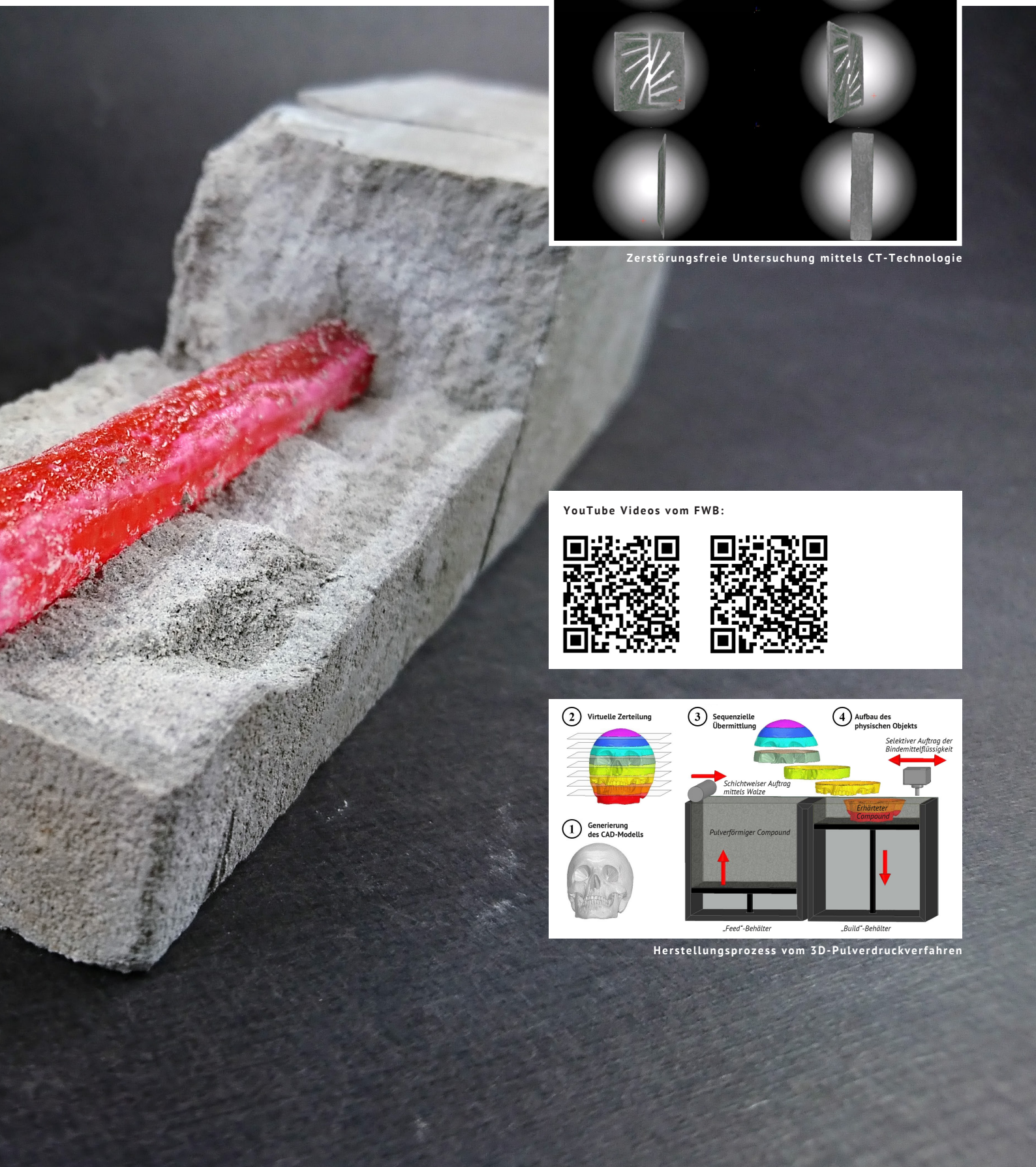
Betondruck – Architektonische Freiheit im Detail

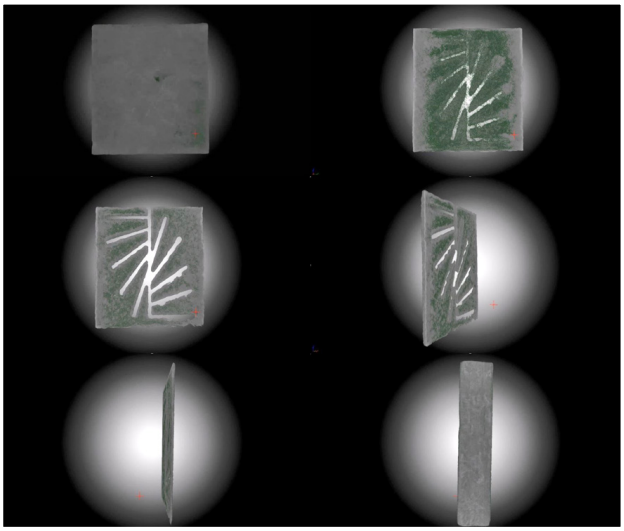
Die Produktion freigeformter Strukturen ist eine aufstrebende Technologie, die das Potenzial hat, komplette Bauteile, wie z. B. Paneele, Wände oder Stützen, ohne die Notwendigkeit einer Schalung zu liefern, wodurch viele der gestalterischen Einschränkungen aufgehoben werden. Des Weiteren kann dieses Verfahren mit einer hohen Detailtreue der Betonkörper im Bereich des Denkmalschutzes bzw. der Restauration oder zur Darstellung neuer Produktentwicklungen sowie architektonischer Highlights eingesetzt werden.

Alle additiven Produktionsverfahren beruhen auf dem Prinzip der schichtbasierten Herstellung, um das gewünschte dreidimensionale Objekt (3D-Objekt) zu drucken. Es ist die Selektivität und Variabilität des zu erhärtenden Compounds, die es ermöglicht, jede gewünschte Geometrie herzustellen, was der grundlegende Vorteil dieser Verfahren gegenüber der konventionellen Betonherstellung ist.

Am Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen der Technischen Universität Kaiserslautern wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Zentralen Innovationsprogrammes Mittelstand (ZIM) der AiF Projekt GmbH, gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, an der Entwicklung eines angepassten zementgebundenen Werkstoffs zum 3D-Drucken von Beton im Pulverdruckverfahren geforscht. Hierbei wurde das Grundprinzip des additiven Fertigungsverfahrens mit der Generierung des gewünschten 3D-Volumenmodells mittels CAD-Software, der darauffolgenden virtuellen Zerteilung des Baukörpers in einzelne Schichten und dem schichtweisen Aufbau innerhalb des 3D-Druckers beibehalten. Für das Forschungsvorhaben wurde gesondert die Zusammensetzung des zementbasierten Trockenmörtels sowie die angepasste Bindemittelflüssigkeit optimiert. Im Speziellen lag der Fokus auf der Steigerung der Druckfestigkeit und dem gegenübergestellt die Minimierung der Porosität der 3D-gedruckten Betonelemente.

Im derzeitigen Forschungsvorhaben zum Thema „Entwicklung eines Verfahrens zur Bewehrung 3D-gedruckter Betonkörper“ gefördert vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Rahmen der Förderinitiative ZukunftBau werden die bereits erbrachten Erkenntnisse mit einer Optimierung des Tragwerksystems hinsichtlich einer nachträglichen Bewehrung der 3D-gedruckten Betonstrukturen erweitert. Die Bewehrung erfolgt dabei mittels Injektion in vorgefertigte Kanäle, die anhand einer FEM-Berechnung als Zugstränge definiert wurden. Dies bewirkt neben der bereits erreichten Betondruckfestigkeit eine signifikante Steigerung der aufnehmbaren Zugfestigkeit biegebelasteter Tragwerkskonstruktionen. Die Interaktion der Vorteile führt zu einer belastungsorientierten Konzeption eines neuen Tragwerksystems, das aufgrund seiner Topologieoptimierung maximal ausgelastet ist, dabei ressourcenoptimiert und emissionsreduziert hergestellt werden kann. Das heißt, dass die Tragwerksstruktur so konzipiert wird, dass gering ausgelastete Bereiche im Beton während des Druckprozesses nicht erhärten und somit eine Rezyklierung des überschüssigen Materials möglich ist. Neben der erheblichen Materialeinsparung, einer Verringerung des Eigengewichts und einer Entlastung aller tragenden Elemente des Bauwerks können die vertikal lastführenden Strukturen minimiert werden, sodass eine Vergrößerung der Nutzfläche sowie eine effektivere Umnutzung ermöglicht wird. Mit diesem Verfahren könnte in Zukunft neben der architektonisch vielfältigen Einsetzbarkeit eine detaillierte Optimierbarkeit der Tragwerksstrukturen realisierbar sein.



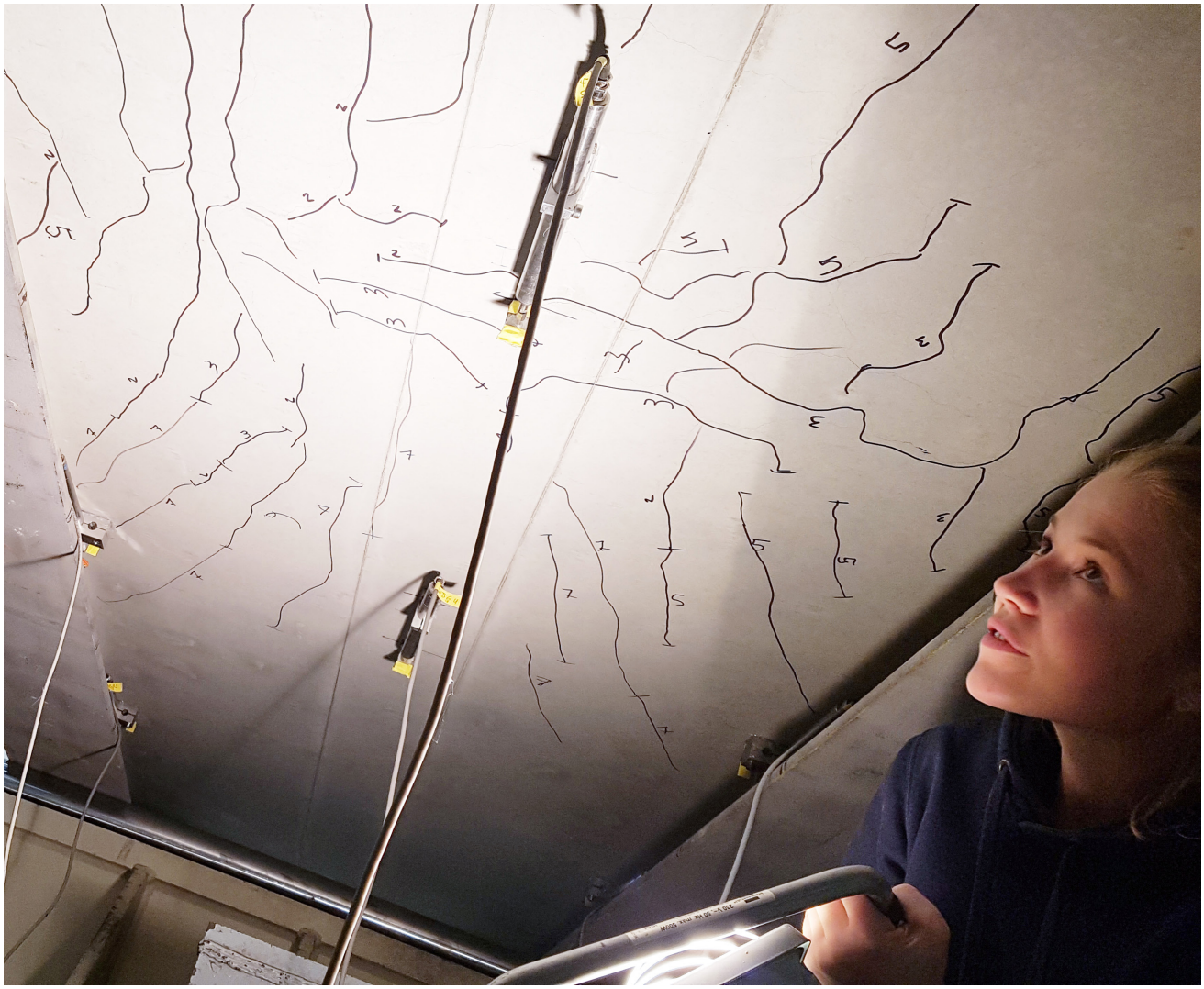


Zerstörungsfreie Untersuchung mittels CT-Technologie

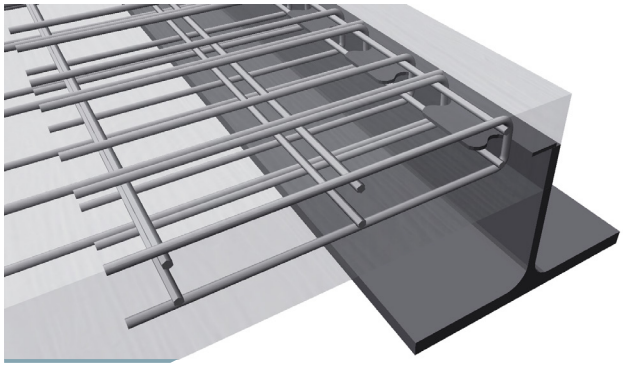
YouTube Videos vom FWB:

Herstellungsprozess vom 3D-Pulverdruckverfahren

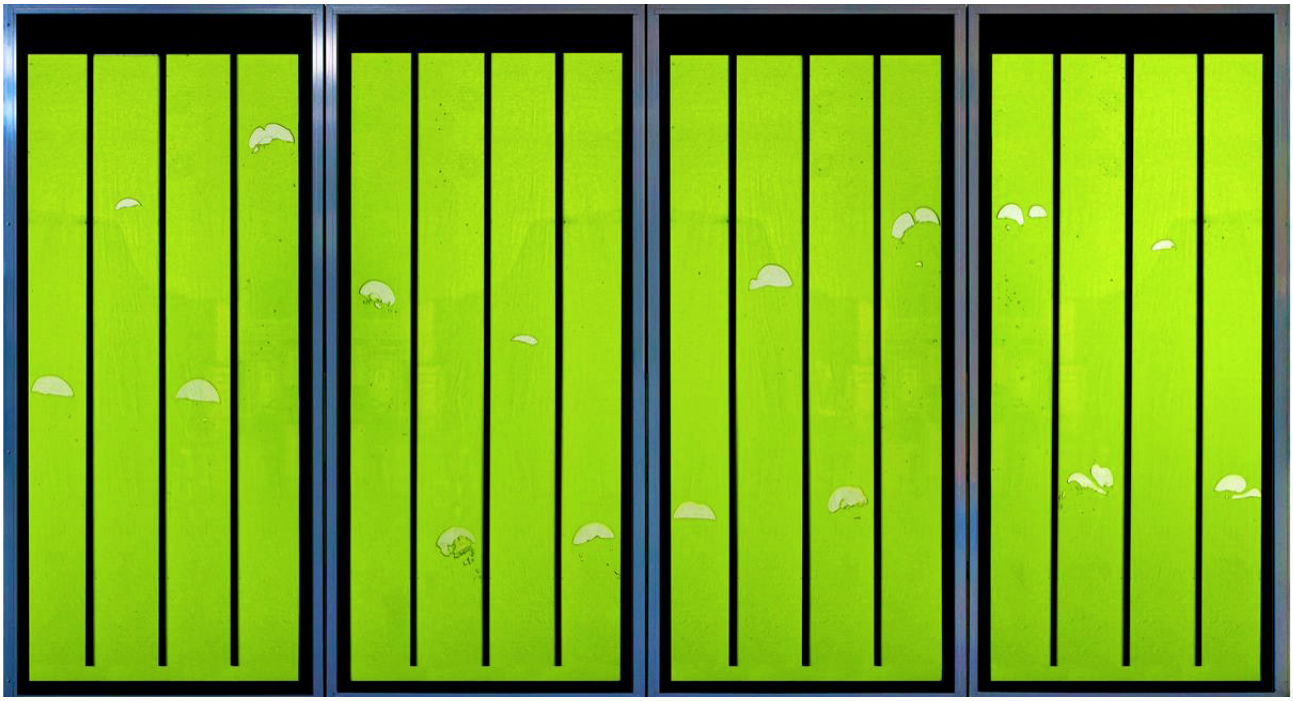
Verbunddübelleisten – Die alternative Verbindung zwischen Stahl und Beton



Um Stahl- und Betonquerschnitte zu einem gemeinsamen Verbundquerschnitt zu vereinen, können sogenannte Verbunddübelleisten eingesetzt werden. Dazu werden bestimmte Geometrien in Stahlbleche geschnitten und diese anschließend einbetoniert, damit sie ähnlich wie Puzzleteile wirken. Aktuell ist deren Bemessung in einer allgemeinen Bauartgenehmigung geregelt. Diese deckt allerdings nicht den Fall sehr schlanker Betonplatten ab, die dazu führen, dass die Verbunddübelleisten nur in geringem Maße von Beton überdeckt werden. Da moderne Deckenkonstruktionen zunehmend filigraner ausgeführt werden, ist es jedoch sinnvoll, die geltenden Bemessungsregeln für eben diesen Anwendungsfall zu erweitern. Nachdem am Fachgebiet Stahlbau über mehrere Jahre eine Vielzahl von Kleinteilversuchen durchgeführt wurden, um den Einfluss einzelner Parameter auf das Tragverhalten der oberflächennahen Verbunddübelleisten zu erforschen, wurden im Jahr 2019 sechs Verbundträger mit entsprechend schlanken Querschnittskonstruktionen geprüft. Damit soll die Übertragbarkeit der Erkenntnisse aus den Kleinteilversuchen auf reale Bauteilabmessungen verifiziert werden. Langfristig wird angestrebt, dass die an der Technischen Universität Kaiserslautern entwickelten Bemessungsgleichungen Einzug in die europäischen Regelwerke finden.



Optischall – Wärmeerzeugender Schallschutz



Unter den am häufigsten störenden Lärmquellen belegt der verkehrsinduzierte Lärm seit Jahren einen Spitzenplatz. Mehr als die Hälfte der deutschen Bevölkerung fühlt sich durch den zunehmenden Verkehrslärm gestört oder belästigt. Darüber hinaus wird der aus dem Schienenverkehr entstehende Lärm als stark störend wahrgenommen.

Aus diesem Grund sind zahlreiche Lärmsanierungen insbesondere im Bereich der Bundesautobahnen oder des Schienenverkehrs notwendig. Das Umweltbundesamt fordert dafür eine sinnvolle Koppelung von Schallschutzwänden mit energie-erzeugenden Systemen wie beispielsweise der Photovoltaik oder Solarthermie.

Der von der Firma SSC GmbH entwickelte Photobioreaktor ist in der Lage, bis zu 38 % des einstrahlenden Lichts zu Wärme umzuwandeln und zusätzlich mittels Mikroalgen nutzbare Biomasse zu erzeugen. Die Wärme kann in das Heizsystem oder in die Warmwasserversorgung von Gebäuden eingespeist werden und somit die Energieeffizienz erhöhen. Darüber hinaus wird die entstehende Biomasse aus Mikroalgen an die Kosmetik- und Nahrungsmittelindustrie weiter vermarktet.

Bildquelle: Martin Kerner, SSC Strategic Science Consult GmbH

Das Fachgebiet Bauphysik/Energetische Gebäudeoptimierung optimiert in Kooperation mit der Firma SSC GmbH den bisherigen Aufbau des Photobioreaktors. Ziel der Verbesserung ist, dass der Photobioreaktor hinsichtlich seiner schalldämmenden Wirkung alle Anforderungen einer Schallschutzwand einhält. Darüber hinaus wird die Einhaltung der Anforderung nach DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ angestrebt, um den Photobioreaktor aus akustischer Sicht auch für Fassaden nutzbar zu machen.

Neben umfangreichen rechnergestützten Simulationen von Konstruktionsvarianten werden in den akustischen Prüfständen des Fachgebietes Prototypen in experimentellen Versuchen analysiert und bewertet.

Bewährt unbewehrt

Die Entwicklung ultrahochfester Feinkornbetone ermöglicht den Bau filigraner und energieeffizienter Architekturbetonfassaden mit wenigen Zentimetern Bauteildicke. Aktuell sind dies unbewehrte kleinformatige Betonwerksteinfassaden oder großformatige Sandwichfassaden mit kostenintensiven Bewehrungslösungen aus Edelstahl oder faserverstärktem Kunststoff. Erst durch den Bewehrungsverzicht ist es möglich die Vorsatzschalen großformatiger Sandwichfassaden aus Ultrahochleistungsbeton (UHPC) wirtschaftlich herzustellen.

Im Rahmen des BBR-Forschungsprojekts „Wirklichkeitsnahes Tragverhalten von unbewehrten, filigranen Ultrahochleistungsbeton Fassadenplatten“ werden die Grundlagen zur Bemessung unbewehrter Betonfassaden erforscht. Hierzu werden bestehende Bemessungsansätze von Betonwerksteinfassaden auf unbewehrte Sandwichfassaden adaptiert. Maßgebendes Bemessungskriterium ist dabei stets die Rissfreiheit der Vorsatzschale. Unter Anwendung experimenteller und numerischer Methoden werden dazu Untersuchungen auf Materialebene ganzheitlich auf Tragsystemebene durchgeführt.

Im Detail werden die Zug- und Biegezugfestigkeit des UHPC‘s unter Berücksichtigung des Maßstabseffekts sowie des Temperatur- und Feuchtigkeitseinflusses untersucht. Am Gesamtsystem wird das Tragverhalten abhängig von der Verbindungsmittelsteifigkeit und Exposition im Unterdruckversuchsstand analysiert und mittels FEM-Analysen weitere Einflüsse bspw. infolge von Imperfektionen der Verbindungsmittel betrachtet.

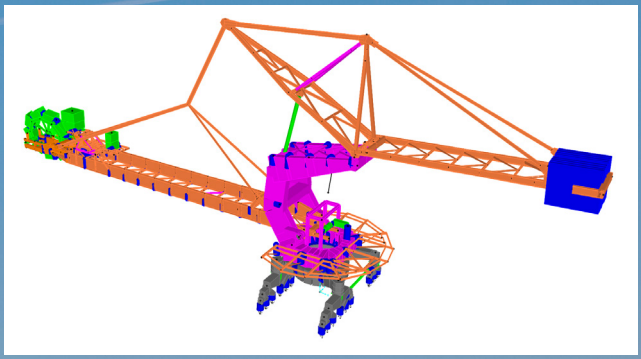
Bildquelle (rechts): Thomas Brenner

Pascal Distler | Hamid Sadegh-Azar | Mirijam Gross

Mobile Großgeräte unter Erdbebenlast

Mobile schienengebundene Großgeräte wie Kräne, Förderanlagen oder Schiffsbelader bzw. Entlader sind für die Rohstoffgewinnung, im Logistiksektor, auf Großbaustellen, in Umschlagspunkten sowie im Hafenbetrieb unerlässlich. Häufig müssen diese in Regionen mit hoher seismischer Aktivität eingesetzt und betrieben werden. Infolge des rasanten Anstiegs des weltweiten Import- und Exporthandels werden zudem immer größere und höhere mobile Großgeräte eingesetzt. Die zunehmende Größe und Masse macht sie folglich seismisch anfälliger und verletzlicher. Das erdbebenbedingte Versagen dieser Geräte verursacht neben den menschlichen Opfern und Verletzten, schwere direkte Investitionsschäden und durch die indirekten Auswirkungen (u.a. Betriebsunterbrechungen, Produktionsausfälle) weitere anhaltende Folgeschäden. Mit einer erdbebengerechten Auslegung können diese direkten und indirekten Schäden vermieden werden. Während für die sichere Erdbebenauslegung von Bauwerken zahlreiche Untersuchungen, Normen und Richtlinien existieren, gibt es für die Erdbebenauslegung von mobilen Großgeräten kaum belastbare Untersuchungen und Vorgaben.

Am Fachgebiet Statik und Dynamik möchten wir deshalb in Zusammenarbeit mit thyssenkrupp Industrial Solutions AG Grundlagen, Methoden und Ansätze für die Erdbebenauslegung schienengebundener mobiler Großgeräte schaffen. Um die dynamischen Eigenschaften und Effekte dieser Maschinen beurteilen und grob quantifizieren zu können, sollen in einem ersten Schritt numerische Modelle erstellt und die Erdbebenparameter und Struktureigenschaften mit wesentlichem Einfluss auf die Erdbebensicherheit eingehend untersucht und quantifiziert.

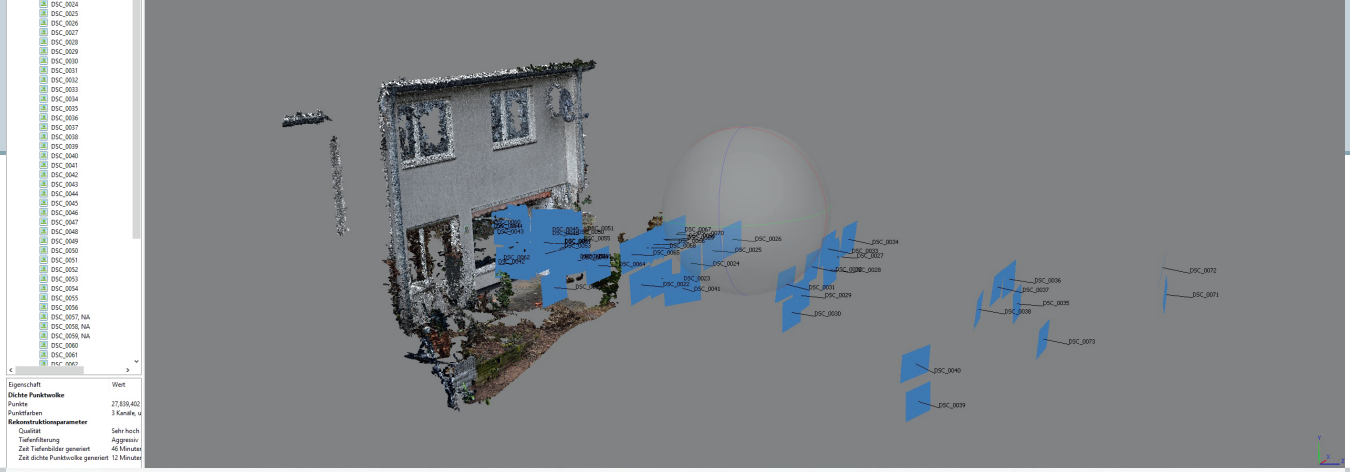


Bildquelle: Istock

Bildquelle: Istock

Christian Glock | Fabian Kaufmann | Marius Schellen

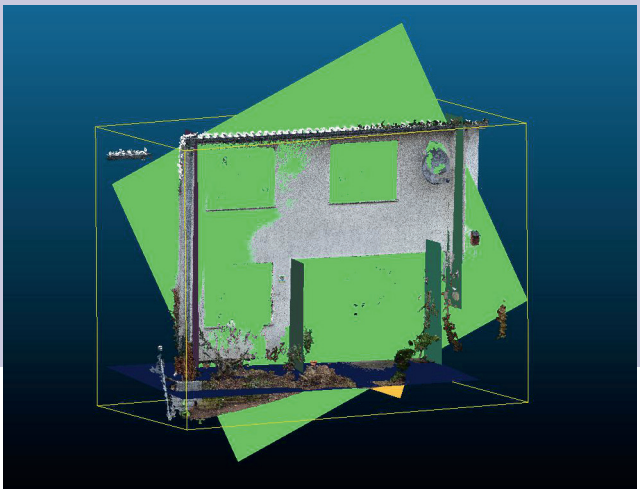
Scan2BIM – von bunten Wolken und der künstlichen Intelligenz



Als Synonym für die Digitalisierung im Bauwesen wird häufig Building Information Modeling (BIM) verwendet. BIM ist eine integrale, digital unterstützte Planungs- und Projektabwicklungsmethode. Während sich BIM in der Praxis zunehmend für Neubauten etabliert, ist die Anwendung dieser Methode in Vorhaben mit Bestandstragwerken nur mit einem erheblichen Aufwand zu realisieren. Das liegt vor allem daran, dass nur in Ausnahmefällen BIM-Modelle von unserer gebauten Umwelt vorliegen. Um die BIM-Methode nutzen zu können, müssten daher Bestandstragwerke auf Basis vorhandener Pläne und Informationen händisch nachmodelliert werden. Das ist zeitaufwendig und kostenintensiv und wird aus diesem Grund nur selten durchgeführt. An dieser Stelle setzt ein aktuelles Forschungsprojekt im Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion an. Im Rahmen des Projekts wird untersucht, wie Bestandsbauwerke digital erfasst und automatisiert in BIM-Modelle überführt werden können.

Das Forschungsprojekt „Scan to BIM“ nutzt im Wesentlichen drei Technologien und versucht diese zu verknüpfen. Zu Beginn können mittels Laserscanning bestehende Objekte sehr schnell und effizient aufgezeichnet werden. Die aufgenommenen Daten liegen nun als Punktwolken vor. Diese Punktwolken repräsentieren die gebaute Struktur durch ein enges Raster von Punkten mit Farbinformationen in einem dreidimensionalen Raum. Jeder Punkt besitzt somit eine x-, y- und z-Koordinate, sowie einen RGB-Farbwert. Nachdem der reale Bauwerkszustand gescannt ist, werden die Punktwolken mittels Machine Learning ausgewertet. Dabei wird eine zuvor trainierte künstliche Intelligenz angewendet, die Objekte in den Punktwolken sucht. So können einzelne Bauteile, wie bspw. Wände, Decken, Stützen, Rohrleitungen o. Ä. identifiziert werden. Abschließend stehen mit BIM notwendige Werkzeuge zur Verfügung, mit denen die segmentierten Bauteile automatisiert in einen „Digitalen Zwilling“, also ein virtuelles Bauwerksmodell überführt werden können.

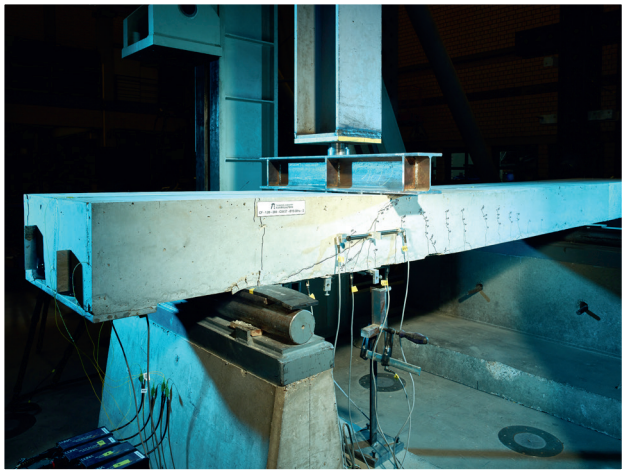
Durch Scan to BIM wird eine Technik erforscht, mit der Bestandsgebäude automatisch, effizienter und einfacher in die Planung mit der BIM-Methode überführt werden können. Somit können weitere digitale Methoden und Technologien auch für das Bauen im Bestand Anwendung finden. Die Tragfähigkeit kann besser beurteilt und mögliche Nutzungsänderungen sicher bewertet werden. Der so entstandene „Digital Zwilling“ des Bestandsbauwerks dient darüber hinaus vielen weiteren Anwendungen, z.B. der Koordination von Planungen, der Kollisionskontrolle, der Erzeugung von Daten für die automatisierte Vorfertigung und Produktion und der Visualisierung. Auch in diesen Bereichen wird am Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion intensiv geforscht, damit effiziente digitale Technologien umfassend auch für das Bauen im Bestand Verwendung finden um Planen und Bauen effizienter, termingerechter und kostengünstiger zu machen.



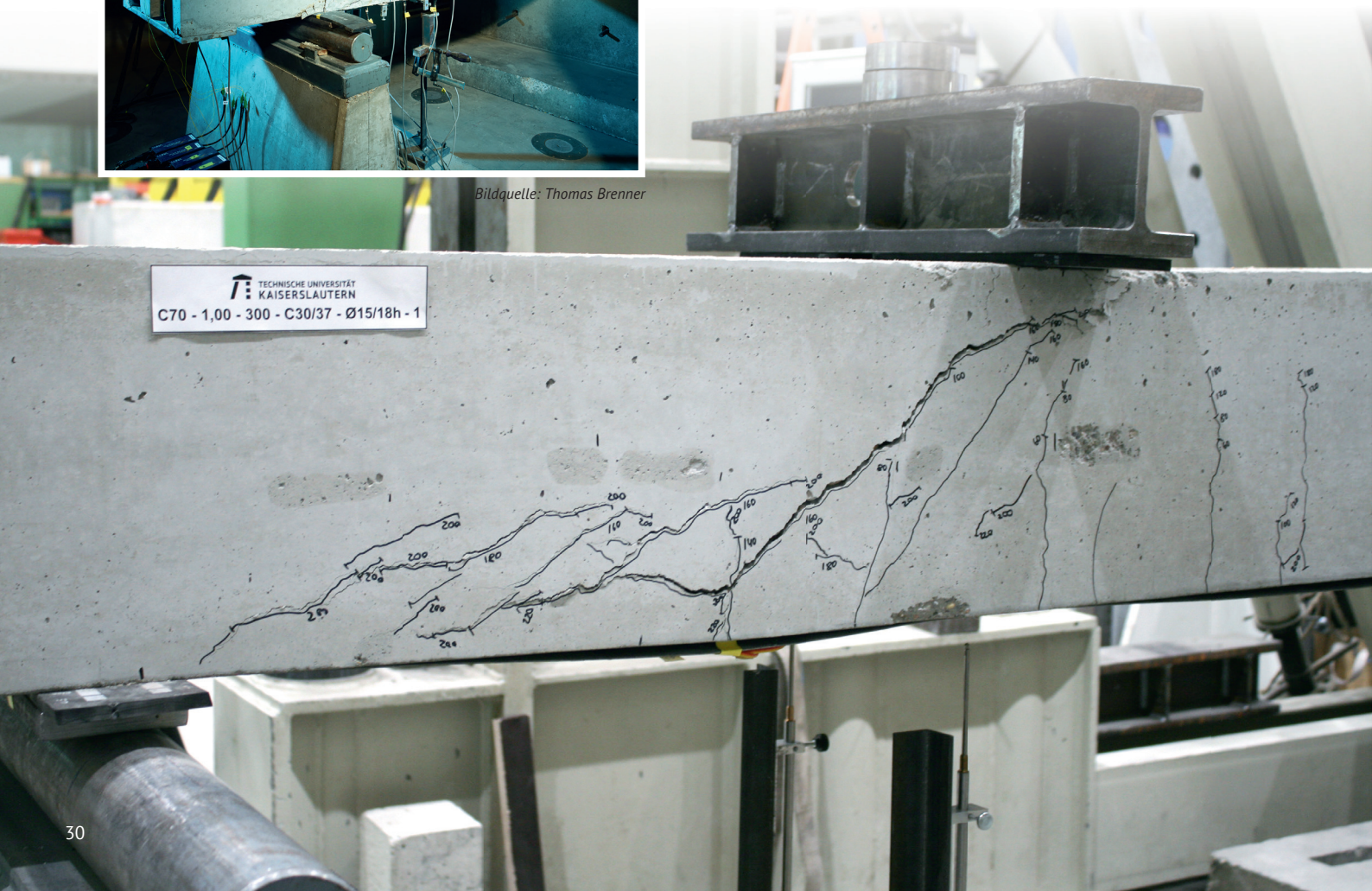
Verbunddecken – Forschung zum Querkrafttragverhalten

Verbunddecken bestehen aus profilierten Stahlblechen, die mit einer Ortbetonergänzung versehen werden. Die Beschaffenheit der Verbundfuge zwischen Blech und Beton beeinflusst dabei maßgeblich die Biege- und Längsschubtragfähigkeit des Systems. 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.

Das Fachgebiet Stahlbau der Technischen Universität Kaiserslautern beschäftigt sich besonders intensiv mit der Querkrafttragfähigkeit der Verbunddecken. So wurde bereits ein mechanisches Modell zur Beschreibung des Querkrafttragverhaltens von Verbunddecken aus Leicht- und Normalbeton entwickelt. Häufig werden Verbunddecken mit zusätzlicher Längsbewehrung aus Betonstahl ausgeführt. Da in dem zuvor genannten Modell die traglaststeigernde Wirkung des Betonstahls nicht berücksichtigt werden kann, forscht das Fachgebiet Stahlbau aktuell zu dieser Fragestellung. Das Ziel ist es, ein Ingenieurmodell für die Querkrafttragfähigkeit von Verbunddecken zu entwickeln, das die Interaktion der beiden Bewehrungsarten berücksichtigt, sodass der Fachwelt eine statistisch abgesicherte Bemessungsgleichung zur Verfügung gestellt werden kann. Hierzu wurden unter anderem umfangreiche experimentelle Untersuchungen im Labor für Konstruktiven Ingenieurbau der Technischen Universität Kaiserlautern durchgeführt.



Bildquelle: Thomas Brenner



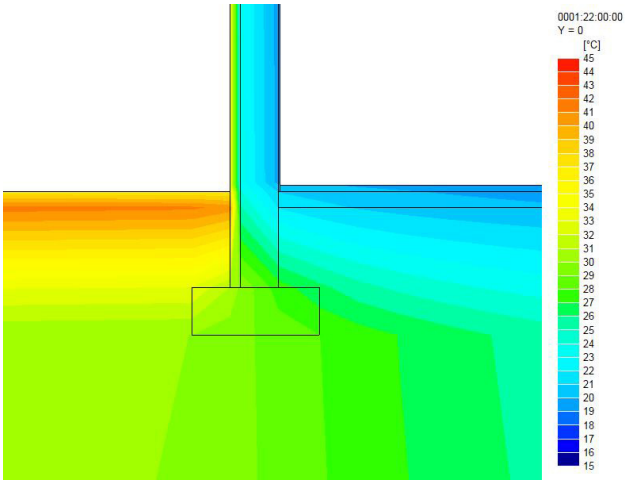
Thermische Optimierung von Wohngebäuden im Irak

Im Irak herrscht ein Wüstenklima vor. Die Temperaturen steigen an heißen Sommertagen auf bis zu 50 °C, wobei seit Jahren regelmäßige Stromausfälle auftreten. Im Winter erreichen die Temperaturen in der Nacht den Gefrierpunkt.

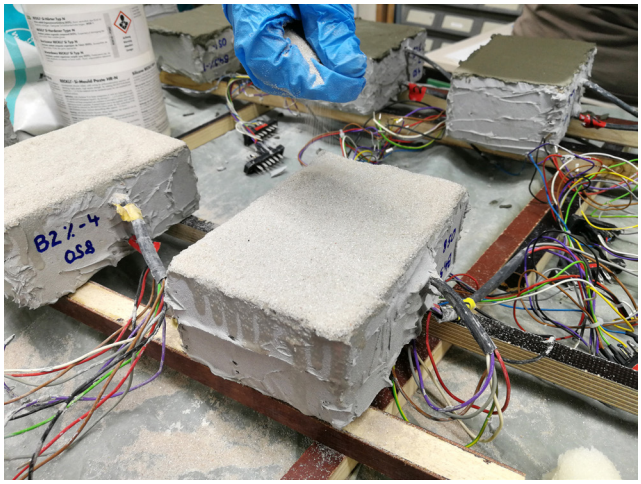
Das Beheizen und Kühlen von Gebäuden ist für 69 % des Stromverbrauches in Bagdad verantwortlich. Nur 54 % des Stromverbrauches wurde im Jahr 2017 vom Stromnetz abgedeckt, den Rest müssen private Haushalte lokal erzeugen oder von privaten Generatoren kaufen. Trotzdem werden im Irak bislang keine Energieeinsparmaßnahmen in Gebäuden eingesetzt.

Anhand einer Reihe von Messungen und Befragungen wurden Kriterien wie Bautypologie, thermische Behaglichkeit, Luftdichtheit und Nutzerverhalten im Bestand identifiziert. Diese Kriterien werden als Eingabe in thermischen Gebäudesimulationen verwendet. Mithilfe der Software TRNSYS werden über 250 Gebäudevarianten getestet. In der Studie werden Parameter wie, Kompaktheit, Gebäudeorientierung, Fenstergröße, Verschattung und thermische Eigenschaften der Bauteile variiert um, kostenoptimierte Vorschläge geben zu können.

Ziel des Projektes ist es, für die Region angepasste Konzepte für energieeffiziente Gebäuden zu entwickeln. Die Ergebnisse sollen Architekten, Planern und Bauunternehmen unterstützen, energieeffiziente Maßnahmen in Wohngebäuden umzusetzen.



Folgen des Instandsetzungsprinzips W-Cl – Dry days for future



Die Lebensdauer von Betonbauwerken ist zeitlich begrenzt. Die chloridinduzierte Bewehrungskorrosion ist dabei ein wesentlicher Faktor, der für Alterungs- und Schädigungsprozesse von Stahlbetonbauwerken verantwortlich ist. Das Eindringen von Chloriden in Verkehrsbauten verursacht jährlich Schäden in Milliardenhöhe.

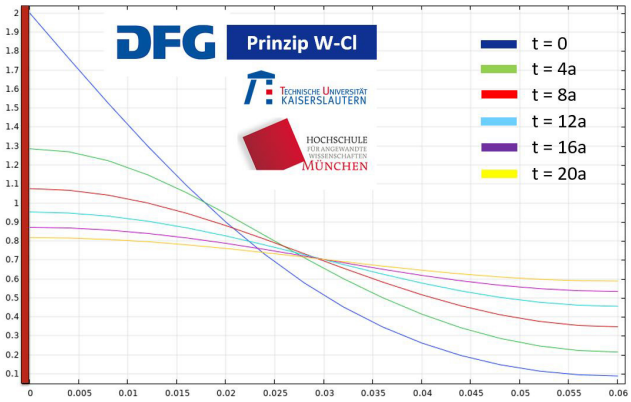
Dringen die Chloride bis zur Betonstahloberfläche vor, kann die Passivschicht, welche den Bewehrungsstahl vor Korrosion schützt, lokal aufgelöst werden. In Abhängigkeit bestimmter Randbedingungen beginnt der Betonstahl zu korrodieren, was sich während der Schädigungsphase durch Rissbildungen, Abplatzungen der Betondeckung und letztendlich Tragfähigkeitsverlust bemerkbar macht.

Chloridbelastete Bauwerke werden i. d. R. nach den Vorgaben der Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton instandgesetzt. Dabei stellt das Instandsetzungsprinzip W-Cl ein technisch und wirtschaftlich interessantes Verfahren dar. Das Kürzel W-Cl beschreibt dabei die technische Funktionsweise des Instandsetzungsprinzips – Absenkung des Wassergehaltes (W) im Bereich von chloridkontaminiertem Beton (Cl). Aufgrund von ungeklärten Fragestellung zur Wirkungsweise hat das Verfahren jedoch bisher keine breite Anwendung in der Baupraxis gefunden.

Im Rahmen des von der DFG geförderten Forschungsprojektes „Anwendungsgrenzen des Instandsetzungsprinzips W-Cl“ wurden im Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen in Kooperation mit der Hochschule München grundlegende Untersuchungen durchgeführt, um neue Erkenntnisse über die Mechanismen des Prinzips W-Cl zu erlangen und so die Wirksamkeit des Verfahrens hinsichtlich des Korrosionsverhaltens zielsicher bewerten zu können.

Korrosion in Stahlbeton kann erst nach Überschreiten des kritischen korrosionsauslösenden Chloridgehaltes auf Höhe der Bewehrungslage initiiert werden. Um die Wirksamkeit des Prinzips W-Cl bzw. die Dauerhaftigkeit eines Bauteils nach Anwendung des Instandsetzungsprinzip W-Cl prognostizieren zu können, ist es daher unumgänglich die Chloridumverteilung nach der Instandsetzung nach dem Instandsetzungsprinzip W-Cl beschreiben zu können.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten wurde hierzu ein allgemeingültiges Modell zur Beschreibung der Chloridumverteilung nach Abdichtung des Betons mit dem Instandsetzungsprinzip W-Cl entwickelt. Zudem wurde der Einfluss der Absenkung des Wassergehaltes im Beton auf die Chloridumverteilung nach Systemabdichtung untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Austrocknung des Betons die Chloridumverteilung im Beton maßgeblich verlangsamt und damit unter der Voraussetzung, dass der kritische korrosionsauslösende Chloridgehalt die Bewehrung noch nicht erreicht hat, zu einer deutlichen Verlängerung der Restnutzungsdauer führen kann.



Christian Caspari | Tillman Gauer | Matthias Pahn | Dirk Bayer

Auf dem Weg zur Fertigstellung: Großdemonstrator Smallhouse IV

Erneuerbare Energien treten fluktuierend auf und müssen für eine effektive Nutzung gespeichert werden. Solaraktivhäuser nutzen hierfür große Wasserspeicher innerhalb der Gebäudehülle. Praxisbeispiele zeigen, dass dieses Konzept hohe solare Deckungsgrade zulässt. Als nachteilig kann der hohe Platzbedarf für die Wasserspeicher angesehen werden. Alternativ zu den Wasserspeichern verfügt die Gebäudetragstruktur über die Fähigkeit Wärme zu speichern.

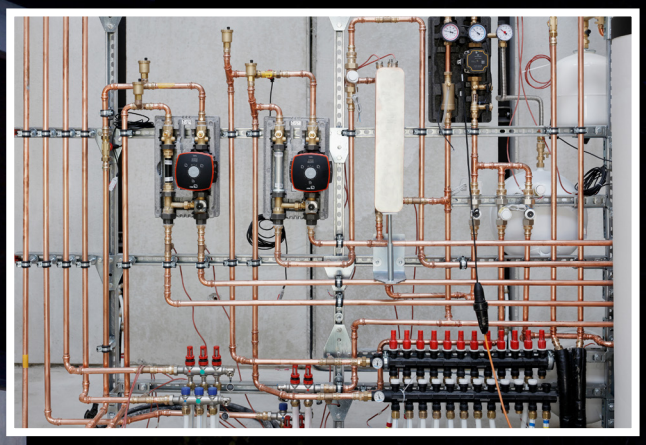
Hierfür wurde ein Gebäudeenergiekonzept entwickelt, welches die Gebäudemasse konsequent zur Wärmespeicherung heranzieht. Dieses Konzept wurde in dem Großdemonstrator Smallhouse IV umgesetzt. Die gesamte Wärmebereitstellung wird hierbei durch einen hohen solarthermischen Bezug gewährleistet. Die gesamte Gebäudehülle besteht aus multifunktionalen Betonfertigteilen, welche neben ihren statischen Funktionen auch die thermischen Aufgaben Wärmedämmung, Wärmespeicherung und Temperierung übernehmen. Hierdurch findet eine Integration der Anlagentechnik in die Gebäudehülle statt.

Bildquelle: Sven Paustian, Port25

Der Großdemonstrator ermöglicht die wirklichkeitsnahe Untersuchung des Zusammenspiels zwischen Anlagentechnik und Gebäudestruktur. Somit können das Zusammenwirken unterschiedlicher Anlagenkomponenten, Bauteile, Regelungs- und Steuerungsstrategien im realen Betrieb erforscht werden. Das Ziel der Untersuchungen ist die effiziente Nutzung der Gebäudestruktur zur Realisierung hoher solarer Deckungsgrade bei einer gleichzeitig hohen Behaglichkeit.

In Zukunft werden Bauteile mit innovative Materialien wie z.B. schaltbare Vakuumdämmung, beheizbare GFK-Bewehrung oder Phasenwechselmaterial zur Wärmespeicherung eingesetzt und der Einfluss auf das thermische Gebäudeverhalten gemessen. Hierzu verfügt der Großdemonstrator über zwei austauschbare Wandflächen. Im Rahmen des Forschungsprojektes MuFuBisS wurde erstmals eines der beiden austauschbaren Wandelemente ersetzt durch ein multifunktionales Bauteil mit schaltbarer Vakuumdämmung, beheizbare GFK-Bewehrungsstäbe und hydraulischer Aktivierung.

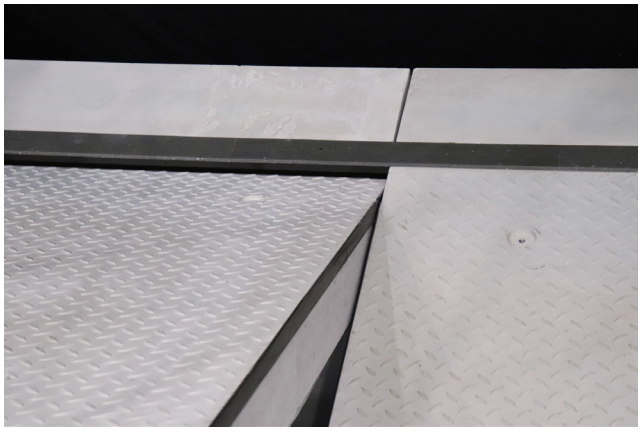
Bildquelle: Sven Paustian, Port25



Bildquelle: Sven Paustian, Port25

Bildquelle: Sven Paustian, Port25

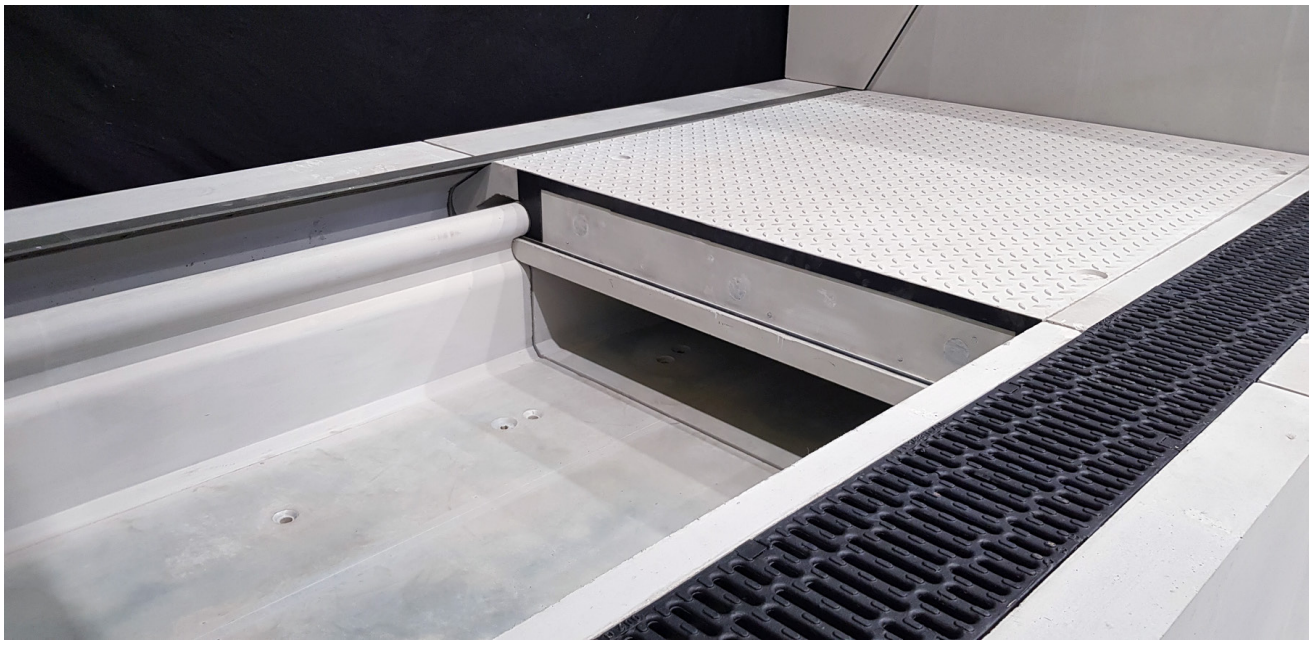
Entwicklung und Bau eines selbsttätigen Hochwasserschutzsystems

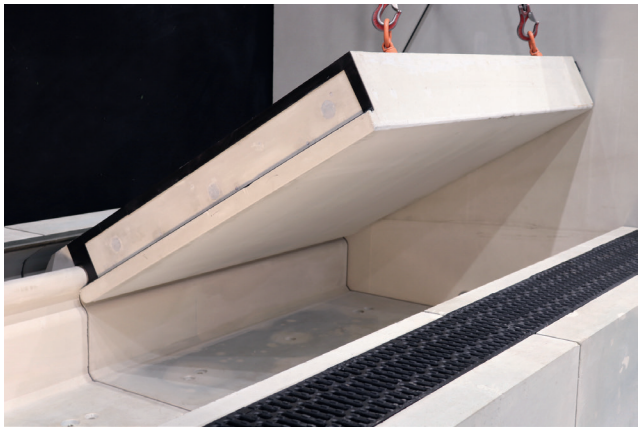


Im Rahmen eines durch die Europäische Union HORIZON 2020 geförderten Projektes zur Vorsorge eines Hochwasserereignisses, ist die Technische Universität Kaiserslautern mit den Fachgebieten Massivbau und Baukonstruktion und Wasserbau und Wasserwirtschaft mit dem Bau einer selbstaufschwimmenden Hochwassersperre aus UHPC befasst.

Das Projekt des selbstaufschwimmenden Hochwasserschutzsystems beinhaltet ein Fundament, eine Sperre und seitliche Leitwände aus ultrahochfestem Faserbeton, deren Aufgabe es ist, einen mechanischen Verschluss gegen eindringendes Hochwasser zu generieren. Dem zugrunde liegen charakteristische Anforderungen, welche sich aus den Einsatzbedingungen sowie den vorherrschenden Randbedingungen ergeben. Das Bauteil muss spezielle Anforderungen erfüllen, welche sich im Lastfall „Hochwasser“ durch die angestaute Wassersäule, sowie etwaigen Anprallasten ergeben und im Übrigen „Ruhezustand“ aus den Achslasten der überfahrenden Fahrzeuge entstehen.

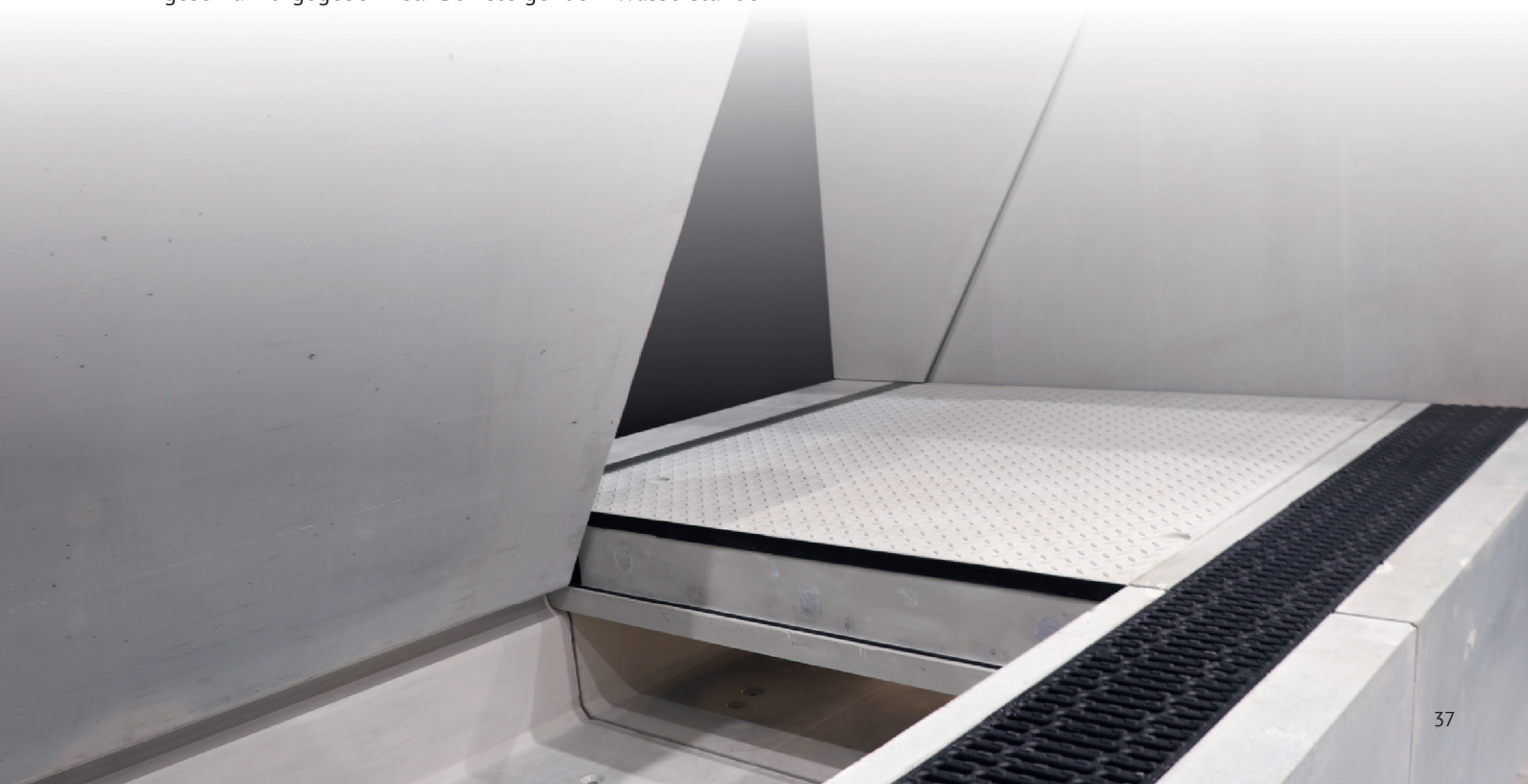
Zahlreiche Untersuchungen zur Optimierung des Gesamtsystems wurden durchgeführt, u.a. zu verschiedenen Bewehrungsvarianten mittels Mikro-, Matten- und Stahlfaserbewehrung im Sinne eines optimierten Herstellungsprozesses als Fertigteil. Eine feinkörnige UHPC-Mischung wurde auf der Basis von Nanodur® mit optimaler Konsistenz für das Mischen mit Fasern ohne Sedimentation entwickelt. Aufbauend hierauf wurden drei Prototypen der Sperre im Originalmaßstab mit einer Breite von 0,2 m für die jeweilige Bewehrungsvariante hergestellt und im Ruhe- sowie Einsatzzustand untersucht. Die Bewehrungsvariante mit 2 Vol.-% Stahlfasern war sowohl hinsichtlich Herstellung als auch Trag- und Verformungsverhalten am geeignetsten. Daher wurde in dieser Variante ein großmaßstäblicher und voll funktionsfähiger Demonstrator mit einer Breite von 3 m als Fertigteil hergestellt und auf dem Gelände der Technische Universität Kaiserslautern errichtet.





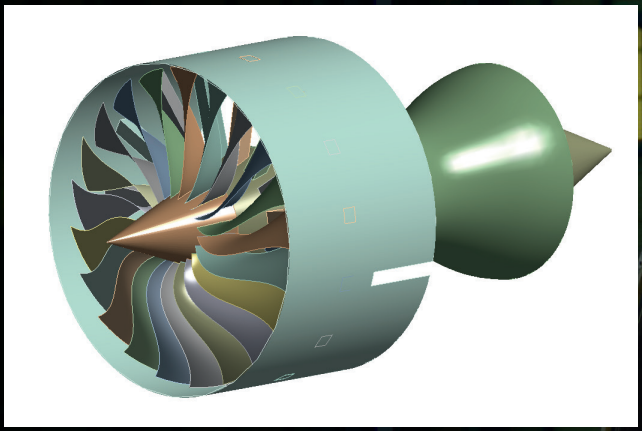
Um die Funktionalität der selbstaufschwimmenden Hochwassersperre zu testen und Leckageraten zu quantifizieren, wurden Überflutungssimulationen durchgeführt. Dabei wird detailliert beobachtet und gemessen, wie schnell sich die Schwimmkörper der Hochwassersperre bei steigendem Wasserstand aufstellen, wie sich Leckageraten dabei verändern und in wie weit Wellengang oder das Auftreffen von Treibgut die Dichtigkeit des Systems beeinflussen.

Bei den Überflutungssimulationen konnte gezeigt werden, dass die grundsätzliche Funktionalität des Systems uneingeschränkt gegeben ist. Bei steigenden Wasserständen haben sich die Sperren mit sehr kurzer Reaktionszeit in die gewünschte Position aufgestellt und leichtgängig im Gelenk bewegt. Zur Bemessung der Leckageraten wurden Sensoren zur Messung des Wasserstandes auf der Seite des Zulaufes sowie im Überlauf platziert. Zusätzlich wurden die Aufstellgeschwindigkeit sowie Aufstellwinkel der Schwimmkörper gemessen. Mit Hilfe manueller Impulse auf die Schwimmkörper wurde zudem der Einfluss von Wellengang sowie der Anprall von Treibgut simuliert.



Pascal Distler | Hamid Sadegh-Azar

Stahlbeton unter stoßartiger Belastung



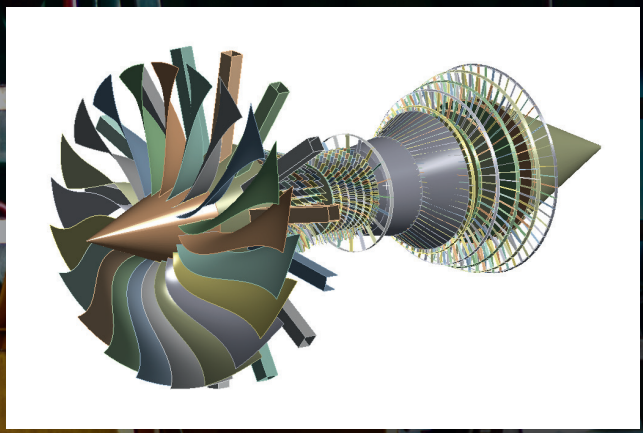
Dynamische Stoßbelastungen wie der Flugzeugabsturz stellen außergewöhnliche Belastungen und dementsprechend eine große Herausforderung bei der Gestaltung und Bemessung von Bauwerken dar. Insbesondere die Stahlbetonstrukturen von nuklearen oder industriellen Anlagen mit erhöhten Sicherheitsanforderungen müssen diesen dynamischen Lasten standhalten.

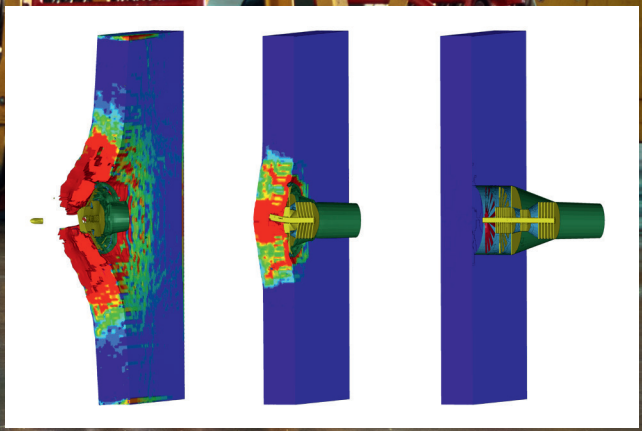
Die Projektile bzw. Geschosse bei einem solchen Aufprallszenario können grob als hart, semi-hart oder weich eingestuft werden. Der Aufprall auf eine Stahlbetonstruktur verursacht sowohl lokale als auch globale Schäden an der Struktur. Die lokalen Schadensmechanismen sind in der Regel mit dem Aufprall von harten Komponenten wie der Triebwerkswelle oder der Wingbox eines Flugzeugs verbunden. Im Falle eines solchen harten Aufpralls sind die Projektil- und Strukturreaktionen stark gekoppelt und die Quantifizierung der dynamischen Tragfähigkeit von Stahlbeton unter dieser Belastung, stellt eine große Herausforderung dar.

Es existieren bereits verschiedene Analysemethoden und -modelle für harte sowie weiche Aufprallbelastungen. Bereits seit dem frühen 20. Jahrhundert wurden empirische und semi-empirische Modelle entwickelt, die mit wenigen Eingangsparametern die Tragfähigkeit vereinfacht berechnen können. Deren Anwendungsgrenzen sind allerdings aufgrund ihres empirischen Charakters stets einzuhalten und die Anwendbarkeit wird somit eingeschränkt. Ferner werden verifizierte numerische Finte-Elemente-Berechnungen zur Beurteilung der Tragfähigkeit von Stahlbe-

Bildquelle: Istock

tonbauwerken eingesetzt. Diese lassen eine umfangreiche Analyse und Bewertung des strukturellen Schadens, sowie der induzierten Erschütterrungen zu. Um ein verifiziertes Analysemodell zur Untersuchung von Stoßbelastungen zu erhalten, werden am Fachgebiet, im Rahmen eines BMWi geförderten Forschungsprojektes, diverse Finite-Elemente-Berechungen auf Grundlage von experimentellen Aufprallversuchen durchgeführt. Aufgrund des hohen Zeitaufwandes und der Komplexität der Materialimplementierung liegt die Schwachstelle dieser Methodik in der schnellen Anwendung und damit der Praxistauglichkeit. Zur vereinfachten Abschätzung und Berechnung werden deshalb innovative analytische Ingenieurmodelle entwickelt und weiterentwickelt, welche die stattfindenden Versagensmechanismen physikalisch richtig berücksichtigen und somit als Hilfsmittel für Anwender in der Praxis dienen. Die mechanischen Prinzipien basieren dabei auf nichtlinearen Mehrmassenschwingern, welche unter Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen dem auftreffenden Projektil und der Stahlbetonstruktur, hergeleitet werden.





Sophie Burgmann | Wolfgang Breit

URBCON – Beton neu denken

Vier Tonnen Beton fallen auf jeden Bürger Nord-West-Europas an – und das jedes Jahr. Beton ist damit der mit Abstand meist genutzte Baustoff den es gibt. Hierfür werden große Mengen an Zement und Gesteinskörnung benötigt, zwei Hauptbestandteile dieses beliebten Baustoffs. 8 % der jährlichen CO_2-Emission geht allein auf die Betonindustrie und die mit ihr verbundene Zementindustrie zurück. Das europäische Forschungsprojekt URBCON hat das Ziel die durch die Betonherstellung verursachten CO_2-Emissionen um bis zu 70 % zu senken. Dreizehn Projektpartner aus den fünf nord-west-europäischen Ländern Belgien, Niederlande, Frankreich, Großbritannien und Deutschland bringen das hierfür erforderliche Fachwissen aus unterschiedlichen Disziplinen mit. Das Forschungsvorhaben URBCON wird mit 3,1 Millionen Euro vom Förderprogramm Interreg Nord-West-Europa NWE gefördert und hat ein Gesamtvolumen von 5,2 Millionen Euro.

Es wird ein Konzept entwickelt Beton mit 100 % rezyklierter Gesteinskörnung und klinkerreduziertem Zement herzustellen. Hierfür werden Nebenprodukte, welche aus anderen industriellen Prozessen stammen, wie zum Beispiel Metallurgieschlacken oder Verbrennungsaschen eingesetzt. Derzeit wird die Zusammensetzung des klinkerreduzierten Bindemittels unter Verwendung von Nebenprodukten erforscht. Ist dieses Teilziel erreicht wird das Zusammenspiel des alternativen Bindemittels mit der rezyklierten Gesteinskörnung getestet sowie Verarbeitbarkeits-, Festigkeits- und Dauerhaftigkeitseigenschaften dieses neuen Baustoffs ermittelt. Zentraler Bestandteil des URBCON Projektes ist der Bau von drei Pilotprojekten in den Metropolregionen von Rotterdam und Gent zur Demonstration der Eignung und Qualität des Betons nach dem URBCON-Konzept. Doch wie kommen Anbieter von Nebenprodukten mit den Akteuren der Bauwirtschaft zusammen?

Bisher gibt es in diesem Bereich nur wenige Verknüpfungen. Zur Vernetzung der Bauwirtschaft mit Anbietern von Nebenprodukten wird daher eine internetbasierte Plattform entwickelt, sodass Vorhersagen über die Verfügbarkeit von Produkten erfolgen und effiziente Lieferketten realisiert werden können. Begleitet wird die Entwicklung des URBCON-Konzeptes von Lebenszyklus-Analysen und ökonomischen Machbarkeitsbetrachtungen. Damit das URBCON-Konzept auch über die Projektlaufzeit hinaus Anwendung findet, werden Vorschläge zur Anpassung von rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen erarbeitet.

Interreg
EUROPEAN UNION
North-West Europe
URBCON
European Regional Development Fund

Bildquelle: Pixabay

Prof. Glock im Interview mit „The Guardian“ zu Recycling-Beton

Im Februar 2019 wurde Prof. Glock vom englischen „The Guardian“ zum Thema Recycling-Beton und seine Weiterverwendung auch in Verbindung mit dem SeRaMCo-Projekt interviewt. Zitiert wird er im Artikel „Concrete chokes our landfill sites - but where else can it go?“, der auf der Website des „Guardian“ im Rahmen der „Concrete Week“ in der Woche vom 25. Februar bis 2. März 2019 erschienen ist. Prof. Glock zeigte auf, dass beim Bauen mit Beton ein Umdenken stattfinden muss: Recycling-Beton statt Beton aus Primärrohstoffen. Um zu zeigen, dass dieses Upcycling funktioniert, dafür werden innovative marktfähige Fertigteile aus R-Beton im Rahmen von SeRaMCo neu entwickelt um später in NWE vermarktet zu werden. Der Artikel ist nachzulesen unter: www.theguardian.com/cities/2019/feb/26/concrete-chokes-our-landfill-sites-but-where-else-can-it-go

Jubiläumsveranstaltung der „Weiterbildung für Tragwerksplaner“

Unsere etablierte Veranstaltung „Weiterbildung für Tragwerksplaner“ feierte am 13.03.2019 mit ihrer 100. Veranstaltung an der Technischen Universität Kaiserslautern Jubiläum. Bereits seit 2004 bieten wir zusammen mit der Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz, der Ingenieurkammer Saarland und den Verbänden der Beratenden Ingenieure und der Prüfingenieure diese Seminarreihe an, die auf die Bedürfnisse der Tragwerksplaner in unserer Region ausgerichtet ist. Professor Glock und der Vizepräsident der Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz, Dr. Angnes begrüßten rund 350 Teilnehmer.

IABSE Symposium 2019 in Guimarães

Vom 27 - 29.03.2019 fand das IABSE Symposium 2019 „Towards a Resilient Built Environment Risk and Asset Management“ in Guimarães statt. Die International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE) befasst sich mit allen Aspekten des Hochbaus und feiert dieses Jahr ihr 90-jähriges Jubiläum. Im Rahmen des Symposiums durften Hr. Stefan Carstens, Hr. Marcin Haffke, Hr. Christian Caspari und Frau Mona Lisa Keller einen Beitrag in der Special Session „FRP reinforcement for more durable and resilient infrastructure“ leisten.

Workshop bei der Ferienbetreuung „Uni-Erlebnis für Kids“

Im Rahmen der Kinderferienbetreuung „Uni-Erlebnis für Kids“ in den Osterferien 2019 veranstaltete das Fachgebiet Massivbau einen erlebnisreichen Mitmach-Workshop zum Thema Betonlabor. Die Kinderferienbetreuung wird von der Familien-Service-Stelle der Technischen Universität Kaiserslautern organisiert und bietet Schulkindern von 6-10 Jahren ein abwechslungsreiches Programm mit kindgemäßen Workshops aus dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich. Insgesamt 19 Kinder konnten in diesem Workshop, der Bestandteil des Projektes „BIng LAB – Wir bauen mit Beton“ bildet, die Grundlagen des klassischen Stahlbetonbaus spielerisch erlernen. Das Highlight des Workshops waren die spannenden Balkenexperimente sowie das Herstellen von Betonhasen, die die Kinder selbst betonieren durften.

Schwingfähige Fußgängerbrücke als Demonstrator und experimental LAB

Zur Vertiefung von Vorlesungsinhalten der Baustatik und Baudynamik wurde eine schwingfähige Fußgängerbrücke mit variabler Spannweite errichtet. Studierende können die erlernten Grundlagen mithilfe dieser Brücke in ganz praktischer Form anwenden. Themenfelder wie die Berechnung von Verformungen (Biegelinien) können mit dieser Brücke experimentell nachvollzogen werden. Der Einfluss beweglicher (Einflusslinien) Lasten (Fußgänger) kann veranschaulicht und praxisnah getestet werden. Insbesondere eignet sich die Konstruktion für die Verdeutlichung der von Menschen verursachten Schwingungen. Die Studierenden können die Auswirkungen der menschlichen Bewegung erfahren und selbst fühlen.

Jun.-Prof. Dr. Svenja Carrigan holt den 2. Platz beim diesjährigen AStA Science Slam der Technischen Universität Kaiserslautern

Am 09.05.2019 fand der AStA Science Slam an der Technischen Universität Kaiserslautern statt. Sechs Professor*innen aus sechs Fachbereichen slammten um die Gunst des Publikums im ausverkauften Audimax. Mit dem Thema „Märchen aus der Bauphysik: Die atmende Wand“ belegte Frau Carrigan mit ihrem Team den zweiten Platz.

Massivbau-Professoren-Treffen in Kaiserslautern

Das jährliche Fachsymposium aller deutschen Universitätsprofessoren im Massivbau fand zwischen 30.05. und 01.06. mit großem Erfolg in Kaiserslautern statt. Neben dem intensiven fachlichen Austausch der Professoren zu Forschung und Lehre im Massivbau gab es auch Gelegenheit zu einer Führung über den Campus der Technischen Universität Kaiserslautern und durch die Versuchshallen des Fachgebietes sowie der Small House Siedlung, des Weiteren eine Stadtführung in Kaiserslautern mit gemütlichem Abendessen im Stadtzentrum. Abgerundet wurde das Programm mit einer Führung durch das BASF-Werk in Ludwigshafen.

Rock and Soul

Die Exkursion im Fach Umweltverträglichkeit von Baustoffen führte in diesem Jahr in das Natursteinwerk Picard im Schweinstal bei Krickenbach. Auf dem Programm stand die Besichtigung des Steinbruchs, wobei die Teilnehmer eine Sprengung miterleben konnten, und die Besichtigung der Produktionsstätten. Im Rahmen der Lehrveranstaltung Baustoffe und Instandsetzungsmaßnahmen in der Denkmalpflege hatten Studierende des Fachgebietes Werkstoffe im Bauwesen in diesem Jahr nach 2017 zum wiederholten Mal Gelegenheit, die Kaiserslauterner Stiftskirche zu besichtigen. Dabei erläuterte der verantwortliche Architekt Herr Ecker vom Architekturbüro werkStadt 57 den Stand der bisher durchgeführten Arbeiten und gab einen Einblick in die noch vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen.

Strategietage im Allgäu

Im Rahmen der alljährlichen Strategietage der Fachgebiete Massivbau und Baukonstruktion sowie Stahlbau fand vom 16. bis 19. August ein angeregter, wissenschaftlicher Austausch zwischen den fünf ProfessorInnen sowie den rund 30 wissenschaftliche MitarbeiterInnen statt. Neben den Diskussionen zu Forschungs- und Promotionsthemen in Kleingruppen von sechs bis sieben Personen, wurden in großer Runde gemeinsame Zukunftsstrategien besprochen, die unter anderem der vereinfachten und engeren Zusammenarbeit beider Fachgebiete dienen sollen. Abseits der gewohnten Arbeitsumgebung wurden außerdem die landschaftlichen Gegebenheiten des Allgäus zum Wandern und für weitere Aktivitäten wie z. B. Sommerrodeln genutzt.

Bildquelle: Koziel, TUK

Akademische Jahresfeier

Bei der diesjährigen Akademischen Jahresfeier am 08.11.2019 erhielten insgesamt 69 Absolventen und Absolventinnen der Studiengänge Bauingenieurwesen (B.Sc.), Konstruktiver Ingenieurbau (M.Sc.), Infrastruktur Wasser und Mobilität (M.Sc.), Facility Management (B.Sc. und M.Sc.), Bautechnik (B.Ed. und M.Ed.), Holztechnik (B.Ed. und M.Ed.) sowie Brandschutzplanung (M.Eng.) ihr Abschlusszeugnis. Ein hervorragender Festvortrag von Herrn Albrecht Hornbach sowie die Ehrung der besten Absolventen und Absolventinnen rundeten das Programm ab. Bei gemeinsamen Essen und Trinken klang der Abend gemütlich im Foyer des Audimax aus.

Zukunftspreis des Bezirksverbandes Pfalz vergeben

Alle zwei Jahre vergibt der Bezirksverband Pfalz, der als Kommunalverband die gesamte Pfalz mit ihren 1,4 Millionen Einwohnern umfasst, begehrte Preise für hervorragende Leistungen in Kultur und Wissenschaft. In einem vom großen Sinfonieorchester des Pfalztheaters Kaiserslautern umrahmten Festakt überreichte der Verbandsvorsitzende Theo Wieder am 17. November u. a. den Zukunftspreis 2019. Hier zählte Kasem Maryamh stellvertretend für das Projekt „Hochwassersperre“ der Fachgebiete Massivbau und Baukonstruktion sowie Wasserbau und Wasserwirtschaft zu den drei aus 30 Bewerbern ausgewählten Nominierten. Wenngleich schließlich ein interdisziplinäres Team für die Entwicklung eines biobasierten Trägersystems zur Heilung infizierter Weinpflanzen den Preis entgegen nehmen konnte, stellte schon die Nominierung einen großen Erfolg dar. Das Foto zeigt Kasem Maryamh zusammen mit Prof. Arnd Poetzsch-Heffter, dem Vizepräsidenten für Forschung und Technologie der Technischen Universität Kaiserslautern, der an der Verleihung teilnahm.

Prof. Dr.-Ing. Hamid Sadegh-Azar ist neues Mitglied in den Fachbeiräten „Schwingungstechnik“ der VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (VDI-GPP) und des DIN NA 001-03 FB Fachbereich 3 Schwingungstechnik (NALS FB 3)

In ihrer Sitzung am 20. November 2018 haben die Fachbeiräte „Schwingungstechnik“ der VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (VDI-GPP) und des DIN NA 001-03 FB Fachbereich 3 Schwingungstechnik (NALS FB 3) Herrn Prof. Dr.-Ing. Hamid Sadegh-Azar als neues Mitglied aufgenommen. Der VDI-Fachbereich Schwingungstechnik beschäftigt sich unter anderem mit der Messung von Schwingungen und der Bewertung der Ergebnisse. Die VDI entwickelt dabei Methoden, gemessene Schwingungen zu analysieren und diese durch aktive und passive Schwingungsminderung zu beeinflussen. Innerhalb des VDI-Fachbereichs Schwingungstechnik arbeiten verschiedene Fachausschüsse. Diese beschäftigen sich aktuell mit den folgenden Themen: Schwingungen von Windenergieanlagen, Darstellung von Analyseergebnissen in der Schwingungstechnik, Stoßisolierung, Bauwerksschwingungen und Seilschwingungen.

Strahlende Aussichten

Im Jahr 2018 sind die Labore des konstruktiven Ingenieurbaus um einen µ-Computertomographen erweitert worden. Betrieben wird das Gerät durch das Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen. Um einen möglichst reibungslosen und vor allem sicheren Betrieb zu gewährleisten hat das Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen auch die Verantwortlichkeiten im Strahlenschutz übernommen. Der Strahlenschutzbereich im Gebäude 60, der zuvor dem Materialprüfamt zugeordnet war, ist in den Zuständigkeitsbereich des Fachgebiets übergegangen. Strahlenschutzbeauftragter ist Herr Dr. Joachim Schulze. Unterstützt wird er dabei von Frau Anja Tusch, die in diesem Jahr vom Strahlenschutzbevollmächtigten der Technischen Universität Kaiserslautern zur stellvertretenden Strahlenschutzbeauftragten ernannt wurde.

Zum Strahlenschutzbereich im Gebäude 60 gehören neben dem Computertomographen auch noch ein Röntgenfluoreszenzspektrometer der Marke Minipal und ein Rasterelektronenmikroskop der Firma Zeiss. Damit verfügt das Fachgebiet über verschiedene zielführende Möglichkeiten zur Materialanalyse. Während man im Computertomographen das Innere ganzer Werkstücke zerstörungsfrei untersuchen kann, ermöglicht das Rasterelektronenmikroskop die nähere Betrachtung von kleinsten Strukturen auf der Oberfläche. Auf diese Weise können beispielsweise Kristallstrukturen genauer betrachtet und untersucht werden. Das Röntgenfluoreszenzspektrometer schließlich ermöglicht eine Elementanalyse der untersuchten Werkstoffe.

Frau Catherina Thiele zur außerplanmäßigen Professorin ernannt

Am 05.06.2019 verlieh der Vizepräsident der Technischen Universität Kaiserslautern Prof. Dr. Arnd Poetzsch-Heffter Frau Catherina Thiele die Bezeichnung „außerplanmäßige Professorin“ auf Antrag des Fachbereiches. Damit werden Ihre langjährigen Verdienste in Forschung und Lehre für das Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion sowie der Universität gewürdigt. Sowohl der Fachbereich wie auch das Fachgebiet gratulieren Frau Thiele herzlich verbunden mit einem großen Dank für Ihren außerordentlichen Einsatz.

Ehrendoktorwürde der RUB für Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schnell

Die Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der Ruhr-Universität Bochum wird im Februar 2020 Herrn Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schnell die Ehrendoktorwürde verleihen. Damit werden dessen außerordentliche Verdienste sowohl auf nationaler auch als auch auf internationaler Ebene auf dem Gebiet des Stahlbeton- und Spannbetonbaus gewürdigt. Herr Professor Schnell hat von 2002 bis 2018 das Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion des Fachbereichs Bauingenieurwesen an der Technischen Universität Kaiserslautern geleitet und anschließend bis 2019 als Seniorprofessor weiter unterstützt. Der Fachbereich gratuliert Herrn Schnell zu dieser hohen akademischen Auszeichnung ganz herzlich.

Neue Honorarprofessur im Fachbereich Bauingenieurwesen

Ende 2019 ist Herr Dr.-Ing. Udo Wiens, Geschäftsführer des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton e. V., Berlin (DAfStb), zum Honorarprofessor im Fachbereich Bauingenieurwesen ernannt worden. Herr Wiens ist seit 2011 Lehrbeauftragter im Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen. In der Vorlesungsreihe „Umweltverträglichkeit von Baustoffen“ behandelt er zusammen mit Herrn Dipl.-Ing. Ludger Benson die Themen Umwelteinwirkungen von Baustoffen bei der Herstellung, Errichtung und Nutzung, Ökobilanzierung von Baustoffen, Rückbau und Recycling sowie Schutz der Umwelt durch Baustoffe. Themen, die zunehmend auch Einfluss auf die Entwicklungen bei den Baustoffen nehmen und von daher intensiv mit verfolgt werden müssen. Die Vorlesungsthemen unterliegen einer kontinuierlichen Anpassung an die sich noch entwickelnde Gesetzgebung, Normung und Baustoffprüfung. Da Herr Dr. Wiens in den maßgeblichen nationalen wie europäischen Gremien mitwirkt, ist sichergestellt, dass den Studierenden der jeweils aktuellste Sachstand vermittelt wird. Die Vorlesung ergänzt damit in idealer Weise das bestehende Pflichtprogramm der Ausbildung im Bereich der Werkstoffe im Bauwesen.

Berufungen

Jun.-Prof. Dr. Svenja Carrigan hat einen Ruf auf die Universitätsprofessur „Bauphysik“ an die TU Graz erhalten. Erfreulicherweise konnte die Technische Universität Kaiserslautern den Ruf abwehren.

Bildquelle: Koziel, TUK

Promotionen

17. Mai
Dr.-Ing. Natali Kostadinova Kostadinova
Untersuchungen zum Trag- und Verformungsverhalten von Verbundfugen mit Kopfbolzendübeln
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kurz / Prof. Dr.-Ing. Karsten Geißler

23. Mai
Dr.-Ing. Andreas Dridiger
Zur Ermittlung von Zwangschnittgrößen in Hochbaudecken aus Stahlbeton
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schnell / Prof. Dr.-Ing. Christian Glock / Prof. Dr.-Ing. Andrej Albert

25. September
Dr.-Ing. Julia Constanze Scheidt
Ermittlung des erforderlichen Gesamtwassers zur Herstellung von R-Beton mit definiertem Wasserzementwert
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit / Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel / Prof. Dr.-Ing. Christoph Müller

05. November
Dr.-Ing. Michael Weber
Stochastisch abgesicherte Methoden zur Ermittlung mechanischer Kennwerte historischer Betone
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schnell / Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx / Prof. Dr.-Ing. Christian Glock

12. November
Dr.-Ing. Salomi Papamichael
Experimental and Numerical Investigations on Wheel-Soil Interactions in Calibrated Near-surface Soil Model
Prof. Dr.-Ing. habil. Christos Vrettos / Priv.-Doz. Dr.-Ing. Andreas Becker / Prof. Dr.-Ing. Frank Rackwitz

20. November
Dr.-Ing. Carsten Machentanz
Modellierung einer gelenkigen Verbindung von Vortriebsrohren aus Beton, bzw. Stahlbeton zur Optimierung der Kraftübertragung zwischen den Rohren bei bogenförmigen Gradienten
Prof. Dr.-Ing. Karsten Körkemeyer / Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit / Prof. Dr.-Ing. Karsten Kerres

Neue wissenschaftliche Mitarbeiter

Massivbau und Baukonstruktion
Nora Bies, M. Sc.
Szymon Gryziak, M. Sc.
Timo Hondl, M. Sc.
Philipp Peifer, M. Sc.
Marius Schellen, M. Sc.

Bauphysik / Energetische Gebäudeoptimierung
Tobias Blum, M. Sc.

Bodenmechanik und Grundbau
Dipl.-Ing. Georgia Efthymiou

Werkstoffe im Bauwesen
Sara Blietschau, M. Sc.

Erdbebensicheres Bauen: Seminar an der TUK vermittelt wichtige Grundlagen

Am 17. September 2019 fand an der Technischen Universität Kaiserslautern die Weiterbildung „Erdbebensicheres Bauen für Architekten und Ingenieure“ unter der Organisation des Fachgebietes Statik und Dynamik der Tragwerke in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (DGEB) statt.

Grund für die Veranstaltung ist die Neueinschätzung der Erdbebengefährdung für Deutschland und die bevorstehende Einführung des neuen Nationalen Anhangs des Eurocode 8 (als Nachfolger der DIN 4149). Für Architekten und Ingenieure ist es wichtig, sich mit den Themen eines erdbebengerechten Entwurfs und einer erdbebensicheren Auslegung auseinanderzusetzen. Insbesondere beim Thema erdbebensicheres Bauen ist das Zusammenspiel und die Interaktion von Architekten und Ingenieuren unerlässlich. Neben Architekten und Ingenieuren waren auch Bauherren, Behörden, Fachfirmen sowie andere Lehrstühle aus ganz Deutschland unter den ca. 100 Teilnehmern der Veranstaltung.

Nach der Eröffnung durch Prof. Dr. Sadegh-Azar folgten Vorträge von unter anderem Prof. Dr. Vrettos sowie Prof. Dr. Werkle, ehemals Hochschule Konstanz. Die Vortragenden lieferten einen umfassenden Einblick in alle Themengebiete eines Erdbebengerechten Entwurfs. Der fachliche Teil startet mit einer Einführung in die bauordnungsrechtlichen Hintergründe der Erdbebenauslegung von Herrn Bröhl (MHKBG NRW). Danach ging es um die Technik. Von der Seismologie, durch Dr. Brüstle (ehemals LGRB Freiburg), bis hin zur normgerechten praktischen Umsetzung auf der Baustelle durch Dr. Schlüter (SMP Ing.). Auch die Themengebiete Mauerwerk, von Dr. Meyer (AG Mauerziegel), und Grundbau wurden im Hinblick auf das Thema Erdbeben abgedeckt. Hierbei erfuhren die Teilnehmer wie schon in der Entwurfsphase die Erdbebensicherheit durch ein enges Zusammenspiel zwischen Architekten und Ingenieuren erhöht werden kann und welche innovativen Methoden und Ansätze zur Reduzierung der Erdbebenschäden angewandt werden können.

Den Abschluss der Veranstaltung bildete eine Führung durch die Versuchshallen der Technischen Universität Kaiserslautern durch Prof. Dr. Thiele mit Besichtigung des Shaking-Tables.

Veröffentlichungen 2019 (Auswahl)

ADAMS, R.; TUSCH, A.; BREIT, W.: How to produce pavements and rammed concrete from recycled aggregates, in: SeRaMCo-newsletter, März 28, 2019

BANZIBAGANYE, G.; BECKER, A.; VRETTOS, C.: Static and cyclic tests on medium sand and tire chips mixtures, in: Proc. 17th African Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Cape Town, S. 163–168.

BECKER, A.; VRETTOS, C.: Beurteilung des Abriebwiderstandes verbesserter Böden im Radversuchsstand, in: geotechnik 42(1), S. 34–38.

BIES, N.; KELLER, M. L.; PAHN M.: Degradation behaviour of GFRP bars in highly alkaline water-saturated concrete under sustained load, in: Conference Proceedings of ACIC Advanced Composites in Construction Conference, S. 39–44.

BLANDFORT, F.; GLOCK, C.; SASS, J.; SCHWAAR, S.; SEFRIN, R.: A parametric state space model for time-dependent reliability analysis, in: Proc. 17th International Probabilistic Workshop (IPW 2019), S. 31–36.

BLANDFORT, F.; GLOCK, C.; SASS, J.; SCHWAAR, S.; SEFRIN, R.: Subset simulation interpolation – A new approach to compute effects of model – dynamics in structural reliability, in: Beer, M., Zio, E. (eds), Proc. 29th European Safety and Reliability Conference, S. 1978-1986.

BREIT, W.; LADNER, E.-M.; TUSCH, A.: Praxisnahe Bewertung des Verschleißverhaltens von befahrenen Oberflächenschutzsystemen – Praxistest vs. Normprüfung, Abschlussbericht, Forschungsinitiative Zukunft Bau, Band F 3146, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2019.

BREIT, W.; MERKEL, M.: Vergleichende Untersuchungen zur Rückprallhammerprüfung bezogen auf R- und Q-Werte, in: Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, Heft 634, Beuth-Verlag, Berlin.

BREIT, W.; MERKEL, M.; CELEBI, A.: Dauerhaftigkeit und Abschätzung der Restnutzungsdauer von Betonbauteilen – Regelwerk und Praxis, in: Tagungsband zur 30. Informations-Veranstaltung, Bauwerke Instandsetzen – heute und morgen, Landesgütegemeinschaft Betoninstandsetzung und Bauwerkserhaltung Hessen-Thüringen e.V., Bad Nauheim, S. 13–22.

BREIT, W.; NYMAN, D.: Entwicklung einer modularen, flexiblen und mobilen Wohneinheit – Monobau, Forschungsinitiative Zukunft Bau, Band F 3138, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2019.

BREIT, W.; SCHEIDT, J.; BÖING, R.; TUSCH, A.: Ressourcenknappheit – Können rezyklierte und wiedergewonnene Gesteinskörnungen eine Lösung sein?, in: Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V. (Hrsg.), DBV-Heft 45 „Vorträge zum Deutschen Bautechnik-Tag am 7. und 8. März 2019 in Stuttgart“, S. 93–94.

BROSCHART, Y.; KURZ, W.: Untersuchungen zu Verbundträgern mit randnahen Verbunddübelleisten, in: Stahlbau 88(9), S. 892–899.

BROSCHART, Y.; KURZ, W.; WOLTERS, K.; CHRISTOU, G.; CLASSEN, M.: Einflussfaktoren auf das Tragverhalten randnaher Verbunddübelleisten, in: Bauingenieur 94(6), S. 199–205.

BROSCHART, Y.; KURZ, W.; WOLTERS, K.; CHRISTOU, G.; CLASSEN, M.: Influencing parameters on the load-bearing capacity of composite dowels positioned close to the free surface of concrete slabs, in: Proc. 14th Nordic Steel Construction Conference, Copenhagen, S. 295–300.

CAGGIANO, A.; SCHICCHI, D.S.; YANG, S.; HARENBERG, S.; MALARICS-PFAFF, V.; PAHN, M.; DEHN, F.; KOENDERS, E.: A unified multiscale modelling approach for concrete fatigue with microscale damage-mechanism implementations, in: Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics 19: e201900468.

CARRIGAN, S.; HARTNER, M.; KORNADT, O.: Analysis of the discrepancy between estimated energy demand and real energy demand and real energy consumption of buildings, in: Proceedings SBE19 Scilla, Italy.

CARSTENS, S.; PAHN, M.: Pull-out capacity of GFRP connectors in the edge area of precast concrete sandwich walls, in: IABSE Symposium Guimarães 2019 – Towards a Resilient Built Environment Risk and Asset Management, S. 1282–1288.

CARSTENS, S.; PAHN, M.: Auszugtragfähigkeit von GFK-Sandwichankern in gerissenem Normalbeton, in: BWI – BetonWerk International 4/2019, S. 42–49.

CASPARI, C.; PAHN, M.: Influence of the local bond stress distribution of FRP rebars on the anchorage in concrete, in: IABSE Symposium Guimarães 2019 – Towards a Resilient Built Environment Risk and Asset Management, S. 884–890.

CHRISTOU, G.; CLASSEN, M.; WOLTERS, K.; BROSCHART, Y.: Fatigue of composite constructions with composite dowels, in: Proc. 14th Nordic Steel Construction Conference, Copenhagen, S. 277–282.

CHRISTOU, G.; WOLTERS, K.; BROSCHART, Y.: Verbunddübelleisten unter kombinierter Schub-Zug-Beanspruchung im gerissenen Beton, in: Bauingenieur 94(6), S. 228–236.

CLASSEN, M.; KURZ, W.; SCHÄFER, M.; HEGGER, J.: A mechanical design model for steel and concrete composite members with web openings, in: Engineering Structures 197(15), Article 109417.

DISTLER, P.; HECKÖTTER, C.; SADEGH-AZAR, H.: Enhancement of engineering models for simulation of soft, semi-hard and hard projectile impact on reinforced concrete structures, 25th SMiRT, Charlotte, N.C.

DISTLER, P.; SADEGH-AZAR, H.: Development of Analytical methods for simulation of soft and hard projectile impact, in: Proceedings of the 50th Annual Meeting on Nuclear Technology, 7.-8. Mai 2019, Berlin.

FELDBUSCH, A.; SADEGH-AZAR, H.: Numerical investigations of structural behavior considering dynamic soil-structure interaction using PML-elements, in: Proceedings of the 50th Annual Meeting on Nuclear Technology, Berlin.

FELDBUSCH, A.; SADEGH-AZAR, H.: Preliminary investigations on the response of nuclear power plants to aircraft impact considering soil-structure-interaction, in: 25th SMiRT, Charlotte, N.C.

FLIEGER, M.; HOFMANN, M.; KORNADT, O.: Umsetzung eines Ringversuches am akustischen Wandprüfstand, in: Proceedings, Bauphysiktage 2019, Weimar.

GAUER, T.; PAHN, M.: Multifunctional components for the active energetic use of the building envelope, in: 14th Conference on Advanced Building Skins, S. 715–725.

GLOCK, C.; BREIT, W.; TUSCH, A.; DÄUWEL, D.; KASSOUM, M.; MARYAMH, K.; ADAMS, R.: Recycled sands and aggregates in cement and precast concrete – a step towards a circular economy in the construction sector, in: Concrete 53(6), S. 38–40.

GLOCK, C.; KAUFMANN, F.: Digitalisierung von Bestandsbauwerken, in: Deutscher Bautechnik-Tag 2019, Heft 45, Deutscher Beton- und Bautechnikverein e.V., S. 137–138.

GOLDSCHMIDT, K.; MAHSMOULI, M.; SCHNEIDER, L.; SADEGH-AZAR, H.: Methoden der Künstlichen Intelligenz zur Bestimmung der Erdbebenschädigung, in: 16. D-A-CH Tagung Erdbebeningenieurwesen & Baudynamik 2019, Innsbruck.

HAFFKE, M. M.; PAHN, M.; THIELE, C.: Fire tests on the pre-cast concrete sandwich walls with GFRP connectors, in: IABSE Symposium Guimarães 2019 – Towards a Resilient Built Environment Risk and Asset Management, S. 759–766.

HARTNER, M.; BEECKEN, C.; BECKER, S.; CARRIGAN, S.; KORNADT, O.: Analyse der Einflussfaktoren auf den berechneten Energiebedarf und den tatsächlichen Energieverbrauch von Wohngebäuden, in: Proceedings, Bauphysiktage 2019, Weimar.

HOFMANN, M.; HARTNER, M.; CARRIGAN, S.; KORNADT, O.: 2-Zonen-Klimaprüfstand für bauphysikalische Forschungen, in: Proceedings, Bauphysiktage 2019, Weimar.

HOFMANN, M.; KORNADT, O.; GEYER, C.: Feuchteproduktion in natürlich belüfteten Wohnräumen, in: Proceedings, Bauphysiktage 2019, Weimar.

KELLER, M. L.; PAHN M.: Durability of GFRP bars with different bar diameters, in: Report of the IABSE Symposium Guimarães 2019 – Towards a Resilient Built Environment Risk and Asset Management, S. 603–610.

KIESCHE, M.; PAHN, M.: Transient thermal behavior of switchable vacuum insulation panels, in: 14th Conference on Advanced Building Skins 2019, S. 700–709.

KROHN, J.; CARRIGAN, S.; FRIEDRICH, T.; KORNADT, O.: Flexibles Wärmespeicher- und Verteilungssystem zur autarken Gebäudetemperierung, in: Proceedings, Bauphysiktage 2019, Weimar.

LADNER, E.-M.; BREIT, W.; PUSEL, T.; KÜHNER, S.: Parking Abrasion Test - Was steckt hinter diesem Prüfverfahren?, in: Raupach, M. (Ed.), Erhaltung von Bauwerken, 6. Kolloquium TA Esslingen, Ostfildern, S. 147–149.

MAHSMOULI, M.; GOLDSCHMIDT, K.; STEINEL, L.; SADEGH-AZAR, H.: Application of neural networks in seismic response prediction of structures, in: 16. D-A-CH Tagung Erdbebeningenieurwesen & Baudynamik 2019, Innsbruck.

MERKEL, M.; BREIT, W.: Und dann prüf ich mit dem Hämmerchen …, in: B+B Bauen im Bestand 42 (2019), Heft 7, S. 20-27.

MERKEL, M.; BREIT, W.: Zerstörungsfrei zur Bauwerksfestigkeit – Neue Entwicklungen bei der Rückprallhammerprüfung, in: 4. Tagung Nutzerorientierte Bausanierung, Bauhaus-Universität Weimar, Tagungshandbuch, S. 20–21.

MERKEL, M.; BREIT, W.; SCHULTE HOLTHAUSEN, R.; RAUPACH, M.: Realkalisierungspotenzial von Trinkwasserbehälterbeschichtungen, in: Beton- und Stahlbetonbau 114 (12), S. 919–928.

NYMAN, D.; BREIT, W.: Betondruck – Architektonische Freiheit im Detail, in: BFT International 85 (2), S. 57.

PAHN, M.: Stabförmige Verbindungsmittel aus faserverstärktem Kunststoff für mehrschichtige Wandelemente, in: Erläuterungen zu DIN EN 1992-4 Bemessung der Verankerung von Befestigungen, Beton, S. 115–125.

PEIFER, P.; SCHERER, T.; LORENZ, D.: Neuerungen im Bauproduktenrecht – praxistauglich?, in: Technische Sicherheit 9, S. 11-15.

PENKERT, F.; PAHN, M.: Behaviour of thin puzzle-shaped composite dowels in multi-layer wall elements, in: Proceedings of the fib Symposium 2019 – Concrete – Innovations in Materials, Design and Structures, S. 1259–1266.

PENKERT, S.; FORMAN, P.; MARK, P.; SCHNELL, J.: Konzeptionierung und Errichtung eines originalmaßstäblichen Parabolrinnenkollektors aus Hochleistungsbeton, in: Beton- und Stahlbetonbau 114(11), S. 806–816.

RASHID, S.; VÖLKER, C.; KORNADT, O.: Calculating heat transfer via the ground in hot-arid climates: the effect of vertical and horizontal perimeter insulation, in: Proceedings, Bauphysiktage 2019, Weimar.

SADEGH-AZAR, H.; GOLDSCHMIDT, K.; JAHNEL, L.: Innovative Reibungsfedern zur Erhöhung der Erdbebensicherheit, in: 16. D-A-CH Tagung Erdbebeningenieurwesen & Baudynamik 2019, Innsbruck.

SCHERER, T.; THIELE, C.; LORENZ, D.: Leitungsdurchführung im Holzbau, in: Proceedings, Forum Holzbau Bauphysik und Gebäudetechnik, 10. HolzBauSpezial 2019, Bad Wörishofen.

SCHERER, T.; THIELE, C.; LORENZ, D.: Leitungsdurchführung im Holzbau, in: Proceedings, 6th Symposium Structural Fire Engineering, Braunschweig.

SCHMECKEBIER, N.; KURZ, W.: Shear capacity of composite slabs used in building structures, in: Proc. 9th International Conference on Steel and Aluminium Structures ICSAS19, Bradford, S. 894–904.

SCHMITT, A.; PAHN, M.: New assessment of horizontal fresh concrete pressure. Neue Bewertung des horizontalen Frischbetondrucks, in: BFT-International 2/2019, S. 61.

SCHÖNDUBE, T.; BEECKEN, C.; BECKER, S.; LÜTZKENDORF, T.; CARRIGAN, S.; KORNADT, O.: Primärenergiebedarf resultierend aus Herstellungs-, Nutzungs- und Instandhaltungsphase von Gebäuden in Abhängigkeit vom energetischen Gebäudestandard, in: Proceedings, Bauphysiktage 2019, Weimar.

SCHULTZ-CORNELIUS, M.; PAHN, M.: Ultra-high performance concrete and carbon tendons for facades, in: 14th Conference on Advanced Building Skins 2019.

SECK, C.; KURZ, W.: Development of an innovative multifunctional roof and ceiling design in timber-concrete composite construction, in: Book of Abstracts of Comp Wood 2019 – Conference, Växjö, S. 87.

VELJKOVIC, A.; CARVELLI, V.; HAFFKE, M. M.; PAHN, M.: Effect of small concrete cover on the fatigue behavior of GFRP bar and concrete bond, in: Journal of Composites for Construction 23(2), 04018082.

VRETTOS, C.: Discussion of Pender, M. 2017. Bearing strength surfaces implied in conventional bearing capacity calculations, in: Géotechnique 69, S. 932–935.

VRETTOS, C.: Pseudostatische Ansätze für Erddruck und Widerlagerbettung bei der seismischen Auslegung gängiger Rahmenbrücken, in: 16. D-A-CH Tagung Erdbebeningenieurwesen & Baudynamik, Innsbruck, S. 473–480.

VRETTOS, C.; SEIBEL, E.: Assessment of pseudostatic methods for the seismic bearing capacity of footings in code-based design, in: Proc. 7th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering, Rome, S. 5605–5612.

WEBER, M.; DOKTOR, M.; STOCKIS, J.-P.; GLOCK, C.; KURZ, W.: Ausreißertests bei der Bestimmung der In-situ-Betondruckfestigkeit, in: Beton – Fachzeitschrift für Bau+Technik, 69 (6), S. 212–219.

WEBER, N.; SEFRIN, R.; SCHNELL, J.; GLOCK, C.: Berücksichtigung von Dauerstandseffekten im Nachrechnungswert der Betondruckfestigkeit, in: Beton- und Stahlbetonbau 114(11), S. 847–856.

Guten Morgen Malaysia

Selamat Pagi Malaysia – Guten Morgen Malaysia

Schon als kleiner Junge wuchs ich, umgeben von unterschiedlichen Kulturen, in Mannheim auf. Daher hatte ich schon immer eine große Neugier für andere Kulturen und begeistere mich heute noch für die Lebens- und Arbeitsbedingungen in anderen Ländern, was mich dazu trieb, mich für ein Auslandspraktikum zu bewerben. Asien blieb mir seit meinem ersten Besuch im Jahre 2017 in bester Erinnerung und ich wollte erfahren, in welcher Form auf diesem Kontinent Lösungen im Baugewerbe gefunden werden. Die Ed. Züblin AG, mit einer Niederlassung in Singapur, schrieb ein Praktikum für ein halbes Jahr im Stahlbeton-Fertigteilwerk in Kota Tinggi, Malaysia aus. Eine Chance, ein Abenteuer.

Nachdem meine Bewerbung eingegangen war, wurde ich wenige Tage später aus Singapur angerufen, um die Randbedingungen abzuklären. Die Züblin-Mitarbeiter vor Ort halfen mir, die Regularien für das Arbeitsvisum und die Unterkunft zu erfüllen.

Als ich im April 2019 das Flugzeug nach 12 Stunden in Singapur verließ, realisierte ich, dass ein Abenteuer begann. Kurz die Stadt und das Team in der Niederlassung im Stadtstaat kennengelernt, ging es wenige Tage später nach Malaysia und zu meinen neuen Arbeitskollegen in Kota Tinggi. Dort lernte ich auch meine Mitbewohner für die nächsten Monate kennen, einen Indonesier und zwei Filippinos, mit denen ich mir ein Haus in Johor Bahru im Süden Malaysias teilte. Meine Aufgaben lagen im Bereich der Qualitätskontrolle. Im Fertigteilwerk in Kota Tinggi werden Stahlbeton-Fertigteile für Tunnelbauwerke hergestellt. Dazu zählen Bauteile für den Rohrvortrieb in unterschiedlichen Durchmessern, aber auch Tunnelsegmente für die Baustellen, die vor allem in Singapur eingebaut werden. Für eine mögliche Neuausrichtung des Werkes sollten eine Datengrundlage geschaffen und der Ist-Zustand der Produktion abgebildet werden, wozu Arbeits- und Materialaufwand zählen. Aus den gewonnenen Werten konnte die Firma einen Überblick über die anfallenden Kosten erlangen; daraus entstand zusätzlich eine studentische Arbeit in Verbindung mit dem Fachbereich Baubetrieb der Technische Universität Kaiserslautern. Neben der Erweiterung meiner praktischen Erfahrung und der Verbesserung meiner Englischkenntnisse konnte ich vor allem eine für uns ferne Kultur miterleben. Auf meinen Reisen zu Orten, die mir von den Einheimischen empfohlen wurden, lernte ich die Vielfalt Malaysias so richtig kennen. Gerade Asien ist für seine Möglichkeiten in der Baubranche bekannt, weshalb die Besuche der Petronas Towers in Kuala Lumpur oder des Marina Bay Sands Hotels in Singapur zu meinen Highlights gehörten. Der goldene Abschluss war eine traditionell malaysische Hochzeitsfeier eines einheimischen Arbeitskollegen und seiner Frau.

Ich freue mich bereits, das Land und die neu gewonnenen Freunde in naher Zukunft wieder zu sehen.

Terima Kasih / Vielen Dank

Helmut-Bode-Promotionskolleg – Tätigkeiten in 2019

Das Helmut-Bode-Promotionskolleg, das im Jahr 2015 gegründet wurde, setzt sich aus Promovierenden des Fachbereichs Bauingenieurwesen und einer Vertretung der Professoren/-innen zusammen und hat das Ziel, die Mitglieder in den unterschiedlichen Phasen der Promotion zu begleiten, die Weiterentwicklung persönlicher Fähigkeiten zu unterstützen und die zielgerichtete wissenschaftliche Arbeit sowie das Voranschreiten der Dissertation zu fördern.

Auch in diesem Jahr konnte durch das Helmut-Bode-Promotionskolleg ein fachspezifisches und kompetenzbildendes Weiterbildungsangebot organisiert werden. Im Rahmen des Kurses „Statistik für Ingenieure“ vermittelte Frau Prof. Dr. Claudia Redenbach vom Fachbereich Mathematik universitätsintern statistische Grundlagen, die den Teilnehmern verschiedene statistische Fragestellungen und die Datenauswertung näherbringen sollten. Weiteren wichtigen Input für die wissenschaftliche Karriere lieferte Frau Dr. Struve im zweitägigen Workshop „Wissenschaftliches Schreiben“, wohingegen in einem „Führungskräfteseminar“, durchgeführt von Frau Ludewig, der Blick auf sich selbst und andere Personen, Kommunikation und Verhandlungskompetenz gefördert wurden. Da das Themenfeld High Performance Computing, das durch die zunehmende Digitalisierung und steigende Komplexität von Berechnungen in allen Fachgebieten immer präsenter wird, wurde ein Workshop mit Herrn Dr. Josef Schüle vom Regionalen Hochschulrechenzentrum zum Hochleistungsrechner „Elwetritsch“ organsiert, sodass die Grundlagen im Umgang mit diesem Werkzeug erlernt und erleichtert werden konnten.

In drei internen Vortragsreihen, die in der Villa Denis in Frankenstein stattfanden, referierten die einzelnen Mitglieder über ihre Forschungsthemen und -fortschritte und konnten, angeregt durch die anschließenden Frage- und Diskussionsrunden, Denkanstöße für ihre weitere Forschung mitnehmen. Durch die Vielfältigkeit der im Fachbereich Bauingenieurwesen vertretenen Fachgebiete war in den Vortragsreihen stets ein breites und abwechslungsreiches Themenspektrum geboten.

Besonders spannend war die Exkursion zur Baustelle des Terminals 3 im Süden des Frankfurter Flughafens, welche von Frau Prof. Dr.-Ing. Sabine Hoffmann in diesem Jahr organisiert wurde. Nach einer einführenden Erläuterung des herausfordernden Bauvorhabens, folgte eine geführte Besichtigung des Baufeldes, welches sich sowohl durch die Fläche der Baugrube als auch die Besonderheiten der Spezialtiefbauarbeiten auszeichnete.

Ein Auslandssemester in Danzig

Von Februar bis Ende Juni 2019 habe ich ein Auslandssemester im Rahmen des Erasmus+ Programms an der Politechnika Gdańska in Polen gemacht. Bereits ein Jahr zuvor hatte ich meine Bewerbung bei der Abteilung für Internationale Angelegenheiten ISGS abgegeben und die Zusage für eine meiner Wunsch-Universitäten bekommen. Das Sekretariat der polnischen Fakultät für Bauingenieurwesen kümmerte sich um den Stundenplan, den Studentenausweis und alle anderen Belange die Vorlesungen betreffend.

In Danzig habe ich Kurse aus den Masterstudiengängen Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen belegt. Diese Studiengänge werden auf Englisch und auf Polnisch angeboten, sodass in den englischsprachigen kaum Polen, dafür viele internationale Vollzeit- und Erasmusstudenten studieren. Die Dozenten haben sich Mühe gegeben, den unterschiedlichen Vorkenntnissen in ihren Kursen gerecht zu werden.

Das Erasmus Student Network (ESN) in Danzig ist sehr aktiv. Jede Woche im Semester gab es mindestens ein Event und auch einige Camps oder Städtetrips über mehrere Tage. Das ESN hat auch für jeden Erasmus-Studenten einen polnischen Studenten als Mentor organisiert, der einem als Ansprechpartner für alle Fragen zur Seite stand.

In der ESN-Orientierungswoche lernte ich zwei meiner Mitbewohner kennen, die mich zur Besichtigung einluden. Meine deutsche Mitbewohnerin studiert auch Bauingenieurwesen und ist dort zu meiner besten Freundin geworden. Somit waren wir in der WG zwei Deutsche, zwei Franzosen und ein Pole, mit denen sich immer wieder interessante Gespräche ergaben.

Typisch polnisch: Pierogi

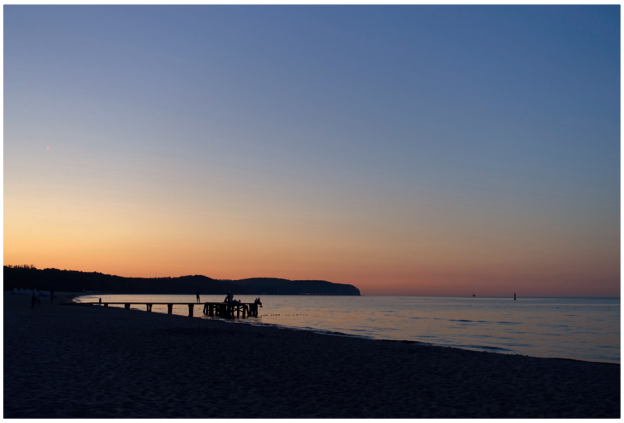
Danzig besitzt eine wunderschöne Altstadt, die nach der Zerstörung im zweiten Weltkrieg wiederaufgebaut wurde. Im Februar und März hat man sie fast für sich allein und wenn man weiß wo, findet man auch günstige Restaurants und Kneipen. Das Stadtzentrum für die Danziger ist allerdings eher der Stadtteil Wrzeszcz, in dem auch die Politechnika liegt und viele junge Leute leben. Auffällig sind die vielen neuen Einkaufzentren im Stadtgebiet. Der öffentliche Nahverkehr ist gut ausgebaut und vor allem günstig, mit polnischem Studentenausweis zahlt man die Hälfte. Ich hatte mir ein gebrauchtes Fahrrad gekauft, was in der flachen Umgebung am Meer ziemlich praktisch war.

Ein Highlight, besonders als es Ende Mai endlich warm wurde, ist der kilometerlange Ostseestrand, der zum Spazierengehen, schwimmen und Picknick machen einlädt. Oft haben wir uns in den letzten Wochen am Nachmittag nach der Uni dort getroffen und den Tag am Meer ausklingen lassen. Das Surfcamp auf der Halbinsel Hel, vom ESN organisiert, ist eine besonders schöne Erinnerung. Vier Tage Sport, Sonne, Meer und fröhliche Leute.

Das Großstadtleben mit Restaurants, Bars und Clubs ist in der Tri-City, also Danzig, Gdynia und Sopot, vielfältig und abwechslungsreich. An den Wochenenden boten sich Städtetrips an oder Tagesausflüge zu Zielen in der Umgebung wie Museen, die Marienburg oder die Wanderdüne Łeba. Ein polnischer Kommilitone hat sich gemeinsam mit mir auf die Suche nach den Schauplätzen des in Danzig spielenden Romans „Die Blechtrommel“ von Grass gemacht.

Das Semester in Danzig hat mir viel Freude gemacht. Neue Menschen und kulturelle Unterschiede kennenzulernen und viel Englisch zu sprechen, hat mich persönlich vorangebracht. Auch war es spannend, in einer Großstadt und den damit verbundenen kulturellen Möglichkeiten zu wohnen.

Bernstein am Ostseestrand



Sonnenuntergang
in Sopot

Blick auf das Recht-
städtische Rathaus

Exkursion zur
Kläranlage Swarzwo

Pfingstexkursion

In diesem Jahr führte die gemeinsame Pfingstexkursion der Technischen Universität Darmstadt und Kaiserslautern mit insgesamt 48 Teilnehmern in den Norden Deutschlands.

Die Exkursion startete am 11.06.2019 mit der Baustellenbesichtigung des internationalen Beschleunigungszentrums FAIR in Darmstadt. Auf rund 150.000 m² entstehen insgesamt 20 Bauwerke, darunter ein unterirdischer Ringbeschleuniger mit 1100 m Umfang.

Auf dem Weg nach Hannover konnten wir eine weitere Baustelle, die im Rahmen des Neubaus der A49 entstanden ist, erkunden. Hierbei handelt es sich um die 285 m lange Goldbachtalbrücke (Verbundbauweise), deren Überbau aus zwei Stahlhohlkästen, die mittels Taktschiebeverfahren in Position gebracht wurden und einer Stahlbetonfahrbahnplatte besteht.

Der zweite Tag begann mit der Besichtigung des Testzentrums für Tragstrukturen in Hannover. In dem Testzentrum werden große Strukturkomponenten von On- und Offshore-Windenergieanlagen unter mehraxialen Beanspruchungszuständen getestet. Die nächste Station war das Überseequartier in Hamburg, hierbei handelt es sich um das größte Bauprojekt von Hamburg. Auf einer Gesamtfläche von 419.000 m² soll ein neues Viertel mit Wohngebäuden, Einzelhandel, Hotels und diversen Freizeitangeboten entstehen. Zum Abschluss des zweiten Tages wurde ein Wohngebäude, das in Holzmassivbauweise errichtet wird, in Augenschein genommen.

Die erste Anlaufstelle am dritten Tag war die Eisenbahnhochbrücke in Rendsburg, die aus 17350 t Stahl und 3,2 Million Nieten zwischen 1911 und 1913 erbaut wurde. Im Anschluss konnten wir uns eine Baustelle der Firma Goldbeck, die ein Parkhaus in der unternehmenstypischen Systembauweise mit hohem Vorfertigungsgrad für die Firma Otto errichtet, anschauen. Als kultureller und geselliger Abschluss des dritten Tages stand eine Hafenrundfahrt mit anschließendem gemeinsamen Abendessen auf dem Programm.

Am vierten und letzten Tag der Pfingstexkursion wurde die Heimfahrt von Hamburg nach Kaiserslautern angetreten. Diese wurde durch einen Zwischenstopp an der Baustelle der Kanalbrücke-Ems erleichtert. Beim Neubau der Umfahrungsstrecke der Kanalbrücke Ems wird ein Brückentrog als Einfeldträger (Länge 60 m, Wassertiefe 4,5 m) über die Ems geführt.

Durch das vielseitige und informative Exkursionsprogramm konnten die Studierenden neue Einblicke in den Berufsalltag gewinnen und ihr Verständnis für Baustrukturen aus unterschiedlichen Materialien erweitern. Zwischen den Studierenden der beiden Universitäten fand ein angeregter Austausch statt und es wurden neue Kontakte für deren weiteren beruflichen Werdegang geknüpft.

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, 2018 Niederlande, **2019 Norddeutschland**

Und Beton schwimmt doch – Betonkanuregatta 2019

Ziel der internationalen Betonkanuregatta ist es, Studierenden der Fachbereiche des Bauingenieurwesens die Möglichkeit zu geben, ein Kanu aus dem Werkstoff Beton zu entwerfen, zu bauen und letztlich mit diesem im Wettbewerb gegen andere Hochschulen anzutreten. Auch dieses Jahr, bei der 17. Deutschen Betonkanu-Regatta in Heilbronn, war die Technische Universität Kaiserslautern wieder mit einer Herren- und Damenmannschaft in der Rennklasse vertreten. Insgesamt haben sich bei der Regatta 99 Teams aus ganz Europa beteiligt.

Die Studierenden der Technischen Universität Kaiserslautern, die über die gesamte Phase der Entwicklung und des Baus durch das Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen betreut wurden, entschieden sich dieses Jahr für die Konstruktion eines Kanus in monolithischer Bauweise. Als Schalung diente hierzu ein aufblasbares Kanu, das nach umfangreichen Modifikationen mit einer dünnen Schicht aus glasfaserverstärktem Beton ummantelt wurde. Nach dem Erhärten des Betons, wurde „Luft abgelassen“ und die Schalung entfernt. Das Ergebnis war ein filigranes Betonkanu mit einem Gewicht von circa 110 kg. In Anlehnung an das Wappentier der Stadt Kaiserslautern wurde das Boot auf den Namen „Flotter Hecht“ getauft.

Nach einigen Tagen intensiven Paddel-Trainings auf dem Gelterswoog in Kaiserslautern, startete das Studierendenteam am Morgen des 28.06.2019 die Reise nach Heilbronn. Nach Ankunft und Aufbau des Präsentationsstandes wurde das Betonkanu zum ersten Mal zu Wasser gelassen. Und siehe da – Beton schwimmt doch!

Am nächsten Morgen startete der Wettkampftag mit insgesamt 15 Vorläufen der Herren. Das Team aus Kaiserslautern konnte sich dabei nach einer sehr guten Leistung als Zweitplatzierte für den Zwischenlauf qualifizieren. Der Sprung ins Halbfinale wurde dann jedoch leider knapp verpasst. Auch die Damenmannschaft schlug sich wacker, schied jedoch aufgrund der starken Konkurrenz leider bereits nach den Vorläufen aus.

Über den Konkurrenzkampf auf dem Wasser hinaus, kam der Austausch mit anderen Universitäten, auch auf fachlicher Ebene, bei weitem nicht zu kurz. Vor Ort entstand unter allen Teilnehmern der Regatta ein tolles Zusammengehörigkeitsgefühl. Im Anschluss an die Wettkämpfe – und teilweise bereits zuvor und währenddessen – wurde ausgelassen miteinander gefeiert.

Ein besonderer Dank gilt den Sponsoren, die das Team mit finanziellen Mitteln und Materialspenden unterstützt haben und ohne die eine Teilnahme an der Veranstaltung nicht möglich gewesen wäre.

128
FLOTTER HECHT
Deutsche Reihenhaus
FWB
PAGEL

Das Beste kommt zum Schluss

Bildquelle: Lotz

Ausbildung wird an der Technischen Universität Kaiserslautern großgeschrieben. Ca. 100 Auszubildende in über 16 Ausbildungsberufen werden im Schnitt in den zentralen Einrichtungen und den Fachgebieten ausgebildet. Auch die Fachgebiete Werkstoffe im Bauwesen und Bodenmechanik und Grundbau leisten hierzu seit vielen Jahren im Ausbildungsberuf Baustoffprüfer einen Beitrag und konnten in diesem Jahr einen Erfolg verbuchen.

In einer feierlichen Veranstaltung im Pfalzbau in Ludwigshafen mit dem Titel „Unsere Besten 2019“ wurden am 15.10.2019 insgesamt 123 junge Menschen, die als Jahrgangsbeste die Abschlussprüfung in ihrem Ausbildungsberuf bestanden haben, von der Industrie- und Handelskammer (IHK) für die Pfalz geehrt und ausgezeichnet.

Erfreulicherweise wurden dabei auch Herr Marc Oberkehr und Frau Jana Ruf ausgezeichnet, die im Juni 2019 ihre Ausbildung zum Baustoffprüfer im Fachbereich Bauingenieurwesen mit überdurchschnittlichem Erfolg abgeschlossen haben.

Frau Jana Ruf, die ihre Ausbildung zur Baustoffprüferin der Fachrichtung Geotechnik im Fachgebiet Bodenmechanik und Grundbau absolviert hat, konnte dabei als Landesbeste in ihrem Ausbildungsberuf abschließen. Herr Marc Oberkehr, der seine Ausbildung zum Baustoffprüfer der Fachrichtung Mörtel- und Betontechnik im Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen und dem Materialprüfamt absolvierte, wurde als Bester in seiner Fachrichtung geehrt.

Neben den ehemaligen Azubis wurde auch die Technische Universität Kaiserslautern als Ausbildungsbetrieb ausgezeichnet. Die Veranstaltung wurde moderiert von Ted Louis. Beatboxmeister ROBEAT und Vivi Ramirez mit ihrer Lasershow gestalteten den Showteil.

Vorträge 2019 (Auswahl)

17. Januar
Forum Geotechnik und Baubetrieb, TU Hamburg
Christos Vrettos: Seismische Auslegung von tiefen Baugruben und Tunnelröhren am Beispiel einer Metrolinie

12. Februar
Nationaler Infotag zu Fördermöglichkeiten im Interreg-Programm NWE, Ministerium des Inneren und für Sport des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz
Christian Glock: Aus der Praxis: Erfahrungen zur erfolgreichen Antragstellung und Projektumsetzung im Projekt SeRaMCo

19. Februar
63. BetonTage, Neu-Ulm
Christian Glock: Bericht zum EU-Forschungsprojekt SeRaMCo – Innovative vorgefertigte Betonbauteile aus Sekundärrohstoffen

20. Februar
63. BetonTage, Neu-Ulm
Daniel Nyman: Betondruck – Architektonische Freiheit im Detail

26. Februar
Seminar Fa. Elsässer Betonbauteile, Donaueschingen
Jürgen Schnell: Elementdecken mit Gitterträgern – Erhöhung der Querkrafttragfähigkeit in Decken mit Rohreinlagen

06. März
4. Tagung Nutzerorientierte Bausanierung, Weimar
Melanie Merkel: Zerstörungsfrei zur Bauwerksfestigkeit – Neue Entwicklungen bei der Rückprallhammerprüfung

07. März
Deutscher Betontechnik-Tag, Stuttgart
Wolfgang Breit: Ressourcenknappheit in der Betonindustrie – Können rezyklierte und wiedergewonnene Gesteinskörnungen eine Lösung sein?

08. März
Deutscher Bautechnik-Tag 2019, Stuttgart
Christian Glock: Digitalisierung von Bestandsbauwerken

19. März
Schöck Massivbausymposium, Berlin
Christian Glock: Digitalisierung im konstruktiven Bauwesen – heute und morgen

19. März
Heidelberger Betontechnologentag 2019, Ettlingen
Julia Scheidt: Beton mit rezyklierten Gesteinskörnungen – Status quo, aktuelle Forschungsergebnisse und Chancen für die Zukunft

25. März
buildingSMART International Standards Summit, Düsseldorf
Christian Glock: Digital Planning and Construction – Desire, Vision and Reality

26. März
Heidelberger Betontechnologentag 2019, Ostfildern
Wolfgang Breit: Beton mit rezyklierten Gesteinskörnungen – Status quo, aktuelle Forschungsergebnisse und Chancen für die Zukunft

04. April
VSVI-Seminar, Kaiserslautern
Andreas Becker: Einfluss von Wasser auf die Standsicherheit von Böschungen

09. April
Bauer Designers´ Meeting, Schrobenhausen
Christos Vrettos: Design of underground structures in seismic regions: site response analyses and soil-structure interaction

11. April
Regionaltagung der Regionalgruppe 7 (Nordrhein-Westfalen), Verband Deutscher Betoningenieure e.V. (VDB), Krefeld
Wolfgang Breit: Zerstörungsfrei zur Bauwerksfestigkeit – Stand der nationalen und europäischen Normung
Wolfgang Breit: R-Beton – Überblick über Regelwerke, aktuelle Entwicklungen und Einsatzchancen

15. Mai
Informationsveranstaltung für Betonprüfstellen, Verband der Materialprüfungsanstalten e.V., Hannover
Wolfgang Breit: Bestandsaufnahme mit Hilfe zerstörender und zerstörungsfreier Prüfungen – Rückprallhammer auf dem Prüfstand

29. Mai
Ingenieurkammer Nordrhein-Westfalen, Münster/Westf.
Jürgen Schnell: Nachrechnung von Stahlbetonbauteilen

05. Juni
Forschungsinitiative ZukunftBau, 12. Projektetage der Bauforschung, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Bonn
Wolfgang Breit: Verschleiß von beschichteten Betonoberflächen – Untersuchungen zu Umwelteinflüssen auf die Dauerhaftigkeit und Verschleißbeständigkeit von befahrenen Oberflächenschutzsystemen während der Applikations- und Nutzungsphase

25. Juni
6. WTA Kolloquium Betoninstandhaltung, Schwerpunktthema WasserBauwerke, Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. (WTA), Hamburg
Wolfgang Breit: Dauerhaftigkeit von Trinkwasserbehältern – Schadensmechanismen und Instandsetzungsprinzipien

09. Juli
Fachtagung: 3D-Druck beim Bau von Gebäuden, Bauzentrum München
Daniel Nyman: 3D-Betondruck – Next Generation

28. August und 16. Oktober
Weiterbildung für Tragwerksplaner, TU Darmstadt und TU Kaiserslautern
Christian Glock: Risse im Stahlbetonbau – Grundlagen

17. September
Seminar Erdbebensicheres Bauen für Architekten und Ingenieure, TU Kaiserslautern
Christos Vrettos: Gründungen und geotechnische Aspekte

17. September
Seminar Erdbebensicheres Bauen für Architekten und Ingenieure, TU Kaiserslautern
Hamid Sadegh-Azar: Grundlagen Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik

26. September
4. Münchner Bausymposium, Tiefgaragen – Neues aus der Praxis, München
Wolfgang Breit: Kritischer korrosionsauslösender Chloridgehalt – Grenzwerte, Empfehlungen
Wolfgang Breit: Verschleißbeständigkeit von befahrenen Oberflächenschutzsystemen

26. September
Ingenieurbau-Event – Von der Bauwerksdiagnostik bis zur Beschichtung, Frankfurt
Frank Schuler: Bewertung von Bauwerken – Abschätzung der Druckfestigkeit von Bauwerksbeton, Einsatz und Einflussgrößen der Radarmessung

15. Oktober
34. Seminar Schalung & Rüstung, Hochschule Biberach, Biberach
Christian Glock: Planung und Bau – Vom Handwerk zur digitalen Disruption

17. Oktober
Concrete Day 2019, Brüssel, Belgien
Anja Tusch: Development of new concrete mixes

26. Oktober
Building Physics Forum 2019, Melbourne
Tim Schöndube: Facing climate change: Holistic approach to the energy efficiency of buildings

06. November
30. Informations-Veranstaltung, Bauwerke Instandsetzen – heute und morgen, LGG Hessen-Thüringen e.V., Bad Nauheim
Wolfgang Breit: Dauerhaftigkeit und Abschätzung der Restnutzungsdauer von Betonbauteilen – Regelwerk und Praxis

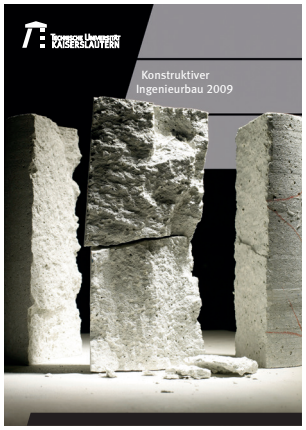
21. November
Garage der Zukunft – Zukunft der Garage?, Das Symposium für Investoren, Betreiber und Planer von Garagen, Sika Österreich GmbH, Wien
Wolfgang Breit: Befahrene Oberflächenschutzsysteme auf dem Prüfstand – Ergebnisse mit dem PAT Verfahren

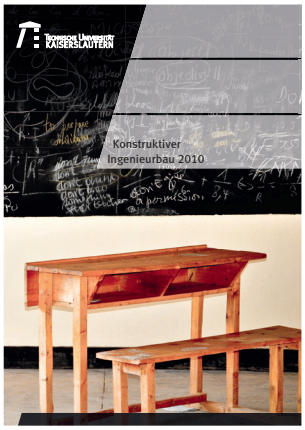
21. November
Syspro-Tagung, Syspro-Gruppe, Bad Peterstal-Griesbach
Christian Glock: Planung und Bau – Vom Handwerk zur digitalen Disruption

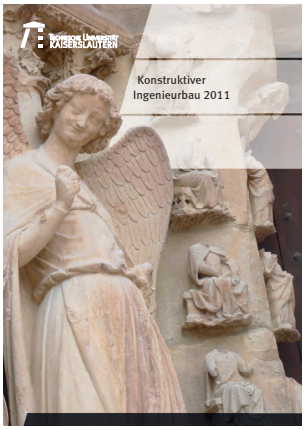
26. November
14. GUEP Planertag, Gütegemeinschaft Planung und Instandhaltung von Betontragwerken e.V., Köln
Christian Glock: Aspekte der Digitalisierung von Bestandsbauwerken im Zuge der Ist-Zustandsaufnahme

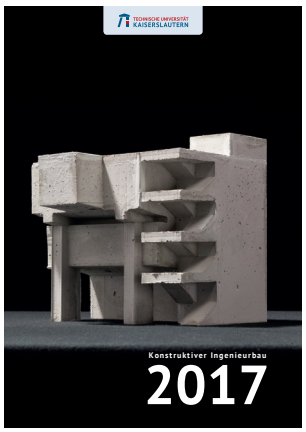
27. November
10. Baden-Württembergischer Tragwerksplaner-Tag, Stuttgart
Wolfgang Breit: R-Beton – Ressourcenschonender Beton – Aktuelle Entwicklungen und Einsatzchancen

Zu guter Letzt – Übersicht der Jahresberichte des Konstruktiven Ingenieurbaus









Impressum

Gestaltung und Satz
Hedeler.Design, Kaiserslautern

Bildnachweis
Bei allen nicht gekennzeichneten Bildern
liegt das Urheberrecht bei der TU Kaiserslautern

Druck
Kerker Druck, Kaiserslautern

Technische Universität Kaiserslautern
Fachbereich Bauingenieurwesen
Fachgebiete des Konstruktiven
Ingenieurbaus

Gebäude 60
Gottlieb-Daimler-Straße
67663 Kaiserslautern

www.uni-kl.de