



---

# milestone(s)

A SCIENTIFIC MAGAZINE INTRODUCING  
THE DEPARTMENT OF CIVIL & ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
@ TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

**2019 . 1**

# 6

## WELCOME

Vorwort des Dekans \_ *preface by the dean*

# 8

## DIE UNIVERSITÄT \_ *OUR UNIVERSITY*

12 kurz & knapp \_ *in a nutshell*

# 14

## FACHBEREICH & CAMPUS \_ *FACULTY & CAMPUS*

16 Allgemeines \_ *in general*

18 Impressionen vom Campus: beschaulich \_ *impressions of the campus: tranquil*

20 Impressionen vom Campus: belebt \_ *impressions of the campus: vivid*

22 Liste der Institute - ein Überblick \_ *list of the institutes - overview*

23 Die Gesichter: die Professor\*innen \_ *faces: the professors*

# 30

## FORSCHUNG \_ *RESEARCH*

34 Übersicht über die Forschungsgebiete am Fachbereich \_ *overview of the research fields*

36 INNOVACONCRETE > laufendes Forschungsprojekt \_ *current research project*

38 INSITU > laufendes Forschungsprojekt \_ *current research project*

40 WAREIP > laufendes Forschungsprojekt \_ *current research project*

42 ELISA > laufendes Forschungsprojekt \_ *current research project*

44 ETA-Fabrik > abgeschlossenes Forschungsprojekt \_ *completed research project*

46 SEMIZENTRAL > abgeschlossenes Forschungsprojekt \_ *completed research project*

48 STRAMIK > abgeschlossenes Forschungsprojekt \_ *completed research project*



# INHALT.

## CONTENT

### 50

#### LEHRE \_ TEACHING

- 52 Best E-teaching Award: Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange & Dr.-Ing. Felicitas Rädels
- 55 Vorgestellt: der Kurs “Inverted Classroom” \_ *Introducing the “Inverted Classroom Model”*
- 56 GPEK: Eine Erfolgsgeschichte \_ *GPEK: a success story*

### 60

#### STUDIERN \_ STUDY

- 62 Exkursion: China - im Reich der Mitte \_ *China - an excursion to the Middle Kingdom*
- 64 Exkursion: Nizza - Aufbruch zum Mittelmeer \_ *Nice - a journey to the Mediterranean*
- 66 International studieren: Clóna Murphy \_ *international studying: Clóna Murphy*

### 68

#### EVENTS

- 70 Die Betonkanuregatta \_ *concrete boat race*
- 74 TU Day - Tag der offenen Tür \_ *TU Day - open door day of TU Darmstadt*
- 76 hobit, hellwach & co. \_ *our welcome events*

### 78

#### IMPRESSUM & KONTAKT \_ IMPRESSUM & CONTACT

# WELCOME.

## **PREFACE**




PROF. DR.-ING. JENS SCHNEIDER, DEKAN \_\_\_ Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider, Dean (Photo: Ulrich Knaack)

Liebe Leserinnen und Leser,  
ich freue mich, Ihnen heute das erste Wissenschaftsmagazin unseres Fachbereichs - MILESTONES - vorzustellen. Auf den folgenden Seiten werden Sie neben den wichtigsten Fakten und Zahlen, die Bestandteil eines jeden Jahresberichts sind, auch von ausgewählten Forschungsvorhaben lesen können, von unseren Schwerpunkten in der Lehre und Eindrücken aus unseren Studiengängen.

Freuen Sie sich auf eine kurzweilige Vorstellung einer der Gründungsdisziplinen der TH Darmstadt Ende des 19. Jahrhunderts und seither stetig wachsenden und prägenden Fachrichtungen der Technischen Universität Darmstadt in einer der potentesten Metropolregionen Europas – der Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften mit seinen Schwerpunkten in den Bereichen Bau, Umwelt, Verkehr und Geodäsie.

Unser interdisziplinäres Team von Wissenschaftlern lehrt und forscht im Kontext ingenieurwissenschaftlicher Systemlösungen für die gebaute Umwelt im System Erde - von der Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnis bis zu deren Anwendung in der Ingenieurpraxis. Die



---

im Fachbereich praktizierte Einheit von Forschung und Lehre und Theorie und Experiment garantiert breite, grundlagenorientierte Ingenieurstudiengänge mit Bezügen zu aktuellen Forschungsfragen und fördert das lebenslange Lernen.

Für weitergehende Informationen haben wir QR Codes angefügt, die Sie direkt auf unsere Internetseiten leiten.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen!

---

*Dear Reader,*

*I am pleased to present to you today the first scientific magazine of our department - MILE-STONES. On the following pages you will see the most important facts and figures, which are part of every annual report, as well as selected research projects, our teaching focus and impressions from our courses of study.*

*We invite you to enjoy an entertaining presentation of one of the founding disciplines of TH Darmstadt at the end of the 19th century, one of the constantly growing and formative disciplines of the Technical University Darmstadt in one of the most potent metropolitan regions of Europe - the Department of Civil and Environmental Engineering with a focus on the areas of construction, environment, transport and geodesy.*

*Our interdisciplinary team of scientists teaches and conducts research in the context of engineering-scientific system solutions for the built environment in the system Earth - from the acquisition of scientific knowledge to its application in engineering practice. The unity of research and teaching and theory and experiment practiced in the department guarantees broad, basics-oriented engineering courses with references to current research questions and promotes lifelong learning.*

*For further information we have added QR Codes, which will lead you directly to our website. I hope you enjoy reading!*


**Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider**  
**Dekan des Fachbereichs Bau- und Umweltingenieurwissenschaften**  
**Dean of the department of Civil & Environmental Engineering**



# Die Universität.

***OUR UNIVERSITY.***





Seit ihrer Gründung im Jahre 1877 trägt die TU Darmstadt mit Pionierleistungen und mit herausragender Forschung und Lehre zur Lösung drängender Zukunftsfragen bei.

Die TU Darmstadt konzentriert sich auf ausgewählte, hoch relevante Problemfelder. Technik steht an der TU Darmstadt im Fokus aller Disziplinen. Naturwissenschaften sowie Sozial- und Geisteswissenschaften arbeiten dabei mit den Ingenieurwissenschaften eng zusammen.

Die TU Darmstadt schließt vielfältige Partnerschaften mit Unternehmen und Forschungseinrichtungen, um ihre Kompetenzen gezielt zu erweitern. Sie ist ein entscheidender Motor der wirtschaftlichen und technologischen Entwicklung in der Metropolregion Frankfurt-Rhein-Neckar.



---

*Since its foundation in 1877, TU Darmstadt has played its part in addressing the urgent issues of the future with pioneering achievements and outstanding research and education.*

*TU Darmstadt focusses on selected, highly relevant problem areas. Technology is at the heart of all our disciplines at TU Darmstadt. The Natural Sciences as well as Social Sciences and Humanities cooperate closely with Engineering.*

*In order to strategically expand its expertise, TU Darmstadt maintains a variety of partnerships with companies and research institutions. It is a vital driving force in the economic and technological development of the Frankfurt-Rhein-Neckar metropolitan area.*

**ETWA 25.000** STUDIERENDE LERNEN UND FORSCHEN IN **111** STUDIENGÄNGEN. PLATZ ZUM LESEN GIBT ES HIER, IN DER UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK AM CAMPUS STADTMITTE

---

**APPROXIMATELY 25,000** STUDENTS ARE CURRENTLY WORKING AND LEARNING IN **111** COURSES OF STUDY. THE UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK AT CAMPUS STADTMITTE OFFERS PLENTY OF WORKING SPACE TO READ AND STUDY

# KURZ & KNAPP.

**IN A NUTSHELL. STATUS NOVEMBER 2018**



UNIVERSITÄTS-HAUPTGEBÄUDE \_\_\_main building @ campus Stadtmitte

(Photo: TU Darmstadt)



UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK ULB \_\_\_the university library ULB

(Photo: Heide Thomas)



CAMPUS LICHTWIESE \_\_\_campus Lichtwiese

(Photo: Heide Thomas)



BAUINGENIEURGEBÄUDE @ CAMPUS LICHTWIESE \_\_\_building @ campus

Lichtwiese (Photo: Heide Thomas)

**13** FACHBEREICHE UND **5** STUDIENBEREICHE  
*13 DEPARTMENTS AND 5 FIELDS OF STUDY*

**111** STUDIENGÄNGE  
*111 COURSES OF STUDY*

**25.889** STUDIERENDE  
*25.889 STUDENTS*

**256** PROFESSOREN UND **56** PROFESSORINNEN  
*256 MALE PROFESSORS AND 56 FEMALE PROFESSORS*

**5** LOEWE-EXZELLENZ-SCHWERPUNKTE  
*5 LOEWE RESEARCH CLUSTERS*

**5** DFG GRADUIERTENKOLLEGS  
*5 DFG GRADUATE SCHOOLS*

**2** EXZELLENZ-GRADUIERTENSCHULEN:  
*2 GRADUATE SCHOOLS:*  
"GRADUATE SCHOOL OF COMPUTATIONAL ENGINEERING"  
"DARMSTADT GRADUATE SCHOOL OF ENERGY SCIENCE AND ENGINEERING"

**11** SONDERFORSCHUNGSBEREICHE (SFB) UND SFB TRANSREGIO  
*11 COLLABORATIVE RESEARCH CENTRES AND SFB/TRANSREGIO OF THE GERMAN RESEARCH FOUNDATION (DFG)*

**5** STANDORTE MIT **164** GEBÄUDEN  
*5 LOCATIONS WITH 164 BUILDINGS*

PLATZ **4** IM HUMBOLDTRANKING 2017 (INGENIEURWISSENSCHAFTEN)  
*4TH PLACE IN MOST RECENT HUMBOLDT RANKING (ENGINEERING SCIENCE)*

PLATZ **3** NATIONAL UND PLATZ **78** INTERNATIONAL IM QS GRADUATE EMPLOYABILITY RANKING 2019

---

**ATHENE** - die antike Schutzgöttin der Künste und Wissenschaften - bildet das offizielle Signet der technischen Universität Darmstadt

---

*Athena, antiquity's patron goddess of the Arts and Sciences, adorns the official emblem of Technische Universität Darmstadt.*

**DIE TU DARMSTADT** stärkt ihre Position durch strategische Kooperationen und Vernetzung mit anderen Universitäten im In- und Ausland.

Mit den benachbarten Universitäten in Frankfurt und Mainz bildet die TU Darmstadt die strategische Allianz der Rhein-Main-Universitäten. Im Verbund führender technischer Universitäten Deutschlands TU9 trägt die TU Darmstadt zur Entwicklung der Exzellenz der Ingenieur- und Naturwissenschaften in Deutschland bei.

---

*TU Darmstadt strengthens its position through strategic partnerships and networking with other universities, both in Germany and abroad.*

*In conjunction with neighbouring universities in Frankfurt and Mainz, TU Darmstadt is part of a strategic alliance of universities in the Rhine-Main region. Within the TU9 group of leading technical universities throughout Germany, TU Darmstadt contributes to developing excellence in engineering and the natural sciences, nationwide.*

**UM IHRE KOMPETENZEN** gezielt zu erweitern, schließt die TU Darmstadt vielfältige Partnerschaften mit Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Sie ist ein entscheidender Motor der wirtschaftlichen und technologischen Entwicklung in der Metropolregion Frankfurt-Rhein-Neckar.

---

*In order to strategically expand its expertise, TU Darmstadt maintains a variety of partnerships with companies and research institutions. It is a vital driving force in the economic and technological development of the Frankfurt-Rhein-Neckar metropolitan area.*





# Fachbereich & Campus.

*DEPARTMENT & CAMPUS.*





EINGANGSBEREICH DES GEBÄUDES L5/01 \_\_\_entrance area of building L5/06 (Photo: TU Darmstadt)



DAS NEUE BAUINGENIEURGEBÄUDE L5/06 \_\_\_the new building of the department of civil & environmental engineering L5/06 (Photo: TU Darmstadt)



---

Seit Ende der 1960er Jahre zeugt der Campus Lichtwiese vom raschen Wachstum der TU Darmstadt. Bedeutende technische Erfindungen und Erkenntnisse begleiten diese Entwicklung – wie z.B. das preisgekrönte Energie-Plus-Haus. 2013 erhält die Lichtwiese mit dem Hörsaal- und Medienzentrum eine kraftvolle „neue Mitte“ – das Highlight Ihrer Campusführung mit Studierenden und Mitarbeiter\*innen der TU.

---

*Since the end of the 1960s, the Lichtwiese campus has testified to the rapid growth of TU Darmstadt. Important technical inventions and findings accompany this development - such as the award-winning Energie-Plus-Haus. In 2013, the Lichtwiese with the Lecture Hall and Media Centre will have a powerful “new centre” - the highlight of your campus tour with students and staff of the TU.*



HÖRSAAL IM HMZ (HÖRSAAL- UND MEDIENZENTRUM) \_\_\_ auditorium at HMZ - auditorium and media centre (Photo: TU Darmstadt)



## IMPRESSIONEN VOM CAMPUS LICHTWIESE

PHOTOS: HEIDE THOMAS

- 1-4 HÖRSAAL- UND MEDIENZENTRUM (HMZ)
- 5 AUF DEM WEG ZU DEN INSTITUTSGEBÄUDEN  
DES FACHBEREICHS
- 6 HÖRSAAL IM HÖRSAAL- UND  
MEDIENZENTRUM (HMZ)

1



# belebt

2



3



*Impressions from  
Campus Lichtwiese*

photos: Heide Thomas

- 1-4 auditorium and media centre (HMZ)
- 5 on the way to the institutes of  
Building & environmental Engineering
- 6 auditorium @ auditorium &  
media centre (HMZ)

4



*vivid*

5



6







## IMPRESSIONEN VOM CAMPUS LICHTWIESE

PHOTOS: DENNIS JÖCKEL

- 1 HÖRSAAL- UND MEDIENZENTRUM
- 2 AUF DEM WEG ZUM INSTITUTSGEBÄUDE L5/01
- 3 WALDEMAR GRZIMEK > BEDROHTER II  
PLASTIK AUF DER LICHTWIESE
- 4 HÖRSAAL- UND MEDIENZENTRUM RÜCKANSICHT
- 5 NEUES INSTITUTSGEBÄUDE L5/06
- 6 BIERGARTEN AUF DEM CAMPUS
- 7 MENSA RÜCKANSICHT
- 8 INSITUTSGEBÄUDE L5/06 RÜCKANSICHT

1



# beschaulich

2



8



4



# *Impressions from Campus Lichtwiese*

photos: Dennis Jöckel

- 1 auditorium and media centre
- 2 on the way to building L5/01
- 3 Waldemar Grzimek > Threatened II  
sculpture on the Lichtwiese
- 4 auditorium and media centre - rear view
- 5 building L5/06
- 6 beer garden on the Campus
- 7 cafeteria - rear view
- 8 building L5/06 - rear view

5



*tranquil*

6



7



8



# DIE INSTITUTE.

## OVERVIEW. THE INSTITUTES

Im Folgenden sehen Sie die Liste der Institute und Fachgebiete.



*Here you will find an overview of the institutes and fields of expertise.*

INSTITUT FÜR BAUBETRIEB \_\_INST. OF CONSTRUCTION TECHNOLOGIES AND MANAGEMENT  
**IFB**

INSTITUT FÜR GEODÄSIE \_\_INST. OF GEODESY  
**IFG**

INSTITUT FÜR GEOTECHNIK \_\_INST. OF GEOTECHNICS  
**IFGT**

INSTITUT IWAR \_\_INSTITUTE IWAR  
**IWAR**

INSTITUT FÜR KONSTRUKTIVES GESTALTEN UND BAUKONSTRUKTION \_\_INST. OF CONSTRUCTIVE DESIGN AND BUILDING CONSTRUCTION  
**KGBAUKO**

INSTITUT FÜR MASSIVBAU \_\_INST. OF SOLID CONSTRUCTION  
**IFM**

FACHGEBIETE DER MECHANIK \_\_MECHANICS  
**FGDM**

INSTITUT FÜR NUMERIK UND INFORMATIK IM BAUWESEN \_\_INST. OF NUMERICAL METHODS AND INFORMATICS IN ENGINEERING  
**IIB**

INSTITUT FÜR STAHLBAU UND WERKSTOFFMECHANIK \_\_INST. OF STEEL CONSTRUCTION AND MATERIAL MECHANICS  
**IFSW**

INSTITUT FÜR STATIK UND KONSTRUKTION \_\_INST. OF STRUCTURAL MECHANICS AND DESIGN  
**ISM+D**

VERBUND INSTITUTE FÜR VERKEHR \_\_INSTITUTES OF TRANSPORTATION  
**IFV**

INSTITUT FÜR BAHNSYSTEME UND BAHNTECHNIK \_\_INSTITUTE OF RAILWAY ENGINEERING

INSTITUT FÜR STRASSENWESEN \_\_INSTITUTE OF ROAD ENGINEERING

INSTITUT FÜR VERKEHRSPLANUNG UND VERKEHRSTECHNIK \_\_INSTITUTE OF TRANSPORT PLANNING AND TRAFFIC ENGINEERING

INSTITUT FÜR WASSERBAU UND WASSERWIRTSCHAFT \_\_INST. OF HYDRAULIC AND WATER REOURCES ENGINEERING  
**IWW**

INSTITUT FÜR WERKSTOFFE IM BAUWESEN \_\_INST. OF CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS  
**WIB**

---

# DIE GESICHTER.

**THE FACES** (Photos: Ulrich Knaack, Heide Thomas)

**PROF. DR.-ING. CHRISTOPH MOTZKO**  
INSTITUT FÜR BAUBETRIEB\_

*INST. OF CONSTRUCTION TECHNOLOGIES AND MANAGEMENT*



**PROF. DR.-ING. ANDREAS EICHHORN**

INSTITUT FÜR GEODÄSIE\_ *INSTITUTE OF GEODESY*

*FG FERNERKUNDUNG UND BILDANALYSE*

*REMOTE SENSING AND IMAGE ANALYSIS*

*FG GEODÄTISCHE MESSSYSTEME UND SENSORIK*

*GEODETTIC MEASURING SYSTEMS AND SENSOR TECHNOLOGY*



**PROF. DR.-ING. HANS JOACHIM LINKE**

INSTITUT FÜR GEODÄSIE\_ *INSTITUTE OF GEODESY*

*FG LANDMANAGEMENT\_ LAND MANAGEMENT*



**PROF. DR.-ING. MATTHIAS BECKER**

INSTITUT FÜR GEODÄSIE\_ *INSTITUTE OF GEODESY*

*FG PHYSIKALISCHE GEODÄSIE UND SATELLITENGEODÄSIE*

*PHYSICAL AND SATELLITE GEODESY*







**PROF. DR.-ING. HAUKE ZACHERT (VERTRETUNGSPROFESSUR)**  
**INSTITUT FÜR GEOTECHNIK\_\_**  
*INSTITUTE AND LABORATORY OF GEOTECHNICS*



**PROF. DR.-ING. MARKUS ENGELHART**  
**INSTITUT IWAR\_\_INSTITUTE IWAR**  
*FG ABWASSERTECHNIK\_WASTEWATER TECHNOLOGY*



**PROF. DR.-ING. HABIL. MARTIN WAGNER**  
**INSTITUT IWAR\_\_INSTITUTE IWAR**  
*FG ABWASSERTECHNIK\_WASTEWATER TECHNOLOGY*



**PROF. DR. SUSANNE LACKNER**  
**INSTITUT IWAR\_\_INSTITUTE IWAR**  
*FG ABWASSERWIRTSCHAFT\_WASTEWATER ENGINEERING*



**PROF. DR. RER. NAT. LISELOTTE SCHEBECK**  
**INSTITUT IWAR\_\_INSTITUTE IWAR**  
*FG STOFFSTROMMANAGEMENT UND RESSOURCENWIRTSCHAFT  
MATERIAL FLOW MANAGEMENT AND RESOURCE ECONOMY*

**PROF. DIPL.-ING. DR. NAT. TECHN. WILHELM URBAN**  
INSTITUT IWAR\_\_INSTITUTE IWAR  
FG WASSERVERSORGUNG UND GRUNDWASSERSCHUTZ  
WATER SUPPLY AND GROUNDWATER PROTECTION



**PROF. STEFAN SCHÄFER**  
INST. FÜR KONSTRUKTIVES GESTALTEN UND BAUKONSTRUKTION  
INSTITUTE OF CONSTRUCTIVE DESIGN AND BUILDING CONSTRUCTION



**PROF. DR.-ING. CARL ALEXANDER GRAUBNER**  
INSTITUT FÜR MASSIVBAU\_\_INSTITUTE OF SOLID CONSTRUCTION



**PROF. DR.-ING. FRIEDRICH GRUTTMANN**  
FACHGEBIETE DER MECHANIK\_\_MECHANICS  
FG FESTKÖRPERMECHANIK\_\_SOLID BODY MECHANICS





**PROF. DR.-ING. CHARALAMPOS TSAKMAKIS**

**FACHGEBIETE DER MECHANIK**\_\_MECHANICS

*STRUCTURAL MECHANICS AND DESIGN*

FG KONTINUUMSMECHANIK\_\_CONTINUUM MECHANICS



**PROF. DR.-ING. UWE RÜPPEL**

**INSTITUT FÜR NUMERISCHE METHODEN UND INFORMATIK**

**IM BAUWESEN**\_\_INSTITUTE OF NUMERICAL METHODS AND

*INFORMATICS IN ENGINEERING*



**PROF. DR.-ING. JÖRG LANGE**

**INSTITUT FÜR STAHLBAU UND WERKSTOFFMECHANIK**

*INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION AND MATERIALS MECHANICS*

FG STAHLBAU\_\_STEEL CONSTRUCTION



**PROF. DR.-ING. MICHAEL VORMWALD**

**INSTITUT FÜR STAHLBAU UND WERKSTOFFMECHANIK**

*INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION AND MATERIAL MECHANICS*

FG WERKSTOFFMECHANIK\_\_MATERIAL MECHANICS



**PROF. DR.-ING. ULRICH KNAACK**  
**INSTITUT FÜR STATIK UND KONSTRUKTION**  
*INSITUTE OF STRUCTURAL MECHANICS AND DESIGN*  
FG FASSADENTECHNIK\_FACADE STRUCTURE



**PROF. DR.-ING. JENS SCHNEIDER**  
**INSTITUT FÜR STATIK UND KONSTRUKTION**  
*INSITUTE OF STRUCTURAL MECHANICS AND DESIGN*  
FG STATIK\_STRUCTUREAL ENGINEERING



**PROF. DR.-ING. JOHANN-DIETRICH WÖRNER**  
**INSTITUT FÜR STATIK UND KONSTRUKTION**  
*INSITUTE OF STRUCTURAL MECHANICS AND DESIGN*  
FG STATIK UND DYNAMIK VON TRAGSTRUKTUREN  
*STRUCTURAL ENGINEERING AND DYNAMIC OF STRUCTURES*



**PROF. DR.-ING. ANDREAS OETTING**  
**VERBUND INSTITUTE FÜR VERKEHR**  
*INSITUTES OF TRAFFIC AND TRANSPORT*  
INST. F. BAHNSYSTEME UND BAHNTECHNIK  
*INST. OF RAILWAY ENGINEERING*





**PROF. DR.-ING. J. STEFAN BALD**  
**VERBUND INSTITUTE FÜR VERKEHR**  
*INSTITUTES OF TRAFFIC AND TRANSPORT*  
INST. F. STRASSENWESEN  
*INST. OF ROAD AND PAVEMENT ENGINEERING*



**PROF. DR.-ING. MANFRED BOLTZE**  
**VERBUND INSTITUTE FÜR VERKEHR**  
*INSTITUTES OF TRAFFIC AND TRANSPORT*  
INST. F. VERKEHRSPLANUNG UND VERKEHRSTECHNIK  
*INST. OF TRANSPORT PLANNING AND TRAFFIC ENGINEERING*



**PROF. DR.-ING. BRITTA SCHMALZ**  
**INSTITUT FÜR WASSERBAU UND WASSERWIRTSCHAFT**  
*INSTITUTE OF HYDRAULIC AND WATER RESOURCES ENGINEERING*  
FG INGENIEURHYDROLOGIE UND WASSERBEWIRTSCHAFTUNG  
*ENGINEERING HYDROLOGY AND WATER MANAGEMENT*



**PROF. DR.-ING. HABIL. BORIS LEHMANN**  
**INSTITUT FÜR WASSERBAU UND WASSERWIRTSCHAFT**  
*INST. OF HYDRAULIC AND WATER RECOURCES ENGINEERING*  
FG WASSERBAU UND HYDRAULIK  
*WATER AND HYDRAULIC ENGINEERING*



**PROF. DR. IR. EDDIE KOENDERS**  
**INSTITUT FÜR WERKSTOFFE IM BAUWESEN**  
*INSTITUTE OF CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS*



**DR.-ING. KAJA BOXHEIMER**  
**GESCHÄFTSFÜHRERIN DES FACHBEREICHS**  
*MANAGING DIRECTOR*



# Forschung.

**RESEARCH.**





MESSUNG \_\_\_ measurement (Photo: Institute IWAR library)



MESSGERÄT \_\_\_ measuring instrument (Photo: Institute IWAR library)

## INNOVATION UND LÖSUNG -

so lautet unser Anspruch, auch in der Forschung.

Mit ingenieurwissenschaftlichen Systemlösungen für die gebaute Umwelt im System Erde spannen wir den Bogen von der Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse bis zu dem Transfer in die Ingenieurpraxis und Bauindustrie. Diese komplexe Aufgabe erstreckt sich über die Themenfelder des Bauingenieurwesens, der Geodäsie und Verkehrsplanung, dem Bauen mit und für Wasser sowie der Mechanik und umfasst damit alle Themenbereiche der gebauten Umwelt – und dieses unter Berücksichtigung der besonderen gesellschaftlichen Verantwortung unseres Handelns.

Das Forschungsprofil des Fachbereichs spiegelt die hohe Interdisziplinarität unseres Faches sowohl innerhalb der eigenen Disziplin als auch zu anderen Fachdisziplinen wieder, was sich auch in zahlreichen Verbundaktivitäten, kooperativen Forschungsprojekten und Industriekooperationen zeigt. Hieraus möchten wir im Folgenden einige Forschungsprojekte vorstellen. Dabei zeigen wir sowohl spannende Beispiele für laufende als auch bereits verwirklichte Projekte in einem kurzen Abriss, mit QR Codes führen wir Sie zu den Details.

◆ Text: Kaja Boxheimer, Uli Knaack

---

## INNOVATION AND SOLUTION -

*this is our claim, not least for research.*

*With engineering-scientific system solutions for the built environment in the system Earth, we span the spectrum from the acquisition of scientific knowledge to transfer to engineering practice and the construction industry. This complex task covers the fields of civil engineering, geodesy and traffic planning, construction with and for water as well as mechanics, and thus encompasses all subject areas of the built environment - taking into account the special social responsibility of our actions.*

*The research profile of the department reflects the high interdisciplinarity of our discipline both within our own discipline and with other disciplines, which is also reflected in numerous collaborative activities, cooperative research projects and industrial cooperation. In the following, we would like to present several research projects. In a short outline, we will show you exciting examples of current projects as well as projects that have already been realized. QR Codes will guide you to the details.*

◆ Text: Kaja Boxheimer, Uli Knaack

## DER INNERE KREIS DER GRAFIK (S.35) IST HIER ERKLÄRT:

EXPLANATION OF THE INNER CIRCLE OF THE GRAPHIC ON PAGE 35:

**IIB**

INSTITUT FÜR NUMERIK UND INFORMATIK IM BAUWESEN  
*INST. OF NUMERICAL METHODS AND INFORMATICS IN ENGINEERING*

**IFB**

INSTITUT FÜR BAUBETRIEB  
*INST. OF CONSTRUCTION TECHNOLOGIES AND MANAGEMENT*

**IFV**

VERBUND INSTITUTE FÜR VERKEHR  
*INSTITUTES OF TRANSPORTATION*

**IFG**

INSTITUT FÜR GEODÄSIE  
*INST. OF GEODESY*

**IFGT**

INSTITUT FÜR GEOTECHNIK  
*INST. OF GEOTECHNICS*

**IFWW**

INSTITUT FÜR WASSERBAU UND WASSERWIRTSCHAFT  
*INST. OF HYDRAULIC AND WATER RESOURCES ENGINEERING*

**IWAR**

INSTITUT IWAR  
*INST. IWAR*

**WIB**

INSTITUT FÜR WERKSTOFFE IM BAUWESEN  
*INST. OF CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS*

**IFM**

INSTITUT FÜR MASSIVBAU  
*INST. OF CONCRETE STRUCTURES*

**IFSW**

INSTITUT FÜR STAHLBAU UND WERKSTOFFMECHANIK  
*INST. OF STEEL CONSTRUCTION AND MATERIAL MECHANICS*

**ISM+D**

INSTITUT FÜR STATIK UND KONSTRUKTION  
*INST. OF STRUCTURAL MECHANICS AND DESIGN*

**FGDM**

FACHGEBIETE DER MECHANIK  
*MECHANICS*

**KGBAUKO**

INSTITUT FÜR KONSTRUKTIVES GESTALTEN UND BAUKONSTRUKTION  
*INST. OF CONSTRUCTIVE DESIGN AND BUILDING CONSTRUCTION*





# FORSCHUNGSGEBIETE.

## RESEARCH FIELDS





LAUFENDES FORSCHUNGSPROJEKT:  
NEUE WEGE ZUM ERHALT DES WELTKULTURERBES.  
EIN PROJEKT DER EUROPÄISCHEN UNION (HORIZON 2020)

# INNOVACONCRETE

CURRENT RESEARCH PROJECT: NEW WAYS TO CONSERVE THE  
CULTURAL HERITAGE, FUNDED BY THE EUROPEAN UNION  
(HORIZON 2020)

OBEN UND RECHTE SEITE UNTEN \_\_\_above and right page below: ELOGIO DEL HORIZONTE, SPAIN (Photo und ©: European Funding Division)

**INNOVACONCRETE** ist ein innovatives und ambitioniertes EU H2020 Forschungsprojekt, dessen Ziel es ist, konkrete Denkmäler, das bedeutendste, greifbare Kulturerbe des 20. Jahrhunderts, zu erhalten. Um dieses Ziel zu erreichen wurde ein interdisziplinäres Team zusammengestellt, das über einen starken wissenschaftlichen Hintergrund in Simulationstechniken und Nanomaterialsynthese verfügt, kombiniert mit einem breiten Wissen über Kulturerbe, Erhaltung aus sozial- und geisteswissenschaftlichen Disziplinen und einer fundierten industriellen Perspektive. Das Institut für Werkstoffe im Bauwesen ist Leiter des Arbeitspaketes 1 (WP1) „Multiskalenmodellierung“, das sich mit der Simulation von hochentwickelten Produkten zur Verbesserung der Oberflächen von geschädigtem Kulturgut befasst.

Konkret wird ein völlig neuartiger Ansatz entwickelt, der auf der Herstellung von Zement-Gel basiert, das durch Imprägnierungsbehandlungen für die technischen Eigenschaften von Zementleim in Rissen zerfallener Betondenkmäler verantwortlich ist. Ergänzende, multifunktionale Behandlungen, die die Zement-Gel Produktion mit zusätzlichen Leistungen (Superhydrophobie und Korrosionsinhibierung) kombinieren, werden ebenfalls untersucht. Darüber hinaus werden mit anorganischen Nano funktionalisierte Zementbeschichtungen validiert und ihre Leistungsfähigkeit im Vergleich zu denjenigen der Imprägnierungen bewertet. Schließlich wird InnovaConcrete einen biotechnologisch basierten Ansatz untersuchen anhand der enzymatischen Selbstheilung beschädigter Oberflächen.

**INNOVA CONCRETE** is an innovative and ambitious EU H2020 research project whose goal is to conserve concrete monuments, the most important tangible cultural heritage of the 20th century. To achieve this goal, an interdisciplinary team has been assembled with a strong scientific background in simulation techniques and nanomaterial synthesis, combined with a broad knowledge of cultural heritage conservation from social and human sciences disciplines and a sound industrial perspective. The Institute of Materials in Civil Engineering is head of work package 1 (WP1) “Multiscale Modelling”, which deals with the simulation of highly developed products for the improvement of the surfaces of damaged cultural assets.

In concrete terms, a completely new approach is being developed, based on the production of cement gel, which is responsible for the technical properties of cement paste in cracks in decaying concrete monuments through impregnation treatments. Complementary multifunctional treatments combining cement gel production with additional performance (superhydrophobic and corrosion inhibition) are also being investigated. In addition, cement coatings functionalized with inorganic nano-coatings will be validated and their performance evaluated in comparison to that of impregnations. Finally, InnovaConcrete will investigate a biotechnologically based approach based on the enzymatic self-healing of damaged surfaces. ♦



TORROJA INSTITUTE, SPAIN (Photo and ©: European Funding Division)



CENTENNIAL HALL, POLAND (Photo and ©: European Funding Division)

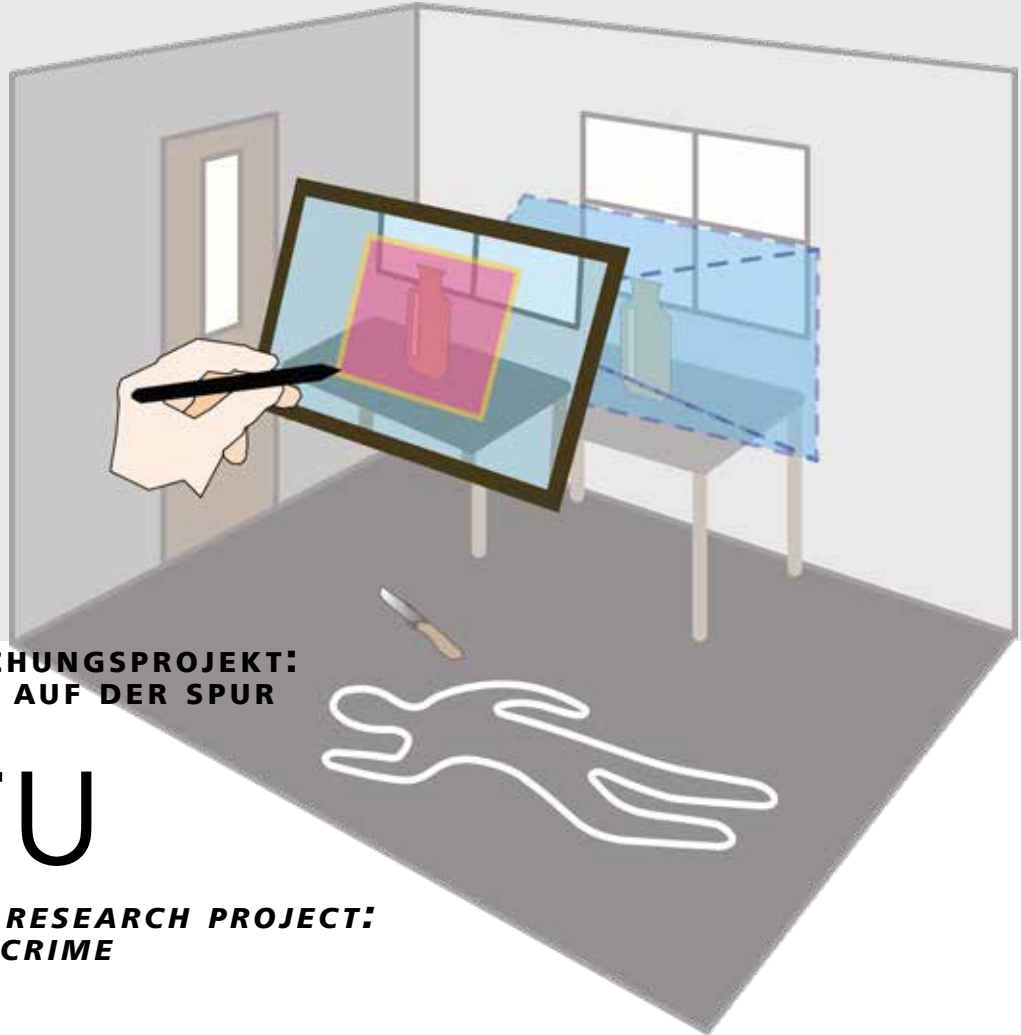
BETEILIGT AUS UNSEREM FACHBEREICH:  
INSTITUT FÜR WERKSTOFFE IM BAUWESEN

PARTICIPANT FROM OUR DEPARTMENT:  
INSTITUTE FOR CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement N° 760858





**LAUFENDES FORSCHUNGSPROJEKT:  
DEM VERBRECHEN AUF DER SPUR**

# INSITU

**CURRENT RESEARCH PROJECT:  
TRACING CRIME**

**NACH EINEM ANSCHLAG**, Einbruch oder anderweitigen Verbrechen wird im Rahmen der polizeilichen Ermittlungstätigkeit der Tatort erfasst und dokumentiert. Die Anforderungen an die Tatortarbeit sind hoch, da jede Situation vor Ort anders ist und Zeitdruck eine einheitliche und gleichzeitig auf die Lage zugeschnittene Dokumentation erschwert. Der Einsatz digitaler Technologien bietet der Polizei zwar neue Möglichkeiten der Dokumentation, die Systeme sind jedoch häufig auf die Bedürfnisse der einzelnen Akteure oder bestimmter Anwender spezialisiert und damit nicht universell für Untersuchungen und Auswertungen nutzbar.

Ziel des Vorhabens ist es daher, ein Dokumentationssystem zu entwickeln, das die vollständige digitale Erfassung und Verarbeitung aller Informationen eines Tatorts ermöglicht. Im Rahmen von INSITU (vom lateinischen in situ „vor Ort, am Ort“) wird somit zunächst ein standardisiertes Verfahren für eine einheitliche Datenaufnahme entwickelt. Durch automatisch gespeicherte Zusatzinformationen, wie Aufnahmezeitpunkt oder -position, können Daten aus unterschiedlichen Datenquellen, wie z.B. Photos, Audioaufnahmen oder Notizen, intelligent miteinander verknüpft werden. Neben der automatisierten Aufbereitung und (Weiter-)Verarbeitung relevanter Informationen unterstützen integrierte Filter- und Suchfunktionen sowie Regeln und Prüfmechanismen die Datenauswertung und entlasten das Personal.

Das INSITU-System soll erstmals die vollumfängliche Erfassung eines Tatorts mithilfe (teil-)automatisierter, digitaler Technologien und Methoden ermöglichen. Hierbei fördert der Einsatz mobiler, kostengünstiger Endgeräte, wie z. B. Tablets zur Datenverarbeitung und -weitergabe, eine bedarfsgerechte und flächendeckende Anwendbarkeit. Das Bundeskriminalamt als Koordinator des Vorhabens gewährleistet zudem einen engen Austausch mit weiteren zuständigen Behörden, wie z.B. Landeskriminalämtern. Perspektivisch soll mit dem System die Umstellung von der hauptsächlich aktenbasierten Arbeit zu einer modernen digitalen Dokumentation gelingen. Neben dem Institut für Numerische Methoden und Informatik im Bauwesen ist das Bundeskriminalamt (BKA) in Wiesbaden als Projektpartner beteiligt.

◆ Text: Uwe Rüppel, Christian Eller

**BETEILIGT AUS UNSEREM FACHBEREICH: INSTI-  
TUT FÜR NUMERISCHE  
METHODEN AND INFORMATIK IM BAUWESEN**

**PARTICIPANT FROM OUR DEPARTMENT:  
INSTITUTE FOR NUMERICAL METHODS AND  
INFORMATICS IN CIVIL ENGINEERING**



**AFTER AN ATTACK**, burglary or similar incident, the scene of the crime is recorded and documented as part of a police investigation. Crime scene work and documentation is very demanding, as every situation at hand is different and time constraints makes consistent documentation tailored to the situation and needs difficult. Although the use of digital technologies offers the police new possibilities for documentation, those systems are often specialised regarding the needs of individual actors or specific user groups and therefore cannot be utilized universally for all investigations and evaluations.

The aim of the project is therefore to develop a documentation system that enables the complete digital recording and processing of all information of a crime scene. Within the framework of INSITU (from Latin *in situ* "local, on site"), a standardized procedure for a consistent data recording will be developed. Additional information that is automatically stored, such as recording time or position, allows data from different sources, such as photos, audio recordings or notes, to be intelligently linked together. In addition to the automated preparation and (further) processing of relevant information, integrated filter and search functions as well as rules and checking mechanisms support data evaluation and relieve the investigative staff.

When completed, the INSITU system will be the first system to enable full documentation of a crime scene utilizing (partially) automated digital technologies and methods. The use of mobile, low-cost consumer devices, such as tablets for data processing and transfer, promotes a needs-oriented and comprehensive applicability. The Federal Criminal Police Office as coordinator of the project also ensures a close exchange with other competent authorities, such as the State Criminal Police Offices. In the future, the system should further enable transition from mainly file-based work to modern digital documentation.

In addition to the Institute for Numerical Methods and Computer Science in Civil Engineering, the Federal Criminal Police Office (BKA) in Wiesbaden is involved as a project partner.

◆ Text: Uwe Ruppel, Christian Eller



QUALITÄTSSICHERUNG UND AUTOMATISCHE AUSWERTUNG DER TATORT-SACHVERSTÄNDIGEN \_\_\_Quality assurance and automatic evaluation of crime scene experts (image: iib, TU Darmstadt)

LINKE SEITE: MULTIMODALE DATENAUFNAHME UND RÄUMLICHE DOKUMENTATION \_\_\_left page: Multi-modal data acquisition and spatial documentation (image: iib, TU Darmstadt)



VERNETZTE DATENHALTUNG IN EINEM DIGITALEN TATORTMODELL \_\_\_Networked data storage in a digital crime scene model (image: iib, TU Darmstadt)





BEISPIELE FÜR UNTERSCHIEDLICHE INDUSTRIE-ABWÄSSER \_\_\_\_ examples for different industrial effluents (photo: picture library of institute IWAR)

## INDUSTRIELLE PRODUKTIONSANLAGEN

werden heute aus Gründen der Raumverträglichkeit und zur Sicherstellung der Ver- und Entsorgung weltweit vornehmlich in Industrieparks angesiedelt. Die Ansiedlung unterschiedlicher industrieller Produktionsanlagen an einem Standort eröffnet dabei Gestaltungsoptionen für die Einsparung von Ressourcen und Energie durch die gemeinsame Nutzung, Kreislaufführung oder den Austausch von Stoffströmen. So können Materialien, die in dem einen Unternehmen als Abfallstoff gelten, in einem anderen Unternehmen zum Produktionsrohstoff werden. Hierfür sind jedoch spezifische Aufbereitungstechnologien notwendig.

Ziel des Forschungsprojektes “Water-Reuse in Industrieparks (WaReIp)” ist es, die in einem Industriepark anfallenden Abwässer (Produktions-, Sanitär- und Küchenabwässer) über kaskadenartig angeordnete Aufbereitungsstufen bedarfsorientiert für den Einsatz in anderen Produktionsanlagen aufzubereiten, um so den externen Bedarf an Trink-/Grundwasser sowie die Kosten des Anlagenbetreibers für die Wasserbereitstellung und die Abwasserbehandlung zu reduzieren.

## DAS VORGEHEN:

Nach der systematischen Analyse des qualitativen und quantitativen Angebots an Abwasser sowie der Nachfrage nach Brauchwasser in typischen Produktionsanlagen (hier mit Fokus auf der chemisch-pharmazeutischen Industrie) werden neue Lösungsansätze zur Abwasserreinigung entwickelt, ebenso wie bereits anerkannte Verfahren im Hinblick auf den Einsatz im Rahmen eines optimierten Stoffstrommanagements erfasst, beschrieben und miteinander kombiniert, sodass mit möglichst geringem Ressourcen- und Kostenaufwand ein möglichst hoher Nutzungsgrad erreicht werden kann. Ein passendes Rohrleitungsnetz mit Messnetz wird ausgearbeitet, ebenso wie verschiedene Bewertungssysteme für die Auswahl der im Einzelfall bestmöglichen Aufbereitungstechnik erprobt. Weiterhin werden soziotechnische Aspekte des Bediensystems, wie auch die Übertragbarkeit auf andere Industriestandorte/-typen geprüft. Die Umsetzung der vorstehend beschriebenen Konzeptidee erfolgt über 5 Projektphasen in 15 miteinander vernetzten Teilprojekten und ist dabei auf 3 Jahre ausgelegt.





**FOR REASONS OF** *spatial compatibility and to ensure supply and disposal, today, industrial production facilities are primarily located in industrial parks around the world. The settlement of different industrial production plants at one location opens up design options for saving resources and energy through the joint use, recycling or exchange of material flows. For example, materials that are considered waste in one company can become raw production materials in another company. However, this requires specific processing technologies.*

*The aim of the research project “Water-Reuse in Industrial Parks (WaReIp)” is to treat the waste water (production, sanitary and kitchen waste water) generated in an industrial park for use in other production plants by means of cascading treatment stages in order to reduce the external demand for drinking/groundwater and the plant operator’s costs for water supply and waste water treatment.*



GRÜNFLÄCHE INNERHALB EINES INDUSTRIEPARKS IN ASIEN \_\_\_green area within an industrial park in Asia. (photo: picture library of institute IWAR)

### **THE PROCEDURE:**

*After the systematic analysis of the qualitative and quantitative supply of waste water and the demand for process water in typical production plants (here with the focus on the chemical-pharmaceutical industry), new approaches for waste water treatment are developed, and already recognised processes with regard to their use within the framework of optimised material flow management are recorded, described and combined with each other, so that the highest possible degree of utilisation can be achieved with the lowest possible resource and cost expenditure. A suitable pipeline network with measuring network will be worked out, and various evaluation systems for the selection of the best possible processing technology in each individual case will be tested. Furthermore, socio-technical aspects of the operating system as well as the transferability to other industrial sites/types are evaluated.*

*The implementation of the concept idea described above takes place over 5 project phases in 15 interconnected subprojects and is designed for a period of 3 years.*

**BETEILIGT AUS UNSEREM FACHBEREICH: INSTITUT FÜR GEODÄSIE > FACHGEBIET LANDMANAGENT, INSTITUT IWAR > FACHGEBIET ABWASSERTECHNIK, FACHGEBIET STOFFSTROMMANAGEMENT UND RESSOURCENWIRTSCHAFT**

**PARTICIPANTS FROM OUR DEPARTMENT: INSTITUTE OF GEODESY > LAND MANAGEMENT, INSTITUT IWAR > WASTEWATER TECHNOLOGY, MATERIAL FLOW MANAGEMENT AND RESOURCE ECONOMY**





## LAUFENDES FORSCHUNGSPROJEKT: EINE ELEKTRISCHE LKW-TRASSE AUF DER A5

# ELISA

CURRENT RESEARCH PROJECT:  
AN ELECTRIC TRUCK ROUTE ON HIGHWAY A5

E-LKW AUF DER A5 \_\_\_e-truck on highway A5  
(photo: Danny Wauri)

**VOR DEM HINTERGRUND** der notwendigen Reduktion der Kohlenstoffdioxidemissionen des Straßengüterverkehrs einerseits sowie des fortgeschrittenen technologischen Reifegrades des eHighway-Systems andererseits, ist das Projekt ELISA entstanden. ELISA zeichnet sich unter anderem durch einen ganzheitlichen, interdisziplinären Evaluationsansatz des eHighway-Systems im Zusammenwirken mit seiner Systemumwelt aus. Das notwendige Fundament hierfür bildet ein Feldversuch, bei dem ein Teilabschnitt der Bundesautobahn A5 mit einer Oberleitung ausgestattet wird, um einen realitätsnahen, elektrischen Betrieb der Oberleitungs-Hybrid-Lkw in einem bestehenden Verkehrssystem zu erproben und daraus wichtige Erkenntnisse für einen späteren Systemausbau zu gewinnen. Das Projekt ELISA, im Einklang mit den Elektromobilitäts-Agenden des Bundes und des Landes Hessen, trägt damit erheblich zu dem übergeordneten, gesamtgesellschaftlichen Ziel bei, für alle Verkehrsträger bzw. Transportprofile, innerhalb der nächsten Jahre einsatzbereite und zuverlässige Elektrifizierungsoptionen zur Verfügung zu haben. Gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, wird das Projekt in Zusammenarbeit mit Hessen Mobil realisiert

◆ Text: TU Darmstadt//Danny Wauri



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

**THE ELISA PROJECT** was developed against the background of the necessary reduction of carbon dioxide emissions from road freight traffic on the one hand and the advanced technological maturity of the eHighway system on the other. ELISA is characterised by a holistic, interdisciplinary evaluation approach of the eHighway system in interaction with its system environment. The necessary foundation for this is a field test in which a section of the federal motorway A5 is equipped with an overhead contact line in order to test a realistic, electrical operation of the overhead contact line hybrid truck in an existing traffic system and to gain important findings for a later system expansion. The ELISA project, in line with the electromobility agendas of the federal government and the state of Hesse, thus makes a significant contribution to the overall social goal of having reliable electrification options ready for use for all modes of transport and transport profiles within the next few years. Supported by the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, the project is being implemented in cooperation with Hessen Mobil.

◆ Text: TU Darmstadt//Danny Wauri





E-LKW AUF DER A5     e-truck on highway A5 (Photo: Danny Wauri)



FERTIGGESTELLTER ABSCHNITT AUF DER A5  
    completed track section (source and copyright: Hessen Mobil)

**BETEILIGT AUS UNSEREM FACHBEREICH:  
 INSTITUT FÜR VERKEHRSPLANUNG UND VERKEHRSTECHNIK  
 INSTITUT IWAR > FACHGEBIET STOFFSTROMMANAGEMENT  
 UND RESSOURCENWIRTSCHAFT**

**PARTICIPANTS FROM OUR DEPARTMENT:  
 INST. OF TRANSPORT PLANNING AND TRAFFIC ENGINEERING  
 INSTITUTE IWAR > MATERIAL FLOW MANAGEMENT AND  
 RESOURCE ECONOMY**



BAUARBEITEN AN DER A5  
    construction work on highway A5 (source and copyright: Hessen Mobil)

**ABGESCHLOSSENES FORSCHUNGSPROJEKT:  
EINE ENERGIE-EFFIZIENTE MODELLFABRIK**

# DIE ETA-FABRIK

**COMPLETED RESEARCH PROJECT:  
AN ENERGY-EFFICIENT MODEL FACTORY**



ETA-FABRIK: NORDFASSADE — ETA-Fabrik: north facade (photo: Eibe Sönneken)

**ENERGIEEFFIZIENZ** in der Industrie weiter zu denken bedeutet, neue Wege zu beschreiten, um ein zeitgemäßes, ganzheitliches Verständnis von Energieeffizienz zu entwickeln. Entgegen einem rein dogmatischen Ansatz Energie zu „sparen“, geht es hier darum das Energiesystem zu verstehen, sowie energetische Abhängigkeiten zu erkennen.

Im Forschungsprojekt „ETA-Fabrik“ ist ab 2013 gemeinsam mit 37 Industriepartnern eine Modellfabrik an der TU Darmstadt unter Federführung von PTW (Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen) und dem ISM+D (Institut für Statik und Konstruktion) entstanden und im März 2016 eröffnet worden.

Die Leitidee und die hieraus abgeleiteten Konzepte der ETA-Fabrik zielen darauf, die richtige Energieform (Primärenergiebedarf) in der notwendigen Menge (Endenergiebedarf) zur richtigen Zeit (energieflexibel) am richtigen Ort (effiziente Infrastruktur) einzusetzen. Gleichzeitig werden Überkapazitäten in der Infrastruktur (Erzeugung, Verteilung, Speicherung, Wandlung) vermieden. Somit kann den gegenläufigen Zielstellungen der Reduktion des Primärenergiebedarfs bzw. der CO<sub>2</sub>-Emissionen, der Reduktion des Endenergiebedarfs sowie der Steigerung der Lastflexibilität begegnet werden. Die Systemeffizienz und die Wirtschaftlichkeit aller Maßnahmen stehen dabei im Vordergrund. Eine beispielhafte Produktionsprozesskette aus dem Bereich der Metallbearbeitung bildet das Grundgerüst der Forschungsarbeiten. Durch die Verknüpfung der Produktionsprozesse, der Gebäudetechnik sowie des Gebäudes und seiner Konstruktion wird das Effizienzpotential des Gesamtsystems erforscht und demonstriert. Das Projekt ETA-Fabrik strebt durch seinen integrativen Ansatz



als erster Prototyp der Welt in eine neue Entwicklungsära für die energetisch optimierte Produktionsstätte der Zukunft. Der Fokus zielt auf Einsparpotentiale in den nachfolgenden Bereichen sowie deren Zusammenspiel:

- Produktionsmaschinen und Querschnittstechnologien im Maschinenbau
- Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik
- Gebäudehülle, Fassade und Konstruktion
- Monitoring, Energiedatenmanagement und Energiedatenmining durch „Industrie 4.0“-Ansätze
- Lastflexibilität und Regelungsoptimierung

Über die Forschungszwecke hinaus wird die ETA-Fabrik als Ausbildungs- und Demonstrationszentrum genutzt. Sie dient damit der Forschung sowie dem Wissenstransfer an die Studierenden und in die Wirtschaft.

**BETEILIGT AUS DEM FACHBEREICH:  
INSITUT FÜR STATIK UND KONSTRUKTION,  
INSTITUT FÜR WERKSTOFFE IM BAUWESEN.**

*WITHIN RECENT YEARS, law in Germany has gradually restricted the allowable heat energy demand and the permissible heat loss from buildings. In addition, the non-renewable energy consumption in building operation for new buildings should be reduced to zero by 2020 according to an EU directive (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2005). In contrast to the housing sector, industrial buildings should usually meet two typical requirements of production processes: on the one hand, the variability of the plant and, on the other hand, an associated variability in the electrical and thermal energy supply. Often, a significant excess of thermal energy is the result of this variability and the result of a lack of holistic designing; therefore, the transfer and re-use of this energy will be considered in the project ETA-Fabrik. 'ETA' stands for energy-efficient factory for interdisciplinary and applied research. It is part of the 5th Energy Research Program of the German Federal Government 'Innovation and New Energy Technologies' by the Federal Ministry of Economics and Technology (BMWi). The topicality of the project is demonstrated by the participation and support of many industrial companies, both directly participating in the research project as well as acting as advisors in an additional working group. By this, direct internal and external transfer of knowledge shall be guaranteed. As part of the project, a 1:1 scale model factory was built on the campus of the TU Darmstadt and opened in March, 2016. A production process chain, which is typical for the German medium-sized metal processing industry, will be installed in this model factory containing chipping, cleaning and heat treatment.*

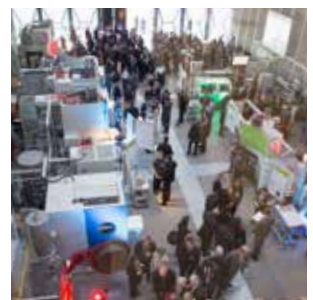
**PARTICIPANTS FROM THE DEPARTMENT:  
INSTITUTE FOR STRUCTURAL MECHANICS AND DESIGN,  
INSTITUTE FOR CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS.**



DIE BAUSTELLE \_\_\_under construction  
(photo: TU Darmstadt, Institut PTW))



BLICK IN DIE HALLE \_\_\_view through the hall (photo: Jan Hosan)



DIE ERÖFFNUNG \_\_\_the opening  
(photo: Felipe Fernandes)

**ABGESCHLOSSENES FORSCHUNGSPROJEKT:  
WASSER FÜR DIE MEGASTÄDTE**

# SEMIZENTRAL

**COMPLETED RESEARCH PROJECT:  
WATER FOR THE MEGACITIES**



ABFÜLLUNG VON AUFBEREITETEM ABWASSER \_\_\_filling of treated waste water (photo: Qingdao Water Group, 2017)

**DIE WASSERVERSORGUNG UND -ENTSORGUNG** der Bevölkerung ist für eine schnell wachsende Megacity eine enorme Herausforderung: Zum einen kann die Infrastruktur der Ver- und Entsorgung mit dem Wachstum kaum Schritt halten und bedingt lange Planungszeiträume für konventionelle, zentrale Systeme, zum anderen sind lokal verfügbare Wasserressourcen begrenzt. Der Ansatz SEMIZENTRAL wird diesen neuen Anforderungen an die Infrastruktursysteme im Hinblick auf Flexibilität und Anpassungsvermögen gerecht und setzt neue Maßstäbe in Sachen Ressourceneffizienz. SEMIZENTRAL zeichnet sich insbesondere durch den integrierten Ansatz aus: In konventionellen Systemen werden Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Abfallbehandlung üblicherweise strikt voneinander getrennt. Diese drei Sektoren werden nun in einem ganzheitlichen Ansatz betrachtet, wodurch eine Abstimmung zwischen den einzelnen Sektoren und die Nutzung von Synergieeffekten möglich ist.

Der Vorteil gegenüber konventionellen, zentralen Systemen zur Wasserversorgung und -entsorgung besteht in dem großen Einsparpotenzial: Durch die Aufbereitung des Abwassers zu Brauchwasser und dessen Einsatz für Zwecke, die keine Trinkwasserqualität erfordern (beispielsweise Toilettenspülung oder Bewässerung) können bis zu 40 Prozent Trinkwasser eingespart werden. Durch die Erzeugung von Verstromung von Biogas aus den Reststoffen der Abwasserreinigung und den Bioabfällen ist ein energieautarker Betrieb möglich. Der semizentrale Maßstab bewegt sich auf Quartiersebene und ist zwischen zentralen und dezentralen Systemen einzuordnen. Hieraus ergeben sich ein reduzierter Transportbedarf sowie infolge der Flexibilität und Anpassbarkeit eine hohe Planungs- und Investitionskosten-sicherheit.

Das Resource Recovery Centre (RRC) ist die erste großtechnische Implementierung des semizentralen Ansatzes in Qingdao, China und bestehen aus vier verfahrenstechnischen Modulen mit einer Behandlungskapazität von 12.000 Einwohnerwerten.

◆ Text: TU Darmstadt//Tobias Blach





ORTHOFOOTO MIT MODULBEZEICHNUNG \_\_\_ orthophoto with module name (photo: Qingdao Water Group, 2015)

**THE SUPPLY AND DISPOSAL** of water is an enormous challenge for rapidly growing megacities: on the one hand, the infrastructure of supply and disposal can hardly keep pace with growth and requires long planning periods for conventional, central systems; on the other hand, locally available water resources are limited.

The SEMIZENTRAL approach meets these new demands on infrastructure systems in terms of flexibility and adaptability and sets new standards in terms of resource efficiency.

SEMIZENTRAL is characterised in particular by its integrated approach: In conventional systems, water supply, wastewater treatment and waste treatment are usually strictly separated. These three sectors are now considered in a holistic approach, enabling coordination between the individual sectors and the use of synergy effects.

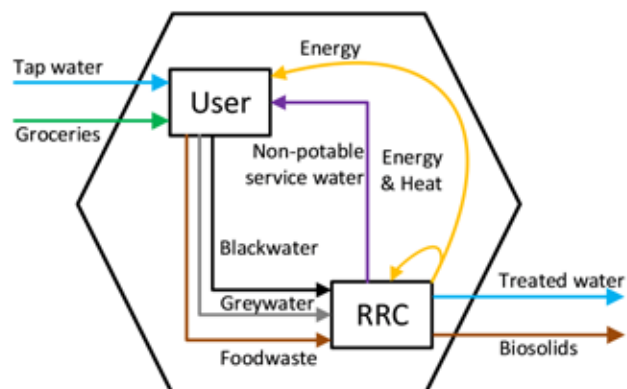
The advantage over conventional, centralised water supply and disposal systems lies in the great savings potential: by treating the wastewater to service water and using it for purposes that do not require drinking water quality (e.g. toilet flushing or irrigation), up to 40 percent of drinking water can be saved. The generation of electricity from biogas from the residues of wastewater treatment and biowaste enables energy-autonomous operation. The semi-central scale moves at neighbourhood level and can be classified between centralised and decentralised systems. This results in reduced transportation requirements and, due to its flexibility and adaptability, a high level of planning and investment cost security.

The Resource Recovery Centre (RRC) is the first large-scale implementation of the semicentralized approach in Qingdao, China and consists of four process engineering modules with a treatment capacity of 12,000 population equivalents.

◆ Text: TU Darmstadt//Tobias Blach

**BETEILIGT AUS UNSEREM FACHBEREICH:**  
**INSTITUT IWAR > FACHGEBIET ABWASSERTECHNIK**  
**INSTITUT IWAR > FACHGEBIET ABWASSERWIRTSCHAFT**  
**INSTITUT FÜR BAUBETRIEB**  
**INSTITUT FÜR GEODÄSIE > FACHGEBIET LANDMANAGEMENT**

**PARTICIPANTS FROM OUR DEPARTMENT:**  
**INSTITUTE IWAR > WASTEWATER TECHNOLOGY**  
**INSTITUTE IWAR > WASTEWATER MANAGEMENT**  
**INSTITUTE OF CONSTRUCTION MANAGEMENT**  
**INSTITUTE GEODESY > LAND MANAGEMENT**



SEMIZENTRAL PRINZIPIPKIZZE \_\_\_ Semizentral principle sketch (picture: institute IWAR, 2017)



**ABGESCHLOSSENES FORSCHUNGSPROJEKT:  
STRUKTUREN BERÜHRUNGSLOS ABTASTEN**

# STRAMIK

**COMPLETED RESEARCH PROJECTS:  
CONTACTLESS SCANNING OF STRUCTURES**



## BAUEN IM BESTAND

und Erhalt existierender Bauwerke gehören heute zu den großen Herausforderungen der Bauingenieure. Besonders deutlich und für jedermann täglich durch Verkehrsstaus und Verspätungen erfahrbar wird die Problematik bei Straßen- und Eisenbahnbrücken. Die dynamischen Beanspruchungen durch den stark gewachsenen Schwerlastverkehr führen zu erheblicher Materialermüdung. Der Sanierungsstau allein an Autobahnen wird auf Milliardenbeträge geschätzt. Auch die Bahn muss den Zustand ihrer knapp 25.000 Brücken regelmäßig überprüfen und große Summen in Instandhaltungs- und Reparatur- sowie Ertüchtigungsmaßnahmen investieren.

Die Zustandsfeststellung, die Zustandsbewertung und die Prognose der Restnutzungsdauer von Bestandsbauwerken erfordert ein Zusammenwirken der modernen Methoden aus Messdatenerhebung, Messdatenauswertung, Struktursimulation und Sicherheitstheorie und kann nur interdisziplinär gelöst werden. Eine Arbeitsgruppe von Bauingenieuren und Geodäten am Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften arbeitet in Kooperation mit der Deutschen Bahn AG im Projekt

STRAMIK (Strukturanalyse mit der Mikrowelleninterferometrie) an der Weiterentwicklung einer Technologie, mit der berührungslose Deformationsmessungen schnell und effektiv möglich sind.

Die Messmethode basiert auf der terrestrischen Mikrowelleninterferometrie. Die von einem Mikrowelleninterferometer ausgesandten Signale werden von festen Strukturen (z.B. Kanten, Oberflächenstrukturen) reflektiert. Die Sendekeule des Radars erfasst simultan, also mit gleichem Zeitstempel, alle Reflexionspunkte entlang eines Profils mit einer räumlichen Auflösung von minimal 75 Zentimeter. Aus dem Vergleich von gesendetem und empfangenem Signal werden interferometrisch die Deformationen dieser Punkte ermittelt. Die jederzeit und bei jedem Wetter einsetzbare Messmethode entfaltet besondere Stärken: Aufgrund der hohen Messfrequenz von 200 Hertz können die Eigenfrequenzen üblicher Baustrukturen sicher erfasst werden. Weil eine Auflösung von etwa zehn Mikrometer bei Entfernungen zum Objekt von bis zu 2.000 Meter erreicht wird, muss das Objekt in der Regel nicht begangen oder instrumentiert werden, sind also keine Sperrungen oder Verkehrseinschränkungen

und keine aufwändige Installation von Messinstrumenten und Verkabelungen erforderlich. Die Ergebnisse aus dem ersten Jahr der Zusammenarbeit sind sehr vielversprechend – die Mikrowelleninterferometrie könnte ein wichtiges Hilfsmittel zur Unterstützung der Strukturanalyse und damit der Erhaltung von Bestandsbauwerken werden.

**BUILDING IN EXISTING** and the preservation of existing buildings is one of the greatest challenges facing civil engineers. The problems associated with road and railway bridges become particularly obvious and can be noticed daily by everyone experiencing traffic jams and delays. The dynamic stresses caused by rapidly growing heavy traffic lead to considerable material fatigue. The backlog of rehabilitation work on motorways alone is estimated at billions. Railways also have to regularly check the condition of their almost 25,000 bridges and invest large sums in maintenance, repair and upgrading measures.

The determination of the condition, the evaluation of the condition and the prognosis of the remaining useful life of existing structures requires a combination of modern methods from measurement data collection, measurement data evaluation, structure simulation and safety theory and can only be solved on an interdisciplinary basis. A working group of civil engineers and geodesists at the Department of Civil and Environmental Engineering works in cooperation with Deutsche Bahn AG on the STRAMIK project (structural analysis with microwave interferometry) on the further development of a technology which allows quick and effective non-contact deformation measurements.

The measurement method is based on terrestrial microwave interferometry. The signals emitted by a microwave interferometer are reflected by solid structures (e.g. edges, surface structures). The beam of the radar simultaneously detects all reflection points along a profile with a spatial resolution of at least 75 centimetres, i.e. with the same time stamp. The deformations of these points are deter-



mined interferometrically by comparing the transmitted and received signals. The measurement method, which can be used at any time and in any weather, unfolds particular strengths: Due to the high measuring frequency of 200 Hertz, the natural frequencies of common building structures can be reliably recorded. Because a resolution of around ten micrometres is achieved at distances of up to 2,000 meters from the object, the object does not usually have to be walked on or instrumented, so there are no barriers or traffic restrictions and no time-consuming installation of measuring instruments and cabling required. The results from the first year of cooperation are very promising - microwave interferometry could become an important tool to support structural analysis and thus, the preservation of existing structures.

**BETEILIGT AUS UNSEREM FACHBEREICH:**  
**INSTITUT FÜR STATIK UND KONSTRUKTION >**  
**FACHGEBIET STATIK**  
**INSTITUT FÜR GEODÄSIE > FACHGEBIET PHYSIKALISCHE GEODÄSIE UND SATELLITENGEODÄSIE**

**PARTICIPANTS FROM OUR DEPARTMENT:**  
**INSTITUTE FOR STRUCTURAL MECHANICS AND DESIGN >**  
**STRUCTURAL ENGINEERING**  
**INSTITUTE OF GEODESY > PHYSICAL AND SATELLITE GEODESY**



PHOTOS:  
 LINKE SEITE  
 VERMESSUNG DER 3,2 KM LANGEN HÄNGEBRÜCKE ÜBER DEN TEJO. SIE IST WELTWEIT DIE DRITTLÄNGSTE HÄNGEBRÜCKE MIT KOMBINIERTEN STRASSEN- UND EISENABHNVERKEHR [left page](#): Survey of the 3.2 km long suspension bridge over the Tejo river. It is the third longest suspension bridge in the world with combined road and rail traffic. (photo: Insitute of Geodesy, TU Darmstadt)  
 DIESE SEITE  
 MIKROWELLENMESSGERÄT IBIS-S VOR DER NETZWERKBOGENBRÜCKE HÖSBACH, EINER IM PROJEKT STRAMIK WEGEN IHRER NEUARTIGEN KONSTRUKTION INTENSIV UNTERSUCHTEN EISENBAHNBRÜCKE [this page](#): Microwave measuring device IBIS-S in front of the arched network bridge Hösbach, a railway bridge intensively investigated in the STRAMIK project due to its novel design. (photo: Insitute of Geodesy, TU Darmstadt)





Lehre.

*TEACHING.*



# DER E-TEACHING AWARD.

**WISSEN ZU VERMITTELN** ist das Herzstück einer jeden Universität. Doch wie gelingt das? Wir haben die gefragt, die es wissen müssen - Lehrende des Fachbereichs, die für ihre Arbeit ausgezeichnet wurden. Zum Beispiel mit dem Hauptpreis des **Best E-Teaching awards** der Carlo & Karin Giersch Stiftung, der 2017 an Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange und Dr.-Ing. habil. Felicitas Rädels aus dem Fachgebiet Stahlbau für ihre Umsetzung des Konzepts **“inverted classroom”** in der Lehrveranstaltung **“Ausgewählte Kapitel aus dem Verbund- und Leichtbau”** ging.



**IMPARTING KNOWLEDGE** is the heart of every university. But how does this work? We asked those who should know - faculty teachers who have received awards for their work. For example, the main prize of the Best E-Teaching award of the Carlo & Karin Giersch Foundation, which went to Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange and Dr.-Ing. Felicitas Rädels from the field of steel construction in 2017 for the implementation of their **“inverted classroom”** concept in the course **“Selected chapters from composite and lightweight construction”**.

**WIR SPRECHEN MIT DR.-ING. HABIL. FELICITAS RÄDEL,  
WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITERIN IM FACHGEBIET STAHLBAU**



DR.-ING. HABIL. FELICITAS RÄDEL (Photo: Heide Thomas)

**GRATULATION ZUM HAUPTPREIS DES E-TEACHING-AWARDS! AUSGEZEICHNET WURDE DAS KONZEPT: “INVERTED CLASSROOM”. WORUM GEHT ES DABEI?** Felicitas Rädels: Die klassische Präsenzlehre in Form von Vorlesungen bringt einige Nachteile mit sich. Ich will hier nur 2 Beispiele nennen: Nur die wenigsten Menschen und damit auch nur ein Bruchteil unserer Studierenden können sich über volle 90 min auf einen Vortrag konzentrieren. Hinzu kommt, dass das Tempo durch die heterogene Zuhörerschaft nie für alle passen kann. Das Inverted Classroom Modell (ICM) begegnet diesen Nachteilen mit einem Umdrehen bzw. Verschieben der Lernaktivitäten. Die Lernenden erarbeiten sich den Stoff mit Hilfe eines im Internet bereitgestellten Wikis zunächst eigenständig. Darin sind Texte, Bilder, Grafiken und Videos zu den jeweiligen Themen zusammengestellt. Die anschließende Lehrveranstaltung wird dann zur Vertiefung und Anwendung des Lernstoffes in Form von Diskussionen, Übungs- oder Gruppenarbeiten genutzt.

#### SIE ARBEITEN SCHON MIT DEM LEHRKONZEPT - SEIT WANN?

**Felicitas Rädels:** Im Sommersemester 2015 haben wir im Rahmen des Master-Moduls „Ausgewählte Kapitel aus dem Verbund- und Leichtbau“ erstmalig Bestandteile des ICM angewandt. Aufgrund der guten Erfahrungen wird dieses Modul seit 2016 ausschließlich als ICM-Veranstaltung durchgeführt. 2017 wurde ein weiteres Master-Modul auf das ICM umgestellt.

**WIE SIND SIE AUF DIE IDEE GEKOMMEN?** **Felicitas Rädels:** Die Studierenden haben in den Evaluationen bei ansonsten sehr guter Bewertung unserer Lehrveranstaltungen regelmäßig die zu große Stoffmenge beklagt, die aufgrund vieler unterschiedlicher Themen bearbeitet werden muss. Außerdem wurde das Fehlen von Übungen zu einzelnen Themenblöcken bemängelt, wodurch eine gewisse Unsicherheit und Unzufriedenheit bei der Prüfungsvorbereitung entstand. Dieser Problematik wollten wir uns stellen und sind dabei auf das Inverted Classroom Modell aufmerksam geworden.

**WIE LANGE HABEN SIE VON DER IDEE BIS ZUR UMSETZUNG GEBRAUCHT?** **Felicitas Rädels:** Zwischen der Idee und der ersten Durchführung lagen nur wenige Monate. Die Umsetzung wurde dann aber über 2 weitere Jahre hinweg weiterentwickelt und optimiert.

**HABEN SIE NOCH WEITERE KONZEPTE ENWICKELT?** **Felicitas Rädels:** Bei der Entwicklung dieser Lehrveranstaltung konnten wir auf unsere umfangreichen Erfahrungen mit eLearning zurückgreifen. Vor rund 10 Jahren haben wir begonnen, im Rahmen einer Bachelor-Vorlesung, die Studierenden eigene Wikis entwickeln zu lassen. Dadurch wurde der Informationsfluss sowohl zwischen Studierenden und Lehrenden als auch innerhalb der Studierendenschaft sehr viel besser. Die Wikis ermöglichen ganz neue Formen der Kommunikation und damit auch der Lehre.

**WIE BEWERTEN SIE DAS KONZEPT UND WAS SAGEN DIE STUDIERENDEN DAZU?** **Felicitas Rädels:** Unsere Erfahrungen sind durchweg positiv. Die Studierenden nehmen die neue Lehrmethode mit viel Motivation und Engagement an. Sowohl im persönlichen Gespräch als auch in den Evaluationen bekommen wir sehr gute Rückmeldungen. Als Lehrende haben wir zudem den Eindruck, dass die Studierenden sich wesentlich ausführlicher mit den einzelnen Themengebieten auseinandersetzen, was zu spannenden Diskussionen während der Präsenzphasen und damit zu einem besseren Verständnis der Inhalte führt. Dazu passend konnten wir feststellen, dass die Prüfungsergebnisse deutlich besser wurden.

◆ Interview: Heide Thomas

“Die Wikis ermöglichen ganz neue Formen der Kommunikation und damit auch der Lehre,” so Felicitas Rädels.

*“Wikis enable completely new forms of communication and thus also of teaching,” says Felicitas Rädels.*

>>



VON LINKS NACH RECHTS: *from left to right:* PROF. DR.-ING. JÖRG LANGE, DR.-ING.HABIL. FELICITAS RÄDEL, PROF.DR.-ING. RALPH BRUDER (VIZEPRÄSIDENT DER TU DARMSTADT *Vize President of TU Darmstadt*), KARIN & CARLO GIERSCH (GRÜNDER DER CARLO & KARIN GIERSCH STIFTUNG *founder of the Carlo & Karin Giersch Foundation*)  
(Photo: Claus Völker)



E-TEACHING AWARD (Photo: Heide Thomas)

**DER BEST E-TEACHING AWARD WIRD SEIT 2004 DURCH DIE CARLO & KARIN GIERSCH STIFTUNG VERGEBEN UND BEDENKT ÜBERDURCHSCHNITTlich OFT LEHRENDE AUS DEM FACHBEREICH BAU- & UMWELTINGENIEURWISSENSCHAFTEN.**

**SINCE 2004 THE BEST TEACHING AWARD IS IMPARTED BY THE CARLO & KARIN GIERSCH FOUNDATION AND HAS BEEN AWARDED FREQUENTLY TO THE DEPARTMENT OF CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING.**

## WE TALK TO DR.-ING. HABIL. FELICITAS RÄDEL, SCIENTIFIC EMPLOYEE IN THE FIELD OF STEEL CONSTRUCTION

**CONGRATULATIONS ON THE MAIN PRIZE OF THE E-TEACHING AWARD! THE CONCEPT "INVERTED CLASSROOM" WAS AWARDED. WHAT IS IT ALL ABOUT?** *Felicitas Rädels:* The traditional classroom teaching in the form of lectures has some disadvantages. Let me give you just two examples: Only very few people, and therefore only a fraction of our students, can concentrate on one lecture for a full 90 minutes. In addition, the heterogeneous audience means that the speed can never be right for everyone. The Inverted Classroom Model (ICM) counteracts these disadvantages by reversing or shifting learning activities. The learners first develop the material independently with the help of a wiki provided on the Internet. It contains texts, images, graphics and videos on the respective topics. The subsequent course is then used to deepen and apply the learning material in the form of discussions, exercises or group work.

**YOU ALREADY WORK WITH THE TEACHING CONCEPT - SINCE WHEN?** *Felicitas Rädels:* In the summer semester of 2015, we applied components of the ICM for the first time as part of the Master's module "Selected chapters in composite and lightweight construction". Due to the positive experience, this module has been held exclusively as an ICM event since 2016. In 2017, another master module was converted to the ICM.

**HOW DID YOU COME UP WITH THE IDEA?** *Felicitas Rädels:* In the evaluations, the students regularly complained about the excessive amount of material that had to be dealt with due to many different topics, although our courses were otherwise very well evaluated. In addition, the lack of exercises on individual topic blocks was criticised, resulting in a certain degree of uncertainty and dissatisfaction during the preparation for the exam. We wanted to face this problem and became aware of the Inverted Classroom model.

**HOW LONG DID IT TAKE YOU FROM THE IDEA TO IMPLEMENTATION?** *Felicitas Rädels:* Only a few months passed between the idea and the first implementation. However, the implementation was then continually developed and optimised over a further two years.

**HAVE YOU DEVELOPED ANY OTHER CONCEPTS?** *Felicitas Rädels:* In developing this course, we were able to draw on our extensive experience with eLearning. About 10 years ago, we started to let students develop

their own wikis as part of a bachelor lecture. This has greatly improved the flow of information both between students and teachers and within the student body. The wikis enable completely new forms of communication and thus also teaching.

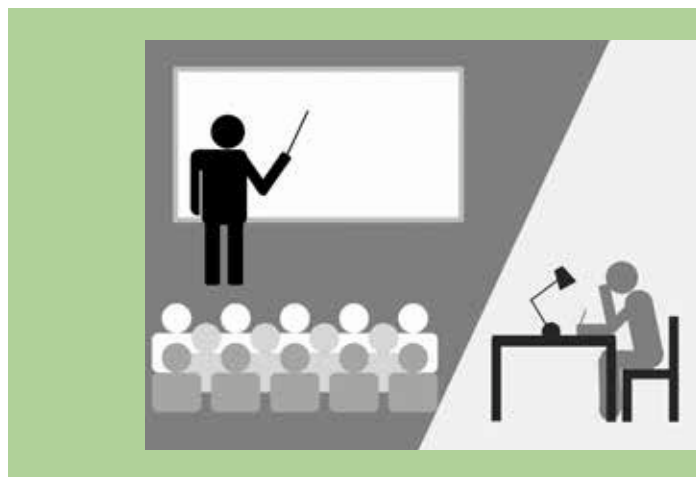
**HOW DO YOU EVALUATE THE CONCEPT AND WHAT DO THE STUDENTS SAY ABOUT IT?**

*Felicitas Rädels:* Our experiences are positive throughout. The students accept the new teaching method with great motivation and commitment. We receive very good feedback both in the personal discussion and in the evaluations. As teachers, we also have the impression that the students deal with the individual topics in much greater detail, which leads to exciting discussions during the attendance phases and thus to a better understanding of the contents. In line with this, we were able to note that the examination results improved significantly.

◆ interview: Heide Thomas

Preisträger\*innen des Awards sind diejenigen, die "maßgeblich an der Gestaltung der Wissenschaftsvermittlung beteiligt sind", so Ehrensensator Carlo Giersch.

Prize winners are those who are "significantly involved in the design of science education," says Honorary Senator Carlo Giersch.



# DAS INVERTED CLASSROOM MODELL.

## THE SUBJECT MATTER.

Die Grundidee des ICM liegt in einem zeitlichen Verschieben sowie örtlichen Vertauschen der beiden wesentlichen Lernphasen: Der Inhaltsvermittlung und der Inhaltsvertiefung. Die Inhaltsvermittlung findet dabei nicht mehr an der Hochschule im Rahmen einer Vorlesung statt. Die Lernenden erarbeiten sich den Stoff hingegen vorab mit Hilfe von im Internet bereitgestellten Materialien. Die anschließende Lehrveranstaltung wird zur Vertiefung und Anwendung des Lernstoffes in Form von Diskussionen, Übungs- oder Gruppenarbeiten genutzt. Das individuelle Erarbeiten des Lernstoffes bringt für die Studierenden mehrere Vorteile mit sich. Jeder Einzelne kann sich die zur Verfügung gestellten Unterlagen zu einer beliebigen Zeit, an einem beliebigen Ort im eigenen Tempo erarbeiten. Neben einer größeren Zufriedenheit beim Lernen ermöglicht dies auch einen gewissen Ausgleich bei heterogenem Vorwissen. Als Materialien können verschiedene Medien zum Einsatz kommen. Von digitalen Skripten über Podcasts und Vorlesungsaufzeichnungen bis hin zu Wikis oder eigens erstellten Lehrvideos sind hier verschiedene Varianten möglich. Von den Studierenden wird bei dieser Art der Wissensaneignung ein deutlich höheres Maß an Eigenverantwortlichkeit eingefordert. Die anschließende Präsenzveranstaltung kann dann dazu genutzt werden, konkrete Fragen zu den Unterlagen zu diskutieren und zu beantworten. Die Studierenden können im Rahmen einer solchen Veranstaltung eher aktiviert werden, was zu einer höheren Intensität und damit zu einer wesentlich größeren inhaltlichen Tiefe des Wissens beiträgt. Zudem bietet die nun zur Verfügung stehende Zeit Freiräume für eine deutlich stärkere Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden.

◆ Text: Felicitas Rädel

*The basic idea of the ICM lies in a temporal shift and local swapping of the two essential learning phases: The communication of contents and the deepening of contents. The content is no longer communicated at the university within the framework of a lecture. Instead, the learners study the material in advance with the help of materials provided on the Internet. The subsequent in-class time is used to deepen and apply the learning material in the form of discussions, exercises or group work. The individual development of the subject matter has several advantages for the students. Each individual can compile the documents provided at any time, at any place at their own pace. In addition to greater satisfaction in learning, this also allows to compensate heterogeneous previous knowledge. Different media can be used as materials. From digital scripts, podcasts and lecture recordings to wikis or specially created instructional videos, various variants are possible. Students are required to assume a significantly higher degree of personal responsibility when studying in this manner. The subsequent face-to-face meeting can then be used to discuss and answer specific questions about the documents. Students are more likely to be activate in such a course, which contributes to a higher intensity and thus to a much greater depth of knowledge. In addition, the time now available offers scope for a much stronger interaction between teachers and learners.*

◆ Text: Felicitas Rädel



GRAFISCHE GEGENÜBERSTELLUNG DER KLASSISCHEN HOCHSCHULLEHRE (LINKS)  
UND DES INVERTED CLASSROOM MODELLS (RECHTS),

ILLUSTRATIONEN: FELICITAS RÄDEL

\_\_\_traditional university teaching (left)  
versus Inverted Classroom Model (right)



# GPEK. EINE ERFOLGSGESCHICHTE

## GPEK. A SUCCESS STORY



1



2



3

**ALMUT GÜLDEMUND IST WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITERIN AM INSTITUT IWAR UND BEI DER AG GPEK. SIE SPRICHT ÜBER DIE ARBEIT UND DIE PROJEKTE DER ARBEITSGRUPPE.**

**DIE GESCHICHTE BEGINNT** vor über 40 Jahren mit einem Modellversuch zur praxisorientierten interdisziplinären Projektarbeit, welcher sich in einem anhaltenden Prozess der Fortentwicklung zur heutigen Lehrveranstaltung GPEK (Grundlagen des Planens, Entwerfens und Konstruierens) entwickelt hat.

In GPEK bearbeitet ein interdisziplinäres Team aus Studierenden eine offen gestellte, fiktive Planungsaufgabe. Das erste Semester ist planerisch ausgerichtet und hat ein städtebauliches Nutzungskonzept als Ergebnis, dargestellt in einem städtebaulichen Rahmenplan. Im zweiten Semester wird mit einem konstruktiven Schwerpunkt ein Hochbau geplant und in einem Modell dargestellt.

Die organisatorische Federführung der Lehrveranstaltung liegt bei der Arbeitsgruppe PEK. Fachlich werden die Studierenden durch Professor\*innen und Mentor\*innen der verschiedenen Fachdisziplinen betreut. Tutor\*innen unterstützen die Studierenden bei der Implementierung einer konstruktiven Teamarbeit. Der Erfolg bestätigt: Im Jahr 2012 wurde die AG GPEK mit dem Athene Preis für gute Lehre ausgezeichnet.

**DAS KONZEPT** von GPEK zeichnet sich durch die Simulation einer Projektbearbeitung unter realen Bedingungen aus. Studierende aus unterschiedlichen Studiengängen der Fachbereiche 1, 3 und 13 bearbeiten in Projektgruppen gemeinsam eine Planungsaufgabe. In den Projektgruppen nehmen die Studierenden eine bestimmte Fachrolle ein und vertreten diese im gesamten Semester. Im planerischen Teil sind u.a. die Fachrollen Landmanagement, Psychologische Evaluation und Intervention und Verkehrsplanung vertreten. Im konstruktiven Teil werden u.a. die Fachrollen Baubetrieb, Baukonstruktion und Entwerfen und Tragwerksplanung besetzt. Die Fachrolle Projektsteuerung hat in beiden Semestern u.a. die Aufgabe der Projektorganisation. Die Fachrollenvertreter\*innen einer Fachrolle aus allen Projektgruppen treffen sich zu den vorlesungsartigen Facharbeitstreffen, in denen die Vermittlung des spezifischen Fachwissens durch die Professor\*innen und Mentor\*innen stattfindet. Dieses Fachwissen wird durch die Fachrollenvertreter\*innen in die jeweils eigene Projektgruppe eingebracht. Die Begleitung des Teamarbeitsprozesses in den Projektgruppen erfolgt durch Tutor\*innen.



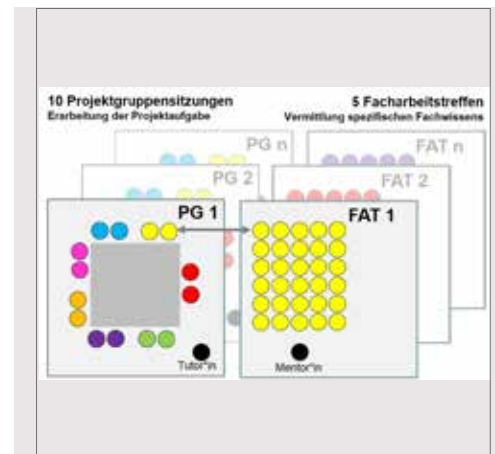
**DAS LERNZIEL** von GPEK ist nicht in erster Linie die Vermittlung von Fachwissen. Vielmehr soll GPEK bereits in der Studiengangphase einen Einblick in die berufliche Praxis der Teamarbeit geben. Typische Probleme wie interdisziplinäre und interkulturelle Kommunikationsschwierigkeiten, fachliche Abhängigkeiten zwischen den Aufgabenpaketen und wenig motivierte Teammitglieder werden erlebt und ein konstruktiver Umgang damit geübt. Insbesondere Softskills wie die Kommunikations-, Organisations- Präsentations- und Teamfähigkeit sowie die Problemlösungskompetenz und Stressresistenz können durch die Teilnahme an GPEK gefördert werden. Zudem bietet GPEK einen Überblick über die Fachdisziplinen der Bau- und Umweltingenieurwissenschaften und leistet somit einen Beitrag zur Studien- und Berufsfeldorientierung. In der von theoretischen Grundlagenfächern dominierten Studiengangphase lässt GPEK bereits die berufliche Praxis von Bau- und Umweltingenieur\*innen erlebbar werden und trägt somit erheblich zur Studienmotivation bei.

**ALMUT GÜLDEMUND IS A RESEARCH ASSISTANT AT INSITUTE IWAR AND STAFFER AT AG GPEK. SHE TALKS ABOUT THE WORK AND THE PROJECTS OF THE WORKING GROUP.**

**THE STORY BEGINS** more than 40 years ago with a model experiment for practice-oriented interdisciplinary project work, which has developed in a continuous process of further development into today's GPEK course (Grundlagen des Planens, Entwerben und Konstruierens).

In GPEK, an interdisciplinary team of students works on an open, fictitious planning task. The first semester is planning-oriented and has an urban use concept, presented in an urban framework plan as a result. In the second semester a building structure is planned with an emphasis on construction details, and presented in a model. The GPEK working group is responsible for the organisation of the course. The students are supervised by professors and mentors from various disciplines. Tutors support the students during the implementation of constructive teamwork. The success is confirmed: In 2012, AG GPEK was awarded the Athene Prize for Good Teaching.

**GPEK'S CONCEPT** is characterised by the simulation of project processing under real conditions. Students from



4



5



6

>>

different study courses of the faculties 1, 3 and 13 form project groups to work on a planning task. In the project groups, the students take on a specific specialist role and represent it throughout the semester. In the planning part, the specialist roles of Land Management, Psychological Evaluation and Intervention and Transport Planning are represented. The construction part encompasses the specialist roles of construction operation, building construction and design and structural planning. In both semesters, the specialist role of project management includes the task of project organisation. The specialist role representatives of a specialist role from all project groups meet for the lecture-like specialist work meetings in which the specific specialist knowledge is conveyed by the professors and mentors. This specialist knowledge is brought into the respective project group by the specialist role representatives. The support of the teamwork process in the project groups is carried out by tutors.

**GPEK'S LEARNING OBJECTIVE** is not primarily to impart specialist knowledge. Rather, GPEK is intended to provide an insight into the professional practice of teamwork already in the introductory phase of studies. The groups experience typical problems such as interdisciplinary and intercultural communication difficulties, technical dependencies between the task packages and less motivated team members and practise handling them in a constructive manner. In particular, soft skills such as communication, organisational, presentation and team skills as well as problem-solving competence and stress resistance can be promoted through participation in GPEK. In addition, GPEK offers an overview of the disciplines of civil and environmental engineering and thus makes a contribution to study and career orientation. In the introductory phase, which is dominated by theoretical basic subjects, GPEK allows the students to experience the professional practice of civil and environmental engineers and thus contributes considerably to the motivation to study.



---

**UND WAS SAGEN DIE STUDIERENDEN DAZU? DENNIS JÖCKEL, STUDENT IM MASTER-STUDIENGANG UMWELTWISSENSCHAFTEN UND MITARBEITER DER AGPEK WAR IM GESPRÄCH MIT LUISA FERDINAND, STUDENTIN DES BACHELOR-STUDIENGANGS BAU-INGENIEURWESEN UND GEODÄSIE IM 3. SEMESTER, UND HAT NACHGEFRAGT.**

**WAS HAT VON ANFANG AN IN DER GRUPPE FUNKTIONIERT?** **Luisa Ferdinand:** Die Teamarbeit. Unsere Gruppe hat direkt an einem Strang gezogen. Trotz verschiedenen Vorlieben in der Gruppe gab es wenige, dafür aber sehr sachliche Diskussionen und so konnten wir immer schnelle und gute Entscheidungen über die verschiedenen, zu planenden Varianten treffen.

**WIE REALISTISCH IST GPEK ALS PLANSPIEL?** **Luisa Ferdinand:** GPEK ist im Studium eines der ersten Fächer, die zu belegen sind. Im ersten Semester des Grundstudiums lernt man viel Theoretisches, das man nicht sofort praktisch anwenden kann. Meistens fehlt der Bezug zur Praxis. Bei GPEK ist das anders, man merkt direkt wofür man die Sachen braucht, die man lernt. Gerade bei Großprojekten ist GPEK realistisch.

**FINDEST DU ES GUT, DASS GPEK IN DEN ERSTEN ZWEI SEMESTERN STATT-FINDET?** **Luisa Ferdinand:** Man kann durch GPEK schauen, ob das Studium einem Spaß macht, denn das, was man hier lernt, ist schließlich das, was man später mal beruflich macht. Ich finde es ist außerdem eine Abwechslung zum restlichen Grundstudium. Man sitzt nicht mit Hunderten von Studierenden in einer Vorlesung, sondern hat hier Kleingruppen, in denen man sich austauschen kann, was besonders in den ersten beiden Semestern sehr wichtig ist und so sonst eher nicht stattfindet.





LUISA FERDINAND (Photo: Dennis Jöckel)

**AND WHAT DO THE STUDENTS SAY? DENNIS JÖCKEL, STUDENT AND CONTRIBUTOR TO GPEK ALKED TO LUISA FERDINAND, STUDENT OF CIVIL ENGINEERING IN THE 3RD SEMESTER.**

**WHAT WORKED IN THE GROUP RIGHT FROM THE BEGINNING?** *Luisa Ferdinand:* Teamwork. Our group pulled together directly. Despite different preferences in the group, there were few but very objective discussions and so we could always make quick and good decisions about the different variants to be planned.

**HOW RELISTIC IS GPEK AS A BUSINESS GAME?** *Luisa Ferdinand:* GPEK is one of the first subjects that have to be taken during your studies. In the first semester of the undergraduate course you learn a lot of theory that you can't immediately put into practice. Usually there is no reference to practice. With GPEK it's different, you realise right away, what the things that you learn will be good for. GPEK is realistic, especially for large projects.

**DO YOU THINK IT IS GOOD THAT GPEK TAKES PLACE WITHIN THE FIRST TWO SEMESTERS?** *Luisa Ferdinand:* GPEK shows you whether you chose the right study program for yourself, because what you learn here is after all what you will be doing for a living. I also think it's a nice diversion from the rest of your basic studies. You don't sit in a lecture with hundreds of students, but have small groups where you can exchange ideas, which is especially important in the first two semesters and doesn't happen otherwise.



PHOTOS DER SEITEN 56 & 57 (SOURCE: GPEK ARCHIVE)

- 1 INDIVIDUELLE KUBATUR: MEHRGENERATIONEN-WOHNANLAGE\_\_\_individual cubature: multi-generation housing estate
- 2 DETAIL EINES MODELLS: MEHRGENERATIONEN-WOHNANLAGE\_\_\_model details: multi-generation housing estate
- 3 MODELL MIT HOHEM DETAILIERUNGSGRAD: MEHRGENERATIONEN-WOHNANLAGE\_\_\_model with high level of detailing: multi-generation housing estate
- 4 DAS KONZEPT VON GPEK\_\_\_the GPEK concept
- 5 RAHMENPLAN EINES STÄDTEBAULICHEN NUTZUNGSKONZEPTES//WIXHAUSEN \_\_\_outline plan of an urban development utilisation concept//Wixhausen
- 6 MODELL FÜR EINEN BUSBAHNHOF//ROSSDORF\_\_\_model for a bus station//Rossdorf





# Studieren.

*STUDY.*



**HORIZONTE ERWEITERN** und sehen, wie das Berufsfeld wirklich aussieht - wie könnte man das besser zeigen als mit Exkursionen?  
Wir haben stellvertretend zwei ausgewählt, die wir auf den nächsten Seiten vorstellen.

**TO EXPAND HORIZONS** and see what the field of work really looks like - how could this be better realised than with excursions?  
We selected two, which we present on the following pages.



# CHINA. EINE EXKURSION INS REICH DER MITTE

## **AN EXCURSION TO THE MIDDLE KINGDOM**

**TEXT: AARON VON DER HEYDEN**

**PHOTOS: ULRICH KNAACK**

**IN DER ZWEITEN** Septemberhälfte dieses Jahres besuchten 23 Studierende, 7 wissenschaftliche Mitarbeiter und die Professoren Schneider (Fachgebiet Statik), Knaack (Fachgebiet Fassadentechnik) und Lange (Fachgebiet Stahlbau) unseres Fachbereichs das „Reich der Mitte“. Die Reise begann in der Landeshauptstadt Peking. Neben dem Besuch von kulturellen Sehenswürdigkeiten wie der verbotenen Stadt konnten im Bau befindliche Hochhausprojekte hautnah erkundet werden. Ein Höhepunkt war die Besichtigung der Firma North-Glass, die zusammen mit nur einem weiteren Unternehmen die Weltspitze für Spezialfassadengläser bildet.

Nach dem Besuch der größten Stahlbrückenbau-firma Chinas und der Besichtigung des „Dragon’s Head“, dem östlichsten Teil der Chinesischen Mauer am Golf von Bohai, stand ein zweitägiger Aufenthalt im Nationalpark von Zhangjiajie auf dem Reiseplan. Die Glasbodenbrücke und die atemberaubende Landschaft waren Höhepunkte der gesamten Exkursion. Workshops an der Central South University von Changsha und der Partneruniversität der TU Darmstadt, der Tongji University in Shanghai, boten die Möglichkeit, didaktische Konzepte und aktuelle Forschungsarbeiten der beteiligten Universitäten kennen zu lernen. Die Gespräche der Studierenden untereinander über den Alltag im Studieren waren ein großer Erfolg, da hier nicht nur das Studium betreffende Inhalte sondern auch alltägliche und kulturelle Besonderheiten ausgetauscht werden konnten.



Die Besichtigung der 26 Mio. Metropole Shanghai stellte den krönenden Abschluss der Bildungsreise dar. Unter anderem wurden das Urban Planning Museum, der Oriental Pearl Tower sowie verschiedene historische Sehenswürdigkeiten der Stadt besucht.

## IN THE SECOND HALF

of September, 23 students, 7 research assistants and professors Schneider (Structural Analysis), Knaack (Façade Technology) and Lange (Steel Construction) of our department visited the "Middle Kingdom". The journey began in Beijing. In addition to visits of cultural attractions such as the Forbidden City, high-rise buildings under construction could be explored first-hand. A highlight was the visit of the North-Glass company, which, together with just one other company, is the world leader in special façade glass.

After visiting China's largest steel bridge construction company and the "Dragon's Head", the easternmost part of the Great Wall of China on the Gulf of Bohai, a two-day visit to the Zhangjiajie National Park was on the itinerary. The glass bottom bridge and breathtaking scenery were highlights of the whole excursion. Workshops at Changsha's Central South University and TU Darmstadt's partner university, the Tongji University in Shanghai, provided an opportunity to learn about didactic concepts and current research from the participating universities. The students' conversations about their study life were a great success, as they did not only exchange the contents of the courses, but also everyday and cultural peculiarities.

The visit of the 26 million metropolis Shanghai was a great conclusion of the educational trip. Among other things, the Urban Planning Museum, the Oriental Pearl Tower and various historical attractions of the city were visited.



1 SHANGHAI - BLICK VOM SHANGHAI-TOWER

\_\_\_Shanghai - view from the Shanghai-Tower

2 ZU BESUCH BEI DER CSU-UNIVERSITÄT IN CHANSHA

\_\_\_a visit @ CSU University in Chansha

3 DIE GLASBODENBRÜCKE ZHANGJIAJIE

\_\_\_glass floor bridge Zhangjiajie

4 BLICK NACH UNTEN - BLICK VON DER ZHANGJIAJIE-BRÜCKE

\_\_\_view downwards from the Zhangjiajie bridge





# NIZZA - AUFBRUCH ZUM MITTELMEER

## **NICE - A JOURNEY TO THE MEDITERRANEAN**

TEXT: HANS JOACHIM LINKE

PHOTOS: BORIS LEHMANN, BENJAMIN D. KRAFF

**DIE DIESJÄHRIGE** Wasserbauliche und Geodätische Exkursion führte 28 Studierende, darunter sechs vietnamesische Studierende des von der TU Darmstadt an der Vietnamese-German-University in Ho Chi Minh City angebotenen M.Sc.-Studiengangs „Sustainable Urban Development“, und vier Lehrende an die Französische Riviera nach Nizza und Umgebung.

Die ersten drei Tage konzentrierte sich die Exkursion auf die Entwicklung des neuen Stadtteils Nice Écovallée, der derzeit im Tal der Var entwickelt wird. Hierzu wurden nicht nur die zuständigen Planungsinstitutionen besucht und dort Informationen zu den Ideen der Entwicklung eingeholt, sondern auch mit beteiligten Städteplaner\*innen deren Ansichten diskutiert. Den Abschluss bildete ein studentischer Workshop, in dem international besetzte Arbeitsgruppen sich einzelnen Themen dieser Stadtentwicklung widmeten und eigene Vorschläge erarbeiteten.

Die beiden folgenden Tage waren stärker dem ländlichen Umland von Nizza gewidmet.

Mit der Besichtigung des Dorfes Èze konnte ein Eindruck vermittelt werden, wie für den Mittelmeerraum typische, historische Dörfer in exponierter Lage durch geschickte touristische Vermarktung eine nachhaltige Nutzung erfahren können. Der letzte Tag führte die Studierendengruppe in das Roya-Tal in den Seealpen. Einer eindrucksvollen Busfahrt bis auf 1.500 m schloss sich eine fünfstündige Wanderung in den Nationalpark Mercantour unter Leitung des Bio-Geografen Dr. Julien Andrieu an, die bis auf 2.300 m führte und neben einer faszinierenden Landschaft durch vielfältige Informationen zur Entwicklung der Alpen und der Biologie der Alpen begeisterte. Die Bedeutung der vorgefundenen Felsritzungen aus der Bronzezeit konnte auch durch die Studierendengruppe nicht abschließend geklärt werden. Die Exkursion fand ihren Abschluss am abendlichen Strand von Nizza als französisch-deutsch-vietnamesischer Erfahrungsaustausch.





**THIS YEAR`S** Hydraulic Engineering and Geodetic Excursion led 28 students, including six Vietnamese students of the M.Sc. course “Sustainable Urban Development” offered by TU Darmstadt at the Vietnamese-German-University in Ho Chi Minh City, and four teachers to the French Riviera in Nice and surroundings.

During the first three days, the excursion focused on the development of the new Nice Écovallée district currently being developed in the Var Valley. Not only were the responsible planning institutions visited to obtain information on the development ideas, but their views were also discussed with the urban planners involved. The workshop was concluded by a student workshop in which international working groups addressed individual topics of urban development and worked out their own proposals.

The following two days were dedicated to the rural surroundings of Nice.

A visit to the village of Èze gave an impression of how historical villages typical of the Mediterranean region in exposed locations can be sustainably used through skilful tourist marketing. The last day took the group of students to the Roya Valley in the Maritime Alps. An impressive bus ride up to 1,500 m was followed by a five-hour hike to the Mercantour National Park under the direction of bio-geographer Dr. Julien Andrieu. The hike led up to 2,300 m and, in addition to a fascinating landscape, provided a wealth of information on the development and the biology of the Alps. The significance of the found rock carvings from the Bronze Age could not be finally clarified by the group of students either. The excursion was concluded in the evening at the Nice beach as a French-German-Vietnamese exchange of experiences.



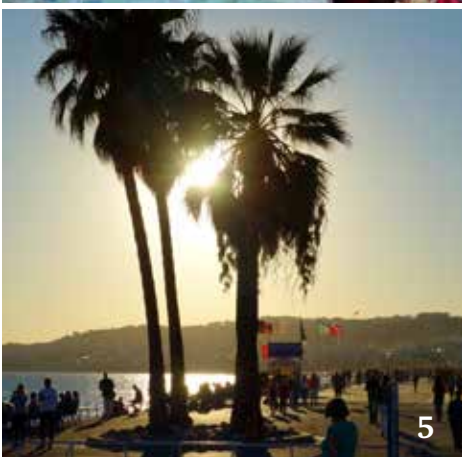
2



3



4



5



6

## PHOTOS

1 NIZZA PANORAMA\_\_\_Nice - panoramic view (Photo: Boris Lehmann)

2 BESUCH BEI DER PLANUNGS- UND KOORDINATIONSBEHÖRDE FÜR DEN STADTTEIL MÉRIDIA\_\_\_visit to the planning and coordination authority for the district of Méridia (Photo: Boris Lehmann)

3 FELSRLITZUNGEN IM MERCANTOUR NATIONALPARK\_\_\_rock carvings in the Mercantour National Park (Photo: Benjamin D. Kraff)

4 WOCHENMARKT IN NIZZA\_\_\_weekly market in Nice (Photo: Benjamin D. Kraff)

5 DIE PROMENADE D’ANGLAIS IN DER ABENDSONNE\_\_\_Promenade d’Anglais in the evening sun (Photo: Boris Lehmann)

6 GRUPPENBILD\_\_\_group picture (Photo: Boris Lehmann)

## STUDIERN

# INTERNATIONAL

**AN INTERVIEW WITH CLÍONA MURPHY, EXCHANGE STUDENT FROM TRINITY COLLEGE, DUBLIN**

### WHERE DID YOU START YOUR STUDIES AND WHEN?

**Clíona Murphy:** I am in my 4th year of studies in Trinity College, Dublin. There, we do two years of general engineering, after which I chose to specialise in Civil, Structural and Environmental Engineering. Student in my university have the choice to do their 4th year abroad, after which we will return to Trinity to do our Masters (5th) year. I have been here in Darmstadt since September and will finish up at the end of the Sommersemester.

### WHAT MADE YOU DECIDE TO COME HERE?

**Clíona Murphy:** I learned German in secondary school for 6 years, and always knew that I wanted to have the experience of living abroad for the year. It made sense, therefore, to do my Erasmus in Germany! The TU Darmstadt is one of the few institutions here that my university has a Learning Agreement with, and it also has an excellent reputation as a great place to study technical subjects.

### WHAT WOULD YOU SAY IS BEST CONCERNING STUDYING HERE?

**Clíona Murphy:** I find it really great how much freedom students have in picking their modules. In Ireland, we are simply given our timetable and have no choice over what subjects we study within our discipline. It was good to be able to decide what subjects I wanted to do myself here in TU Darmstadt. The facilities here are also very nice, I was impressed by the libraries and also the running track and swimming pool. I was also pleasantly surprised by how cheap the food in the Mensa is!

### ANY ADVICE FOR THOSE WHO WANT TO GO ABROAD?

**Clíona Murphy:** I would advise people going abroad to be prepared with all your documentation and know in advance what modules you will register for (if you are going to be studying there). Don't be too proud to ask questions, because in a new place you can't be expected to know everything straight away! And get involved in extra-curricular activities, because it's a good way to meet new people.

### YOUR FAVOURITE PLACE IN DARMSTADT?

**Clíona Murphy:** I really like Martinsviertel; it's very pleasant to walk around, and there is a lovely little cafe shop where the cups of coffee are huge and last for ages! The Christmas market is also a highlight for me.



CLÍONA MURPHY (Photo: Heide Thomas)

#### WHAT WAS THE MOST INTERESTING PROJECT YOU WORKED ON SO FAR?

**Cliona Murphy:** I am working on a research project comparing shared bicycle usage in Darmstadt and Cork (in Ireland). It is a great chance for me to get research experience, and the topic is very interesting. I am carrying it out by myself, with the support of the Geodetics department and my own lecturer in Trinity.

#### WHAT DID YOU MISS MOST?

**Cliona Murphy:** The thing I have missed the most is, of course, my family and friends back home. But the good thing is, Ryanair flights between Dublin and Frankfurt are super cheap, so I can sometimes go home for the weekend. I have lots of visitors from Ireland too - they all want to experience Darmstadt!

◆ interview: Heide Thomas





# Events.



EVENTS

# DIE BETON-KANU-REGATTA

CONCRETE BOAT RACE

**ALLE ZWEI JAHRE** findet sie statt: die Betonkanuregatta. Ein Wettbewerb unterschiedlichster Gefährte und Behältnisse, die - stets auf anderen Wasserstraßen Deutschlands - dem Ziel entgegenjagen. Gefertigt, und das ist die einzige Bedingung, sind alle aus dem Werkstoff Beton.

**EVERY TWO YEARS** the concrete canoe regatta takes place. A competition of different vehicles and containers, which - each time on different waterways in Germany - race towards their destination. The only condition is that they are all made of concrete.



CHRISTIAN HERGET (Photo: privat)

**WIR SPRECHEN MIT  
M.SC. CHRISTIAN  
HERGET,  
WISSENSCHAFTLICHER  
MITARBEITER  
IM FACHGEBIET  
MASSIVBAU**

### **WIE OFT HABEN SIE DENN DIE BETONKANUREGATTA MITGEMACHT?**

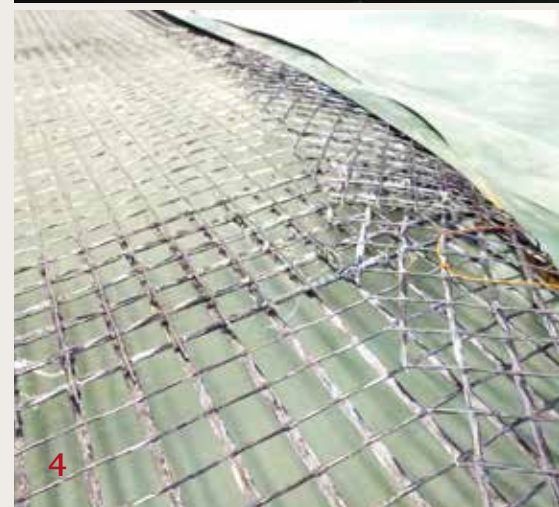
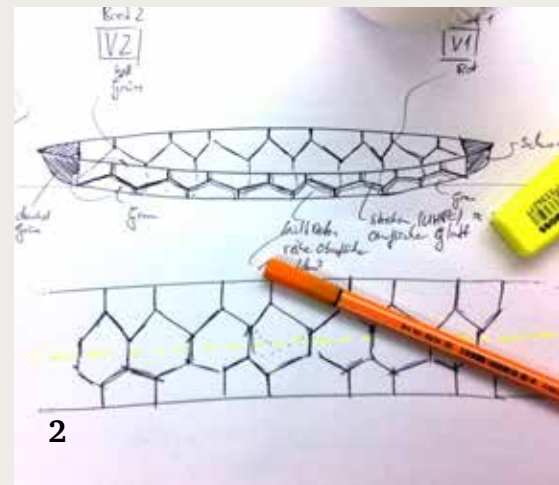
**Christian Herget** Im zweiten Semester meines Bauingenieurstudiums an der TU Darmstadt bin ich in das Betonkanuteam gerutscht. Wie genau, weiß ich nicht mehr. Aber bereut habe ich es bis heute nicht. Man konnte sich in einer Interessensgruppe mit einem begeisternden Thema beschäftigen, an dem alle Hand in Hand mitarbeiten, Spaß und Interesse haben und Beton zum Schwimmen bringen. Seitdem sind 6 Jahre und insgesamt 3 Regatten vergangen und immer noch wird die Faszination, ein Betonkanu zu bauen, nicht geringer.

Das Projekt muss man in vollkommener Eigenarbeit auf die Beine stellen: Werbung für neue Teilnehmer, Präsentation über eine eigene Website, Organisation von Sponsoren und Unterstützern und dann natürlich noch Konzeption, Planung und Bau des Kanus. Durch das Projekt Betonkanu habe ich schon erste Erfahrungen mit Gruppenarbeit, selbstständigem Arbeiten aber eben auch praxisorientierten Versuchen und Umsetzung einer Idee bekommen.

**DAS TEAM?** **Christian Herget:** Einer macht den Anfang. Dann erzählt man es Kommilitonen und schon wächst das Team. Bisher waren das immer so zwischen 6 und 12 Mitbauerinnen und Mitbauer. In der Regel wurde das Team dann aufgeteilt in Öffentlichkeitsarbeit, Sponsoring, Homepage, Betontechnologie, Gestaltung, Organisation generell und für die Regatta. Aber gebaut haben alle gemeinsam. Besonders der Schalungsbau und der „Bau“ des Kanus haben viel Zeit in Anspruch genommen, da arbeitet es sich in einer großen Gruppe mit vielen Händen einfacher und schneller. In der Regel war das nach dem Uni-Tag oder auch mal am Wochenende - es war eben ein Hobby.

Ohne Sponsoring oder Hilfe aus der Industrie und der Uni - in diesem Fall dem Institut für Massivbau - ist ein solches Projekt schwierig bis unmöglich. Diesen möchte ich hiermit gerne im Namen des gesamten Teams danken.

>>





**SCHON MAL WAS GEWONNEN?** **Christian Herget:** Bei der Betonkanuregatta kann man in mehreren Disziplinen gewinnen. Zum einen gibt es die eigentliche Regatta, bei dem die Kanuteams, getrennt nach Männern und Frauen, um die Wette fahren. Daneben gibt es noch Bewertungen im Bereich Konstruktion, Gestaltung, leichtestes und schwerstes Kanu und neuerdings auch den Nachwuchspreis für außeruniversitäre Einrichtungen. Die TU Darmstadt hat in der Regel im Bereich der Konstruktion gepunktet.

**WAS HAT AM MEISTEN SPASS GEMACHT?** **Christian Herget:** Die Tatsache, dass man den Massenbaustoff Beton, der ja doch eher schwer und grob ist, in dünnwandigste Bauteile formen und zum Schwimmen bringen kann. Generell ist ein solches Teamevent von Spaß gekrönt, da man sich auf der Regatta mit Gleichgesinnten trifft, die ein ähnliches Fable für den Werkstoff Beton haben, und mit denen man sich auch auf menschlicher Ebene austauschen kann. So können neue Freundschaften entstehen.

◆ Interview: Heide Thomas



**WE TALK TO M.SC. CHRISTIAN HERGET,  
SCIENTIFIC COLLABORATOR IN THE FIELD OF SOLID CONSTRUCTION  
HOW OFTEN DID YOU TAKE PART IN THE CONCRETE BOAT REGATTA?**

**Christian Herget:** In the second semester of my civil engineering studies at TU Darmstadt I ended up in the concrete canoe team. I don't remember how exactly. But I haven't regretted it to this day. It was a group of like-minded people, you were engaged in an inspiring topic, in a group in which everyone worked hand in hand, had fun and enthusiasm, and you built a concrete float. Now, 6 years and a total of 3 regattas later, the fascination to build a concrete canoe has not diminished.

*The project has to be done completely on your own: Advertising for new participants, presentation via an own website, organisation of sponsors and supporters and, of course, conception, planning and construction of the canoe. The Betonkanu project has already provided me with my first experience with group work, independent working, but also practice-oriented experiments and the implementation of an idea.*

**THE TEAM?** *Christian Herget:* One person makes the beginning. Then you tell your fellow students and the team grows. So far, there have always been between 6 and 12 co-builders. Generally speaking, the team was then divided into public relations, sponsoring, homepage, concrete technology, design, general organisation and for the regatta. But everyone built the canoe together. Particularly the formwork construction and the “construction” of the canoe took a lot of time, a large group with many hands makes work simpler and faster. We usually worked on the project after a full day of studying and sometimes even on weekends - it was just a hobby.

Without sponsoring or help from the industry and the university - in this case the Institute for Solid Construction - such a project would be difficult or even impossible. I would like to thank them on behalf of the entire team.

**HAVE YOU EVER WON ANYTHING?** *Christian Herget:* At the concrete canoe regatta you can win in several disciplines. On the one hand there is the actual regatta, in which the canoe teams, separated into men and women, compete. In addition, there are evaluations in the areas of construction, design, lightest and heaviest canoe and, most recently, the junior prize for non-university institutions. TU Darmstadt has typically scored in the field of construction.

**WHAT WAS THE MOST FUN?** *Christian Herget:* The fact that the mass construction material concrete, which is rather heavy and coarse, can be formed into the thinnest components and made to float. In general, such a team event is crowned with fun, as you meet like-minded people at the regatta who have a similar fable for the material concrete and can also exchange ideas on a human level and make new friends.

◆ interview: Heide Thomas



## PHOTOS

- 1 (SEITE 70) MODELL DES BETONKANUS 2015\_\_\_model of the concrete boat 2015 (Photo: Heide Thomas)
- 2 (SEITE 71) AM ANFANG WAR DIE SKIZZE\_\_\_it all starts with a sketch (Photo: Christian Herget)
- 3, 4, 5 (SEITE 71) BAU & MONTAGE DES BOOTES\_\_\_building & assembly of the concrete boat (Photo: Christian Herget)
- 6 (SEITE 72) DAS RENNEN\_\_\_the race (Photo: Fachschaft FB 13, TU Darmstadt)
- 7 SIEGERPHOTO: 3. PLATZ\_\_\_winner photograph: 3rd place (Photo: Christian Herget)
- 8 DIE AUSZEICHNUNG: 3. PREIS\_\_\_the award: 3rd place (Photo: Heide Thomas)

## DIE SIEGE \_\_\_THE VICTORIES



8

### SIEGER KONSTRUKTIONSWERTUNG:

#### \_\_\_WINNER CONSTRUCTION EVALUATION:

- 1988 IN ULM
- 1992 IN KASSEL
- 1994 IN HEILBRONN
- 2002 IN POTSDAM

### 3. PLATZ:

#### \_\_\_3RD PLACE:

- 2015 IN BRANDENBURG A.D. HAVEL

### SIEGER LEICHESTES KANU:

#### \_\_\_WINNER LIGHTEST CANOE

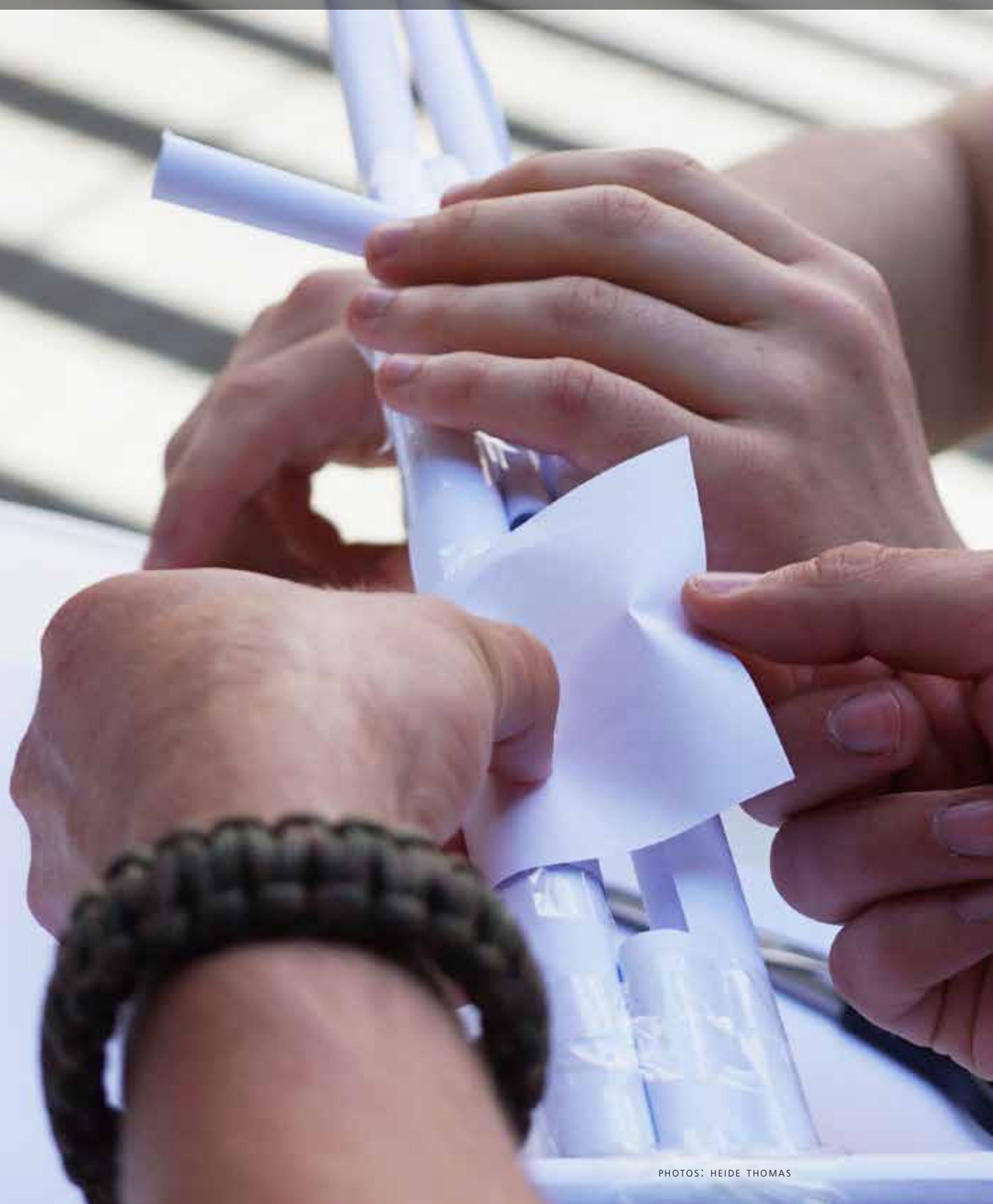
- 1994 IN HEILBRONN
- 1996 IN DRESDEN



EVENTS

# TU DAY

OPEN DOOR DAY @ TU DARMSTADT





ALLJÄHRLICH ÖFFNET AM TU-DAY, DEM TAG DER OFFENEN TÜR, AUCH UNSER FACHBEREICH SEINE HALLEN UND LABORE. UND MEHR ALS 90 BESUCHER KOMMEN ... ZU VORTRÄGEN, FÜHRUNGEN UND EINEM WETTBEWERB:  
BAU EINE STARKE BRÜCKE AUS PAPIER!

1. BRAINSTORMING & TEAMBUILDING
2. BELASTUNGSTEST
3. STÜCK FÜR STÜCK SCHWERER
4. OFFENER BATTLE
5. DAS PREISGEKRÖNTE SIEGERTEAM 2018:  
IHRE BRÜCKE HIELT MEHR ALS 2 KG GEWICHT

EVERY YEAR ON TU-DAY, THE OPEN DOOR DAY OF THE UNIVERSITY, OUR DEPARTMENT ALSO OPENS ITS HALLS AND LABORATORIES. AND MORE THAN 90 VISITORS COME ... TO LECTURES, GUIDED TOURS AND A COMPETITION:  
BUILD A STRONG PAPER BRIDGE!

1. BRAINSTORMING & TEAMBUILDING
2. LOAD TEST
3. PIECE BY PIECE HEAVIER
4. OPEN BATTLE
5. THE PRIZE-WINNING TEAM 2018:  
THEIR BRIDGE CARRIED MORE THAN 2 KG WEIGHT

1



2



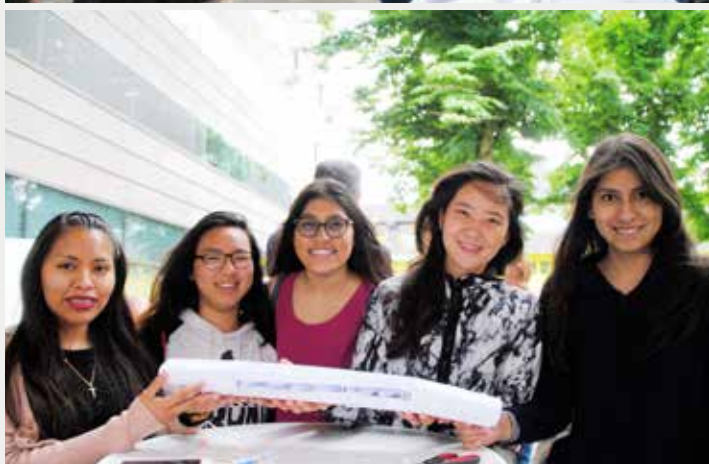
3



4



5







INSTITUT FÜR NUMERISCHE METHODEN UND INFORMATIK IM BAUWESEN: VIRTUELL FEUER LÖSCHEN  
\_\_VIRTUAL FIRE EXTINGUISHING (HELLWACH!, HOBIT)



INSTITUT FÜR WERKSTOFFE IM BAUWESEN: EINEN EIGENEN BETON MISCHEN, IN FORM GIESSEN,  
AUSHÄRTEN LASSEN UND MIT NACH HAUSE NEHMEN \_\_ MIX YOUR OWN CONCRETE, POUR IT INTO  
MOULDS, LET IT CURE AND TAKE IT HOME WITH YOU (GIRLS' DAY, TU DAY)



INSTITUT IWAR: ABWASSERREINIGUNG HAUTNAH: ZU BESUCH IM LABOR \_\_ WASTEWATER TREATMENT  
UP CLOSE: VISIT TO THE LABORATORY (GIRLS' DAY, TU DAY, SCHÜLERINNEN SCHNUPPERTAG)

EVENTS

# HOBIT, HELLWACH & CO.

*COME AND JOIN US.*



**DIE GRÖSSTE BERUFSORIENTIERENDE MESSE DARMSTADTS (HOBIT), SCHÜLERINNEN SCHNUPPERTAG, TU DAY, GIRLS' DAY, HELLWACH! DER WISSENSCHAFTSTAG DER TU, MEET & GREET... ES GIBT VIELE GELEGENHEITEN, UNS KENNEZULERNEN. HIER SIND NUR EINIGE WENIGE AUFGEZÄHLT ... WIR FREUEN UNS AUF VIELE GÄSTE! MEHR INFOS GIBT ES AUF UNSERER HOMEPAGE FÜR SCHÜLER.**

***THE BIGGEST JOB ORIENTATION FAIR IN DARMSTADT (HOBIT), TASTER DAY, TU DAY, GIRLS' DAY, WIDE AWAKE! THE SCIENCE DAY OF TU, MEET & GREET ... THERE ARE MANY OPPORTUNITIES TO GET TO KNOW US, JUST A FEW OF THEM ARE LISTED HERE. WE LOOK FORWARD TO MANY GUESTS! FOR MORE INFORMATION CHECK OUR WEBSITE FOR STUDENTS.***

# IMPRESSUM

## **HERAUSGEBER**\_EDITOR

Technische Universität Darmstadt  
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften  
Dekanat  
TU Darmstadt  
Franziska-Braun-Str. 3  
64287 Darmstadt

## **REDAKTION, TEXT & BILDREDAKTION**\_EDITORIAL STAFF, TEXT & PICTURE EDITING

Dr.-Ing. Kaja Boxheimer, Geschäftsführerin des Fachbereichs  
Heide Thomas, visuelle Kommunikation  
Usch Engelmann, communication services  
Alle Texte stammen, wenn nicht anders gekennzeichnet, von den Internetseiten der Technischen Universität Darmstadt  
*Unless noted otherwise, all texts are from the official website of Technische Universität Darmstadt*

## **ÜBERSETZUNG**\_TRANSLATIONS

Usch Engelmann  
Heide Thomas

## **PHOTOS**\_IN ALPHABETICAL ORDER

Felipe Fernandes, Hessen Mobil, Jan Hosan, Dennis Jöckel, Ulrich Knaack, Benjamin Kraff, Boris Lehmann, Eibe Sönnen, Heide Thomas, TU Darmstadt > Bildbibliothek des Instiuts IWAR, TU Darmstadt > Fachschaft des Fachbereichs 13, TU Darmstadt > Stabsstelle Kommunikation & Medien, TU Darmstadt > Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW), Claus Völker, Danny Wauri

## **LAYOUT & GESTALTUNG**\_LAYOUT & DESIGN

Heide Thomas  
Künstlerische Beratung\_\_design advisory & special thanks to: Louise Holloway - ideas, images, answers > visual communication

## **DRUCK**\_PRINTING

Werbedruck Petzold GmbH, Gernsheim

## **AUFLAGE**\_CIRCULATION

1000

**FEBRUAR 2019**\_FEBRUARY 2019