



Fakultät für Ingenieurwissenschaften Faculty of Engineering

Die Ingenieurwissenschaften an der Universität Duisburg-Essen bieten mit ihren vier Abteilungen „Bauwissenschaften“, „Elektrotechnik und Informationstechnik“, „Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaft“ sowie „Maschinenbau und Verfahrenstechnik“ eine einzigartige Forschungsbandbreite. Diese ist eng mit Lehre auf höchstem Niveau verbunden: Das Angebot zahlreicher auslandsorientierter Bachelor- und Master-Studiengänge nutzen derzeit rund 10.000 junge Menschen aus insgesamt ca. 100 Nationen. In Kombination mit rund 80 Lehrstühlen macht dies die Fakultät zu einer der größten Deutschlands.

The Faculty of Engineering at the University of Duisburg-Essen (UDE) is made up of four departments, Civil Engineering, Electrical Engineering and Information Technology, Computer Science and Applied Cognitive Science, and Mechanical and Process Engineering. Together they cover a unique breadth of research themes and provide teaching at the highest level. The numerous Bachelor's and Master's programmes with an international orientation on offer here currently attract some 10,000 young people from 100 countries. This and the 80 departmental chairs and institutes combine to make the Faculty one of the largest in Germany.



Unterstützt durch sieben An-Institute und kooperierende Institute setzt die Fakultät ihre gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft und Industrie erzielten Forschungsergebnisse effizient und schnell in anwendungsreife Praxisprojekte um. Nicht nur aus diesem Grund sind die Ingenieurwissenschaften an der Universität Duisburg-Essen in vielen Bereichen weltweit hoch angesehen: In der Nanotechnologie nehmen sie ebenso einen Spitzenplatz ein wie zum Beispiel in der Erforschung von Verbrennungsprozessen. Auch in den Bereichen Automobiltechnik, Energie, Umwelttechnik und Halbleiterforschung ist das Renommee hoch. Gleiches gilt für die Optimierung von Kommunikations-, Funk- und Radarsystemen, Energienetzen sowie für die Optoelektronik und interaktive Mediensysteme. An der Fakultät entsteht eins der größten deutschen Hochschulinstitute für Schiffs- und Meerestechnik. Im Wirtschaftsingenieurwesen werden – vor allem mit Blick auf die Automobilindustrie – vielseitig qualifizierte Absolventen für die Schnittstellen zwischen Ingenieurwissenschaften und Betriebswirtschaft ausgebildet. Die Bauwissenschaften belegen im CHE-Ranking Spitzenplätze. Auch Kognitionswissenschaftler und Psychologen gehören an der UDE zur ingenieurwissenschaftlichen Fakultät: Denn bei allen technischen Entwicklungen bleibt es doch der Mensch, der Geräte steuert und Maschinen programmiert, so dass die Mensch-Maschine-Interaktion ein wichtiger Bestandteil der hiesigen Forschung ist. Und nicht zu vergessen: Dank spezieller Informationsangebote für Schülerinnen ist auch der Frauenanteil in der Fakultät mit rund 24 Prozent ungewöhnlich hoch.

Maschinenbau und Verfahrenstechnik

In der Abteilung „Maschinenbau und Verfahrenstechnik“, bestehend aus den Lehrinhalten Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen, vertreten 32 Professorinnen und Professoren ein umfangreiches Fächerspektrum, das sich in der Vielfalt der Lehr- und Forschungsschwerpunkte widerspiegelt. Die abteilungsinternen Institute arbeiten dabei eng verzahnt mit den An-Instituten

Supported by seven affiliated and collaborating institutes, the Faculty quickly and efficiently translates the results of its research with partners in business and industry into practice. It is not only for this reason that Engineering at the University of Duisburg-Essen has an excellent reputation worldwide. It occupies leading positions in nanotechnology and in combustion research, conducts top-level research in automotive engineering, energy, environmental process engineering and solid state electronics, as well as in the optimisation of communications, radio and radar systems, energy grids, optoelectronics and interactive media systems. Ship Technology and Ocean Engineering is emerging within the Faculty as one of the largest university institutes of its kind in Germany. Industrial Engineering produces graduates with a multitude of skills at the interface between engineering and management, particularly for the automotive industry, while Civil Engineering holds leading positions in the CHE ranking. Cognitive scientists and psychologists also belong to the Faculty of Engineering at the UDE: Because humans control devices and programme machines, no matter what technical advances are made, human-machine interaction continues to be an important part of research. It is also worth mentioning the proportion of women in the Faculty, which at 24% is unusually high. This reflects targeted information and events for female high school students.

Mechanical and Process Engineering

The Department of Mechanical and Process Engineering comprises the teaching units of Mechanical Engineering and Industrial Engineering, in which a total of 32 professors represent a diverse range of subjects in teaching and research. The internal institutes work closely with the affiliated institutes: the Institute for Energy and Environmental Technology (IUTA e. V.), the IWW Water Center, the Development Centre for Ship Technology and Transport Systems (DST e. V.) and the Fuel Cell Research Center (ZBT). This close collaboration promotes and underscores the applied nature of engineering research.



zusammen: dem Institut für Energie- und Umwelttechnik e. V. (IUTA), dem IWW Rheinisch-Westfälischen Institut für Wasserforschung, dem Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V. (DST) sowie dem Zentrum für BrennstoffzellenTechnik (ZBT). Diese unmittelbare Zusammenarbeit fördert und betont den anwendungsorientierten Charakter ingenieurwissenschaftlicher Forschung.

Höhepunkte der Forschung

Unter Leitung des Fachgebietes (FG) „Thermodynamik“ wurde im Institut für Verbrennung und Gasdynamik (IVG) die DFG-Forscherguppe „Multifunktionale Stoff- und Energiewandlung“ eingerichtet. Vier Arbeitsgruppen des IVG arbeiten mit drei weiteren Gruppen vom KIT (Karlsruhe) daran, Verbrennungsprozesse so flexibel zu machen, dass wahlweise mechanische Arbeit oder aber hochwertige Grundchemikalien erzeugt werden können. Die sehr aufwändigen, komplementären Forschungseinrichtungen des IVG, wie Stoßwellenrohre, Flammen-Massenspektrometrie und Motorenprüfstände, kommen in diesem Großprojekt zur Aufklärung von komplexen Hochtemperaturprozessen zum Einsatz. Dem FG „Reaktive Fluide“ im IVG ist es gelungen, durch Lasermessverfahren räumliche Temperatur- und Konzentrationsverteilungen in einem Reaktor zur Nanopartikelsynthese im Pilotmaßstab durchzuführen. Damit wiederum stehen dem Fachgebiet „Fluidodynamik“ Daten für die Entwicklung von Simulationsstrategien für diesen verfahrenstechnisch wichtigen Prozess zur Verfügung. Hier konnten durch Einwerben massiver Rechenzeitressourcen hochgenaue Simulationen von technischen Verbrennungssystemen auf über 60.000 Prozessoren gleichzeitig durchgeführt werden.

Im Fokus des FG „Fertigungstechnik“ steht die additive Fertigung, auch als „3D-Druck“ bezeichnet. Hier sind komplexe Geometrien keine Kostentreiber, was eine sonst unerreichte Designfreiheit erlaubt. Im Verbundprojekt „HiPer-LS“ werden innovative Konzepte in der

Research Highlights

Headed by the Chair of Thermodynamics, the DFG Research Unit “Multifunctional Changes to Materials and Energy” was set up at the Institute of Combustion and Gas Dynamics (IVG). Four groups from the IVG are working with three groups from KIT (Karlsruhe) to increase the flexibility of combustion processes to produce not only mechanical work but also high-quality basic chemicals. The very sophisticated complementary research facilities at the IVG, including shock tubes, flame ionisation mass spectrometry and engine test benches, are used in this major project to explore complex high-temperature processes. The Reactive Fluids group within the IVG has succeeded in conducting spatial temperature and concentration distributions in a reactor for nanoparticle synthesis on pilot plant scale using laser measurement techniques. Their work in turn provides data for the Fluid Dynamics team developing simulation strategies for this important process engineering method. By securing major computing time resources, they were able to perform ultraprecise simulations of technical combustion systems on over 60,000 processors simultaneously.

The focus at the Chair of Manufacturing Technology is on additive manufacturing, also known as “3D printing”. Here complex geometries are not cost drivers, which opens up unprecedented design freedom. “HiPerLS” is a collaborative project in which innovative concepts in additive manufacturing are implemented. The project, which is receiving 1.5 million euros in government funding, is aimed at significantly improving the laser sintering process with a novel scan strategy and hardware. More traditional manufacturing processes nevertheless still offer plenty of potential: In “IPRO – Intelligent Process Control in Foundries”, the Mathematics for Engineers group is developing diagnostic software with which to analyse large quantities of data to identify causal relationships between the quality characteristics of a process and the underlying parameters. Eight companies are currently testing the software in operation.

additiven Fertigung umgesetzt. Ziel des vom Bund mit 1,5 Millionen Euro geförderten Projektes ist es, mit neuartiger Scanstrategie und Hardware den Laser-Sinter-Prozess signifikant zu verbessern. Aber auch traditionelle Fertigungsverfahren haben noch viel Potenzial: Das FG „Mathematik für Ingenieure“ entwickelt im Projekt „IPRO – Intelligente Prozesskontrolle in Gießereien“ Prognosesoftware, um durch Analyse großer Datenmengen ursächliche Zusammenhänge zwischen den Qualitätskennwerten eines Prozesses und den auslösenden Parametern zu erkennen. Diese Software wird momentan von acht Firmen im Betrieb getestet.

Mobilität und Logistik sind Themen mit hoher gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Relevanz und bilden den Schwerpunkt mehrerer Fachgebiete der Abteilung. Im FG „Mechatronik“ stehen die Bereiche Elektromobilität, Fahrerassistenzsysteme und Robotik im Vordergrund. Im Bereich Elektromobilität konzentriert man sich auf Flottenversuche mit mehreren Hundert Fahrzeugen in den öffentlich geförderten Projekten PREMIUM, ColognEmobil und Ruhrauto E. Hauptziele sind die Erforschung der realen Nutzung (teil-)elektrifizierter Kraftfahrzeuge sowie der Aufbau intermodaler Verkehrssysteme und von Car-Sharing-Konzepten. Bei Fahrerassistenzsystemen wird auf das Ziel „Hochautomatisiertes Fahren“ hin entwickelt. Hier werden Arbeiten an der Erkennung der Bewegungsintention von Verkehrsteilnehmern und den dazu gehörigen Mensch-Maschine-Schnittstellen unterstützt durch selbstentwickelte Fahr simulatoren. Anwendungen der Seilrobotik und von Parallelmanipulatoren bilden das Rückgrat der Aktivitäten im Bereich Robotik. Hier wurden Prototypaufbauten für Hochregallager mit neuartigen Ein- und Auslagersystemen (Exzellenzcluster Ruhr) sowie Systeme zur Herstellung und Wartung von Großbauteilen (EU-Projekt Cablebot) konzipiert und realisiert.

Auch in der Lehreinheit „Wirtschaftswissenschaften“ ist Mobilität ein Schwerpunkt. Im Fachgebiet „Internationales Automobilmanagement“ wurden im „NRW Design Studio“ gemeinsam



Dekan/Dean: Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm

Mobility and logistics are socially and economically highly relevant topics and the focal point of several research groups in the Department. The main interests at the Chair of Mechatronics are electromobility, driver assistance systems and robotics. In electromobility the focus is on fleet trials involving several hundreds of vehicles in publicly funded projects PREMIUM, cologneEmobil and Ruhrauto E. The main objectives of these projects are to research the real use of (partly) electric vehicles and establish intermodal traffic systems and car-sharing concepts. In driver assistance systems, the researchers are moving towards the goal of highly automated driving, an area in which work is underway on detecting movement intention of transport users and the accompanying human-machine interfaces supported by self-developed drive simulators.



Schachfiguren als Beispiel additiver Fertigung: „Schwarz“ aus Metall, hergestellt durch Laser-Strahlschmelzen, „Weiß“ aus Kunststoff, durch Laser-Sintern

Chess pieces made by additive manufacturing technologies: Black“ by selective laser melting of metal, „white“ by laser sintering of a polymer.

mit Maschinenbauern und Psychologen neuartige Fahrzeug- und Nutzungskonzepte entwickelt und der Öffentlichkeit präsentiert. Projekte im Rahmen der Elektromobilität umfassen das Ziel2-Projekt „Neue Geschäftsmodelle in der Elektromobilität“, „DEAL – Dienstleistungsinnovationen unabhängiger Multi-Franchise Händlergruppen auf dem Weg zu elektromobilen Lösungsanbietern“ sowie ColognE-Mobil I und II. Das CAR-Institut konzentriert sich auf Elektromobilität und ist in drei Bundesprojekten

Applications for cable-driven robotics and parallel manipulators are the backbone of the activities in Robotics, where prototype assemblies for high-bay storage with innovative storage and retrieval systems (Ruhr Excellence Cluster) and systems for the manufacture and maintenance of major components (Cablebot EU project) are being designed and realised.

Mobility is also one of the central themes of the Business Administration teaching unit. In International Automotive Management, novel



mit den Autobauern und Konsortialführern Ford und BMW vertreten. Darüber hinaus analysiert das CAR in einem monatlichen Forschungsreport das Incentive-Verhalten im deutschen Automarkt und führt jährlich die größte deutschsprachige Konferenz – das CAR Symposium – auf dem Feld der Automobil- und Zulieferindustrie durch.

Den Forschungsschwerpunkt des FG „Thermische Verfahrenstechnik“ bildet das Trennverfahren der Adsorption, z. B. zur Entfernung von schwefelhaltigen Molekülen aus Erdgasen, Giftstoffen aus Luft oder Wasser aus hochreinen Lösungsmitteln. In diesem Forschungsgebiet wurden drei DFG-Projekte, auch im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Poröse Medien mit definierter Porenstruktur in der Verfahrenstechnik“, durchgeführt. Dazu wurde auch ein neues Großgerät erfolgreich in Betrieb genommen. Es dient der Charakterisierung von Adsorbentien wie Aktivkohlen oder Zeolithen zur Aufnahme von Geruchs- und Giftstoffen aus Luft in Feststoffen.

Das IWW Zentrum Wasser ist als An-Institut der UDE in europäischen Konsortien besonders erfolgreich: Das FG „Wassertechnik“ arbeitet in mehreren anwendungsorientierten Forschungsprojekten mit. Beispielsweise wurden in dem EU-Forschungsvorhaben CERA-Water die Entwicklung keramischer Nanofiltrationsmembran vorangetrieben und in mehreren konkreten Umsetzungsprojekten mit dem Land NRW der Einsatz von Aktivkohlefestbettfiltern zur Mikro-schadstoff-Elimination in Kläranlagenabläufen untersucht.

Preise und Auszeichnungen

- Die Arbeiten von Prof. Christof Schulz wurden 2014 mit dem Leibniz-Preis der DFG, dem höchsten deutschen Forschungspreis, ausgezeichnet. Er erhielt den Preis zusammen mit Prof. Andreas Dreizler von der TU Darmstadt für die Entwicklung optischer Messverfahren in der Verbrennung und Nanopartikelsynthese.
- Das EU-Projekt SecurEau – das IWW Zentrum Wasser war hier Projektpartner – wurde 2013

vehicle and user concepts have been developed in collaboration with mechanical engineers and psychologists in the “NRW Design Studio”. Electromobility projects include the Ziel2 project “New business models in electromobility”, “DEAL – Service innovations of independent multibrand dealers in transition to holistic electromobile solution providers”, and colognEMobil I and II. The CAR Institute concentrates on electromobility and is represented in three federal projects with carmakers and consortium leaders Ford and BMW. CAR also analyses incentive behaviour in the German car market in a monthly research review and organises the annual CAR Symposium, the largest German-language conference for the automotive and automotive supply industry.

The main area of research at the Chair of Thermal Process Engineering is the separation process of adsorption, e.g. to remove sulphur-containing molecules from natural gases, toxins from air or water from ultrapure solvents. Three DFG projects were conducted in this area, including under its Priority Programme “Porous media with defined pore structure in process engineering”. A major piece of new equipment was commissioned for this work; it is used in the characterisation of adsorbent agents such as activated carbon or zeolites, which trap odours and toxins from the air in solid matter.

The IWW Water Center, an affiliated institute of the UDE, plays a particularly successful role in European consortia, and the Water Technology research group works with it in several applied research projects. In the EU CERA-Water research project, for example, their work advanced the development of ceramic nanofiltration membranes and explored the use of fixed-bed activated carbon filters for micropollutant elimination in sewage system processes as part of several projects with the State of North Rhine-Westphalia (NRW).

Awards and Distinctions

- The work of Prof. Christof Schulz was acknowledged with the Leibniz Prize, the highest



vom Französischen Ministerium für Bildung und Forschung mit dem Preis „Les Etoiles de l'Europe“ („Die Sterne Europas“) ausgezeichnet. Mit diesem Preis würdigt das Ministerium die Interdisziplinarität und Koordinationsleistung ausgewählter Projekte.

- Zwei am FG „Umweltverfahrenstechnik und Anlagentechnik“ erstellte Arbeiten wurden mit dem Siemens Energy Thesis Award prämiert: Für seine Doktorarbeit „Numerische und thermo-chemische Methoden zur Analyse von Flugstromvergäsern“ erhielt Hüseyin Yilmaz 2014 diesen Preis, und die Masterarbeit von Christopher Schäfer zum „Aufbau eines dynamischen Simulationsmodells zum Referenzkraftwerk NRW“ wurde 2013 prämiert.
- Der wissenschaftliche Arbeitskreis der Universitäts-Professoren der Kunststofftechnik zeichnete im Rahmen der K-Messe 2013 Martin Spitz für seine Dissertation mit dem Oechsler-Preis aus. Die Arbeit „Modellbasierte Lebensdauerprognose für dynamisch beanspruchte Elastomerbauteile“ entstand am FG „Konstruktion und Kunststoffmaschinen“.
- Mehrere Arbeiten im FG „Mechatronik“ wurden mit Preisen ausgezeichnet: Den IGUS Vector Award 2014 erhielt die Manipulator-Arbeitsgruppe für herausragende Innovation bei der Anwendung von Seilmanipulatoren,
- Timo Hufnagel erhielt für seine Doktorarbeit den Innovationspreis der Sparkasse am Niederrhein für Promotionen 2014 sowie den Thomas-Gessmann-Preis, und
- Im gleichen Fachgebiet erhielt Sarah Daleske für ihre Masterarbeit 2014 den Siemens Energy Thesis Award sowie den Preis der Soroptimist International Society 2014. Außerdem wurde sie 2013 mit dem Duisburger Sparkassenpreis für ihre herausragenden Studienleistungen geehrt.

Kooperationen und Internationales

Mit einem Festakt in der Villa Horion wurde im Februar 2014 in Anwesenheit von Christina Rau, der Frau des verstorbenen ehemaligen NRW-Ministerpräsidenten und späteren Bundespräsidenten

German research accolade, of the DFG in 2014. He received the prize jointly with Prof. Andreas Dreizler from the TU Darmstadt for the development of optical measurement techniques in combustion and nanoparticle synthesis.

- The EU SecurEau project, in which the IWW Water Center was a project partner, was honoured with “Les Etoiles de l'Europe” (“The Stars of Europe”) in 2013 by the French Ministry of Education and Research. The award is given in recognition of interdisciplinary work and coordination of selected projects.
- Two papers from the Chair of Environmental Process Engineering and Plant Design were selected for the Siemens Energy Thesis Award. Hüseyin Yilmaz received the award for his doctoral thesis on numerical and thermochemical methods of analysis of entrained flow gasifiers in 2014, and
- Christopher Schäfer in 2013 for his Master's thesis on the construction of a dynamic simulation model for the NRW Reference Power Plant.
- The Oechsler Award of the WAK Scientific Alliance of University Professors of Plastics Technology was presented during the K Messe 2013 to Martin Spitz for his dissertation, “Model-Based Life-Time Prediction for Dynamically Loaded Elastomer Components”, which he completed in of Engineering Design and Plastics Machinery group.
- Prizes were awarded to several dissertations from the Chair of Mechatronics: The IGUS Vector Award 2014 went to the Manipulator research group for outstanding innovation in the application of wire manipulators;
- Timo Hufnagel received the 2014 Innovation Award of the Sparkasse am Niederrhein and the Thomas-Gessmann Prize for his doctoral thesis; and
- Sarah Daleske from the same chair won the Siemens Energy Thesis Award and the Prize of the Soroptimist International Society 2014 for her Master's thesis. She was also honoured in 2013 with the Sparkasse Duisburg Award for her outstanding academic achievements.

Professorinnen und Professoren

Professors

- Prof. Dr. Burak Atakan
- Prof. Dr. Gerd Bacher
- Prof. Dr.-Ing. Dieter Bathen
- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Bauer
- Prof. Dr.-Ing. Friedrich-Karl Benra
- Prof. Dr.-Ing. Diethard Bergers
- Prof. Dr.-Ing. Joachim Bluhm
- Prof. Dr. Daniel Bodemer
- Prof. Dr. Matthias Brand
- Prof. Dr.-Ing. Dieter Brillert
- Prof. Dr.-Ing. Andreas Czulwik
- Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Deike
- Prof. Dr.-Ing. Steven Ding
- Prof. Dr. Ferdinand Dudenhöffer
- Prof. Dr.-Ing. Bettar Ould el Moctar
- Prof. Dr.-Ing. István Erlich
- Prof. Dr. Daniel Erni
- Prof. Dr.-Ing. Alfons Fischer
- Prof. Dr. Stefan Fletcher
- Prof. Dr.-Ing. Norbert Fuhr
- Prof. Dr.-Ing. Klaus Görner
- Prof. Dr. Johannes Gottschling
- Prof. Dr.-Ing. Anton Grabmaier
- Prof. Dr. Wilhelm Heinrichs
- Prof. Dr. Angelika Heinzl
- Prof. Dr. Maritta Heisel
- Prof. Dr.-Ing. Holger Hirsch
- Prof. Dr. Heinz Ulrich Hoppe
- Prof. Dr.-Ing. Axel Hunger
- Prof. Dr. Dieter Jäger
- Prof. Dr.-Ing. Peter Jung
- Prof. Dr. Sebastian Kaiser
- Prof. Dr.-Ing. Thomas Kaiser
- Prof. Dr. Tina Kasper
- Prof. Dr.-Ing. Andrés Kecskeméthy
- Prof. Dr.-Ing. Wojciech Kowalczyk
- Prof. Dr.-Ing. Andreas Kempf
- Prof. Dr. Annette Kluge
- Prof. Dr.-Ing. Peter Köhler
- Prof. Dr. Barbara König
- Prof. Dr.-Ing. Rainer Kokozinski
- Prof. Michael Kraft, Ph.D.
- Prof. Dr. Nicole Krämer
- Prof. Dr.-Ing. Gerhard Krost
- Prof. Dr. Jens Krüger
- Prof. Dr.-Ing. Einar Kruis
- Prof. Dr. Martin Lang
- Prof. Dr.-Ing. Ernst von Lavante
- Prof. Dr. Rainer Leisten
- Prof. Dr.-Ing. Frank Lobeck
- Prof. Dr. Doru C. Lupascu
- Prof. Dr. Wolfram Luther
- Prof. Dr.-Ing. Alexander Malkwitz
- Prof. Dr.-Ing. Maic Masuch
- Prof. Dr.-Ing. Paul Josef Mauk
- Prof. Dr.-Ing. Jochen Menkenhagen
- Prof. Dr.-Ing. André Niemann
- Prof. Dr.-Ing. Bernd Noche
- Prof. Dr.-Ing. Stefan Panglisch
- Prof. Dr. Josef Pauli
- Prof. Dr.-Ing. Eugen Perau
- Prof. Dr. Heike Proff
- Prof. Dr. Gregor Schiele
- Prof. Dr. Roland Schmechel
- Prof. Dr.-Ing. Alexander Schmidt
- Prof. Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held
- Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm
- Prof. Dr.-Ing. Jörg Schröder
- Prof. Dr. Christof Schulz
- Prof. Dr.-Ing. Dirk Söffker
- Prof. Dr. Klaus Solbach
- Prof. Dr.-Ing. Thomas Steinhäuser
- Prof. Dr.-Ing. Natalie Stranghöner
- Prof. Dr.-Ing. Franz-Josef Tegude
- Prof. Dr.-Ing. Han Vinck
- Prof. Dr.-Ing. Holger Vogt
- Prof. Dr.-Ing. Torben Weis
- Prof. Dr.-Ing. Renatus Widmann
- Prof. Dr.-Ing. Ingolf Willms
- Prof. Dr. Markus Winterer
- Prof. Dr.-Ing. Gerd Witt
- Prof. Dr. Andreas Wömpener
- Prof. Dr.-Ing. Johannes Wortberg
- Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ziegler
- Prof. Dr. Torsten Zesch

ten, die Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft gegründet. Sie ist die neue Dachorganisation für 13 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit mehr als 1.000 Beschäftigten in Nordrhein-Westfalen. Mit gleich vier An-Instituten ist die UDE in der neu gegründeten Forschungsgemeinschaft vertreten. Vorsitzender des Gründungsvorstands ist Prof. Dieter Bathen, Leiter des FG „Thermische Verfahrenstechnik“ und Direktor des Instituts für Energie- und Umwelttechnik (IUTA).

Mehrere Fachgebiete richteten nationale und internationale Konferenzen an der UDE aus: Das

Cooperation and International News

In February 2014, a ceremony at Villa Horion in the presence of Christina Rau, the wife of the late former NRW Minister President and subsequent Federal President, was held to mark the founding of the Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft. The research association is the new umbrella organisation for 13 non-university research institutions with more than 1000 employees in North Rhine-Westphalia. The UDE is represented in the newly established association by four affiliated institutes. The President of the

Fachgebiet „Controlling“ war Gastgeber des ersten Symposium der Jackstädt-Stiftung. 17 Professoren aus der Betriebswirtschaftslehre kamen in Duisburg zusammen. Das FG „Mechatronik“ richtete die zweite „International Conference on Cable-Driven Parallel Robots (CableCon 2014)“ aus. Rund 35 Experten zum Thema Seilrobotik aus 15 Nationen präsentierten über zwei Tage ihre Forschungsergebnisse an der UDE. Das VDI Wissensforum und die Fachgebiete „Thermodynamik“ und „Umweltverfahrens- und Anlagentechnik“ organisierten 2013 den „26. Deutschen Flammentag“ mit über 200 Teilnehmern aus Industrie und Hochschule.

2014 gründete das FG „Wassertechnik“ eine Institutspartnerschaft zum Thema „Fundamental Research on the Removal of Organic Pollutants in Water Treatment by Special Hybrid Processes“ mit der Universität Novi Sad in Serbien. Unterstützt wird die Partnerschaft von der Alexander von Humboldt-Stiftung. Das mit dem FG assoziierte An-Institut IWW koordiniert seit 2014 das EU-Forschungsvorhaben „DESSIN“. Dabei geht es um innovative Ansätze zur Behebung von Wasserknappheit und Verbesserung der Wasserqualität in europäischen Ballungsgebieten.

Von der DFG gefördert besuchte 2013 Prof. Lallan Mishra vom Department of Chemistry der BHU Varanasi, Indien, das FG „Thermodynamik“. Die Arbeiten an Ruthenium-Komplexen als Vorläufer in der chemischen Gasphasenabscheidung resultierten in einer gemeinsamen Veröffentlichung.

Das FG „Umweltverfahrenstechnik und Anlagentechnik“ arbeitet in mehreren international kooperativen Projekten. In COALEEP werden neuartige Feuerungskonzepte für eine effiziente und flexible Braunkohlenutzung entwickelt. Partner sind dabei Mitsubishi-Hitachi Power Systems sowie in Griechenland das Centre for Research and Technology Hellas (CERTH), das Chemical Process and Energy Resources Institute (CPERI) und die SOLERGON S.A. Im Projekt „i-NoPa – Cogeneration Power-Plant“ werden Konzepte zur Integration von Solarwärme in Bagasse-Biomassekraftwerke thermodynamisch und ökonomisch bewertet. Die Partner sind brasilianische Universitäten in

Founding Board is Prof. Dieter Bathen, the head of Thermal Process Engineering and Director of the Institute for Energy and Environmental Technology (IUTA).

National and international conferences at the UDE were organised by several members of the Department: The Chair of Business Administration and Controlling hosted the first symposium of the Jackstädt-Stiftung, attended by 17 business administration professors in Duisburg. Mechatronics organised the second „International Conference on Cable-Driven Parallel Robots (Cable-Con 2014)“, at which some 35 wire-robotics experts from 15 countries presented their research findings over two days at the UDE. The VDI Wissensforum and the Chairs of Thermodynamics and Environmental Engineering and Plant Design organised the „26th Deutscher Flammentag“ (German Flame Day) in 2013, which attracted over 200 participants from industry and higher education.

In 2014, Water Technology established an institute partnership on the theme of „Fundamental Research on the Removal of Organic Pollutants in Water Treatment by Special Hybrid Processes“ with University of Novi Sad in Serbia. The partnership is supported by the Alexander von Humboldt Foundation. The affiliated institute IWW has been coordinating the EU „DESSIN“ research project since 2014, which deals with innovative approaches to eliminating water shortages and improving the water quality in European conurbations.

In 2013, Prof. Lallan Mishra from the Department of Chemistry of BHU Varanasi, India, received support from the DFG to join the Thermodynamics group as a visiting researcher. Work on ruthenium complexes as precursors in chemical vapour deposition in the group resulted in a joint publication.

Researchers from Environmental Process Engineering and Plant Design are working on a number of international collaborative projects. In COALEEP, innovative concepts for firing system design are being developed for efficient and flexible use of brown coal. The project partners are Mitsubishi-Hitachi Power Systems



Florianópolis und Sao Paulo sowie zwei staatliche brasilianische Forschungsinstitute.

Perspektiven

Mit der Berufung von Stefan Panglisch als Nachfolger von Prof. Rolf Gimbel werden im FG „Wassertechnik“ zukünftig verstärkt Kombinationsmöglichkeiten der Membrantechnologie mit weiteren Prozessen wie der Oxidation, Adsorption oder der Flockung erforscht. Dabei soll der Einsatzbereich der Prozesse um die Aufbereitung stark belasteter Rohwässer, beispielsweise in der Öl- und Gasförderung, erweitert werden. Daneben bieten auch neue Filterstoffe und Sorbentien zusätzliche Perspektiven bei der Entfernung von Mikroschadstoffen aus dem Wasser. Die enge Kooperation des FG mit dem An-Institut IWW bietet hier besondere Chancen: das IWW ist seit 2014 an der Fortführung des „Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe NRW“ beteiligt.

Am FG „Steuerung, Regelung und Systemdynamik“ konnte durch Zuwendung der Landesregierung eine Juniorprofessur für Automatisierungstechnik eingerichtet werden, die von Prof. Yan Liu vertreten wird. Die Forschungsschwerpunkte werden auf der Regelung von Windturbinen sowie der Entwicklung neuer theoretischer Methoden in der Systembiologie liegen.

Das FG „Reaktive Fluide“ wird Anfang 2015 einen einzigartigen thermodynamisch-optischen Motorenprüfstand in Betrieb nehmen, mit dem die Entwicklung moderner Brennverfahren für hocheffiziente PkW-Motoren sowohl durch klassische Methoden als auch mit Laser-Messtechnik unterstützt werden wird.

Elektrotechnik und Informationstechnik

Die Abteilung Elektrotechnik und Informationstechnik widmet sich schwerpunktmäßig den Forschungsbereichen „Energietechnik“, „Funksysteme“, „Medizintechnik“ sowie der „Mikro- und Nanoelektronik“. Dabei arbeiten die 20 Professoren mit dem Duisburger Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme sowie der IMST GmbH in Kamp-Lintfort zusammen.

and in Greece the Centre for Research and Technology Hellas (CERTH), the Chemical Process and Energy Resources Institute (CPERI) and SOLERGON S.A. The “iNoPa – Cogeneration Power-Plant” project involves thermodynamic and economic evaluation of concepts to integrate solar heat in bagasse biomass power plants. The partners here are Brazilian universities in Florianópolis and Sao Paulo and two Brazilian state research institutes.

Outlook

The appointment of Stefan Panglisch to succeed Prof. Rolf Gimbel will intensify research work in Water Technology on possible combinations between membrane technology and other processes such as oxidation, adsorption or flocculation. Application of these processes will be extended to include processing of heavily contaminated untreated water, for example in oil and gas exploration. New filter materials and sorbents are also opening up additional new perspectives for the removal of micropollutants from water. The close cooperation between the group and the affiliated IWW offers particular opportunities in this area, as the IWW has been involved since 2014 in the continuation of the Micropollutants Competence Centre NRW.

At the Chair of Dynamics and Control, a Junior Professorship for Automation Technology was established with funding from the regional government. It is held by Prof. Yan Liu. The main areas of research here will be wind turbine control and the development of new theoretical methods in systems biology.

A unique thermodynamic and optical engine test bay is going into operation in Reactive Fluids at the beginning of 2015. It will be used to advance the development of modern combustion methods for high-efficiency car engines using both classical methods and in-cylinder laser-based imaging.

Electrical Engineering and Information Technology

The main research fields of the Department of Electrical Engineering and Information Tech-



Höhepunkte der Forschung

Zu den erfolgreichsten Aktivitäten der medizintechnischen Forschung im Fachgebiet (FG) „Allgemeine und theoretische Elektrotechnik“ gehört die Entwicklung von Hochfrequenz-Antennen und Spulen für die Magnetresonanztomographie (MRT). Das derzeit beste Dipolelement für eine Mehrkanal-Transmit-Spule im Rahmen der 7-Tesla Magnetresonanztomographie wurde im FG entwickelt und auf internationalen Konferenzen vorgestellt. Mit einem sog. Field-of-view von 41 cm und der daraus resultierenden einmaligen Uniformität des Magnetfeldes übertrifft sie alle bisherigen dipol-basierten Spulensysteme. Im Bereich Simulation konnte das gegenwärtig genaueste elektromagnetische Modell der menschlichen Haut entwickelt werden, das ein Kapitel in dem weltweit ersten wissenschaftlichen Fachbuch „Computational Biophysics of the Skin“ zu diesem Thema füllt.

Im Fachgebiet „Optoelektronik“ konnten grundlegende Meilensteine für die zukünftige Forschungsrichtung „Integrierte Höchstfrequenz-Photonik“ erreicht werden: Erstmals gelang es, Fotodioden herzustellen, die im Millimeterwellen-Bereich Ausgangsleistungen oberhalb der Milliwatt-Grenze erzielen. Für höchste Frequenzen wurden in Kooperation mit der University of Ottawa neuartige plasmonische Nanostruktur-Arrays für optische 200-THz-Antennen entworfen und hergestellt. Mit dem Projekt „Tera50“ ist es gelungen, innerhalb des DFG-Schwerpunktprogramms „100 Gigabit-per-Second Wireless“ einen Forscherverbund in Duisburg zu etablieren: Neben der Optoelektronik als Koordinator forschen die FG „Nachrichtentechnische Systeme“, „Digitale Signalverarbeitung“ und „Hochfrequenztechnik“ an den technologischen Voraussetzungen für ultra-schnelle Funk-systeme. Weitere Aktivitäten auf dem Gebiet der integrierten Höchstfrequenz-Photonik sind durch die Einwerbung von drei EU-Verbundprojekten bereits gestartet: Ziel ist hier beispielsweise die Entwicklung von Komponenten und Subsystemen für zukünftige 5G-Mobilfunknetze.

Um die gezielte Beschichtung mit Graphen geht es dagegen im FG „Werkstoffe der Elektro-

nology are energy technology, radio systems, medical technology, and micro- and nano-electronics. The 20 professors here work closely with the Fraunhofer Institute for Microelectronic Circuits and Systems in Duisburg and IMST GmbH in Kamp-Lintfort.

Research Highlights

One of the most successful medical technology research activities in General and Theoretical Electrical Engineering has been the development of high-frequency antennae and coils for magnetic resonance imaging (MRI). The best dipole element to date for a multi-channel transmit coil in 7-Tesla magnetic resonance imaging was developed in this research group and presented at international conferences. With a 41 cm field of view and unparalleled uniformity of the magnetic field, it outperforms all previous dipole-based coil systems. Work on simulations also produced the most accurate electromagnetic model of the human skin to date, which occupies a chapter in the world's first scientific reference work on the subject, “Computational Biophysics of the Skin”.

Some fundamental milestones were reached at the Institute of Optoelectronics for future research on integrated ultrahigh frequency photonics. The researchers succeeded for the first time in producing photodiodes whose power output exceeds the milliwatt limit in the millimetre-wave range. For the highest frequencies, novel plasmonic nanostructure arrays for optical 200 THz antennae were designed and built in collaboration with the University of Ottawa. In “Tera50” a research collaboration was also established in Duisburg as part the DFG Priority Programme “100 Gigabit per Second Wireless”. In addition to Optoelectronics as the coordinator, Communication Systems, Digital Signal Processing and Microwave and RF Technology are also researching the technological conditions for ultrafast radio systems. Further activities in the field of integrated ultrahigh frequency photonics have also begun following acquisition of three EU collaborative projects, one of the aims being to develop components and subsystems for future 5G mobile networks.

technik“: Eine Abscheidungsanlage für diesen innovativen Werkstoff wurde im Reinraum des Zentrums für Halbleitertechnik und Optoelektronik installiert und im Sommer 2014 durch NRW-Wissenschaftsministerin Svenja Schulze in Betrieb genommen. Somit ist programmiert, dass sich die Wissenschaftler/innen nun auf Basis zahlreicher erfolgreich akquirierter Drittmittelprojekte in nächster Zeit mit vielfältigen Themen rund um Graphen beschäftigen werden: Graphen für Hochfrequenztransistoren, als transparente Elektrode für a-Si Dünnschicht-Solarzellen, als Technologie für großflächige (opto-)elektronische Anwendungen, aber auch Untersuchungen zur Langzeitstabilität. Eine zuvor in Kooperation mit der Firma OSRAM AG ins Leben gerufene Nachwuchsgruppe, die inzwischen das NanoEnergieTechnikZentrum (NETZ) bezogen hat, konnte hier bereits erste Erfolge verbuchen (siehe Preise und Auszeichnungen).

Eines der Forschungsthemen des Fachgebiets „Automatisierungstechnik und komplexe Systeme“ ist die Entwicklung innovativer Verfahren zur anlagenweiten Überwachung und Fehlerprognose für das technische Management von Industrieanlagen. In Kooperation mit der Hochschule Lausitz, der Firma PC-Soft GmbH und dem Anwender BASF Schwarzheide GmbH wurden hier neuartige Verfahren entwickelt und implementiert. In einem vom BMBF geförderten Verbundprojekt mit der IMST GmbH sowie zwei weiteren KMUs wird das Fachgebiet sein Know-How wesentlich zur Entstehung eines neuartigen radarbasierten Oberflächeninspektionssystems in der Stahlbandherstellung beitragen.

In enger Zusammenarbeit mit der RWTH-Aachen wurde vom Fachgebiet „Elektronische Bauelemente und Schaltungen“ ein mechanisch flexibler Bildsensor entwickelt, der sich mit einer Dicke von weniger als 30 µm wie eine Folie verbiegen lässt. Diese Technik wird es zukünftig erlauben, neuartige Kameras mit Rundumsicht nach Art der Facettenaugen von Insekten zu bauen.

Das Fachgebiet „Nanostrukturtechnik“ konnte sich erfolgreich bei der Projektförderung im DFG-Schwerpunktprogramm „Dynamische

Ausgewählte Publikationen

Selected Publications

- Brübach, J., C. Pflitsch, A. Dreizler, B. Atakan (2013): On surface temperature measurements with thermographic phosphors: A review. *Progress in Energy and Combustion Science*; 39 (1), 37–60 DOI: 10.1016/j.peccs.2012.06.001.
- Ding, S. X. (2013): *Model-based fault diagnosis techniques – design schemes, algorithms and tools*, Springer-Verlag (Second Edition).
- Fogal, T., A. Schiewe, J. Krüger (2013): An Analysis of Scalable GPU-Based Ray-Guided Volume Rendering, *EEE Large Scale Data Analysis and Visualization Symposium*.
- Kessler, V., M. Dehnen, R. Chavez, M. Engenhorst, J. Stötzel, N. Petermann, K. Hesse, T. Hülser, M. Spree, C. Stiewe, P. Ziolkowski, G. Schierning, R. Schmechel (2014): Fabrication of High-Temperature-Stable Thermoelectric Generator Modules Based on Nanocrystalline Silicon. *J. Electron Mater*, 43, 5, 1389–1396.
- Kummer, M., J. P. Badillo, A. Schmitz, H.-G. Bremes, M. Winter, C. Schulz, and H. Wiggers (2014): Silicon/polyaniline nanocomposites as anode material for lithium ion batteries. *J. Electrochem. Soc.* 161, A40–A45.
- Liebig, T., A. Rennings, S. Held, D. Erni (2013): openEMS – A free and open source equivalent-circuit (EC) FDTD simulation platform supporting cylindrical coordinates suitable for the analysis of traveling wave MRI applications. *Int. J. Numer. Model., Special Issue on Optimization* 26 (6), 680–696, Nov./Dec., DOI: 10.1002/jnm.1875.
- Rosenthal-von der Pütten, A. M., F. P. Schulte, S. C. Eimler, S. Sobieraj, L. Hoffmann, S. Maderwald, M. Brand, M., N. C. Krämer (2014): Investigations on Empathy Towards Humans and Robots Using fMRI. *Computers in Human Behavior*, 33, 201–212.
- Rymanov, V., A. Stöhr, S. Dülme, T. Tekin (2014): Triple transit region photodiodes (TTR-PDs) providing high millimeter wave output power. *Optics Express*, 22, 7550–7558, DOI: 10.1364/OE.22.007550.
- Schramm, D., R. Bardini, M. Hiller (2012): *Vehicle Dynamics: Modelling and Simulation*, Springer.
- Steuten, B., C. Pasel, M. Luckas, D. Bathen (2013): Trace Level Adsorption of Toxic Sulfur Compounds, Carbon Dioxide and Water from Methane, *Journal of Chemical & Engineering Data* 58 (9), 2465–2473.
- Wegner, A., C. Mielicki, T. Grimm, B. Gronhoff, G. Witt, J. Wortberg (2013): Determination of Robust Material Qualities and Processing Conditions for Laser Sintering of Polyamide 12, *Polymer Engineering & Science*.
- Weise, C., J. Menser, S. Kaiser, A. Kempf, I. Wlokas (2014): Numerical investigation of the process steps in a spray flame reactor for nanoparticle synthesis. *Proc. Combust. Inst.* 35, in press. DOI: 10.1016/j.proci.2014.05.037.



Simulation vernetzter Feststoffprozesse“ durchsetzen. Das zentrale Ziel dieses Schwerpunktes mit 6 Jahren Laufzeit ist es, numerische Werkzeuge für eine dynamische Simulation vernetzter Feststoffprozesse zu schaffen. Vom Fachgebiet werden hier Monte Carlo Techniken speziell für preiswerte, jedoch leistungsfähige Grafikprozessoren entwickelt.

Preise und Auszeichnungen

- Prof. Daniel Erni (FG Allgemeine und Theoretische Elektrotechnik) ist unter den Autoren des Beitrags, welcher von der CST - Computer Simulation Technology AG, Darmstadt, mit dem „CST University Publication Award 2013“ für die beste Simulationsveröffentlichung des Jahres ausgezeichnet wurde
- Dr. Andreas Stöhr (Optoelektronik) wurde im Jahre 2013 mit dem Status eines „Visiting Professors“ der University of Ottawa (Kanada) ausgezeichnet.
- Dr. Gabi Schierring (Nanostrukturtechnik) erhielt den NRW-Innovationspreis 2014 in der Kategorie „Nachwuchs“.
- Wolf Quitsch (Werkstoffe der Elektrotechnik) ist auf der 16. internationalen Konferenz für II-VI-basierte Halbleitermaterialien im japanischen Nagahama mit dem Best Student Presentation Award ausgezeichnet worden.
- Dr. Haiyang Hao (Automatisierungstechnik und komplexe Systeme) wurde der renommierte NAMUR-Award 2014 für seine Dissertation mit dem Thema „Key performance monitoring and diagnosis in industrial processes“ verliehen.
- Svenja Wolff (Werkstoffe der Elektrotechnik), Mitarbeiterin in der Nachwuchsgruppe um Dr. Ekaterina Nannen, erhielt für ihren Konferenzbeitrag den SPIE 2014 „Green Photonics Award“ für Solid State Lighting and Displays, San Francisco (USA).

Kooperationen und Internationales

Auch die Wissenschaftler der Abteilung „Elektrotechnik und Informationstechnik“ arbeiten unmittelbar mit einer Vielzahl von

Work in Electronic Materials and Nanostructures meanwhile centres on coating with graphene. A system for deposition of this innovative material was installed in the clean room at the Centre for Semiconductor Technology and Optoelectronics and commissioned in summer 2014 by NRW Economics Minister Svenja Schulze. The scientists are now equipped to work in the near future on the numerous externally funded projects they have already secured. Their work will explore diverse aspects of graphene, including its role in high-frequency transistors, as a transparent electrode for a-Si thin film solar cells, as technology for large-surface (opto)electronic applications, and its long-term stability. A junior research group, which was established in cooperation with OSRAM AG and is now located in the NanoEnergie-TechnikZentrum (NETZ), has already achieved its first successes in this area (see *Awards and Distinctions*).

One of the research themes in Automatic Control and Complex Systems is the development of innovative techniques for plant-wide monitoring and fault prognosis for the technical management of industrial installations. In cooperation with the Hochschule Lausitz, PC-Soft GmbH and user company BASF Schwarzheide GmbH, novel procedures were developed and implemented in this area. In a BMBF-funded collaborative project with IMST GmbH and two other SMEs, the research group will be putting its expertise into creating an innovative radar-based surface inspection system in steel band manufacturing.

Electronic Components and Circuits collaborated closely with RWTH Aachen on developing a mechanically flexible image sensor that is less than 30 μm thick and can be bent like a film. In the future, the technology behind this development will make it possible to build novel cameras with a panoramic view similar to the compound eye in insects.

The Technology for Nanostructures group meanwhile succeeded in securing project funding under the DFG Priority Programme “Dynamic Simulation of Networked Solid Matter Processes”.

Partnern aus Forschung und Industrie national und international zusammen. Die folgende Auswahl an Kooperationen ist daher keineswegs vollständig:

Die vom Fachgebiet „Optoelektronik“ bereits im europäischen Initial Training Network „MIT-EPHO“ aufgebauten Kooperationen werden in Zukunft innerhalb von „FiWIN5G“ und „RAPID“ weiter intensiviert: Gemeinsam mit führenden Universitäten in Europa, darunter das University College London und die Technical University of Denmark sowie mit zahlreichen namhaften Industrieunternehmen wie Rohde & Schwarz, Ericsson, THALES, BAE Systems, Alcatel-Lucent, Finisar, Corning, Siklu und Hitachi werden die wissenschaftliche Zusammenarbeit und der Austausch von DoktorandInnen gesteigert.

In verschiedenen Forschungsprojekten unter anderem zu Graphen, Quantenpunkt-LEDs oder magneto-optischen Halbleitern konnte das Fachgebiet „Werkstoffe der Elektrotechnik“ gemeinsam mit Partnern wie der Princeton University, der University of Minnesota, der University of Seoul, der Evonik Industries AG und der Osram AG international beachtete Erkenntnisse gewinnen.

Das Fachgebiet „Allgemeine und Theoretische Elektrotechnik“ kooperiert in einer Vielzahl von Forschungsprojekten mit Partnern aus dem In- und Ausland, von denen stellvertretend die Universitäten Heidelberg, Magdeburg und Zürich sowie das Universitätsklinikum Knappschafts-Krankenhaus Bochum zu nennen sind.

Perspektiven

Nach dem erfolgreichen Start des deutschlandweit ersten und bisher einzigen universitären Master-Fernstudiengangs Elektro- und Informationstechnik (kurz: Online-Master EIT) stehen nun auch die Planungen eines den Bachelor und Master umfassenden Studiengangs „Medizintechnik“ innerhalb der Fakultät für Ingenieurwissenschaften kurz vor dem Abschluss. Auf Seiten der Forschung wird es durch den Umzug des Fachgebietes „Werkstoffe der Elektrotechnik“ in das Zentrum für Halbleitertechnik und Optoelektronik zur Kompetenzbündelung in der



Metamaterial-basierte, zirkular polarisierte Dualband-Ringantenne für den Mikrowellenbereich

Circularly polarized dual-band microwave ring antenna based on metamaterials

The central goal of this 6-year programme is to create numerical tools for a dynamic simulation of networked solid processes. Here the group is developing Monte Carlo techniques specifically for inexpensive but high-performing graphics processors.

Awards and Distinctions

- Prof. Daniel Erni (General and Theoretical Electrical Engineering) is one of the authors of the article which received the “CST University Publication Award 2013” from the CST – Computer Simulation Technology AG, Darmstadt for the best simulation publication of the year.
- Dr. Andreas Stöhr (Optoelectronics) was awarded “Visiting Professor” status at the University of Ottawa (Canada) in 2013.
- Dr. Gabi Schierning (Technology of Nanostructures) received the NRW Innovation Award 2014 in the “Young Scientist” category.
- Wolf Quitsch (Electronic Materials and Nanostructures) received the Best Student Present-



Abteilung kommen: Ausgehend von den Materialien über das epitaktische Wachstum und die lithografische Prozessierung bis hin zur Herstellung von Bauelementen und Subsystemen für die Höchsthfrequenz-Elektronik und Photonik sollen sich die kooperativen Forschungsaktivitäten erstrecken. Auch durch die Neuberufung zweier Professoren nach dem „Jülicher Modell“ ergeben sich für die Zukunft engere Kooperationen mit dem dort ansässigen Forschungszentrum. Gemeinsam mit KollegInnen der Ruhr-Universität Bochum wird das neue Forschungsthema „Elektrodynamische Materialcharakterisierung und -lokalisierung in dem Frequenzbereich 250 GHz–4 THz“ durch mehrere Kooperationsprojekte gemeinsam bearbeitet.

Strategisches Ziel der Abteilung Elektro- und Informationstechnik ist es, die vier Schwerpunkte „Energietechnik“, „Funksysteme“, „Nano- und Mikroelektronik“ sowie „Medizintechnik“ weiter auszubauen und die Kooperation zwischen den verschiedenen Arbeitsgruppen in diesen Bereichen zu stärken.

Bauwissenschaften

Die Abteilung „Bauwissenschaften“ blickt auf ein erfolgreiches Forschungsjahr 2014 zurück. So erhöhte sich das Drittmittelaufkommen der Abteilung, überwiegend von der DFG, der EU und Bundesministerien, während der letzten Jahre deutlich. Forschungs- und Entwicklungsvereinbarungen mit der Industrie haben oftmals einen hohen regionalen Bezug und dokumentieren somit die starke Verankerung der Abteilung in der Region. Die Forschung ist über die beteiligten zehn Fachgebiete breit aufgestellt: Sie reicht von Stadtplanung und Klimaschutzkonzepten bis hin zum Verständnis kleinster Bausteine der Werkstoffe.

Höhepunkte der Forschung

Die Abteilung „Bauwissenschaften“ untersucht verschiedene Aspekte im Energiesektor, zum Beispiel Bau- und Materialfragestellungen bei Offshore-Windparkanlagen oder Ansätze zur Energiespeicherfrage mittels Pumpspeichern oder

tation Award at the 16th International Conference for II-VI-based semiconductor materials in Nagahama, Japan.

- Dr. Haiyang Hao (Automatic Control and Complex Systems) won the prestigious NAMUR Award 2014 for his dissertation on the theme of “Key performance monitoring and diagnosis in industrial processes”.
- Svenja Wolff (Electronic Materials and Nanostructures), member of the junior research group of Dr. Ekaterina Nannen, received the SPIE 2014 Green Photonics Award for Solid State Lighting and Displays, San Francisco (USA) for her contribution to the conference.

Cooperation and International News

The scientists at the Department of Electrical Engineering and Information Technology also work directly with a range of partners from research and industry on a national and international basis. The following selection of cooperative projects is therefore by no means exhaustive.

Cooperation already established by Optoelectronics within the European Initial Training Network MITEPHO is set to intensify further under “FiWIN5G” and “RAPID”. This will step up scientific collaboration and the exchange of doctoral students between leading universities in Europe, including University College London and the Technical University of Denmark, and numerous well-respected industrial partners such as Rohde & Schwarz, Ericsson, THALES, BAE Systems, Alcatel-Lucent, Finisar, Corning, Siklu and Hitachi.

Various research projects on topics including graphene, quantum dot LEDs or magneto-optical semiconductors have been conducted by Electronic Materials and Nanostructures with partners such as Princeton University, the University of Minnesota, the University of Seoul, Evonik Industries AG and Osram AG and have attracted international regard for their findings.

General and Theoretical Electrical Engineering is working on a range of research projects with partners from home and abroad, including the Universities of Heidelberg, Magdeburg and

„power-to-gas“-Verfahren. Die Fachgebiete (FG) „Wasserbau und Wasserwirtschaft“ sowie „Geotechnik“ untersuchen unter anderem in Zusammenarbeit mit dem Bergbaubetreiber RAG und der Universitätsallianz Ruhr (UA Ruhr), ob Pumpspeicherwerke in den Schächten und Strecken des untertägigen Steinkohlebergbaus zu realisieren sind.

Ein weiteres Beispiel für eine solche multifunktionale Nutzung vorhandener Infrastruktur ist das Forschungsvorhaben „Nachhaltige urbane Kulturlandschaft in der Metropole Ruhr“ (KuLaRuhr), das mit 4,5 Millionen Euro vom BMBF gefördert wird. Hier untersucht das Fachgebiet „Siedlungswasserwirtschaft und Abfallwirtschaft“, ob die Kanalisation als Wärmeleitungssystem genutzt werden kann und arbeitet an einem modernen und nachhaltigen Regenwassermanagement mittels echtzeit-gesteuerter Zisternen.

Hinsichtlich der Abfallwirtschaft verfolgen die Wissenschaftler innerhalb des EU-geförderten Projekts „Advanced Technologies for Water Resource Management“ (ATWARM) das Ziel, Kläranlagentechnik mittels Algen und Glasfaserlichtleitern zu optimieren. Ebenfalls um Abfälle geht es im DFG-Projekt „Biologische Methanoxidation“. Hier soll eine biologische Deckschicht klimaschädliche Methanemissionen aus Deponien verhindern. Das Forschungsprojekt „Energieeffiziente Bioabfallverwertung“ sucht Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung in der Bioabfallbehandlung, indem Kompostierung und Vergärung kombiniert werden. Die Speicherung des dabei produzierten Biogases wird im europäischen Forschungsvorhaben „BiogaSS“ in Zusammenarbeit mit dem Institut für Metall- und Leichtbau untersucht.

Im Bereich der intelligenten Bauwerke und der Brücken und Membranstrukturen nutzt das Institut für Massivbau (IfM) moderne Methoden der Informationstechnologie, um adaptive Brücken zu entwickeln, die sich automatisch an ihre Beanspruchungen anpassen. Durch die Adaption natürlicher Strukturen können Stahlbetontragwerke grundlegend neu konzipiert werden – hin zu innovativen, sehr leichten und

Zurich and the Knappschaft University Hospital in Bochum, to name a representative selection.

Outlook

Following the successful launch of Germany's first and so far only university distance Master's degree in Electrical Engineering and Information Technology (online Master EIT for short), the plans for a Medical Technology degree incorporating the Bachelor's and Master's programmes at the Faculty of Engineering are now nearing conclusion. In research, Electronic Materials and Nanostructures has moved into the Centre for Semiconductor Technology and Optoelectronics, as a result of which expertise will be grouped in the Department: The collaborative research activities are to range from the materials, epitaxial growth and lithographic processing to the manufacture of building elements and subsystems for ultra-high-frequency electronics and photonics. The new appointment of two professors according to the "Jülich model" joint procedure will also create closer cooperation with the research centre located there. Researchers are working with colleagues from the Ruhr University Bochum as part of several collaborative projects on the new research theme of "Electrodynamic material characterisation and localisation in the 250 GHz–4 THz frequency range".

The strategic objective of the Department of Electrical Engineering and Information Technology is to continue building its four research priorities of energy technology, radio systems, medical technology, and micro- and nanoelectronics and intensifying collaboration between the different research groups working in these areas.

Civil Engineering

The Department of Civil Engineering can look back on another successful year of research in 2014. External funding has increased significantly over the past years, primarily from the DFG, EU and federal ministries. Research and development agreements with industry often have a very regional context and therefore reflect the Department's strong roots in the region. Research in the ten



*Pseudo-Chemilumineszenz einer durch hochauflösende Methoden
Computer-simulierten Pilotbrenner-Flamme
Pseudo-chemiluminescence from a pilot burner flame computer
simulated by high-resolution techniques*

frei geformten Konstruktionen, die gleichzeitig eine hohe Tragfähigkeit aufweisen. Im Rahmen eines DFG-Projektes wird dieses Vorgehen erfolgreich an 2D-Strukturen simuliert.

Die Effizienzsteigerung des Fahrbahnbelages auf Stahlbrücken, die quantitative Bewertung der Substanz von Asphaltbefestigungen sowie neue Messtechniken zur Bewertung neu hergestellter

departmental institutes ranges from urban planning and climate protection to understanding materials on the very smallest scale.

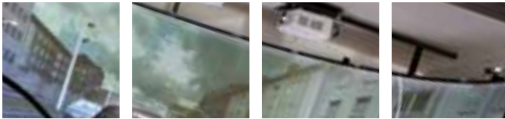
Research Highlights

The Department of Civil Engineering investigates different aspects of the energy sector, including building and materials for offshore wind farms and approaches to the issue of energy storage, such as pumped storage or power-to-gas methods. In collaboration with the mining company RAG and the University Alliance Ruhr (UAR), the Institutes of Hydraulic Engineering and Water Management and Geotechnical Engineering are exploring whether pumped-storage hydroelectric stations can be built into former coal mining shafts and drifts.

Another example of this kind of multifunctional use of existing infrastructure is the research project “Sustainable urban culture in the metropolis Ruhr” (KuLaRuhr), which is receiving 4.5 million euros in funding from the BMBF. Here the Institute of Urban Water and Waste Management is examining whether the sewage system can be utilised for heating distribution. The scientists are also working on modern and sustainable rainwater management with real-time controlled cisterns.

Also in waste management, researchers are working as part of the EU-funded project “Advanced Technologies for Water Resource Management” (ATWARM) to optimise sewage-plant technology using algae and fibre optics. Waste is also the topic of the DFG project “Biological Methane Oxidation”, the aim of which is to prevent climate-damaging methane emissions from waste dumps by covering them with a bio-layer. Meanwhile, the “Energy-efficient recycling of biological waste” research project is looking for ways to make recycling more efficient by combining composting with fermentation. Storage of the biogas produced in this process is being explored in the European BioGaSS research project in collaboration with the Institute for Metal and Lightweight Structures.

In its work on intelligent buildings and bridges, the Institute of Concrete Structures Engineering (IfM) employs modern information technology



Asphaltfahrbahnbefestigungen im Rahmen der Abnahme werden gemeinsam vom Institut für Straßenbau und Verkehrswesen und dem Institut für Metall- und Leichtbau erforscht.

Als eine von nur drei Einrichtungen weltweit entwickelt das Labor für leichte Flächentragwerke komplexe Materialprüfungen und Optimierungen an Gewebemembranen, wie sie unter anderem im Stadionbau angewendet werden. Am Institut für Metall- und Leichtbau sowie am Institut für Baustatik und Baukonstruktion wird hierzu in mehreren Vorhaben das hochgradig nichtlineare und anisotrope Materialverhalten textiler Gewebemembranen untersucht und optimiert.

Auf einer gänzlich anderen Skala forschen die Institute für Materialwissenschaft und Mechanik: Die EU fördert über den Marie Curie-Mobilitätsfonds junge DoktorandInnen bei der Untersuchung der Bewegung von Werkstoffen im Nanometerbereich – insgesamt eine Millionen Euro Förderung entfallen hier auf die Abteilung „Bauwissenschaften“. Denn Bewegungen auf der Nanoskala entscheiden zum Beispiel darüber, ob Lithium-Ionen-Akkus stabil bleiben oder wie sich DNA-Stränge miteinander verknüpfen. Darüber hinaus ermöglichen sie neuartige Messungen von Hirnströmen. Makroskopisch werden diese Bewegungen in Piezoinspritzsystemen und adaptiven Strukturen genutzt. Einem ähnlichen Thema widmet sich die deutschlandweite DFG-Forschergruppe „Ferroische Funktionsmaterialien“ unter der Leitung des Instituts für Mechanik an der UDE. Kopplungen zwischen elektromechanischen und magnetomechanischen Werkstoffen werden auf der Mikroskala experimentell untersucht und modelliert. Ein tiefgründiges Verständnis ermöglicht so das Design neuer Werkstoffe. Die Bauwissenschaften sind hier mit rund einer Million Euro für die erste Förderperiode beteiligt.

Die Koordination des von der DFG geförderten Schwerpunktprogramms „Reliable Simulation Techniques in Solid Mechanics. Development of Non-standard Discretisation Methods, Mechanical and Mathematical Analysis“ liegt beim Institut

methods to develop adaptive bridges that automatically adjust to their load. Steel-reinforced concrete bearing structures can be designed in a fundamentally new way by adapting natural structures to create innovative, very lightweight, free-form constructions with a high load-bearing capacity. This process is simulated on 2D structures as part of a DFG project.

Increasing the efficiency of road surfaces on steel bridges, quantitative evaluation of the maintenance status of asphalt anchoring, and the use of novel measurement techniques for inspection and testing of newly built asphalt layers are the subject of joint research between the Institute of Road Construction and Transportation Engineering and the Institute for Metal and Lightweight Structures.

As one of just three institutes worldwide, the Laboratory for Light-Weight Surface Structures develops complex materials testing and optimisation methods on the kinds of fibre membranes used in stadium constructions. The highly non-linear and anisotropic behaviour of such textile membranes is being investigated and optimised by the Institute for Metal and Lightweight Structures and the Institute for Structural Analysis and Construction in several projects.

The Institute of Material Science and the Institute of Mechanics are meanwhile working on an entirely different scale: The EU is supporting young doctoral students investigating the movement of materials on the nanometre scale through the Marie Curie Mobility Award, under which a total of one million euros have been allocated to the Department of Civil Engineering. Nanometre movements are vital for the stability of lithium-ion batteries and determine how strands of DNA link up. They also open up new techniques for measuring electrical currents in the brain. These movements are used macroscopically in piezo injection systems and adaptive structures. The nationwide DFG Research Unit “Ferroic functional materials”, led by the Institute of Mechanics at the UDE, investigates a similar topic. Here the researchers are investigating the coupling of electromechanical and magneto-



für Mechanik, das sich im Rahmen zweier Teilprojekte mit der Entwicklung neuer gemischter finiter Elemente und der Verbesserung von finiten Least-Square Elementen für Plastizität beschäftigt. In der ersten Periode erhält das Institut für Mechanik bzw. die Bauwissenschaften ca. 0,7 Millionen Euro.

Preise und Auszeichnungen

Dominik Jungbluth wurde 2014 im Rahmen des 19. DAST-Forschungskolloquiums an der Leibniz-Universität Hannover für seinen Vortrag zum Thema „Ermüdungsfestigkeit markierter Stahlbauteile“ als einer von drei Preisträgern ausgezeichnet.

Kooperationen und Internationales

Auch hier gilt, dass auf Grund der zahlreichen Projektpartner in der Abteilung nur ein Ausschnitt der Kooperationen dargestellt werden kann.

Die Arbeitsgruppe „Geotechnik“ arbeitet bereits in langjähriger Tradition mit der University of Massachusetts/Lowell, USA, in der Anwendung probabilistischer Methoden in der Geotechnik zusammen, z.B. für die Bemessung von Schnellstraßen-Brückenfundamenten. Eine Kooperation, welche sich mit der Bemessung von Offshore-Windkraftanlagen beschäftigt, besteht mit dem Georgia Institute of Technology, USA. Mit der gleichen Universität arbeitet auch das Institut für Baubetrieb und Baumanagement zusammen, das dort und auch in Kooperation mit der Universität Stanford in Kalifornien in der Simulation des Baumanagements aktiv ist.

In der Abfall-, Siedlungswasser- und Wasserwirtschaft gibt es eine umfangreiche Vernetzung zu den Akteuren der Region. Zu nennen sind hier gemeinsame Vorhaben mit Emschergenossenschaft und Lippeverband, Ruhrverband, der AGR, einer Reihe von industriellen Partnern wie der Bayer AG, Currenta, Lambda sowie zahlreichen weiteren langjährigen Partnern. Eine umfangreiche Kooperation resultierte auch aus dem Projekt BioGaSS, an dem unter anderem das Institut für Stahlbau, das Steel Construction Institute LBG in Ascot, Großbritannien, sowie weitere Partner aus

mechanical materials on the microscale in models and experiments. The fundamental understanding achieved in this way can be used to design new materials. The Department of Civil Engineering is taking part in the project with around one million euros for the first funding period.

The DFG Priority Programme “Reliable Simulation Techniques in Solid Mechanics. Development of Non-standard Discretisation Methods, Mechanical and Mathematical Analysis” is coordinated by the Institute of Mechanics, which is working as part of two subprojects on the development of new hybrid finite-element methods and improving finite least-square elements for plasticity. Around 0.7 million euros in funding are going to the Institute of Mechanics and Department of Civil Engineering in the initial period.

Awards and Distinctions

Dominik Jungbluth was one of three award winners at the 19th DAST Research Colloquium, Leibniz University Hannover. He received the distinction for his lecture on the fatigue strength of marked steel components.

Cooperation and International News

The large number of project partners in the Department of Civil Engineering makes it possible to present only a small selection of its collaborative work.

A long tradition of collaboration exists between the Geotechnical Engineering group and the University of Massachusetts/Lowell, USA, in the application of probabilistic methods in geotechnical engineering, e.g. for dimensioning bridge foundations on highways. Cooperation also exists with the Georgia Institute of Technology, USA, on dimensioning offshore wind-farms. The Institute of Construction Operations and Construction Industry also works with the same university and is involved there and in cooperation with Stanford University, California, in the construction management simulation.

Urban Water and Waste Management has extensive ties with regional companies, for example through joint projects with Emschergenossenschaft

Belgien, Spanien und Finnland beteiligt sind. Internationale Kooperationen im Wasserbereich ergeben sich beispielsweise mit der University of Hong Kong (Siedlungswasserwirtschaft), der University of Portland (Institut für Stadtplanung und Städtebau) sowie der Portland State University (Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft) in den USA. Das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft kooperiert zudem innerhalb eines Forschungsaustausches mit der Forschungseinrichtung PWRI des japanischen Bauministeriums, der Wuhan University sowie der Chinese Academy of Science for Aquatic Ecology.

In der Entwicklungszusammenarbeit ergaben sich Kooperationen mit der Universität Malaysia (Dept. of Mechanical and Materials Engineering) in Kuala Lumpur, mit der Fayoum-Universität in Ägypten sowie mit weiteren Einrichtungen im Iran und in Indonesien. Diese Kooperationen wurden auch vom DAAD gefördert.

Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaft

Die Abteilung „Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaft“ (INKO) besteht aus zwei Lehreinheiten, die Computersysteme aus unterschiedlichen Perspektiven und mit verschiedenen Methoden betrachten. In der Angewandten Informatik steht die Technik im Mittelpunkt der Betrachtung, während in den Kognitionswissenschaften der Mensch im Zentrum steht. In einer Welt, in der Computer allgegenwärtig werden und sich fast unsichtbar mit der Umgebung vernetzen, ist diese duale Sicht auf Technik und Menschen, die sie nutzen, sehr wichtig. Denn moderne technische Systeme müssen nicht nur korrekt funktionieren, sie müssen auch soziale Akzeptanz erfahren.

Die Abteilung INKO hat hierfür weitere Forscher gewinnen können. Prof. Torsten Zesch vertritt das Gebiet „Sprachtechnologie“. Insbesondere bei mobilen Geräten ist Sprache ein wichtiges Eingabemedium, aber auch für das Verstehen und automatische Analysieren von Text ist Sprachtechnologie wichtig. Die neue Professur wird damit den Profilschwerpunkt „Interaktive Systeme und Medien“ stärken. Der Schwerpunkt Ingenieur-

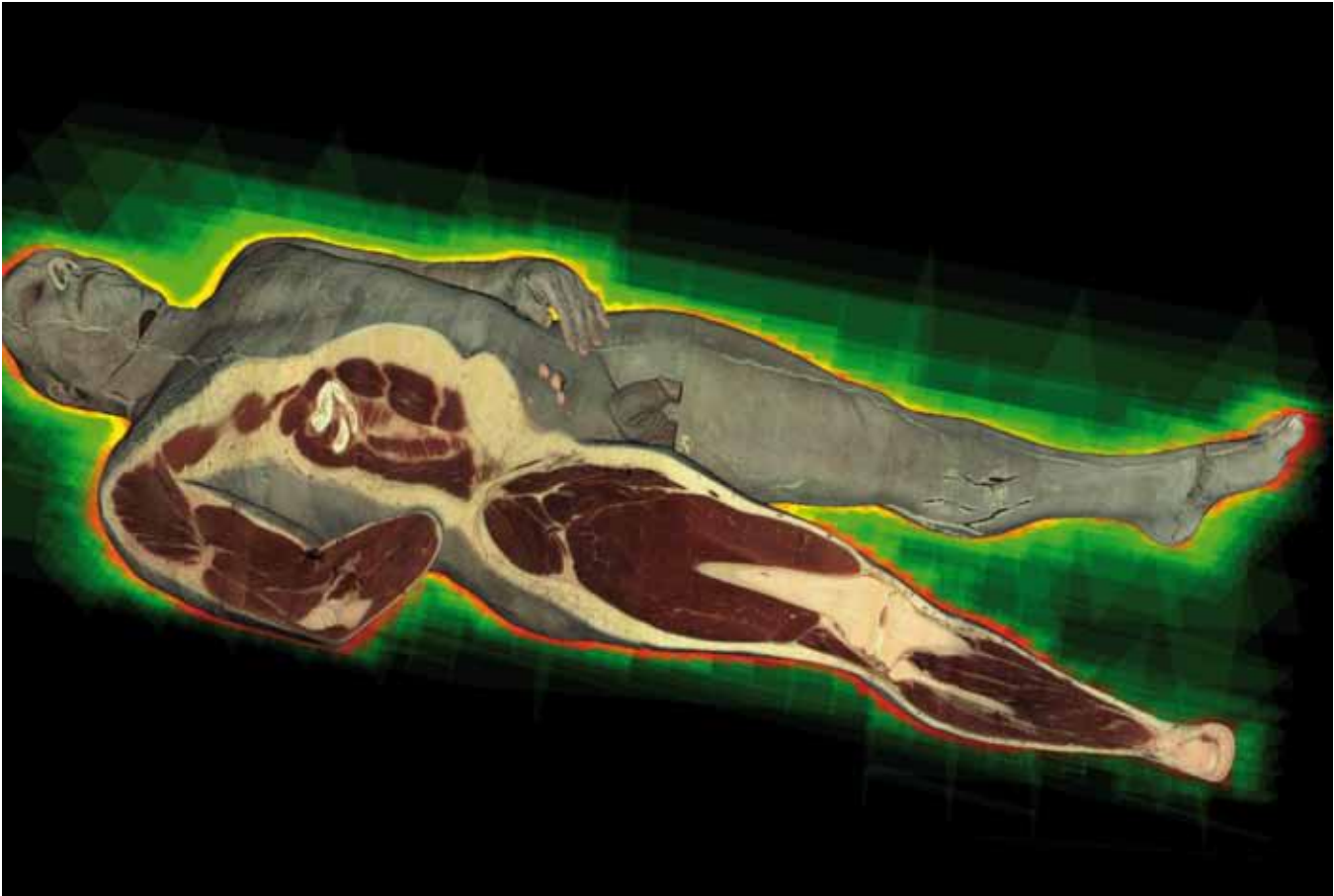
und Lippeverband, Ruhrverband, AGR, a series of industry partners such as Bayer AG, Currenta and Lambda, and many other long-standing partners. A major collaboration resulted from the BioGaSS project, in which also the Steel Construction Institute LBG in Ascot, Great Britain, and other partners from Belgium, Spain and Finland are taking part. In Water, international collaboration exists with the University of Hong Kong (Urban Water and Waste Management), the University of Portland (City Planning and Urban Design) and Portland State University (Hydraulic Engineering and Water Management) in the USA. The Institute for Hydraulic Engineering and Water Management also collaborates as part of a research exchange with PWRI, the research institute of the Japanese Federal Ministry of Building, with Wuhan University, and with the Chinese Academy of Science for Aquatic Ecology.

Development cooperation took place with the University of Malaysia (Dept. of Mechanical and Materials Engineering) in Kuala Lumpur and with Fayoum University, Egypt, along with several institutions in Iran and Indonesia. This work was funded by the DAAD.

Computer Science and Applied Cognitive Science

The Department of Computer Science and Applied Cognitive Science (INKO) consists of two teaching units, which analyse computer systems from different perspectives and with different methods. While the focus in Computer Science is on technology, in Applied Cognitive Science it is on humans. As computers become omnipresent and network almost invisibly with their environment, this dual perspective of technology and its human users is very important: Modern technical systems must not only function properly, they must also find social acceptance.

INKO has been able to gain new researchers for its work. Prof. Torsten Zesch represents the field of Language Technology. Language is an important input medium, especially for mobile devices, but language technology is also important in understanding and automatic analysis of text.



*Der „Visible Human“, ein interaktives Model eines extrem großen medizinischen Datensatzes
The “Visible Human”, an interactive model of an extremely large medical data set*

informatik wird durch Prof. Gregor Schiele verstärkt. Er forscht im Themengebiet „Internet der Dinge“. Alltagsgegenstände sind heute schon „smart“, das heißt sie verfügen über Kleinstcomputer und sind meist netzwerkfähig. Dadurch wird eine große Menge an Live-Daten durch eingebaute Sensoren erhoben. Prof. Schiele erforscht wie diese Datenströme sinnvoll gelenkt und zusammengeführt werden können.

Höhepunkte der Forschung

Die Fachgebiete „Allgemeine Psychologie: Kognition“ und „Sozialpsychologie: Medien und Kommunikation“ haben in einer international beachteten Studie analysiert, ob Menschen auf

The new professorship in this field will strengthen the research priority of interactive systems and media. The appointment of Prof. Gregor Schiele meanwhile strengthens the focus on embedded systems. He conducts research relating to the Internet of Things. Everyday objects are already smart, in other words they contain miniature computers and are usually networkable. This means that their inbuilt sensors collect a large amount of live data. Prof. Schiele researches how these data flows can be controlled and merged.

Research Highlights

In General Psychology: Cognition and Social Psychology: Media and Communication, an in-



Roboter empathisch reagieren. Den Probanden wurden verschiedene Szenen gezeigt, in denen Menschen und Roboter entweder gut oder schlecht behandelt wurden. Die Reaktionen der Probanden wurden mittels funktionaler Magnetresonanztomographie direkt und objektiv gemessen. Es zeigte sich, dass die Probanden auf die Roboter ähnlich empathisch reagierten wie auf Menschen. Allerdings hinterließen Gewaltszenen mit echten Menschen einen noch stärkeren Eindruck als solche, in denen Robotern Gewalt angetan wurde. Im wesentlichen konnte aber bestätigt werden, dass Menschen auch auf künstliche Wesen empathisch reagieren. Diese Arbeit ist von grundlegender Bedeutung, denn sie zeigt uns, dass bei der zunehmenden Verbreitung von Robotern in unserer alltäglichen Umgebung auch die empathische Reaktion der Menschen auf die Roboter berücksichtigt werden muss.

Neue Verfahren, um extrem große Datenmengen schnell visualisieren zu können, hat das FG „Hochleistungsrechnen“ entwickelt. Bei MRT oder CT fallen riesige Datenmengen in sehr hoher Auflösung an, die am Bildschirm ausgewertet werden müssen. Da die Rechnergeschwindigkeit nicht im selben Maße steigt wie die Auflösung der Daten, sind neue effizientere Methoden der Visualisierung unerlässlich. In der Abbildung links ist der sog. „Visible Human“ zu sehen. Dieser extrem große Datensatz besteht aus vielen Einzelbildern, die den Menschen in dünnen Scheiben darstellen. Daraus wurde ein 3D-Modell erstellt, das es erlaubt den Körper im Raum zu drehen, Ausschnitte zu vergrößern und Schnitte durch das 3D-Modell zu realisieren, so dass man Muskeln, Knochen und Organe im Körperinneren schnell darstellen kann.

Das Team des FG „Verteilte Systeme“ haben die Sicherheit des Domain Name Systems (DNS) untersucht. Dieses erlaubt das Auflösen von Namen wie www.uni-due.de zu IP-Adressen. Erhält ein Nutzer hierbei die falsche IP-Adresse, so können ihm von Betrügern Fake-Webseiten angezeigt werden mit dem Ziel, sensible Eingaben (insbesondere Passwörter) abzugreifen. Aber auch staatliche Einrichtungen nutzen diese Techniken, um unliebsame Webseiten zu zen-

ternationally regarded study analysed whether people have empathy for robots. The test persons were shown different scenes in which people and robots were either treated well or badly. The test persons' reactions were measured directly and objectively using functional magnetic resonance imaging. It was shown that the test persons reacted to robots with similar empathy as to people, although scenes of violence involving real people made a stronger impression than those showing violence towards robots. The researchers were nevertheless able to confirm overall that people react with empathy towards artificial beings. This work is crucially important as robots become more a part of our everyday environment, since it shows that the empathetic reaction of people towards them must also be taken into account.

In High Performance Computing, new methods have been developed to rapidly visualise extremely large volumes of data. MRI or CT procedures generate huge amounts of very high resolution data, which must be evaluated on screen. Because computing speed is not increasing in pace with data resolution, it has become essential to find new and more efficient visualisation methods. The Figure above shows the “Visible Human”, an extremely large data set composed of many individual images depicting the human body in thin “slices”. It was used to create a 3D model so that the body can be rotated spatially, sections enlarged and the 3D model cut through for fast visualisation of muscles, bones and organs inside the body.

The Distributed Systems team have investigated the security of the Domain Name System (DNS). This is the system that permits names like www.uni-due.de to be translated into IP addresses. If users have the wrong IP address, malicious users can show them fake websites in an attempt to intercept sensitive input (particularly passwords). The same technologies are also used by state institutions to censor undesirable websites. Using new measurement methods, the researchers were able to show how China and Iran in particular use this weak spot to block media such as Facebook in their national networks.



sieren. Mittels neuer Messmethoden konnte gezeigt werden wie insbesondere China und Iran diese Schwachstelle nutzen, um beispielsweise Facebook in ihren nationalen Netzen zu sperren.

Preise und Auszeichnungen

- Benedikt Loepp, Dr. Tim Hussein und Prof. Jürgen Ziegler (FG Interaktive Systeme / Interaktionsdesign) sind für ihre Veröffentlichung auf der CHI 2014 (Conference on Human Factors in Computing Systems) mit einer Honorable Mention ausgezeichnet worden.
- Auf dem IEEE 13th International Symposium on Network Computing and Applications gewannen Matthäus Wander, Lorenz Schwittmann und Christopher Boelmann (FG Verteilte Systeme) den Best Student Paper Award.

Perspektiven

Die Abteilung INKO wird auch im kommenden Jahr weiter wachsen. Im Bereich „Interaktive Systeme und Medien“ wird eine neue Professur zum Thema „Social Media“ besetzt. Zudem wird die Professur „Wirtschaftspsychologie“ neu besetzt. Im Bereich „Ingenieursinformatik“ wird eine Professur „Formale Methoden der Informatik“ eingerichtet.

Die Fachgebiete konnten eine Vielzahl neuer Forschungsprojekte einwerben. Das FG „Hochleistungsrechnen“ hat zusammen mit dem FG „Fluiddynamik“ der Abteilung Maschinenbau und Verfahrenstechnik und der Fakultät für Mathematik der TU Dortmund das MERCUR Projekt „VINDDKanal – Virtueller Interaktiver Numerischer Dortmund-Duisburg Windkanal“ erfolgreich beantragt. Im Bereich der Theoretischen Informatik wurde von der DFG das Projekt „GaReV – Graphs, Recognizability and Verification“ bewilligt. Den FG „Sozialpsychologie: Medien und Kommunikation“ und „Kooperative und lern unterstützende Systeme“ wurde zusammen mit Forschern der RUB ein weiteres MERCUR Projekt bewilligt. Dort werden „Pädagogische und technologische Konzepte für kooperatives Lernen in Massive Open Online Courses (MOOCs)“ untersucht.

Awards and Distinctions

- Benedikt Loepp, Dr. Tim Hussein and Prof. Jürgen Ziegler (Interactive Systems and Interaction Design) received an Honourable Mention at CHI 2014 (Conference on Human Factors in Computing Systems) for their publication.
- Matthäus Wander, Lorenz Schwittmann and Christopher Boelmann (Distributed Systems) won the Best Student Paper Award at the IEEE 13th International Symposium on Network Computing and Applications.

Outlook

INKO will continue to grow in the coming years. An appointment will be made in Interactive Systems and Media to a new professorship for social media. The professorship in Economic Psychology will also be filled, and a new professorship for formal methods of computer science will be established in the field of engineering informatics.

A variety of new research projects were secured by the Department's researchers. High Performance Computing joined with Fluid Dynamics from the Department of Mechanical and Process Engineering and the Faculty of Mathematics at the TU Dortmund University to secure the MERCUR project “VINDDKanal – Virtual Interactive Numerical Dortmund-Duisburg Wind Tunnel”. In Theoretical Informatics the DFG approved the “GaReV – Graphs, Recognizability and Verification” project. Social Psychology: Media and Communication and Co-operative and Collaborative Learning in Intelligent Distributed Environments also had a MERCUR project approved in collaboration with researchers from RUB. There the project will investigate “Pedagogic and technological concepts for cooperative learning in Massive Open Online Courses (MOOCs)”.

The Department will continue to extend its research on “User-centred Social Media”, examining how social networks and social media can be used to deliver better and more reliable information. The work simultaneously explores ways of guaranteeing privacy and reliability. For users, a maximum degree of transparency is necessary

Die Abteilung wird in der Forschung den Bereich „User-centered Social Media“ weiter ausbauen. Hierbei soll untersucht werden, wie soziale Netze und Medien genutzt werden können, um Nutzern bessere und verlässlichere Informationen bereitstellen zu können. Gleichzeitig wird dabei auch untersucht, wie Privatheit und Verlässlichkeit gewährleistet werden können. Für den Nutzer ist größte Transparenz wichtig, damit er sehen kann, wie seine Daten verarbeitet werden und auf welchen Grundlagen automatische Systeme Empfehlungen für ihn ausgewählt haben.

so that they can see how their data is being processed and on what basis automatic systems make recommendations on their behalf.

Kontakt

Contact

Dekanat Ingenieurwissenschaften

Universität Duisburg-Essen
Lotharstraße 1
47057 Duisburg

☎ +49 203 379 3254

☎ +49 203 379 3052

@ dekanat@iw.uni-due.de

🌐 www.uni-due.de/iw